



## Annexe 10

# **Licence professionnelle « Bachelor Universitaire de Technologie »**

## **GÉNIE MÉCANIQUE ET PRODUCTIQUE**

Parcours :

- Simulation numérique et réalité virtuelle
- Management de process industriel
- Innovation pour l'industrie
- Conception et production durables
- Chargé d'affaires industrielles

### Programme national

# Sommaire

|   |           |
|---|-----------|
| <b>I. La formation B.U.T. Génie mécanique et productique et ses parcours</b>    | <b>11</b> |
| 1. Objectifs de la formation  | 12        |
| 1.1. Le parcours : Simulation numérique et réalité virtuelle                    | 12        |
| 1.2. Le parcours : Management de process industriel                             | 12        |
| 1.3. Le parcours : Innovation pour l'industrie                                  | 12        |
| 1.4. Le parcours : Conception et production durables                            | 13        |
| 1.5. Le parcours : Chargé d'affaires industrielles                              | 13        |
| <b>II. Référentiel de compétences</b>   | <b>14</b> |
| 1. Parcours : Simulation numérique et réalité virtuelle                         | 15        |
| 2. Parcours : Management de process industriel                                  | 24        |
| 3. Parcours : Innovation pour l'industrie                                       | 33        |
| 4. Parcours : Conception et production durables                                 | 42        |
| 5. Parcours : Chargé d'affaires industrielles                                   | 51        |
| <b>III. Référentiel de formation</b>  | <b>60</b> |
| <b>1. Cadre général</b>   | <b>61</b> |
| 1. L'alternance   | 61        |
| 2. Les situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)                         | 61        |
| 3. La démarche portfolio  | 61        |
| 4. Le projet personnel et professionnel   | 62        |
| <b>2. Structure générale des six semestres de formation</b>                     | <b>63</b> |
| <b>3. Référentiel de la première année du B.U.T. commun à tous les parcours</b> | <b>65</b> |
| 1. Semestre 1   | 65        |
| 1.1. Tableau croisé   | 65        |
| 1.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)                    | 67        |
| 1.2.1. SAÉ 1.01 : Analyse de produit grand public                               | 67        |
| 1.2.2. SAÉ 1.02 : Modification d'un système mécanique                           | 68        |
| 1.2.3. SAÉ 1.03 : De la maquette numérique au prototype physique                | 69        |
| 1.2.4. SAÉ 1.04 : Organisation structurelle de l'industrie                      | 70        |
| 1.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio   | 71        |
| 1.3. Fiches Ressources  | 72        |
| 1.3.1. Ressource R1.01 : Mécanique  | 72        |
| 1.3.2. Ressource R1.02 : Science des matériaux                                  | 73        |
| 1.3.3. Ressource R1.03 : Mathématiques appliquées et outils scientifiques       | 74        |
| 1.3.4. Ressource R1.04 : Ingénierie de construction mécanique                   | 75        |
| 1.3.5. Ressource R1.05 : Outils pour l'ingénierie                               | 76        |
| 1.3.6. Ressource R1.06 : Production - Méthodes                                  | 77        |
| 1.3.7. Ressource R1.07 : Métrologie   | 78        |
| 1.3.8. Ressource R1.08 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques                 | 79        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 1.3.9.    | Ressource R1.09 : Expression - Communication . . . . .   | 80         |
| 1.3.10.   | Ressource R1.10 : Langues . . . . .  | 81         |
| 1.3.11.   | Ressource R1.11 : Projet personnel et professionnel . . . . .  | 82         |
| 2.        | Semestre 2 . . . . .   | 84         |
| 2.1.      | Tableau croisé . . . . .   | 84         |
| 2.2.      | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) . . . . .  | 86         |
| 2.2.1.    | SAÉ 2.01 : Spécification des processus d'élaboration d'une pièce . . . . .   | 86         |
| 2.2.2.    | SAÉ 2.02 : Implantation d'un îlot robotisé de production . . . . .   | 87         |
| 2.2.3.    | SAÉ 2.03 : Fabrication d'une pièce unitaire . . . . .  | 88         |
| 2.2.4.    | SAÉ 2.04 : Pilotage d'une production stabilisée . . . . .  | 89         |
| 2.2.5.    | SAÉ 2.05 : Conception d'une pièce de sécurité . . . . .  | 90         |
| 2.2.6.    | PORTFOLIO : Démarche portfolio . . . . .   | 91         |
| 2.3.      | Fiches Ressources . . . . .  | 92         |
| 2.3.1.    | Ressource R2.01 : Mécanique . . . . .  | 92         |
| 2.3.2.    | Ressource R2.02 : Dimensionnement des structures . . . . .   | 93         |
| 2.3.3.    | Ressource R2.03 : Science des matériaux . . . . .  | 94         |
| 2.3.4.    | Ressource R2.04 : Mathématiques appliquées et outils scientifiques . . . . .   | 95         |
| 2.3.5.    | Ressource R2.05 : Ingénierie de construction mécanique . . . . .   | 96         |
| 2.3.6.    | Ressource R2.06 : Outils pour l'ingénierie . . . . .   | 97         |
| 2.3.7.    | Ressource R2.07 : Production - Méthodes . . . . .  | 98         |
| 2.3.8.    | Ressource R2.08 : Métrologie . . . . .   | 99         |
| 2.3.9.    | Ressource R2.09 : Organisation et pilotage industriel . . . . .  | 100        |
| 2.3.10.   | Ressource R2.10 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques . . . . .   | 101        |
| 2.3.11.   | Ressource R2.11 : Expression - Communication . . . . .   | 102        |
| 2.3.12.   | Ressource R2.12 : Langues . . . . .  | 103        |
| 2.3.13.   | Ressource R2.13 : Projet personnel et professionnel . . . . .  | 104        |
| <b>4.</b> | <b>Parcours : Simulation numérique et réalité virtuelle</b>  | <b>106</b> |
| 1.        | Semestre 3 . . . . .   | 106        |
| 1.1.      | Tableau croisé . . . . .   | 106        |
| 1.2.      | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) . . . . .  | 108        |
| 1.2.1.    | SAÉ 3.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie . . . . .         | 108        |
| 1.2.2.    | SAÉ 3.SNRV.02 : Exploiter un modèle numérique pour en découvrir les limites . . . . .  | 110        |
| 1.2.3.    | PORTFOLIO : Démarche portfolio . . . . .   | 111        |
| 1.3.      | Fiches Ressources . . . . .  | 112        |
| 1.3.1.    | Ressource R3.01 : Mécanique . . . . .  | 112        |
| 1.3.2.    | Ressource R3.02 : Dimensionnement des Structures . . . . .   | 113        |
| 1.3.3.    | Ressource R3.03 : Science des Matériaux . . . . .  | 114        |
| 1.3.4.    | Ressource R3.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques . . . . .   | 115        |
| 1.3.5.    | Ressource R3.05 : Ingénierie de construction mécanique . . . . .   | 116        |
| 1.3.6.    | Ressource R3.06 : Production - Méthodes . . . . .  | 117        |
| 1.3.7.    | Ressource R3.07 : Métrologie . . . . .   | 118        |
| 1.3.8.    | Ressource R3.08 : Organisation et Pilotage Industriel . . . . .  | 119        |
| 1.3.9.    | Ressource R3.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques . . . . .   | 120        |
| 1.3.10.   | Ressource R3.10 : Expression & Communication . . . . .   | 121        |
| 1.3.11.   | Ressource R3.11 : Langues . . . . .  | 122        |
| 1.3.12.   | Ressource R3.12 : Projet Personnel et Professionnel . . . . .  | 123        |
| 1.3.13.   | Ressource R3.SNRV.13 : Simulation . . . . .  | 125        |
| 2.        | Semestre 4 . . . . .   | 126        |
| 2.1.      | Tableau croisé . . . . .   | 126        |
| 2.2.      | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) . . . . .  | 128        |
| 2.2.1.    | SAÉ 4.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie . . . . .         | 128        |
| 2.2.2.    | SAÉ 4.SNRV.02 : Utiliser la réalité virtuelle et/ou augmentée pour anticiper et corriger des problèmes en situation réelle . . . . . | 130        |
| 2.2.3.    | STAGE : Stage S4 . . . . .   | 131        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 2.2.4.    | PORTFOLIO : Démarche portfolio . . . . .  | 133        |
| 2.3.      | Fiches Ressources . . . . .   | 134        |
| 2.3.1.    | Ressource R4.01 : Mécanique . . . . .   | 134        |
| 2.3.2.    | Ressource R4.02 : Dimensionnement des Structures . . . . .  | 135        |
| 2.3.3.    | Ressource R4.03 : Science des Matériaux . . . . .   | 136        |
| 2.3.4.    | Ressource R4.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques . . . . .  | 137        |
| 2.3.5.    | Ressource R4.05 : Ingénierie de construction mécanique . . . . .  | 138        |
| 2.3.6.    | Ressource R4.06 : Production - Méthodes . . . . .   | 139        |
| 2.3.7.    | Ressource R4.07 : Organisation et Pilotage Industriel . . . . .   | 140        |
| 2.3.8.    | Ressource R4.08 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques . . . . .  | 141        |
| 2.3.9.    | Ressource R4.09 : Expression & Communication . . . . .  | 142        |
| 2.3.10.   | Ressource R4.10 : Langues . . . . .   | 143        |
| 2.3.11.   | Ressource R4.11 : Projet Personnel et Professionnel . . . . .   | 144        |
| 2.3.12.   | Ressource R4.SNRV.12 : Simulation . . . . .   | 146        |
| 3.        | Semestre 5 . . . . .  | 147        |
| 3.1.      | Tableau croisé . . . . .  | 147        |
| 3.2.      | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) . . . . .   | 149        |
| 3.2.1.    | SAÉ 5.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie . . . . . | 149        |
| 3.2.2.    | SAÉ 5.SNRV.02 : Créer et utiliser un modèle numérique en vue de sa confrontation au réel . . . . .  | 150        |
| 3.2.3.    | PORTFOLIO : Démarche portfolio . . . . .  | 151        |
| 3.3.      | Fiches Ressources . . . . .   | 152        |
| 3.3.1.    | Ressource R5.01 : Mécanique . . . . .   | 152        |
| 3.3.2.    | Ressource R5.02 : Dimensionnement des Structures . . . . .  | 153        |
| 3.3.3.    | Ressource R5.03 : Science des Matériaux . . . . .   | 154        |
| 3.3.4.    | Ressource R5.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques . . . . .  | 155        |
| 3.3.5.    | Ressource R5.05 : Ingénierie de construction mécanique . . . . .  | 156        |
| 3.3.6.    | Ressource R5.06 : Production - Méthodes . . . . .   | 157        |
| 3.3.7.    | Ressource R5.07 : Métrologie . . . . .  | 158        |
| 3.3.8.    | Ressource R5.08 : Organisation et Pilotage Industriel . . . . .   | 159        |
| 3.3.9.    | Ressource R5.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques . . . . .  | 160        |
| 3.3.10.   | Ressource R5.10 : Expression & Communication . . . . .  | 161        |
| 3.3.11.   | Ressource R5.11 : Langues . . . . .   | 162        |
| 3.3.12.   | Ressource R5.12 : Projet Personnel et Professionnel . . . . .   | 163        |
| 3.3.13.   | Ressource R5.SNRV.13 : Simulation . . . . .   | 165        |
| 4.        | Semestre 6 . . . . .  | 166        |
| 4.1.      | Tableau croisé . . . . .  | 166        |
| 4.2.      | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) . . . . .   | 168        |
| 4.2.1.    | SAÉ 6.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie . . . . . | 168        |
| 4.2.2.    | SAÉ 6.SNRV.02 : Confronter virtuel / réel pour optimiser le couple produit / process via un jumeau numérique . . . . .                                  | 169        |
| 4.2.3.    | STAGE : Stage S6 . . . . .  | 170        |
| 4.2.4.    | PORTFOLIO : Démarche portfolio . . . . .  | 171        |
| 4.3.      | Fiches Ressources . . . . .   | 172        |
| 4.3.1.    | Ressource R6.01 : Dimensionnement des Structures . . . . .  | 172        |
| 4.3.2.    | Ressource R6.02 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques . . . . .  | 173        |
| 4.3.3.    | Ressource R6.03 : Ingénierie de construction mécanique . . . . .  | 174        |
| 4.3.4.    | Ressource R6.04 : Production - Méthodes . . . . .   | 175        |
| 4.3.5.    | Ressource R6.05 : Organisation et Pilotage Industriel . . . . .   | 176        |
| 4.3.6.    | Ressource R6.06 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques . . . . .  | 177        |
| 4.3.7.    | Ressource R6.07 : Langues . . . . .   | 178        |
| 4.3.8.    | Ressource R6.SNRV.08 : Simulation . . . . .   | 179        |
| <b>5.</b> | <b>Parcours : Management de process industriel</b>  | <b>180</b> |
| 1.        | Semestre 3 . . . . .  | 180        |
| 1.1.      | Tableau croisé . . . . .  | 180        |

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 1.2.    | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)   | 182 |
| 1.2.1.  | SAÉ 3.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie                            | 182 |
| 1.2.2.  | SAÉ 3.MPI.02 : Organisation d'un processus industriel   | 184 |
| 1.2.3.  | PORTFOLIO : Démarche portfolio  | 185 |
| 1.3.    | Fiches Ressources   | 186 |
| 1.3.1.  | Ressource R3.01 : Mécanique   | 186 |
| 1.3.2.  | Ressource R3.02 : Dimensionnement des Structures  | 187 |
| 1.3.3.  | Ressource R3.03 : Science des Matériaux   | 188 |
| 1.3.4.  | Ressource R3.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques  | 189 |
| 1.3.5.  | Ressource R3.05 : Ingénierie de construction mécanique  | 190 |
| 1.3.6.  | Ressource R3.06 : Production - Méthodes   | 191 |
| 1.3.7.  | Ressource R3.07 : Métrologie  | 192 |
| 1.3.8.  | Ressource R3.08 : Organisation et Pilotage Industriel   | 193 |
| 1.3.9.  | Ressource R3.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques  | 194 |
| 1.3.10. | Ressource R3.10 : Expression & Communication  | 195 |
| 1.3.11. | Ressource R3.11 : Langues   | 196 |
| 1.3.12. | Ressource R3.12 : Projet Personnel et Professionnel   | 197 |
| 1.3.13. | Ressource R3.MPI.13 : Management  | 199 |
| 2.      | Semestre 4  | 200 |
| 2.1.    | Tableau croisé  | 200 |
| 2.2.    | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)   | 202 |
| 2.2.1.  | SAÉ 4.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie                            | 202 |
| 2.2.2.  | SAÉ 4.MPI.02 : Validation d'un processus industriel   | 204 |
| 2.2.3.  | STAGE : Stage S4  | 205 |
| 2.2.4.  | PORTFOLIO : Démarche portfolio  | 207 |
| 2.3.    | Fiches Ressources   | 208 |
| 2.3.1.  | Ressource R4.01 : Mécanique   | 208 |
| 2.3.2.  | Ressource R4.02 : Dimensionnement des Structures  | 209 |
| 2.3.3.  | Ressource R4.03 : Science des Matériaux   | 210 |
| 2.3.4.  | Ressource R4.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques  | 211 |
| 2.3.5.  | Ressource R4.05 : Ingénierie de construction mécanique  | 212 |
| 2.3.6.  | Ressource R4.06 : Production - Méthodes   | 213 |
| 2.3.7.  | Ressource R4.07 : Organisation et Pilotage Industriel   | 214 |
| 2.3.8.  | Ressource R4.08 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques  | 215 |
| 2.3.9.  | Ressource R4.09 : Expression & Communication  | 216 |
| 2.3.10. | Ressource R4.10 : Langues   | 217 |
| 2.3.11. | Ressource R4.11 : Projet Personnel et Professionnel   | 218 |
| 2.3.12. | Ressource R4.MPI.12 : Management  | 220 |
| 3.      | Semestre 5  | 221 |
| 3.1.    | Tableau croisé  | 221 |
| 3.2.    | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)   | 223 |
| 3.2.1.  | SAÉ 5.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie | 223 |
| 3.2.2.  | SAÉ 5.MPI.02 : Optimisation d'un processus industriel   | 224 |
| 3.2.3.  | PORTFOLIO : Démarche portfolio  | 225 |
| 3.3.    | Fiches Ressources   | 226 |
| 3.3.1.  | Ressource R5.01 : Mécanique   | 226 |
| 3.3.2.  | Ressource R5.02 : Dimensionnement des Structures  | 227 |
| 3.3.3.  | Ressource R5.03 : Science des Matériaux   | 228 |
| 3.3.4.  | Ressource R5.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques  | 229 |
| 3.3.5.  | Ressource R5.05 : Ingénierie de construction mécanique  | 230 |
| 3.3.6.  | Ressource R5.06 : Production - Méthodes   | 231 |
| 3.3.7.  | Ressource R5.07 : Métrologie  | 232 |
| 3.3.8.  | Ressource R5.08 : Organisation et Pilotage Industriel   | 233 |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 3.3.9.    | Ressource R5.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques  | 234        |
| 3.3.10.   | Ressource R5.10 : Expression & Communication  | 235        |
| 3.3.11.   | Ressource R5.11 : Langues   | 236        |
| 3.3.12.   | Ressource R5.12 : Projet Personnel et Professionnel   | 237        |
| 3.3.13.   | Ressource R5.MPI.13 : Management  | 239        |
| 4.        | Semestre 6  | 240        |
| 4.1.      | Tableau croisé  | 240        |
| 4.2.      | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)   | 242        |
| 4.2.1.    | SAÉ 6.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie | 242        |
| 4.2.2.    | SAÉ 6.MPI.02 : Intégration d'un processus dans l'entreprise étendue   | 243        |
| 4.2.3.    | STAGE : Stage S6  | 244        |
| 4.2.4.    | PORTFOLIO : Démarche portfolio  | 245        |
| 4.3.      | Fiches Ressources   | 246        |
| 4.3.1.    | Ressource R6.01 : Dimensionnement des Structures  | 246        |
| 4.3.2.    | Ressource R6.02 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques  | 247        |
| 4.3.3.    | Ressource R6.03 : Ingénierie de construction mécanique  | 248        |
| 4.3.4.    | Ressource R6.04 : Production - Méthodes   | 249        |
| 4.3.5.    | Ressource R6.05 : Organisation et Pilotage Industriel   | 250        |
| 4.3.6.    | Ressource R6.06 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques  | 251        |
| 4.3.7.    | Ressource R6.07 : Langues   | 252        |
| 4.3.8.    | Ressource R6.MPI.08 : Management  | 253        |
| <b>6.</b> | <b>Parcours : Innovation pour l'industrie</b>   | <b>254</b> |
| 1.        | Semestre 3  | 254        |
| 1.1.      | Tableau croisé  | 254        |
| 1.2.      | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)   | 256        |
| 1.2.1.    | SAÉ 3.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie                            | 256        |
| 1.2.2.    | SAÉ 3.II.02 : Améliorer techniquement   | 258        |
| 1.2.3.    | PORTFOLIO : Démarche portfolio  | 259        |
| 1.3.      | Fiches Ressources   | 260        |
| 1.3.1.    | Ressource R3.01 : Mécanique   | 260        |
| 1.3.2.    | Ressource R3.02 : Dimensionnement des Structures  | 261        |
| 1.3.3.    | Ressource R3.03 : Science des Matériaux   | 262        |
| 1.3.4.    | Ressource R3.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques  | 263        |
| 1.3.5.    | Ressource R3.05 : Ingénierie de construction mécanique  | 264        |
| 1.3.6.    | Ressource R3.06 : Production - Méthodes   | 265        |
| 1.3.7.    | Ressource R3.07 : Métrologie  | 266        |
| 1.3.8.    | Ressource R3.08 : Organisation et Pilotage Industriel   | 267        |
| 1.3.9.    | Ressource R3.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques  | 268        |
| 1.3.10.   | Ressource R3.10 : Expression & Communication  | 269        |
| 1.3.11.   | Ressource R3.11 : Langues   | 270        |
| 1.3.12.   | Ressource R3.12 : Projet Personnel et Professionnel   | 271        |
| 1.3.13.   | Ressource R3.II.13 : Innovation   | 273        |
| 2.        | Semestre 4  | 274        |
| 2.1.      | Tableau croisé  | 274        |
| 2.2.      | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)   | 276        |
| 2.2.1.    | SAÉ 4.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie                            | 276        |
| 2.2.2.    | SAÉ 4.II.02 : Utiliser des concepts existants pour renouveler   | 278        |
| 2.2.3.    | STAGE : Stage S4  | 279        |
| 2.2.4.    | PORTFOLIO : Démarche portfolio  | 281        |
| 2.3.      | Fiches Ressources   | 282        |
| 2.3.1.    | Ressource R4.01 : Mécanique   | 282        |
| 2.3.2.    | Ressource R4.02 : Dimensionnement des Structures  | 283        |
| 2.3.3.    | Ressource R4.03 : Science des Matériaux   | 284        |

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 2.3.4.  | Ressource R4.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques  | 285 |
| 2.3.5.  | Ressource R4.05 : Ingénierie de construction mécanique  | 286 |
| 2.3.6.  | Ressource R4.06 : Production - Méthodes   | 287 |
| 2.3.7.  | Ressource R4.07 : Organisation et Pilotage Industriel   | 288 |
| 2.3.8.  | Ressource R4.08 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques  | 289 |
| 2.3.9.  | Ressource R4.09 : Expression & Communication  | 290 |
| 2.3.10. | Ressource R4.10 : Langues   | 291 |
| 2.3.11. | Ressource R4.11 : Projet Personnel et Professionnel   | 292 |
| 2.3.12. | Ressource R4.II.12 : Innovation   | 294 |
| 3.      | Semestre 5  | 295 |
| 3.1.    | Tableau croisé  | 295 |
| 3.2.    | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)   | 297 |
| 3.2.1.  | SAÉ 5.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie | 297 |
| 3.2.2.  | SAÉ 5.II.02 : Synthétiser et utiliser les concepts existants pour l'innovation  | 298 |
| 3.2.3.  | PORTFOLIO : Démarche portfolio  | 299 |
| 3.3.    | Fiches Ressources   | 300 |
| 3.3.1.  | Ressource R5.01 : Mécanique   | 300 |
| 3.3.2.  | Ressource R5.02 : Dimensionnement des Structures  | 301 |
| 3.3.3.  | Ressource R5.03 : Science des Matériaux   | 302 |
| 3.3.4.  | Ressource R5.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques  | 303 |
| 3.3.5.  | Ressource R5.05 : Ingénierie de construction mécanique  | 304 |
| 3.3.6.  | Ressource R5.06 : Production - Méthodes   | 305 |
| 3.3.7.  | Ressource R5.07 : Métrologie  | 306 |
| 3.3.8.  | Ressource R5.08 : Organisation et Pilotage Industriel   | 307 |
| 3.3.9.  | Ressource R5.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques  | 308 |
| 3.3.10. | Ressource R5.10 : Expression & Communication  | 309 |
| 3.3.11. | Ressource R5.11 : Langues   | 310 |
| 3.3.12. | Ressource R5.12 : Projet Personnel et Professionnel   | 311 |
| 3.3.13. | Ressource R5.II.13 : Innovation   | 313 |
| 4.      | Semestre 6  | 314 |
| 4.1.    | Tableau croisé  | 314 |
| 4.2.    | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)   | 316 |
| 4.2.1.  | SAÉ 6.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie | 316 |
| 4.2.2.  | SAÉ 6.II.02 : Analyser l'innovation et l'améliorer techniquement  | 317 |
| 4.2.3.  | STAGE : Stage S6  | 318 |
| 4.2.4.  | PORTFOLIO : Démarche portfolio  | 319 |
| 4.3.    | Fiches Ressources   | 320 |
| 4.3.1.  | Ressource R6.01 : Dimensionnement des Structures  | 320 |
| 4.3.2.  | Ressource R6.02 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques  | 321 |
| 4.3.3.  | Ressource R6.03 : Ingénierie de construction mécanique  | 322 |
| 4.3.4.  | Ressource R6.04 : Production - Méthodes   | 323 |
| 4.3.5.  | Ressource R6.05 : Organisation et Pilotage Industriel   | 324 |
| 4.3.6.  | Ressource R6.06 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques  | 325 |
| 4.3.7.  | Ressource R6.07 : Langues   | 326 |
| 4.3.8.  | Ressource R6.II.08 : Innovation   | 327 |

## **7. Parcours : Conception et production durables 328**

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 1.     | Semestre 3   | 328 |
| 1.1.   | Tableau croisé   | 328 |
| 1.2.   | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)  | 330 |
| 1.2.1. | SAÉ 3.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie | 330 |
| 1.2.2. | SAÉ 3.CPD.02 : Evoluer par l'approche environnementale   | 332 |
| 1.2.3. | PORTFOLIO : Démarche portfolio   | 333 |
| 1.3.   | Fiches Ressources  | 334 |

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 1.3.1.  | Ressource R3.01 : Mécanique   | 334 |
| 1.3.2.  | Ressource R3.02 : Dimensionnement des Structures  | 335 |
| 1.3.3.  | Ressource R3.03 : Science des Matériaux   | 336 |
| 1.3.4.  | Ressource R3.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques  | 337 |
| 1.3.5.  | Ressource R3.05 : Ingénierie de construction mécanique  | 338 |
| 1.3.6.  | Ressource R3.06 : Production - Méthodes   | 339 |
| 1.3.7.  | Ressource R3.07 : Métrologie  | 340 |
| 1.3.8.  | Ressource R3.08 : Organisation et Pilotage Industriel   | 341 |
| 1.3.9.  | Ressource R3.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques  | 342 |
| 1.3.10. | Ressource R3.10 : Expression & Communication  | 343 |
| 1.3.11. | Ressource R3.11 : Langues   | 344 |
| 1.3.12. | Ressource R3.12 : Projet Personnel et Professionnel   | 345 |
| 1.3.13. | Ressource R3.CPD.13 : Approche Environnementale   | 347 |
| 2.      | Semestre 4  | 348 |
| 2.1.    | Tableau croisé  | 348 |
| 2.2.    | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)   | 350 |
| 2.2.1.  | SAÉ 4.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie                            | 350 |
| 2.2.2.  | SAÉ 4.CPD.02 : Evoluer par l'approche environnementale  | 352 |
| 2.2.3.  | STAGE : Stage S4  | 353 |
| 2.2.4.  | PORTFOLIO : Démarche portfolio  | 355 |
| 2.3.    | Fiches Ressources   | 356 |
| 2.3.1.  | Ressource R4.01 : Mécanique   | 356 |
| 2.3.2.  | Ressource R4.02 : Dimensionnement des Structures  | 357 |
| 2.3.3.  | Ressource R4.03 : Science des Matériaux   | 358 |
| 2.3.4.  | Ressource R4.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques  | 359 |
| 2.3.5.  | Ressource R4.05 : Ingénierie de construction mécanique  | 360 |
| 2.3.6.  | Ressource R4.06 : Production - Méthodes   | 361 |
| 2.3.7.  | Ressource R4.07 : Organisation et Pilotage Industriel   | 362 |
| 2.3.8.  | Ressource R4.08 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques  | 363 |
| 2.3.9.  | Ressource R4.09 : Expression & Communication  | 364 |
| 2.3.10. | Ressource R4.10 : Langues   | 365 |
| 2.3.11. | Ressource R4.11 : Projet Personnel et Professionnel   | 366 |
| 2.3.12. | Ressource R4.CPD.12 : approche environnementale   | 368 |
| 3.      | Semestre 5  | 369 |
| 3.1.    | Tableau croisé  | 369 |
| 3.2.    | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)   | 371 |
| 3.2.1.  | SAÉ 5.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie | 371 |
| 3.2.2.  | SAÉ 5.CPD.02 : Pratiquer une démarche de développement durable (P3D)  | 372 |
| 3.2.3.  | PORTFOLIO : Démarche portfolio  | 373 |
| 3.3.    | Fiches Ressources   | 374 |
| 3.3.1.  | Ressource R5.01 : Mécanique   | 374 |
| 3.3.2.  | Ressource R5.02 : Dimensionnement des Structures  | 375 |
| 3.3.3.  | Ressource R5.03 : Science des Matériaux   | 376 |
| 3.3.4.  | Ressource R5.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques  | 377 |
| 3.3.5.  | Ressource R5.05 : Ingénierie de construction mécanique  | 378 |
| 3.3.6.  | Ressource R5.06 : Production - Méthodes   | 379 |
| 3.3.7.  | Ressource R5.07 : Métrologie  | 380 |
| 3.3.8.  | Ressource R5.08 : Organisation et Pilotage Industriel   | 381 |
| 3.3.9.  | Ressource R5.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques  | 382 |
| 3.3.10. | Ressource R5.10 : Expression & Communication  | 383 |
| 3.3.11. | Ressource R5.11 : Langues   | 384 |
| 3.3.12. | Ressource R5.12 : Projet Personnel et Professionnel   | 385 |
| 3.3.13. | Ressource R5.CPD.13 : Approche Environnementale   | 387 |
| 4.      | Semestre 6  | 388 |



|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 4.1.   | Tableau croisé . . . . .  | 388 |
| 4.2.   | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) . . . . .   | 390 |
| 4.2.1. | SAÉ 6.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie . . . . . | 390 |
| 4.2.2. | SAÉ 6.CPD.02 : Pratiquer une démarche de développement durable (P3D) . . . . .  | 391 |
| 4.2.3. | STAGE : Stage S6 . . . . .  | 392 |
| 4.2.4. | PORTFOLIO : Démarche portfolio . . . . .  | 393 |
| 4.3.   | Fiches Ressources . . . . .   | 394 |
| 4.3.1. | Ressource R6.01 : Dimensionnement des Structures . . . . .  | 394 |
| 4.3.2. | Ressource R6.02 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques . . . . .  | 395 |
| 4.3.3. | Ressource R6.03 : Ingénierie de construction mécanique . . . . .  | 396 |
| 4.3.4. | Ressource R6.04 : Production - Méthodes . . . . .   | 397 |
| 4.3.5. | Ressource R6.05 : Organisation et Pilotage Industriel . . . . .   | 398 |
| 4.3.6. | Ressource R6.06 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques . . . . .  | 399 |
| 4.3.7. | Ressource R6.07 : Langues . . . . .   | 400 |
| 4.3.8. | Ressource R6.CPD.08 : Approche Environnementale . . . . .   | 401 |

**8. Parcours : Chargé d'affaires industrielles 402**

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 1.      | Semestre 3 . . . . .   | 402 |
| 1.1.    | Tableau croisé . . . . .   | 402 |
| 1.2.    | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) . . . . .  | 404 |
| 1.2.1.  | SAÉ 3.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie . . . . . | 404 |
| 1.2.2.  | SAÉ 3.CAI.02 : Réaliser une étude de faisabilité en réponse à un appel d'offre . . . . .                                     | 406 |
| 1.2.3.  | PORTFOLIO : Démarche portfolio . . . . .   | 407 |
| 1.3.    | Fiches Ressources . . . . .  | 408 |
| 1.3.1.  | Ressource R3.01 : Mécanique . . . . .  | 408 |
| 1.3.2.  | Ressource R3.02 : Dimensionnement des Structures . . . . .   | 409 |
| 1.3.3.  | Ressource R3.03 : Science des Matériaux . . . . .  | 410 |
| 1.3.4.  | Ressource R3.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques . . . . .   | 411 |
| 1.3.5.  | Ressource R3.05 : Ingénierie de construction mécanique . . . . .   | 412 |
| 1.3.6.  | Ressource R3.06 : Production - Méthodes . . . . .  | 413 |
| 1.3.7.  | Ressource R3.07 : Métrologie . . . . .   | 414 |
| 1.3.8.  | Ressource R3.08 : Organisation et Pilotage Industriel . . . . .  | 415 |
| 1.3.9.  | Ressource R3.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques . . . . .   | 416 |
| 1.3.10. | Ressource R3.10 : Expression & Communication . . . . .   | 417 |
| 1.3.11. | Ressource R3.11 : Langues . . . . .  | 418 |
| 1.3.12. | Ressource R3.12 : Projet Personnel et Professionnel . . . . .  | 419 |
| 1.3.13. | Ressource R3.CAI.13 : Principes de la gestion d'affaire . . . . .  | 421 |
| 2.      | Semestre 4 . . . . .   | 422 |
| 2.1.    | Tableau croisé . . . . .   | 422 |
| 2.2.    | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) . . . . .  | 424 |
| 2.2.1.  | SAÉ 4.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie . . . . . | 424 |
| 2.2.2.  | SAÉ 4.CAI.02 : Gérer techniquement une affaire industrielle . . . . .  | 426 |
| 2.2.3.  | STAGE : Stage S4 . . . . .   | 427 |
| 2.2.4.  | PORTFOLIO : Démarche portfolio . . . . .   | 429 |
| 2.3.    | Fiches Ressources . . . . .  | 430 |
| 2.3.1.  | Ressource R4.01 : Mécanique . . . . .  | 430 |
| 2.3.2.  | Ressource R4.02 : Dimensionnement des Structures . . . . .   | 431 |
| 2.3.3.  | Ressource R4.03 : Science des Matériaux . . . . .  | 432 |
| 2.3.4.  | Ressource R4.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques . . . . .   | 433 |
| 2.3.5.  | Ressource R4.05 : Ingénierie de construction mécanique . . . . .   | 434 |
| 2.3.6.  | Ressource R4.06 : Production - Méthodes . . . . .  | 435 |
| 2.3.7.  | Ressource R4.07 : Organisation et Pilotage Industriel . . . . .  | 436 |
| 2.3.8.  | Ressource R4.08 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques . . . . .   | 437 |
| 2.3.9.  | Ressource R4.09 : Expression & Communication . . . . .   | 438 |

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 2.3.10. | Ressource R4.10 : Langues   | 439 |
| 2.3.11. | Ressource R4.11 : Projet Personnel et Professionnel   | 440 |
| 2.3.12. | Ressource R4.CAI.12 : Approche économique d'une affaire   | 442 |
| 3.      | Semestre 5  | 443 |
| 3.1.    | Tableau croisé  | 443 |
| 3.2.    | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)   | 445 |
| 3.2.1.  | SAÉ 5.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie | 445 |
| 3.2.2.  | SAÉ 5.CAI.02 : Intégrer les dimensions réglementaires et contractuelles dans la gestion d'une affaire industrielle                            | 446 |
| 3.2.3.  | PORTFOLIO : Démarche portfolio  | 447 |
| 3.3.    | Fiches Ressources   | 448 |
| 3.3.1.  | Ressource R5.01 : Mécanique   | 448 |
| 3.3.2.  | Ressource R5.02 : Dimensionnement des Structures  | 449 |
| 3.3.3.  | Ressource R5.03 : Science des Matériaux   | 450 |
| 3.3.4.  | Ressource R5.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques  | 451 |
| 3.3.5.  | Ressource R5.05 : Ingénierie de construction mécanique  | 452 |
| 3.3.6.  | Ressource R5.06 : Production - Méthodes   | 453 |
| 3.3.7.  | Ressource R5.07 : Métrologie  | 454 |
| 3.3.8.  | Ressource R5.08 : Organisation et Pilotage Industriel   | 455 |
| 3.3.9.  | Ressource R5.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques  | 456 |
| 3.3.10. | Ressource R5.10 : Expression & Communication  | 457 |
| 3.3.11. | Ressource R5.11 : Langues   | 458 |
| 3.3.12. | Ressource R5.12 : Projet Personnel et Professionnel   | 459 |
| 3.3.13. | Ressource R5.CAI.13 : Réglementation industrielle   | 461 |
| 4.      | Semestre 6  | 462 |
| 4.1.    | Tableau croisé  | 462 |
| 4.2.    | Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)   | 464 |
| 4.2.1.  | SAÉ 6.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie | 464 |
| 4.2.2.  | SAÉ 6.CAI.02 : Accompagner le client tout au long d'une affaire   | 465 |
| 4.2.3.  | STAGE : Stage S6  | 466 |
| 4.2.4.  | PORTFOLIO : Démarche portfolio  | 467 |
| 4.3.    | Fiches Ressources   | 468 |
| 4.3.1.  | Ressource R6.01 : Dimensionnement des Structures  | 468 |
| 4.3.2.  | Ressource R6.02 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques  | 469 |
| 4.3.3.  | Ressource R6.03 : Ingénierie de construction mécanique  | 470 |
| 4.3.4.  | Ressource R6.04 : Production - Méthodes   | 471 |
| 4.3.5.  | Ressource R6.05 : Organisation et Pilotage Industriel   | 472 |
| 4.3.6.  | Ressource R6.06 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques  | 473 |
| 4.3.7.  | Ressource R6.07 : Langues   | 474 |
| 4.3.8.  | Ressource R6.CAI.08 : Droit des affaires  | 475 |

## **Première partie**

# **La formation B.U.T. Génie mécanique et productique et ses parcours**

Ce document présente le programme national du B.U.T. Génie mécanique et productique et complète l'annexe 1 de l'arrêté relatif aux programmes nationaux de la licence professionnelle – bachelor universitaire de technologie.

## 1. Objectifs de la formation

Les titulaires du B.U.T. Génie Mécanique et Productique sont des généralistes des industries mécaniques quel que soit le secteur d'activité, capables d'assurer la mise sur le marché d'un nouveau produit au travers des trois premières étapes de son cycle de vie : conception pour définir le produit, industrialisation pour développer les procédés de fabrication et d'assemblage, et enfin organisation industrielle pour organiser des lignes de production.

Cette polyvalence permet aux titulaires du diplôme de s'adapter aux évolutions des besoins des entreprises et aux évolutions des métiers futurs. Ils participent au processus d'ingénierie, du traitement du besoin exprimé à la mise en œuvre de la solution technologique en réponse à ce besoin dans le respect des contraintes de délai, coût et qualité. Dans un contexte d'industrie du futur, chaque parcours de B.U.T. GMP apportera une compétence complémentaire essentielle pour les entreprises aujourd'hui et demain : innovation, virtualisation, développement durable, management et commercialisation.

Les titulaires d'un B.U.T. GMP exercent des fonctions d'expert métier ou manager de proximité. Pour ces deux fonctions, ils devront mettre en place des démarches de résolution et d'amélioration dans le domaine du GMP en collaborant avec les acteurs nécessaires.

**Dispositions particulières :** Les séances de travaux pratiques pour certaines ressources sont à effectifs réduits (8 étudiants) pour des raisons de sécurité.

### 1.1. Le parcours : Simulation numérique et réalité virtuelle

Les titulaires du B.U.T. GMP du parcours Simulation numérique & réalité virtuelle peuvent assurer les missions courantes d'un technicien supérieur dans le domaine mécanique avec une préparation supplémentaire à la mise en œuvre des outils numériques de la simulation avancée, de la réalité virtuelle et augmentée jusqu'au jumeau numérique.

Outre les métiers de la conception, de l'industrialisation et de l'organisation industrielle, les métiers accessibles sont :

- assistant R&D,
- concepteur-modeleur numérique,
- technicien en simulation de process (usinage, automatismes, etc.),
- assistant de simulation de systèmes de production

### 1.2. Le parcours : Management de process industriel

Les titulaires du B.U.T. GMP du parcours Management de processus industriel peuvent assurer les missions courantes d'un technicien supérieur et manager de proximité dans le domaine mécanique avec une préparation supplémentaire à l'animation de groupes de travail et l'interfaçage entre les différents secteurs de l'entreprise tout au long du cycle de vie du produit.

Outre les métiers de la conception, de l'industrialisation et de l'organisation industrielle, les métiers accessibles sont :

- manager de projet,
- responsable d'équipe,
- responsable de production (îlot, ligne, atelier, usine),
- animateur d'un service qualité.

### 1.3. Le parcours : Innovation pour l'industrie

Les titulaires du B.U.T. GMP du parcours Innovation pour l'industrie peuvent assurer les missions courantes d'un technicien supérieur et manager de proximité dans le domaine mécanique avec en plus une maîtrise des outils et démarches d'innovation et de propriété industrielle. Outre les métiers de conception, industrialisation et organisation industrielle, les métiers accessibles sont :

- technicien avant-projet R&D,
- assistant designer,
- assistant en propriété industrielle,

- assistant en veille technologique.

#### **1.4. Le parcours : Conception et production durables**

Les titulaires du B.U.T. GMP du parcours Conception et production durable peuvent assurer les missions courantes d'un technicien supérieur dans le domaine mécanique avec une maîtrise des normes environnementales et processus liés sur l'ensemble du cycle de vie du produit.

Outre les métiers de la conception, de l'industrialisation et de l'organisation industrielle, les métiers accessibles sont :

- manager environnemental,
- responsable développement durable, conduite du changement,
- responsable de l'application des procédures et règles environnementales en particulier dans les PME
- concepteur produits nouveaux,
- animateur éco-conception,
- analyste éco-conception,
- assistant en veille environnementale et économie circulaire

#### **1.5. Le parcours : Chargé d'affaires industrielles**

Les familles produits/solutions qui concernent le chargé d'affaires industrielles :

- Industriels configurables aux spécifications clients fortement technique (machine outils, robot industriel, etc)
- Industriels configurables avec un dimensionnement (préhension par le vide, vide industriel, levage, etc)
- Industriels sur mesure au besoin du client : installation tuyauterie chaudronnerie, installation robotisée, froid industriel

Les principales missions d'un chargé d'affaires industrielles :

- Gérer la relation commerciale dans la durée sur plusieurs années pour plusieurs affaires avec un même client, pour chaque affaire de l'avant vente à la réception, voir à l'après vente,
- Accompagner le client dans la rédaction des exigences et des spécifications, le client connaît très bien son produit et son process/organisation, le fournisseur maîtrise parfaitement les performances pouvant être atteintes technologiquement et les coûts associés, co-rédaction du Cahier des charges...le besoin client se résume parfois à une ligne au départ !
- Élaborer une proposition commerciale à un appel d'offre nécessitant une étude technico-économique de faisabilité en collaboration avec un bureau d'études et/ou des partenaires. Cette étude de faisabilité devra apporter la preuve de la faisabilité technique et les éléments nécessaires au chiffrage. Le coût de cette étude de faisabilité étant rarement supporté par le client, le temps d'étude est donc fortement contraint
- Gérer techniquement et économiquement le projet après acceptation de l'offre par le client en coordonnant les équipes techniques : internes, partenaires, sous-traitants, du client, etc
- Assurer la gestion documentaire et en particulier les documents contractuels entre client/fournisseur
- Assurer la réception par le client devant amener au règlement complet de l'affaire

## **Deuxième partie**

# **Référentiel de compétences**

## **1. Parcours : Simulation numérique et réalité virtuelle**

### **Référentiel de compétences**

**Référentiel de compétences du B.U.T. Génie mécanique et productique**

**Parcours Simulation numérique et réalité virtuelle**

# Les compétences et les composantes essentielles

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Simulation numérique et réalité virtuelle

Une **compétence** est un « **savoir-agir complexe**, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » (Tanfif, 2006). Les ressources désignent ici les savoirs, savoir-faire et savoir-être dont dispose un individu et qui lui permettent de mettre en oeuvre la compétence.

|             |   |   |
|-------------|---|---|
| Spécifier   | Spécifier les exigences technico-économiques industrielles  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE1.01   En répondant au besoin d'un client national et/ou international</li> <li>- CE1.02   En déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoin</li> <li>- CE1.03   En traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniques</li> <li>- CE1.04   En mettant en oeuvre une méthodologie adaptée</li> <li>- CE1.05   En situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant</li> </ul>                            |
| Développer  | Déterminer la solution conceptuelle   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE2.01   En respectant les exigences d'un cahier des charges</li> <li>- CE2.02   En identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CoC</li> <li>- CE2.03   En validant chaque solution de façon pertinente</li> <li>- CE2.04   En classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrés</li> <li>- CE2.05   En formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinents</li> <li>- CE2.06   En adoptant une démarche collaborative</li> </ul> |
| Réaliser    | Concrétiser la solution technique retenue   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE3.01   En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelle</li> <li>- CE3.02   En transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiques</li> <li>- CE3.03   En élaborant des documents métrés caractérisant la solution</li> <li>- CE3.04   En s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation</li> </ul>   |
| Exploiter   | Gérer le cycle de vie du produit et du système de production  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE4.01   En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de données</li> <li>- CE4.02   En valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentes</li> <li>- CE4.03   En appliquant une démarche performante d'amélioration continue</li> <li>- CE4.04   En vérifiant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et technique</li> <li>- CE4.05   En s'appuyant sur des procédures et des standards</li> </ul>            |
| Virtualiser | Virtualiser un produit mécanique ou un processus conceptuel au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE5.01   En concevant un modèle idéalisé de la réalité</li> <li>- CE5.02   En choisissant une modélisation adaptée au besoin</li> <li>- CE5.03   En validant le modèle par une approche expérimentale vs théorique</li> <li>- CE5.04   En effectuant une optimisation pertinente</li> </ul>  |



# Les situations professionnelles

# B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Simulation numérique et réalité virtuelle

Les situations professionnelles se réfèrent aux contextes dans lesquels les compétences sont mises en jeu. Ces situations varient selon la compétence ciblée.

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Spécifier</b>   | <b>Situations professionnelles</b><br>Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)<br>Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition<br>Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc)  |
| <b>Développer</b>  | <b>Situations professionnelles</b><br>Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y-compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques<br>Industrialisation du produit : Elaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Etude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...<br>Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...)  |
| <b>Réaliser</b>    | <b>Situations professionnelles</b><br>Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique<br>Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en oeuvre des postes ou îlots de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)<br>Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capacité, ...), définir l'implantation  |
| <b>Exploiter</b>   | <b>Situations professionnelles</b><br>Conception du produit (suivre la vie du produit) : gérer le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing<br>Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en oeuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retour clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances<br>Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification et ordonnancement), mettre en oeuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données |
| <b>Virtualiser</b> | <b>Situations professionnelles</b><br>Conception du produit ou industrialisation du produit ou organisation industrielle : Utiliser les outils de simulation les plus performants en fonction du problème à résoudre, anticiper les conséquences à l'aide de l'immersion à l'échelle 1 (réalité virtuelle, réalité augmentée), appréhender les possibilités et limites du jumeau numérique.  |

## Les niveaux de développement des compétences

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Simulation numérique et réalité virtuelle

| Spécifier   | Développer   | Réaliser  | Exploiter  | Virtualiser   |
|---|--|---|--|---|
| <p>Niveau 1</p> <p>Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple</p>                      | <p>Niveau 1</p> <p>Proposer des solutions dans un cas simple</p>   | <p>Niveau 1</p> <p>Concrétiser une solution simple</p>                    | <p>Niveau 1</p> <p>Déterminer les sources d'information en entreprise</p>                |   |
| <p>Niveau 2</p> <p>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Proposer des solutions dans un cas complexe</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Concrétiser une solution complexe en collaboration</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Utiliser les outils permettant d'évaluer les performances</p>         | <p>Niveau 1</p> <p>Virtualiser dans un contexte monodisciplinaire</p>   |
| <p>Niveau 3</p> <p>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel</p>                  | <p>Niveau 3</p> <p>Proposer des solutions validées</p>             | <p>Niveau 3</p> <p>Concrétiser une solution complexe</p>                  | <p>Niveau 3</p> <p>Mettre en oeuvre une amélioration suivant une démarche structurée</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Virtualiser dans le contexte de l'usine du futur</p> |

# Compétence Spécifier

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Simulation numérique et réalité virtuelle

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Spécifier</b>  | Spécifier les exigences technico-économiques industrielles  | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE1.01   En répondant au besoin d'un client national et/ou international</li><li>- CE1.02   En déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoin</li><li>- CE1.03   En traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniques</li><li>- CE1.04   En mettant en oeuvre une méthodologie adaptée</li><li>- CE1.05   En situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant</li></ul> |
| <b>Situations professionnelles</b>  | Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)<br>Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition<br>Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc) |  |
| <b>Niveaux</b>  | <b>Apprentissages critiques</b>   |  |
| <b>Niveau 1</b><br>Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple                      | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC11.01   Formuler l'ensemble des attentes du client</li><li>- AC11.02   Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant</li><li>- AC11.03   Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné</li></ul>   |  |
| <b>Niveau 2</b><br>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC21.01   Traduire les besoins clients en exigences techniques</li><li>- AC21.02   Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé</li><li>- AC21.03   Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client</li><li>- AC21.04   Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons</li></ul>  |  |
| <b>Niveau 3</b><br>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel                  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC31.01   Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit</li><li>- AC31.02   Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système</li><li>- AC31.03   Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie</li></ul>   |  |

# Compétence Développer

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Simulation numérique et réalité virtuelle

|   |   |  |
|---|---|--|
| Développer  | Déterminer la solution conceptuelle   | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE2.01   En respectant les exigences d'un cahier des charges</li><li>- CE2.02   En identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CoC</li><li>- CE2.03   En validant chaque solution de façon pertinente</li><li>- CE2.04   En classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrés</li><li>- CE2.05   En formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinents</li><li>- CE2.06   En adoptant une démarche collaborative</li></ul> |
| Situations professionnelles                             | Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y-compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques<br>Industrialisation du produit : Élaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Étude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...<br>Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...) |  |
| Niveaux   | Apprentissages critiques  |  |
| Niveau 1<br>Proposer des solutions dans un cas simple   | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC12.01   Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.</li><li>- AC12.02   Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple</li><li>- AC12.03   Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé. Proposer des solutions</li></ul>  |  |
| Niveau 2<br>Proposer des solutions dans un cas complexe | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC22.01   Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.</li><li>- AC22.02   Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.</li><li>- AC22.03   Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.</li><li>- AC22.04   Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.</li></ul>   |  |
| Niveau 3<br>Proposer des solutions validées             | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC32.01   Analyser les caractéristiques d'un système complexe en délectant les incohérences/marques.</li><li>- AC32.02   Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.</li><li>- AC32.03   Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.</li></ul>   |  |

# Compétence Réaliser

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Simulation numérique et réalité virtuelle

|  |   |  |
|--|---|--|
| Réaliser   | Concrétiser la solution technique retenue   | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE3.01   En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelle</li><li>- CE3.02   En transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiques</li><li>- CE3.03   En élaborant des documents métiers caractérisant la solution</li><li>- CE3.04   En s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation</li></ul>  |
| Situations professionnelles                                    | Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique<br>Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en oeuvre des postes ou îlots de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)<br>Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capabilité, ...), définir l'implantation |  |
| Niveaux  |   | Apprentissages critiques   |
| Niveau 1<br>Concrétiser une solution simple                    |   | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC13.01   Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude</li><li>- AC13.02   Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation</li><li>- AC13.03   Mettre en oeuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude</li><li>- AC13.04   Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en oeuvre les outils ad hoc</li></ul> |
| Niveau 2<br>Concrétiser une solution complexe en collaboration |   | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC23.01   Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes</li><li>- AC23.02   Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude</li><li>- AC23.03   Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc</li></ul>                 |
| Niveau 3<br>Concrétiser une solution complexe                  |   | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC33.01   Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation</li><li>- AC33.02   Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial</li><li>- AC33.03   Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers</li></ul>  |

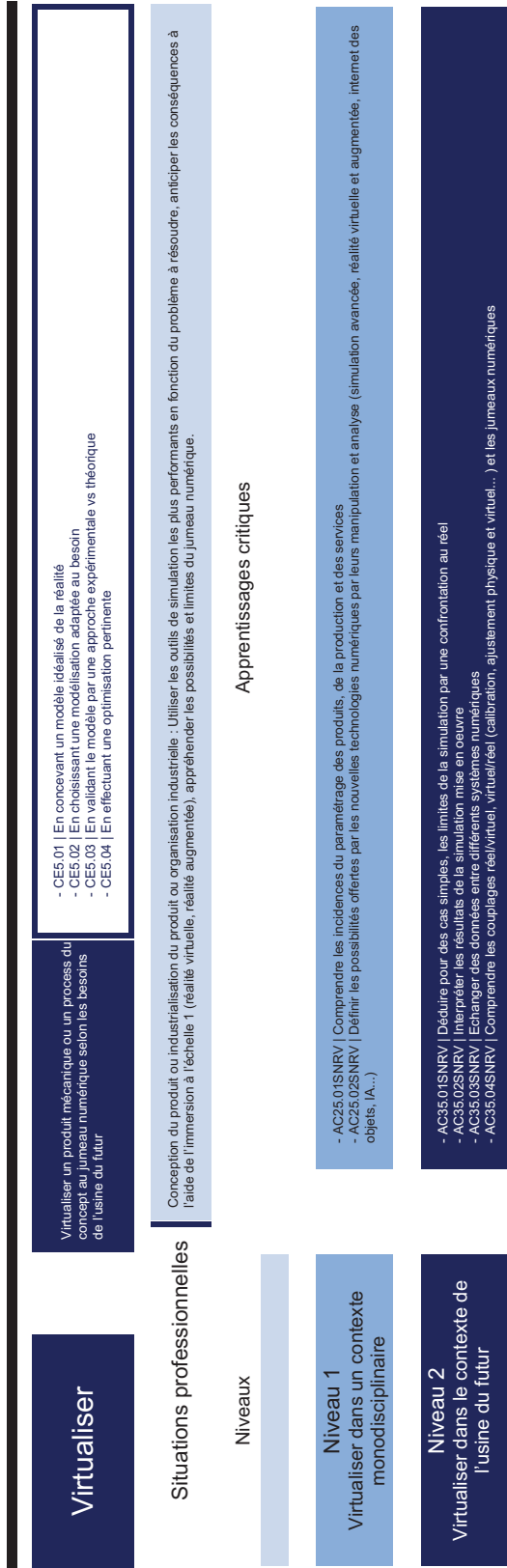
# Compétence Exploiter

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Simulation numérique et réalité virtuelle

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Exploiter</b>   | Gérer le cycle de vie du produit et du système de production   | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE4.01   En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de données</li><li>- CE4.02   En valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentes</li><li>- CE4.03   En appliquant une démarche performante d'amélioration continue</li><li>- CE4.04   En veillant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et technique</li><li>- CE4.05   En s'appuyant sur des procédures et des standards</li></ul>                |
| <b>Situations professionnelles</b>   | Conception du produit (suivre le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing<br>Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en oeuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances<br>Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification et ordonnancement), mettre en oeuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données |  |
| <b>Niveaux</b>   |  | <b>Apprentissages critiques</b>  |
| <b>Niveau 1</b><br>Déterminer les sources d'information en entreprise                |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC14.01   Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services</li><li>- AC14.02   Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production</li></ul>  |
| <b>Niveau 2</b><br>Utiliser les outils permettant d'évaluer les performances         |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC24.01   Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations, ...)</li><li>- AC24.02   Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)</li><li>- AC24.03   Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration</li></ul>   |
| <b>Niveau 3</b><br>Mettre en oeuvre une amélioration suivant une démarche structurée |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC34.01   Définir, sélectionner les données pertinentes</li><li>- AC34.02   Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse</li><li>- AC34.03   Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé</li><li>- AC34.04   Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance</li><li>- AC34.05   Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité</li></ul> |

# Compétence Virtualiser

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Simulation numérique et réalité virtuelle



## **2. Parcours : Management de process industriel**

### **Référentiel de compétences**

**Référentiel de compétences du B.U.T. Génie mécanique et productique**

**Parcours Management de process industriel**



# Les compétences et les composantes essentielles

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Management de process industriel

Une **compétence** est un « **savoir-agir complexe**, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » (Taniff, 2006). Les ressources désignent ici les savoirs, savoir-faire et savoir-être dont dispose un individu et qui lui permettent de mettre en oeuvre la compétence.

|            |   |   |
|------------|---|---|
| Spécifier  | Spécifier les exigences technico-économiques industrielles      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE1.01   En répondant au besoin d'un client national et/ou international</li> <li>- CE1.02   En déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoin</li> <li>- CE1.03   En traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniques</li> <li>- CE1.04   En mettant en oeuvre une méthodologie adaptée</li> <li>- CE1.05   En situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant</li> </ul>  |
| Développer | Déterminer la solution conceptuelle                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE2.01   En respectant les exigences d'un cahier des charges</li> <li>- CE2.02   En identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CoC</li> <li>- CE2.03   En validant chaque solution de façon pertinente</li> <li>- CE2.04   En classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrés</li> <li>- CE2.05   En formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinents</li> <li>- CE2.06   En adoptant une démarche collaborative</li> </ul>   |
| Réaliser   | Concrétiser la solution technique retenue                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE3.01   En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelle</li> <li>- CE3.02   En transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiques</li> <li>- CE3.03   En élaborant des documents métiers caractérisant la solution</li> <li>- CE3.04   En s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation</li> </ul>  |
| Exploiter  | Gérer le cycle de vie du produit et du système de production    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE4.01   En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de données</li> <li>- CE4.02   En valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentes</li> <li>- CE4.03   En appliquant une démarche performante d'amélioration continue</li> <li>- CE4.04   En vérifiant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et technique</li> <li>- CE4.05   En s'appuyant sur des procédures et des standards</li> </ul>  |
| Manager    | Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE5.01   En intégrant les ressources humaines, matérielles et financières</li> <li>- CE5.02   En intégrant via l'écoute et le dialogue les informations formulées par les acteurs du projet</li> <li>- CE5.03   En identifiant la criticité des activités</li> <li>- CE5.04   En respectant des délais raisonnables</li> <li>- CE5.05   En complétant les bases de données des logiciels partagés avec les indicateurs nécessaires au suivi et à la progression du projet</li> <li>- CE5.06   En intégrant les indicateurs de performance</li> </ul> |

# Les situations professionnelles

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Management de process industriel

Les situations professionnelles se réfèrent aux contextes dans lesquels les compétences sont mises en jeu. Ces situations varient selon la compétence ciblée.

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Spécifier</b>  | <b>Situations professionnelles</b><br>Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)<br>Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition<br>Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc)   |
| <b>Développer</b> | <b>Situations professionnelles</b><br>Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y-compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques<br>Industrialisation du produit : Elaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Etude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...<br>Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...)   |
| <b>Réaliser</b>   | <b>Situations professionnelles</b><br>Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique<br>Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en oeuvre des postes ou îlots de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)<br>Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capacité, ...), définir l'implantation   |
| <b>Exploiter</b>  | <b>Situations professionnelles</b><br>Conception du produit (suivre la vie du produit) : gérer le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing<br>Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en oeuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances<br>Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification et ordonnancement), mettre en oeuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données |
| <b>Manager</b>    | <b>Situations professionnelles</b><br>Conception de produit ou industrialisation de produit ou organisation industrielle : Renseigner et exploiter les outils de suivi de projet, organiser la communication entre les acteurs du u projet, consolider la documentation, participer à l'exploitation des données projet pour capitaliser l'expérience acquise.  |

## Les niveaux de développement des compétences

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Management de process industriel

| Spécifier   | Développer   | Réaliser  | Exploiter  | Manager   |
|---|--|---|--|---|
| <p>Niveau 1</p> <p>Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple</p>                      | <p>Niveau 1</p> <p>Proposer des solutions dans un cas simple</p>   | <p>Niveau 1</p> <p>Concrétiser une solution simple</p>                    | <p>Niveau 1</p> <p>Déterminer les sources d'information en entreprise</p>                |   |
| <p>Niveau 2</p> <p>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Proposer des solutions dans un cas complexe</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Concrétiser une solution complexe en collaboration</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Utiliser les outils permettant d'évaluer les performances</p>         | <p>Niveau 1</p> <p>Participer au pilotage industriel</p>                    |
| <p>Niveau 3</p> <p>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel</p>                  | <p>Niveau 3</p> <p>Proposer des solutions validées</p>             | <p>Niveau 3</p> <p>Concrétiser une solution complexe</p>                  | <p>Niveau 3</p> <p>Mettre en oeuvre une amélioration suivant une démarche structurée</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Piloter un projet simple dans un contexte industriel</p> |

# Compétence Spécifier

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Management de process industriel

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Spécifier</b>  | Spécifier les exigences technico-économiques industrielles  | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE1.01   En répondant au besoin d'un client national et/ou international</li><li>- CE1.02   En déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoin</li><li>- CE1.03   En traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniques</li><li>- CE1.04   En mettant en oeuvre une méthodologie adaptée</li><li>- CE1.05   En situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant</li></ul> |
| <b>Situations professionnelles</b>  | Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)<br>Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition<br>Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc) |  |
| <b>Niveaux</b>  | <b>Apprentissages critiques</b>   |  |
| <b>Niveau 1</b><br>Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple                      | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC11.01   Formuler l'ensemble des attentes du client</li><li>- AC11.02   Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant</li><li>- AC11.03   Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné</li></ul>   |  |
| <b>Niveau 2</b><br>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC21.01   Traduire les besoins clients en exigences techniques</li><li>- AC21.02   Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé</li><li>- AC21.03   Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client</li><li>- AC21.04   Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons</li></ul>  |  |
| <b>Niveau 3</b><br>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel                  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC31.01   Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit</li><li>- AC31.02   Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système</li><li>- AC31.03   Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie</li></ul>   |  |

# Compétence Développer

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Management de process industriel

|   |   |  |
|---|---|--|
| Développer  | Déterminer la solution conceptuelle   | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE2.01   En respectant les exigences d'un cahier des charges</li><li>- CE2.02   En identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CoC</li><li>- CE2.03   En validant chaque solution de façon pertinente</li><li>- CE2.04   En classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrés</li><li>- CE2.05   En formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinents</li><li>- CE2.06   En adoptant une démarche collaborative</li></ul> |
| Situations professionnelles                             |   |  |
| Niveaux   | Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y-compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques<br>Industrialisation du produit : Élaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Étude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...<br>Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...) |  |
| Niveau 1<br>Proposer des solutions dans un cas simple   | Apprentissages critiques  |  |
| Niveau 2<br>Proposer des solutions dans un cas complexe | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC12.01   Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.</li><li>- AC12.02   Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple</li><li>- AC12.03   Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé. Proposer des solutions</li></ul>  |  |
| Niveau 3<br>Proposer des solutions validées             | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC22.01   Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.</li><li>- AC22.02   Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.</li><li>- AC22.03   Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.</li><li>- AC22.04   Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC32.01   Analyser les caractéristiques d'un système complexe en délectant les incohérences/marques.</li><li>- AC32.02   Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.</li><li>- AC32.03   Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.</li></ul>  |

# Compétence Réaliser

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Management de process industriel

|  |   |   |
|--|---|---|
| Réaliser   | Concrétiser la solution technique retenue   | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE3.01   En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelle</li><li>- CE3.02   En transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiques</li><li>- CE3.03   En élaborant des documents métiers caractérisant la solution</li><li>- CE3.04   En s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation</li></ul> |
| Situations professionnelles                                    | Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique<br>Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en oeuvre des postes ou îlots de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)<br>Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capabilité, ...), définir l'implantation |   |
| Niveaux  | Apprentissages critiques  |   |
| Niveau 1<br>Concrétiser une solution simple                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC13.01   Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude</li><li>- AC13.02   Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation</li><li>- AC13.03   Mettre en oeuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude</li><li>- AC13.04   Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en oeuvre les outils ad hoc</li></ul>  |   |
| Niveau 2<br>Concrétiser une solution complexe en collaboration | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC23.01   Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes</li><li>- AC23.02   Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude</li><li>- AC23.03   Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc</li></ul>  |   |
| Niveau 3<br>Concrétiser une solution complexe                  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC33.01   Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation</li><li>- AC33.02   Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial</li><li>- AC33.03   Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers</li></ul>   |   |

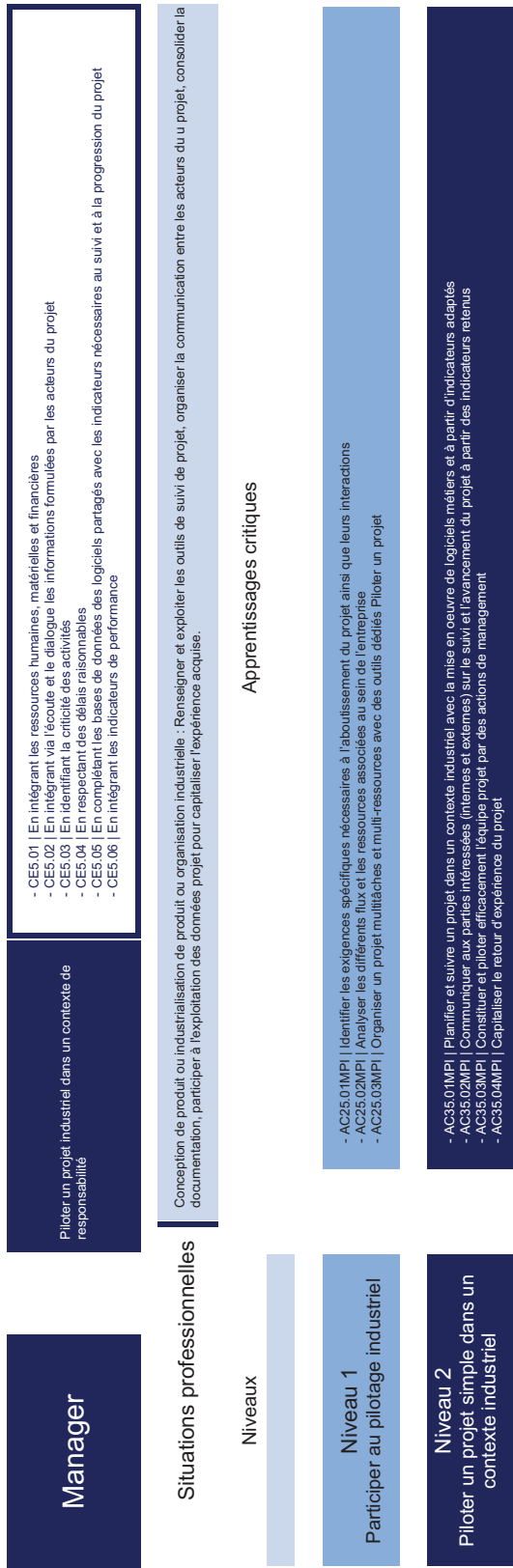
# Compétence Exploiter

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Management de process industriel

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Exploiter</b>   | Gérer le cycle de vie du produit et du système de production   | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE4.01   En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de données</li><li>- CE4.02   En valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentes</li><li>- CE4.03   En appliquant une démarche performante d'amélioration continue</li><li>- CE4.04   En veillant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et technique</li><li>- CE4.05   En s'appuyant sur des procédures et des standards</li></ul>                |
| <b>Situations professionnelles</b>   | Conception du produit (suivre le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing<br>Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en oeuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances<br>Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification et ordonnancement), mettre en oeuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données |  |
| <b>Niveaux</b>   |  | <b>Apprentissages critiques</b>  |
| <b>Niveau 1</b><br>Déterminer les sources d'information en entreprise                |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC14.01   Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services</li><li>- AC14.02   Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production</li></ul>  |
| <b>Niveau 2</b><br>Utiliser les outils permettant d'évaluer les performances         |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC24.01   Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations, ...)</li><li>- AC24.02   Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)</li><li>- AC24.03   Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration</li></ul>   |
| <b>Niveau 3</b><br>Mettre en oeuvre une amélioration suivant une démarche structurée |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC34.01   Définir, sélectionner les données pertinentes</li><li>- AC34.02   Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse</li><li>- AC34.03   Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé</li><li>- AC34.04   Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance</li><li>- AC34.05   Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité</li></ul> |

# Compétence Manager

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Management de process industriel





### **3. Parcours : Innovation pour l'industrie**

## **Référentiel de compétences**

**Référentiel de compétences du B.U.T. Génie mécanique et productique**

**Parcours Innovation pour l'industrie**

# Les compétences et les composantes essentielles

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Innovation pour l'industrie

Une **compétence** est un « **savoir-agir complexe**, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » (Tanfif, 2006). Les ressources désignent ici les savoirs, savoir-faire et savoir-être dont dispose un individu et qui lui permettent de mettre en oeuvre la compétence.

|                          |   |   |
|--------------------------|---|---|
| <p><b>Spécifier</b></p>  | <p>Spécifier les exigences technico-économiques industrielles</p>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE1.01   En répondant au besoin d'un client national et/ou international</li> <li>- CE1.02   En déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoin</li> <li>- CE1.03   En traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniques</li> <li>- CE1.04   En mettant en oeuvre une méthodologie adaptée</li> <li>- CE1.05   En situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant</li> </ul>  |
| <p><b>Développer</b></p> | <p>Déterminer la solution conceptuelle</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE2.01   En respectant les exigences d'un cahier des charges</li> <li>- CE2.02   En identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CoC</li> <li>- CE2.03   En validant chaque solution de façon pertinente</li> <li>- CE2.04   En classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrés</li> <li>- CE2.05   En formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinents</li> <li>- CE2.06   En adoptant une démarche collaborative</li> </ul>   |
| <p><b>Réaliser</b></p>   | <p>Concrétiser la solution technique retenue</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE3.01   En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelle</li> <li>- CE3.02   En transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiques</li> <li>- CE3.03   En élaborant des documents métiers caractérisant la solution</li> <li>- CE3.04   En s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation</li> </ul>  |
| <p><b>Exploiter</b></p>  | <p>Gérer le cycle de vie du produit et du système de production</p>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE4.01   En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de données</li> <li>- CE4.02   En valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentes</li> <li>- CE4.03   En appliquant une démarche performante d'amélioration continue</li> <li>- CE4.04   En vérifiant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et technique</li> <li>- CE4.05   En s'appuyant sur des procédures et des standards</li> </ul>  |
| <p><b>Innover</b></p>    | <p>Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE5.01   En réalisant une veille technologique et en intégrant notamment les outils de la propriété intellectuelle et de l'innovation ouverte</li> <li>- CE5.02   En adoptant une démarche efficiente soutenant la créativité et l'innovation de manière individuelle et collaborative</li> <li>- CE5.03   En utilisant des outils pertinents au regard de la démarche</li> <li>- CE5.04   En intégrant convenablement les exigences conceptuelles pluridisciplinaires</li> <li>- CE5.05   En répondant correctement aux besoins fonctionnels du produit/process</li> <li>- CE5.06   En adoptant une posture propice à l'innovation</li> </ul> |

# Les situations professionnelles

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Innovation pour l'industrie

Les situations professionnelles se réfèrent aux contextes dans lesquels les compétences sont mises en jeu. Ces situations varient selon la compétence ciblée.

|                   |                             |   |
|-------------------|-----------------------------|---|
| <b>Spécifier</b>  | Situations professionnelles | Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)<br>Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantités, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition<br>Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc)  |
| <b>Développer</b> | Situations professionnelles | Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y-compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques<br>Industrialisation du produit : Elaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Etude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...<br>Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...)   |
| <b>Réaliser</b>   | Situations professionnelles | Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique<br>Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en oeuvre des postes ou lits de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)<br>Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capacité, ...), définir l'implantation  |
| <b>Exploiter</b>  | Situations professionnelles | Conception du produit (suivre la vie du produit) : gérer le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing<br>Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en oeuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances<br>Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification et ordonnancement), mettre en oeuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données |
| <b>Innover</b>    | Situations professionnelles | Conception de produit ou industrialisation de produit ou organisation industrielle : intégrer des outils liés à la nouveauté aboutissant à de nouvelles méthodes de conception, identifier des spécificités liées aux nouveaux usages, procédés, matériaux, mettre en oeuvre une démarche de créativité collaborative et mobiliser des compétences pluridisciplinaires.   |

## Les niveaux de développement des compétences

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Innovation pour l'industrie

| Spécifier   | Développer   | Réaliser  | Exploiter  | Innovier   |
|---|--|---|--|--|
| <p>Niveau 1</p> <p>Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple</p>                      | <p>Niveau 1</p> <p>Proposer des solutions dans un cas simple</p>   | <p>Niveau 1</p> <p>Concrétiser une solution simple</p>                    | <p>Niveau 1</p> <p>Déterminer les sources d'information en entreprise</p>                |  |
| <p>Niveau 2</p> <p>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Proposer des solutions dans un cas complexe</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Concrétiser une solution complexe en collaboration</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Utiliser les outils permettant d'évaluer les performances</p>         | <p>Niveau 1</p> <p>Expérimenter la démarche d'innovation</p>             |
| <p>Niveau 3</p> <p>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel</p>                  | <p>Niveau 3</p> <p>Proposer des solutions validées</p>             | <p>Niveau 3</p> <p>Concrétiser une solution complexe</p>                  | <p>Niveau 3</p> <p>Mettre en oeuvre une amélioration suivant une démarche structurée</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Participer activement à une démarche d'innovation</p> |

# Compétence Spécifier

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Innovation pour l'industrie

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Spécifier</b>  | <p>Spécifier les exigences technico-économiques industrielles</p>  | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE1.01   En répondant au besoin d'un client national et/ou international</li><li>- CE1.02   En déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoin</li><li>- CE1.03   En traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniques</li><li>- CE1.04   En mettant en oeuvre une méthodologie adaptée</li><li>- CE1.05   En situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant</li></ul> |
| <b>Situations professionnelles</b>  | <p>Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)<br/>Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition<br/>Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc)</p> |  |
| <b>Niveaux</b>  | <b>Apprentissages critiques</b>  |  |
| <b>Niveau 1</b><br>Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple                      | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC11.01   Formuler l'ensemble des attentes du client</li><li>- AC11.02   Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant</li><li>- AC11.03   Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné</li></ul>  |  |
| <b>Niveau 2</b><br>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC21.01   Traduire les besoins clients en exigences techniques</li><li>- AC21.02   Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé</li><li>- AC21.03   Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client</li><li>- AC21.04   Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons</li></ul>   |  |
| <b>Niveau 3</b><br>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel                  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC31.01   Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit</li><li>- AC31.02   Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système</li><li>- AC31.03   Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie</li></ul>  |  |

# Compétence Développer

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Innovation pour l'industrie

|   |   |  |
|---|---|--|
| Développer  | Déterminer la solution conceptuelle   | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE2.01   En respectant les exigences d'un cahier des charges</li><li>- CE2.02   En identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CoC</li><li>- CE2.03   En validant chaque solution de façon pertinente</li><li>- CE2.04   En classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrés</li><li>- CE2.05   En formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinents</li><li>- CE2.06   En adoptant une démarche collaborative</li></ul> |
| Situations professionnelles                             |   |  |
| Niveaux   | Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y-compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques<br>Industrialisation du produit : Élaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Étude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...<br>Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...) |  |
| Niveau 1<br>Proposer des solutions dans un cas simple   | Apprentissages critiques  |  |
| Niveau 2<br>Proposer des solutions dans un cas complexe | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC12.01   Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.</li><li>- AC12.02   Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple</li><li>- AC12.03   Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé. Proposer des solutions</li></ul>  |  |
| Niveau 3<br>Proposer des solutions validées             | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC22.01   Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.</li><li>- AC22.02   Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.</li><li>- AC22.03   Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.</li><li>- AC22.04   Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC32.01   Analyser les caractéristiques d'un système complexe en délectant les incohérences/marques.</li><li>- AC32.02   Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.</li><li>- AC32.03   Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.</li></ul>  |

# Compétence Réaliser

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Innovation pour l'industrie

|  |   |  |
|--|---|--|
| Réaliser   | Concrétiser la solution technique retenue   | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE3.01   En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelle</li><li>- CE3.02   En transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiques</li><li>- CE3.03   En élaborant des documents métiers caractérisant la solution</li><li>- CE3.04   En s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation</li></ul>  |
| Situations professionnelles                                    | Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique<br>Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en oeuvre des postes ou îlots de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)<br>Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capabilité, ...), définir l'implantation |  |
| Niveaux  |   | Apprentissages critiques   |
| Niveau 1<br>Concrétiser une solution simple                    |   | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC13.01   Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude</li><li>- AC13.02   Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation</li><li>- AC13.03   Mettre en oeuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude</li><li>- AC13.04   Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en oeuvre les outils ad hoc</li></ul> |
| Niveau 2<br>Concrétiser une solution complexe en collaboration |   | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC23.01   Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes</li><li>- AC23.02   Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude</li><li>- AC23.03   Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc</li></ul>                 |
| Niveau 3<br>Concrétiser une solution complexe                  |   | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC33.01   Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation</li><li>- AC33.02   Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial</li><li>- AC33.03   Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers</li></ul>  |

# Compétence Exploiter

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Innovation pour l'industrie

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Exploiter</b>   | Gérer le cycle de vie du produit et du système de production   | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE4.01   En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de données</li><li>- CE4.02   En valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentes</li><li>- CE4.03   En appliquant une démarche performante d'amélioration continue</li><li>- CE4.04   En veillant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et technique</li><li>- CE4.05   En s'appuyant sur des procédures et des standards</li></ul>                |
| <b>Situations professionnelles</b>   | Conception du produit (suivre le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing<br>Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en oeuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances<br>Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification et ordonnancement), mettre en oeuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données |  |
| <b>Niveaux</b>   |  | <b>Apprentissages critiques</b>  |
| <b>Niveau 1</b><br>Déterminer les sources d'information en entreprise                |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC14.01   Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services</li><li>- AC14.02   Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production</li></ul>  |
| <b>Niveau 2</b><br>Utiliser les outils permettant d'évaluer les performances         |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC24.01   Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations, ...)</li><li>- AC24.02   Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)</li><li>- AC24.03   Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration</li></ul>   |
| <b>Niveau 3</b><br>Mettre en oeuvre une amélioration suivant une démarche structurée |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC34.01   Définir, sélectionner les données pertinentes</li><li>- AC34.02   Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse</li><li>- AC34.03   Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé</li><li>- AC34.04   Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance</li><li>- AC34.05   Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité</li></ul> |



# Compétence Innover

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Innovation pour l'industrie

| Innover  |   |  |
|--|---|--|
| Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle | <ul style="list-style-type: none"><li>- CES.01   En réalisant une veille technologique et en intégrant notamment les outils de la propriété intellectuelle et de l'innovation ouverte</li><li>- CES.02   En adoptant une démarche efficiente soutenant la créativité et l'innovation de manière individuelle et collaborative</li><li>- CES.03   En utilisant des outils pertinents au regard de la démarche</li><li>- CES.04   En intégrant convenablement les exigences conceptuelles pluridisciplinaires</li><li>- CES.05   En répondant concrètement aux besoins fonctionnels du produit/process</li><li>- CES.06   En adoptant une posture propice à l'innovation</li></ul>                        |  |
| Situations professionnelles  | Conception de produit ou industrialisation de produit ou organisation industrielle : intégrer des outils liés à la nouveauté aboutissant à de nouvelles méthodes de conception, identifier des spécificités liées aux nouveaux usages, procédés, matériaux, mettre en oeuvre une démarche de créativité collaborative et mobiliser des compétences pluridisciplinaires.   |  |
| Niveaux  | Apprentissages critiques  |  |
| Niveau 1<br>Expérimenter la démarche d'innovation                                | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC25.011   Identifier, sélectionner, organiser l'information provenant d'une veille globale (concurrentielle, technique, sociétale, scientifique...)</li><li>- AC25.021   Prendre conscience de l'efficacité d'une démarche d'innovation pour proposer des solutions nouvelles</li><li>- AC25.031   Réaliser une analyse critique des solutions innovantes vis-à-vis de la cible, du besoin et de l'usage</li><li>- AC25.041   Communiquer efficacement sur l'innovation</li></ul>  |  |
| Niveau 2<br>Participer activement à une démarche d'innovation                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC35.011   Analyser, exploiter et capitaliser l'information provenant d'une veille globale (concurrentielle, technique, sociétale, scientifique...)</li><li>- AC35.021   Etre force de proposition dans une démarche de recherche innovante afin de proposer des solutions nouvelles</li><li>- AC35.031   Suivre une approche par les usages pour augmenter la valeur perçue de la solution</li><li>- AC35.041   Valoriser les bénéfices/risques attendus par un démonstrateur afin de convaincre les décideurs</li><li>- AC35.051   Contribuer à un projet innovant pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif</li></ul> |  |

#### **4. Parcours : Conception et production durables**

## **Référentiel de compétences**

**Référentiel de compétences du B.U.T. Génie mécanique et productique**

**Parcours Conception et production durables**

# Les compétences et les composantes essentielles

## B.U.T. Génie mécanique et production durable Parcours Conception et production durables

Une **compétence** est un « **savoir-agir complexe**, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » (Tanfif, 2006). Les ressources désignent ici les savoirs, savoir-faire et savoir-être dont dispose un individu et qui lui permettent de mettre en oeuvre la compétence.

|                        |   |   |
|------------------------|---|---|
| Spécifier              | Spécifier les exigences technico-économiques industrielles                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE1.01   En répondant au besoin d'un client national et/ou international</li> <li>- CE1.02   En déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoin</li> <li>- CE1.03   En traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniques</li> <li>- CE1.04   En mettant en oeuvre une méthodologie adaptée</li> <li>- CE1.05   En situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant</li> </ul>                            |
| Développer             | Déterminer la solution conceptuelle   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE2.01   En respectant les exigences d'un cahier des charges</li> <li>- CE2.02   En identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CoC</li> <li>- CE2.03   En validant chaque solution de façon pertinente</li> <li>- CE2.04   En classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrés</li> <li>- CE2.05   En formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinents</li> <li>- CE2.06   En adoptant une démarche collaborative</li> </ul> |
| Réaliser               | Concrétiser la solution technique retenue                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE3.01   En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelle</li> <li>- CE3.02   En transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiques</li> <li>- CE3.03   En élaborant des documents métiers caractérisant la solution</li> <li>- CE3.04   En s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation</li> </ul>  |
| Exploiter              | Gérer le cycle de vie du produit et du système de production                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE4.01   En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de données</li> <li>- CE4.02   En valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentes</li> <li>- CE4.03   En appliquant une démarche performante d'amélioration continue</li> <li>- CE4.04   En vérifiant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et technique</li> <li>- CE4.05   En s'appuyant sur des procédures et des standards</li> </ul>            |
| Développer durablement | Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE5.01   En intégrant une stratégie d'entreprise pertinente</li> <li>- CE5.02   En scénarisant correctement le cycle de vie du produit et du système de production</li> <li>- CE5.03   En analysant qualitativement et/ou quantitativement les impacts environnementaux</li> <li>- CE5.04   En évaluant des solutions à partir d'indicateurs adaptés et quantifiables</li> <li>- CE5.05   En valorisant la démarche et ses résultats</li> </ul>  |

# Les situations professionnelles

## B.U.T. Génie mécanique et production Parcours Conception et production durables

Les situations professionnelles se réfèrent aux contextes dans lesquels les compétences sont mises en jeu. Ces situations varient selon la compétence ciblée.

|                               |                             |   |
|-------------------------------|-----------------------------|---|
| <b>Spécifier</b>              | Situations professionnelles | Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)<br>Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (qualité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition<br>Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc)  |
| <b>Développer</b>             | Situations professionnelles | Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y-compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques<br>Industrialisation du produit : Elaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Etude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...<br>Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...)   |
| <b>Réaliser</b>               | Situations professionnelles | Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique<br>Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en oeuvre des postes ou îlots de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)<br>Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capacité, ...), définir l'implantation   |
| <b>Exploiter</b>              | Situations professionnelles | Conception du produit (suivre la vie du produit) : gérer le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing<br>Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en oeuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances<br>Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification et ordonnancement), mettre en oeuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données |
| <b>Développer durablement</b> | Situations professionnelles | Conception de produit ou industrialisation de produit ou organisation industrielle : Outre les critères et réglementations habituels, intégrer la pensée cycle de vie dans un contexte de conception et de production durable.  |

## Les niveaux de développement des compétences

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Conception et production durables

| Spécifier   | Développer   | Réaliser  | Exploiter  | Développer durablement  |
|---|--|---|--|---|
| <p>Niveau 1</p> <p>Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple</p>                      | <p>Niveau 1</p> <p>Proposer des solutions dans un cas simple</p>   | <p>Niveau 1</p> <p>Concrétiser une solution simple</p>                    | <p>Niveau 1</p> <p>Déterminer les sources d'information en entreprise</p>                |   |
| <p>Niveau 2</p> <p>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Proposer des solutions dans un cas complexe</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Concrétiser une solution complexe en collaboration</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Utiliser les outils permettant d'évaluer les performances</p>         | <p>Niveau 1</p> <p>Participer à une démarche de développement durable</p>     |
| <p>Niveau 3</p> <p>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel</p>                  | <p>Niveau 3</p> <p>Proposer des solutions validées</p>             | <p>Niveau 3</p> <p>Concrétiser une solution complexe</p>                  | <p>Niveau 3</p> <p>Mettre en oeuvre une amélioration suivant une démarche structurée</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Mettre en oeuvre une démarche de développement durable</p> |

# Compétence Spécifier

## B.U.T. Génie mécanique et production Parcours Conception et production durables

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Spécifier</b>  | Spécifier les exigences technico-économiques industrielles  | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE1.01   En répondant au besoin d'un client national et/ou international</li><li>- CE1.02   En déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoin</li><li>- CE1.03   En traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniques</li><li>- CE1.04   En mettant en oeuvre une méthodologie adaptée</li><li>- CE1.05   En situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant</li></ul> |
| <b>Situations professionnelles</b>  | Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)<br>Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition<br>Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc) |  |
| <b>Niveaux</b>  | <b>Apprentissages critiques</b>   |  |
| <b>Niveau 1</b><br>Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple                      | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC11.01   Formuler l'ensemble des attentes du client</li><li>- AC11.02   Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant</li><li>- AC11.03   Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné</li></ul>   |  |
| <b>Niveau 2</b><br>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC21.01   Traduire les besoins clients en exigences techniques</li><li>- AC21.02   Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé</li><li>- AC21.03   Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client</li><li>- AC21.04   Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons</li></ul>  |  |
| <b>Niveau 3</b><br>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel                  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC31.01   Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit</li><li>- AC31.02   Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système</li><li>- AC31.03   Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie</li></ul>   |  |

# Compétence Développer

## B.U.T. Génie mécanique et production Parcours Conception et production durables

|   |   |  |
|---|---|--|
| Développer  | Déterminer la solution conceptuelle   | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE2.01   En respectant les exigences d'un cahier des charges</li><li>- CE2.02   En identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CoC</li><li>- CE2.03   En validant chaque solution de façon pertinente</li><li>- CE2.04   En classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrés</li><li>- CE2.05   En formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinents</li><li>- CE2.06   En adoptant une démarche collaborative</li></ul> |
| Situations professionnelles                             | Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y-compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques<br>Industrialisation du produit : Élaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Étude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...<br>Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...) |  |
| Niveaux   | Apprentissages critiques  |  |
| Niveau 1<br>Proposer des solutions dans un cas simple   | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC12.01   Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.</li><li>- AC12.02   Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple</li><li>- AC12.03   Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé. Proposer des solutions</li></ul>  |  |
| Niveau 2<br>Proposer des solutions dans un cas complexe | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC22.01   Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.</li><li>- AC22.02   Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.</li><li>- AC22.03   Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.</li><li>- AC22.04   Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.</li></ul>   |  |
| Niveau 3<br>Proposer des solutions validées             | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC32.01   Analyser les caractéristiques d'un système complexe en délectant les incohérences/marques.</li><li>- AC32.02   Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.</li><li>- AC32.03   Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.</li></ul>   |  |

# Compétence Réaliser

## B.U.T. Génie mécanique et production Parcours Conception et production durables

|  |   |   |
|--|---|---|
| Réaliser   | Concrétiser la solution technique retenue   | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE3.01   En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelle</li><li>- CE3.02   En transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiques</li><li>- CE3.03   En élaborant des documents métiers caractérisant la solution</li><li>- CE3.04   En s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation</li></ul> |
| Situations professionnelles                                    | Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique<br>Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en oeuvre des postes ou îlots de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)<br>Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capacité, ...), définir l'implantation |   |
| Niveaux  | Apprentissages critiques  |   |
| Niveau 1<br>Concrétiser une solution simple                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC13.01   Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude</li><li>- AC13.02   Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation</li><li>- AC13.03   Mettre en oeuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude</li><li>- AC13.04   Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en oeuvre les outils ad hoc</li></ul>  |   |
| Niveau 2<br>Concrétiser une solution complexe en collaboration | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC23.01   Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes</li><li>- AC23.02   Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude</li><li>- AC23.03   Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc</li></ul>  |   |
| Niveau 3<br>Concrétiser une solution complexe                  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC33.01   Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation</li><li>- AC33.02   Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial</li><li>- AC33.03   Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers</li></ul>   |   |



# Compétence Exploiter

## B.U.T. Génie mécanique et production Parcours Conception et production durables

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Exploiter</b>   | Gérer le cycle de vie du produit et du système de production   | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE4.01   En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de données</li><li>- CE4.02   En valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentes</li><li>- CE4.03   En appliquant une démarche performante d'amélioration continue</li><li>- CE4.04   En veillant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et technique</li><li>- CE4.05   En s'appuyant sur des procédures et des standards</li></ul>                |
| <b>Situations professionnelles</b>   | Conception du produit (suivre le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing<br>Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en oeuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances<br>Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification et ordonnancement), mettre en oeuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données |  |
| <b>Niveaux</b>   |  | <b>Apprentissages critiques</b>  |
| <b>Niveau 1</b><br>Déterminer les sources d'information en entreprise                |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC14.01   Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services</li><li>- AC14.02   Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production</li></ul>  |
| <b>Niveau 2</b><br>Utiliser les outils permettant d'évaluer les performances         |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC24.01   Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations, ...)</li><li>- AC24.02   Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)</li><li>- AC24.03   Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration</li></ul>   |
| <b>Niveau 3</b><br>Mettre en oeuvre une amélioration suivant une démarche structurée |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC34.01   Définir, sélectionner les données pertinentes</li><li>- AC34.02   Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse</li><li>- AC34.03   Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé</li><li>- AC34.04   Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance</li><li>- AC34.05   Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité</li></ul> |

# Compétence Développer B. rUTlement

Gia iqi u éné méclhP. e et proB. ctP. e  
s Urco. rb Conceptðn et proB. ctðn B. rUTleb

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>Développer durablement</b></p>   | <p>Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CES.01   En intégrant une stratégie d'entreprises performante</li> <li>- CES.02   En scénarisant concrètement le cycle de vie du produit et du système de production</li> <li>- CES.03   En analysant qualitativement et/ou quantitativement les impacts environnementaux</li> <li>- CES.04   En évaluant des solutions à partir d'indicateurs adaptés et quantifiables</li> <li>- CES.05   En valorisant la démarche et ses résultats</li> </ul> |
| <p>Situations professionnelles</p> <p>Conception de produit ou industrialisation de produit ou organisation industrielle : Outre les critères et réglementations habituels, intégrer la pensée cycle de vie dans un contexte de conception et de production durable.</p> |   |  |
| <p>Niveaux</p>   |   |  |
| <p><b>Niveau 1</b><br/>Participer à une démarche de développement durable</p>  | <p>Apprentissages critiques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- AC25.01CPD   Identifier les concepts et les enjeux techniques, environnementaux, économiques, et sociétaux du développement durable</li> <li>- AC25.02CPD   Prendre en compte les exigences légales/normatives environnementales et sociétales applicables aux activités de l'entreprise</li> <li>- AC25.03CPD   Comparer les solutions en utilisant un outil d'analyse dans un contexte environnemental (produit/site de production)</li> <li>- AC25.04CPD   Identifier et intégrer la dimension multi-étape, multi-composant, multi-indicateur dans une démarche environnementale d'évolution d'un produit (conception durable) / site (production durable) en lien avec son contexte (usage, coût, faisabilité...)</li> </ul> |  |
| <p><b>Niveau 2</b><br/>Mettre en oeuvre une démarche de développement durable</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- AC35.01CPD   Collecter avec un regard critique des données nécessaires à une démarche de conception et/ou de production durable</li> <li>- AC35.02CPD   Mettre en oeuvre une démarche d'écoconception intégrant toutes les étapes du cycle de vie d'un produit (bien/service/procéédé)</li> <li>- AC35.03CPD   Traduire les indicateurs technico-économico-environnementaux en critères de conception et d'industrialisation avancés en respectant la réglementation</li> <li>- AC35.04CPD   Participer à la mise en place et à l'animation d'un système de management de l'environnement</li> </ul>   |  |

## **5. Parcours : Chargé d'affaires industrielles**

### **Référentiel de compétences**

**Référentiel de compétences du B.U.T. Génie mécanique et productique**

**Parcours Chargé d'affaires industrielles**

# Les compétences et les composantes essentielles

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Chargé d'affaires industrielles

Une **compétence** est un « **savoir-agir complexe**, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » (Taniff, 2006). Les ressources désignent ici les savoirs, savoir-faire et savoir-être dont dispose un individu et qui lui permettent de mettre en oeuvre la compétence.

|                              |  |  |
|------------------------------|--|--|
| <p><b>Spécifier</b></p>      | <p>Spécifier les exigences technico-économiques industrielles</p>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE1.01   En répondant au besoin d'un client national et/ou international</li> <li>- CE1.02   En déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoin</li> <li>- CE1.03   En traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniques</li> <li>- CE1.04   En mettant en oeuvre une méthodologie adaptée</li> <li>- CE1.05   En situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant</li> </ul>                               |
| <p><b>Développer</b></p>     | <p>Déterminer la solution conceptuelle</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE2.01   En respectant les exigences d'un cahier des charges</li> <li>- CE2.02   En identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CoC</li> <li>- CE2.03   En validant chaque solution de façon pertinente</li> <li>- CE2.04   En classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrés</li> <li>- CE2.05   En formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinents</li> <li>- CE2.06   En adoptant une démarche collaborative</li> </ul>    |
| <p><b>Réaliser</b></p>       | <p>Concrétiser la solution technique retenue</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE3.01   En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelle</li> <li>- CE3.02   En transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiques</li> <li>- CE3.03   En élaborant des documents métiers caractérisant la solution</li> <li>- CE3.04   En s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation</li> </ul>   |
| <p><b>Exploiter</b></p>      | <p>Gérer le cycle de vie du produit et du système de production</p>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE4.01   En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de données</li> <li>- CE4.02   En valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentes</li> <li>- CE4.03   En appliquant une démarche performante d'amélioration continue</li> <li>- CE4.04   En vérifiant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et technique</li> <li>- CE4.05   En s'appuyant sur des procédures et des standards</li> </ul>               |
| <p><b>Commercialiser</b></p> | <p>Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE5.01   En intégrant avec pertinence une stratégie commerciale d'entreprise</li> <li>- CE5.02   En accompagnant un client dans l'expression de son besoin</li> <li>- CE5.03   En considérant la relation client-fournisseur sur le cycle de vie du produit</li> <li>- CE5.04   En apportant des conseils techniques adaptés au besoin du client</li> <li>- CE5.05   En utilisant des outils marketing ad hoc</li> <li>- CE5.06   En adoptant une communication adaptée à sa clientèle</li> </ul> |

# Les situations professionnelles

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Chargé d'affaires industrielles

Les situations professionnelles se réfèrent aux contextes dans lesquels les compétences sont mises en jeu. Ces situations varient selon la compétence ciblée.

|                       |                             |   |
|-----------------------|-----------------------------|---|
| <b>Spécifier</b>      | Situations professionnelles | Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)<br>Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition<br>Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc)   |
| <b>Développer</b>     | Situations professionnelles | Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y-compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques<br>Industrialisation du produit : Elaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Etude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...<br>Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...)   |
| <b>Réaliser</b>       | Situations professionnelles | Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique<br>Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en oeuvre des postes ou lits de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)<br>Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capacité, ...), définir l'implantation  |
| <b>Exploiter</b>      | Situations professionnelles | Conception du produit (suivre la vie du produit) : gérer le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing<br>Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en oeuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances<br>Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification et ordonnancement), mettre en oeuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données |
| <b>Commercialiser</b> | Situations professionnelles | Conception du produit ou industrialisation du produit ou organisation industrielle : Acheter et vendre des produits ou des services entre acteurs économiques pour apporter une réponse sur mesure à un appel d'offre en intégrant l'impact des contraintes du client sur la conception du produit et l'impact des contraintes du fournisseur (industrialisation et organisation industrielle).   |

## Les niveaux de développement des compétences

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Chargé d'affaires industrielles

| Spécifier   | Développer   | Réaliser  | Exploiter  | Commercialiser   |
|---|--|---|--|--|
| <p>Niveau 1</p> <p>Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple</p>                      | <p>Niveau 1</p> <p>Proposer des solutions dans un cas simple</p>   | <p>Niveau 1</p> <p>Concrétiser une solution simple</p>                    | <p>Niveau 1</p> <p>Déterminer les sources d'information en entreprise</p>                |  |
| <p>Niveau 2</p> <p>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Proposer des solutions dans un cas complexe</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Concrétiser une solution complexe en collaboration</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Utiliser les outils permettant d'évaluer les performances</p>         | <p>Niveau 1</p> <p>Commercialiser une solution industrielle simple</p> |
| <p>Niveau 3</p> <p>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel</p>                  | <p>Niveau 3</p> <p>Proposer des solutions validées</p>             | <p>Niveau 3</p> <p>Concrétiser une solution complexe</p>                  | <p>Niveau 3</p> <p>Mettre en oeuvre une amélioration suivant une démarche structurée</p> | <p>Niveau 2</p> <p>Commercialiser dans un contexte industrie</p>       |

# Compétence Spécifier

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Chargé d'affaires industrielles

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Spécifier</b>  | Spécifier les exigences technico-économiques industrielles   | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE1.01   En répondant au besoin d'un client national et/ou international</li><li>- CE1.02   En déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoin</li><li>- CE1.03   En traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniques</li><li>- CE1.04   En mettant en oeuvre une méthodologie adaptée</li><li>- CE1.05   En situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant</li></ul> |
| <b>Situations professionnelles</b><br>Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)<br>Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition<br>Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc) |  |  |
| <b>Niveaux</b>  |  |  |
| <b>Niveau 1</b><br>Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple  | <b>Apprentissages critiques</b><br><ul style="list-style-type: none"><li>- AC11.01   Formuler l'ensemble des attentes du client</li><li>- AC11.02   Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant</li><li>- AC11.03   Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné</li></ul>   |  |
| <b>Niveau 2</b><br>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration   | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC21.01   Traduire les besoins clients en exigences techniques</li><li>- AC21.02   Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé</li><li>- AC21.03   Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client</li><li>- AC21.04   Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons</li></ul> |  |
| <b>Niveau 3</b><br>Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC31.01   Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit</li><li>- AC31.02   Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système</li><li>- AC31.03   Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie</li></ul>  |  |

# Compétence Développer

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Chargé d'affaires industrielles

|   |   |  |
|---|---|--|
| Développer  | Déterminer la solution conceptuelle   | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE2.01   En respectant les exigences d'un cahier des charges</li><li>- CE2.02   En identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CoC</li><li>- CE2.03   En validant chaque solution de façon pertinente</li><li>- CE2.04   En classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrés</li><li>- CE2.05   En formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinents</li><li>- CE2.06   En adoptant une démarche collaborative</li></ul> |
| Situations professionnelles                             |   |  |
| Niveaux   | Apprentissages critiques  |  |
| Niveau 1<br>Proposer des solutions dans un cas simple   | <p>Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y-compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques</p> <p>Industrialisation du produit : Élaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Étude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...</p> <p>Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...)</p>  |  |
| Niveau 2<br>Proposer des solutions dans un cas complexe | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC12.01   Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.</li><li>- AC12.02   Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple</li><li>- AC12.03   Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé. Proposer des solutions</li></ul>  |  |
| Niveau 3<br>Proposer des solutions validées             | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC22.01   Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.</li><li>- AC22.02   Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.</li><li>- AC22.03   Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.</li><li>- AC22.04   Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>- AC32.01   Analyser les caractéristiques d'un système complexe en délectant les incohérences/marques.</li><li>- AC32.02   Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.</li><li>- AC32.03   Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.</li></ul> |  |



# Références

## uB BIBT ei th f el ci rdat t nr ségal mdat Pcsl éasp RCcshe qg'' crst p inqaprsthd p

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>Réaliser</p>  | <p>Concrétiser la solution technique retenue</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE3.01   En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelle</li> <li>- CE3.02   En transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiques</li> <li>- CE3.03   En élaborant des documents métiers caractérisant la solution</li> <li>- CE3.04   En s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation</li> </ul> |
| <p>Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique</p> <p>Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en oeuvre des postes ou îlots de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)</p> <p>Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capabilité, ...), définir l'implantation</p> |   |  |
| <p>Situations professionnelles</p>   |   |  |
| <p>Niveaux</p>   |   |  |
| <p>Niveau 1<br/>Concrétiser une solution simple</p>  | <p>Apprentissages critiques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- AC13.01   Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude</li> <li>- AC13.02   Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation</li> <li>- AC13.03   Mettre en oeuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude</li> <li>- AC13.04   Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en oeuvre les outils ad hoc</li> </ul> |  |
| <p>Niveau 2<br/>Concrétiser une solution complexe en collaboration</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- AC23.01   Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes</li> <li>- AC23.02   Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude</li> <li>- AC23.03   Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc</li> </ul>  |  |
| <p>Niveau 3<br/>Concrétiser une solution complexe</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- AC33.01   Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation</li> <li>- AC33.02   Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial</li> <li>- AC33.03   Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers</li> </ul>   |  |

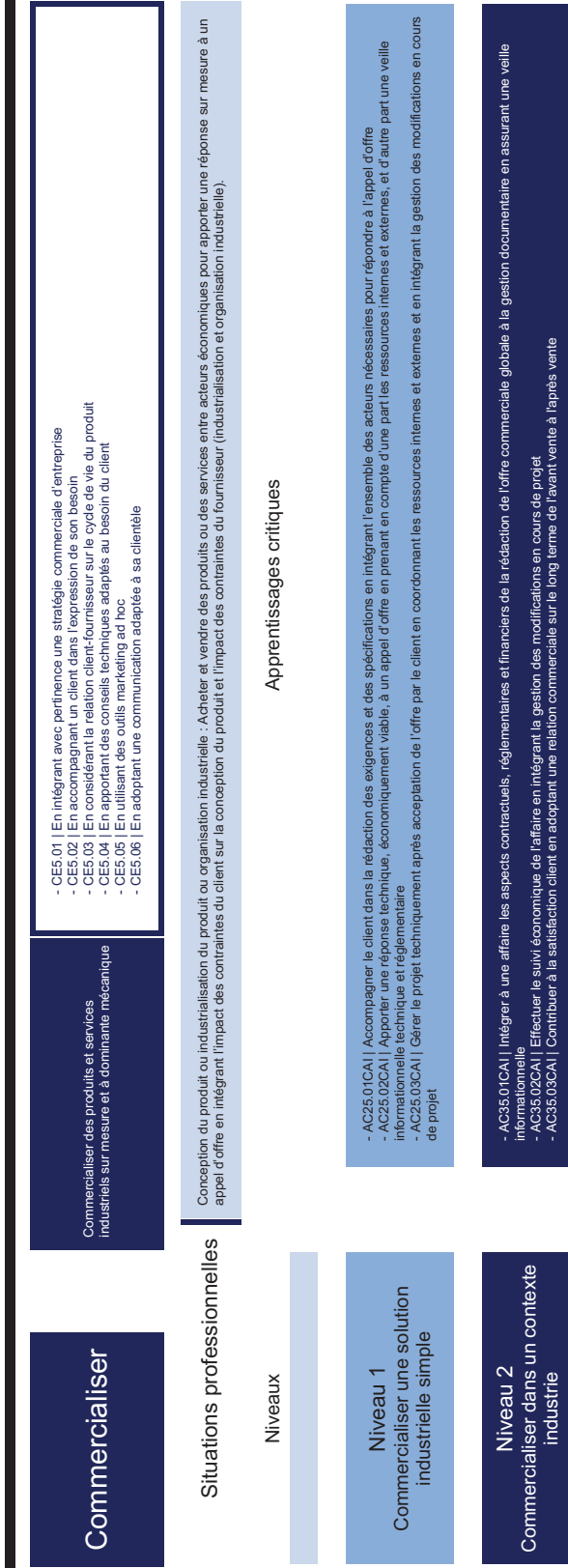
# Compétence Exploiter

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Chargé d'affaires industrielles

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Exploiter</b>   | Gérer le cycle de vie du produit et du système de production   | <ul style="list-style-type: none"><li>- CE4.01   En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de données</li><li>- CE4.02   En valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentes</li><li>- CE4.03   En appliquant une démarche performante d'amélioration continue</li><li>- CE4.04   En veillant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et technique</li><li>- CE4.05   En s'appuyant sur des procédures et des standards</li></ul>                |
| <b>Situations professionnelles</b>   | Conception du produit (suivre le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing<br>Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en oeuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances<br>Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification et ordonnancement), mettre en oeuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données |  |
| <b>Niveaux</b>   |  | <b>Apprentissages critiques</b>  |
| <b>Niveau 1</b><br>Déterminer les sources d'information en entreprise                |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC14.01   Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services</li><li>- AC14.02   Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production</li></ul>  |
| <b>Niveau 2</b><br>Utiliser les outils permettant d'évaluer les performances         |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC24.01   Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations, ...)</li><li>- AC24.02   Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)</li><li>- AC24.03   Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration</li></ul>   |
| <b>Niveau 3</b><br>Mettre en oeuvre une amélioration suivant une démarche structurée |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- AC34.01   Définir, sélectionner les données pertinentes</li><li>- AC34.02   Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse</li><li>- AC34.03   Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé</li><li>- AC34.04   Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance</li><li>- AC34.05   Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité</li></ul> |

# Compétence Commercialiser

## B.U.T. Génie mécanique et productique Parcours Chargé d'affaires industrielles



# **Troisième partie**

## **Référentiel de formation**

# Chapitre 1.

## Cadre général

### 1. L'alternance

Le diplôme de B.U.T. Génie mécanique et productique, quand il est préparé en alternance, s'appuie sur le même référentiel de compétences et sur le même référentiel de formation avec un principe de réduction du volume horaire global (heures de formation et heures de projet) de 20% en première année, de 17% en deuxième année, et de 24% en troisième année.

### 2. Les situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

Les SAÉ permettent l'évaluation en situation de la compétence. Cette évaluation est menée en correspondance avec l'ensemble des éléments structurants le référentiel, et s'appuie sur la démarche portfolio, à savoir une démarche de réflexion et de démonstration portée par l'étudiant lui-même. Parce qu'elle répond à une problématique que l'on retrouve en milieu professionnel, une SAÉ est une tâche authentique.

En tant qu'ensemble d'actions, la SAÉ nécessite de la part de l'étudiant le choix, la mobilisation et la combinaison de ressources pertinentes et cohérentes avec les objectifs ciblés. L'enjeu d'une SAÉ est ainsi multiple :

- Participer au développement de la compétence ;
- Soutenir l'apprentissage et la maîtrise des ressources ;
- Intégrer l'autoévaluation par l'étudiant ;
- Permettre une individualisation des apprentissages.

Au cours des différents semestres de formation, l'étudiant sera confronté à plusieurs SAÉ qui lui permettront de développer et de mettre en œuvre chaque niveau de compétence ciblé dans le respect des composantes essentielles du référentiel de compétences et en cohérence avec les apprentissages critiques.

Les SAÉ peuvent mobiliser des heures issues des 2000 heures de formation et des 600 heures de projet. Les SAÉ prennent la forme de dispositifs pédagogiques variés, individuels ou collectifs, organisés dans un cadre universitaire ou extérieur, tels que des ateliers, des études, des challenges, des séminaires, des immersions au sein d'un environnement professionnel, des stages, etc.

### 3. La démarche portfolio

Nommé parfois portefeuille de compétences ou passeport professionnel, le portfolio est un point de connexion entre le monde universitaire et le monde socio-économique. En cela, il répond à l'ensemble des dimensions de la professionnalisation de l'étudiant : de sa formation à son devenir en tant que professionnel.

Le portfolio soutient donc le développement des compétences et l'individualisation du parcours de formation.

Plus spécifiquement, le portfolio offre la possibilité pour l'étudiant d'engager une démarche de démonstration, de progression, d'évaluation et de valorisation des compétences qu'il acquiert tout au long de son cursus.

Quels qu'en soient la forme, l'outil ou le support, le portfolio a pour objectif de permettre à l'étudiant d'adopter une posture réflexive et critique vis-à-vis des compétences acquises ou en voie d'acquisition. Au sein du portfolio, l'étudiant documente et argumente sa trajectoire de développement en mobilisant et analysant des traces, et ainsi en apportant des preuves issues de l'ensemble de ses mises en situation professionnelle (SAÉ).

La démarche portfolio est un processus continu d'autoévaluation qui nécessite un accompagnement par l'ensemble des acteurs de l'équipe pédagogique. L'étudiant est guidé pour comprendre les éléments du référentiel de compétences, ses modalités d'appropriation, les mises en situation correspondantes et les critères d'évaluation.

## 4. Le projet personnel et professionnel

Présent à chaque semestre de la formation et en lien avec les réflexions de l'équipe pédagogique, le projet personnel et professionnel est un élément structurant qui permet à l'étudiant d'être l'acteur de sa formation, d'en comprendre et de s'en approprier les contenus, les objectifs et les compétences ciblées. Il assure également un accompagnement de l'étudiant dans sa propre définition d'une stratégie personnelle et dans la construction de son identité professionnelle, en cohérence avec les métiers et les situations professionnelles couverts par la spécialité "Génie mécanique et productique" et les parcours associés. Enfin, le PPP prépare l'étudiant à évoluer tout au long de sa vie professionnelle, en lui fournissant des méthodes d'analyse et d'adaptation aux évolutions de la société, des métiers et des compétences.

Par sa dimension personnelle, le PPP vise à :

- Induire chez l'étudiant un questionnement sur son projet et son parcours de formation ;
- Lui donner les moyens d'intégrer les codes du monde professionnel et socio-économique ;
- L'aider à se définir et à se positionner ;
- Le guider dans son évolution et son devenir ;
- Développer sa capacité d'adaptation.

Au plan professionnel, le PPP permet :

- Une meilleure appréhension des objectifs de la formation, du référentiel de compétences et du référentiel de formation ;
- Une connaissance exhaustive des métiers et perspectives professionnelles spécifiques à la spécialité et ses parcours ;
- L'usage contextualisé des méthodes et des outils en lien avec la démarche de recrutement, notamment dans le cadre d'une recherche de contrat d'alternance ou de stage ;
- La construction d'une identité professionnelle au travers des expériences de mise en situation professionnelle vécues pendant la formation.

Parce qu'ils participent tous deux à la professionnalisation de l'étudiant et en cela sont en dialogue, le PPP et la démarche portfolio ne doivent pourtant être confondus. Le PPP répond davantage à un objectif d'accompagnement qui dépasse le seul cadre des compétences à acquérir, alors que la démarche portfolio répond fondamentalement à des enjeux d'évaluation des compétences.

## **Chapitre 2.**

# **Structure générale des six semestres de formation**

**Tableau de structure pour le B.U.T Génie mécanique et productive**

| Semestres  | S1   | S2   | S3   | S4   | S5   | S6   | TOTAL |
|--|------|------|------|------|------|------|-------|
| Nbre d'heures d'enseignement (ressources + SAE)                                | 395  | 440  | 401  | 224  | 384  | 156  | 2000  |
| Dont % d'adaptation locale max 40% du volume d'enseignement                    | 24 % | 24 % | 41 % | 40 % | 41 % | 40 % | 33 %  |
| Nbre d'heures d'enseignement définies localement                               | 94   | 105  | 164  | 88   | 154  | 62   | 667   |
| Nbre heures d'enseignement SAE définies localement                             | 38   | 42   | 66   | 36   | 62   | 25   |       |
| Nbre heures d'enseignement à définir localement dans les Ressources ou les SAE | 56   | 63   | 98   | 52   | 92   | 37   |       |
| Nbre heures d'enseignement des ressources définies nationalement               | 301  | 335  | 237  | 136  | 230  | 94   |       |
| Nbre heures de tp définies nationalement                                       | 145  | 148  | 108  | 56   | 96   | 38   | 852   |
| Nbre heures de tp à définir localement   | 45   | 46   | 56   | 36   | 56   | 22   |       |
| Nbre d'heures de projet tutoré   | 80   | 100  | 140  | 80   | 140  | 60   | 600   |
| Nbre heures de projet/année min 150 h / max 250h                               | 180  |      | 220  |      | 200  |      | 600   |
| Nbre de semaines de stage<br>8 à 12 semaines BUT 1&2<br>12 à 16 semaines BUT 3 | 0    | 0    | 0    | 10   | 0    | 14   | 24    |



## Chapitre 3.

# Référentiel de la première année du B.U.T. commun à tous les parcours

## 1. Semestre 1

### 1.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|  | AC      | SAÉ 1.01 Analyse de produit grand public | SAÉ 1.02 Modification d'un système mécanique | SAÉ 1.03 De la maquette numérique au prototype physique | SAÉ 1.04 Organisation structurale de l'industrie | PORTFOLIO Portfolio | R1.01 Mécanique | R1.02 Science des matériaux | R1.03 Mathématiques appliquées et outils scientifiques | R1.04 Ingénierie de construction mécanique | R1.05 Outils pour l'ingénierie | R1.06 Production - Méthodes | R1.07 Métrologie | R1.08 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R1.09 Expression - Communication | R1.10 Langues | R1.11 Projet personnel et professionnel |     |
|--|---------|--|--|---|--|---------------------|-----------------|-----------------------------|--|--|--------------------------------|-----------------------------|------------------|--|----------------------------------|---------------|---|-----|
| <b>Spécifier</b>                             | AC11.01 |  |  |   |  | X                   |                 |                             |  |  |                                |                             |                  |  |                                  |               |   | X   |
|  | AC11.02 | X  |  |   |  | X                   |                 | X                           | X  |  |                                | X                           |                  | X  | X                                | X             | X                                       | X   |
|  | AC11.03 | X  |  |   |  | X                   |                 | X                           | X  |  |                                | X                           |                  | X  | X                                | X             | X                                       | X   |
| <b>Développer</b>                            | AC12.01 |  | X  |   |  | X                   | X               |                             | X  |  | X                              |                             |                  | X  |                                  |               |   | X   |
|  | AC12.02 |  | X  |   |  | X                   |                 |                             | X  |  | X                              |                             |                  |  |                                  |               |   | X   |
|  | AC12.03 |  | X  |   |  | X                   |                 |                             | X  |  |                                |                             |                  | X  |                                  |               |   | X   |
| <b>Réaliser</b>                              | AC13.01 |  |  |   |  | X                   |                 |                             |  |  |                                |                             |                  |  |                                  |               |   | X   |
|  | AC13.02 |  |  | X   |  | X                   |                 |                             | X  |  |                                | X                           |                  |  |                                  |               |   | X   |
|  | AC13.03 |  |  | X   |  | X                   |                 |                             | X  | X  |                                | X                           | X                |  |                                  |               |   | X   |
|  | AC13.04 |  |  | X   |  | X                   |                 |                             | X  | X  |                                | X                           | X                |  |                                  |               |   | X   |
| <b>Exploiter</b>                             | AC14.01 |  |  |   | X  | X                   |                 |                             |  |  |                                |                             |                  |  |                                  | X             | X                                       | X   |
|  | AC14.02 |  |  |   |  | X                   |                 |                             |  |  |                                |                             |                  |  |                                  |               |   | X   |
| <b>Volume total</b>                          |         |  |  |   |  |                     | 21              | 15                          | 57   | 29   | 25                             | 49                          | 13               | 30   | 30                               | 20            | 12                                      | 301 |
| <b>Dont TP</b>                               |         |  |  |   |  |                     | 6               | 6                           | 21   | 26   | 13                             | 32                          | 6                | 11   | 12                               | 6             | 6                                       | 145 |
| <b>Adaptation Locale (SAÉ)</b>               |         |  |  |   | 38   |                     |                 |                             |  |  |                                |                             |                  |  |                                  |               |   | 38  |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAE)</b> |         |  |  |   |  |                     |                 |                             |  | 56   |                                |                             |                  |  |                                  |               |   | 56  |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |         |  |  |   |  |                     |                 |                             |  | 45   |                                |                             |                  |  |                                  |               |   | 45  |

## 1.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 1.2.1. SAÉ 1.01 : Analyse de produit grand public

#### Compétence ciblée :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

#### Objectifs et problématique professionnelle :

Dans le cadre d'une analyse concurrentielle, un rapport de description technique et fonctionnelle d'un produit grand public, avec conversion d'énergie, est demandé. Il doit permettre de déterminer les fonctionnalités du produit par rapport aux revendications du constructeur.

#### Descriptif générique :

Le produit comportant une conversion d'énergie doit être étudié pour déterminer ses caractéristiques et performances par rapports aux spécifications revendiquées par son constructeur. L'analyse des documents constructeurs, des mesures et le démontage seront utilisés pour rédiger un rapport d'analyse technique avec notamment l'étude du cycle d'énergie, des schémas technologiques (cinématique, graphe de démontage) et des relations procédés/matériaux mise en œuvre.

#### Contenu typique de la tâche authentique :

- Besoin auquel le produit doit répondre.
- Nomenclature (incluant des produits normalisés).
- Spécifications fonctionnelles et techniques.
- Concept mécanique utilisé.
- Ensemble cinématique et modèle.
- Schéma cinématique.
- Familles de matériaux employés.
- Procédés possibles.

#### Apprentissages critiques :

- AC11.02 | Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
- AC11.03 | Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R1.02 | Science des matériaux
- R1.03 | Mathématiques appliquées et outils scientifiques
- R1.04 | Ingénierie de construction mécanique
- R1.05 | Outils pour l'ingénierie
- R1.06 | Production - Méthodes
- R1.08 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R1.09 | Expression - Communication
- R1.10 | Langues
- R1.11 | Projet personnel et professionnel

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 1.2.2. SAÉ 1.02 : Modification d'un système mécanique

### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

### Objectifs et problématique professionnelle :

Un mécanisme existant doit être modifié pour répondre à une évolution du besoin sur un critère simple (ex : course, encombrement, ou effort). Ce changement de composant entraîne la recherche d'une nouvelle architecture d'une pièce ou de ou plusieurs pièces.

Il convient de modéliser le système, de justifier la statique avec les limites d'un composant (sans effectuer le dimensionnement des pièces), de proposer des nouvelles solutions technologiques adaptées au changement de composant.

### Descriptif générique :

L'étude demandée consiste à proposer une reconception partielle d'un mécanisme existant dans lequel une modification limitée des performances attendues réclame un nouveau composant ou un composant modifié. A partir des données d'entrée, une étude mécanique doit aboutir à une proposition de concept répondant aux nouvelles exigences. L'activité est effectuée dans un contexte numérique partiel.

### Apprentissages critiques :

- AC12.01 | Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC12.02 | Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple
- AC12.03 | Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé. Proposer des solutions

### Ressources mobilisées et combinées :

- R1.01 | Mécanique
- R1.03 | Mathématiques appliquées et outils scientifiques
- R1.04 | Ingénierie de construction mécanique
- R1.05 | Outils pour l'ingénierie
- R1.09 | Expression - Communication
- R1.11 | Projet personnel et professionnel

### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 1.2.3. SAÉ 1.03 : De la maquette numérique au prototype physique

#### Compétence ciblée :

- Concrétiser la solution technique retenue

#### Objectifs et problématique professionnelle :

Un mécanisme existant doit être modifié pour répondre à une évolution du besoin. L'objectif est de « prototyper » un composant en partant d'un concept technique arrêté (éventuellement développé dans la SAE 1.02). Après modélisation numérique du composant, un prototype est réalisé (tout procédé possible) pour vérifier son implantation physique dans le mécanisme.

#### Descriptif générique :

Cette tâche authentique s'appuie sur la modification d'un mécanisme existant (ou composant, ou process, ou autre). Ceci implique une réimplantation de composant et la reconception d'une pièce avant mise en œuvre.

Contenu typique de la tâche authentique :

- Reconception mineure numérique de la pièce.
- Réalisation, contrôle et validation du prototype.
- Réimplantation du composant modifié.
- Réalisation d'un dessin de définition (spécifications dimensionnelles uniquement).

#### Apprentissages critiques :

- AC13.02 | Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation
- AC13.03 | Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC13.04 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R1.04 | Ingénierie de construction mécanique
- R1.06 | Production - Méthodes
- R1.07 | Métrologie
- R1.09 | Expression - Communication
- R1.11 | Projet personnel et professionnel

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

#### 1.2.4. SAÉ 1.04 : Organisation structurelle de l'industrie

##### Compétence ciblée :

- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### Objectifs et problématique professionnelle :

Par investigation au sein d'une entreprise ou par simulation d'une entreprise, l'étudiant devra présenter une organisation industrielle dans laquelle évolue le technicien titulaire d'un B.U.T. Génie Mécanique et Productique, seul ou en groupe, en vue d'améliorer sa perception de l'organisation de l'industrie manufacturière et des flux d'informations entre les différents services liés aux métiers du GMP :

- ingénierie de conception : bureau d'études, recherche, développement,
- ingénierie de production : production, méthodes et industrialisation, maintenance,
- organisation de la production industrielle : achat-vente, métrologie et contrôle, gestion de production, qualité, logistique.

##### Descriptif générique :

Présenter l'organisation industrielle d'une entreprise employant des techniciens supérieurs de GMP. L'étudiant.e devra déterminer les flux d'échanges et d'informations dans la structure de l'entreprise.

- ingénierie de conception : bureau d'études, recherche, développement,
- ingénierie de production : production, méthodes et industrialisation, maintenance,
- organisation de la production industrielle : achat-vente, métrologie et contrôle, gestion de production, qualité, logistique.

##### Apprentissage critique :

- AC14.01 | Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services

##### Ressources mobilisées et combinées :

- R1.05 | Outils pour l'ingénierie
- R1.06 | Production - Méthodes
- R1.09 | Expression - Communication
- R1.10 | Langues
- R1.11 | Projet personnel et professionnel

##### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### **1.2.5. PORTFOLIO : Démarche portfolio**

#### **Compétences ciblées :**

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### **Objectifs et problématique professionnelle :**

Au semestre 1, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition du niveau 1 des compétences de la première année du B.U.T.

#### **Descriptif générique :**

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition du niveau des compétences ciblé en première année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAÉ. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation.

#### **Volume horaire :**

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 1.3. Fiches Ressources

### 1.3.1. Ressource R1.01 : Mécanique

#### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein desquelles la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.02 | Modification d'un système mécanique

#### Descriptif :

- Notion de force et de moment
- Modélisation des liaisons
- Principe Fondamental de la Statique

Recommandations : Les étudiants doivent savoir traiter la statique des systèmes plans sans torseur dans un premier temps avant de passer aux torseurs et à la statique des systèmes quelconques

- Les torseurs sont introduits pour expliquer le lien entre la table des degrés de libertés d'une liaison et le torseur de l'action mécanique transmissible par cette liaison
- Au 1er semestre, le 3D est vu en tant que découverte, mais le 2D doit être résolu à la main

#### Prérequis :

- R1.03 | Mathématiques appliquées et outils scientifiques

#### Apprentissage critique ciblé :

- AC12.01 | Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.

#### Mots clés :

Liaisons – modéliser – isoler – torseur – statique

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 6 heures de TP



### 1.3.2. Ressource R1.02 : Science des matériaux

#### Compétence ciblée :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

#### SAÉ au sein desquelles la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse de produit grand public

#### Descriptif :

- Les essais mécaniques
- Les classes de matériaux (métaux, céramiques, polymères, composites)

#### Recommandations :

- Le semestre 1 porte sur les grandes classes et sous classes de matériaux et leurs propriétés macroscopiques
- Les essais portent au minimum sur les matériaux métalliques
- TP à 8 étudiants (Si Travaux Pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
- AC11.03 | Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné

#### Mots clés :

Essais mécaniques – désignation – propriétés – caractéristiques – Classes de matériaux

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 6 heures de TP

### 1.3.3. Ressource R1.03 : Mathématiques appliquées et outils scientifiques

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse de produit grand public
- SAÉ 1.02 | Modification d'un système mécanique

#### Descriptif :

- Outils scientifiques
- Études et dérivées de fonctions, compositions
- Lois de probabilités, statistiques, régression linéaire

#### Recommandations :

- Les TP devraient être mobilisés prioritairement en Outils Scientifiques (travailler les bases à l'aide de logiciels)
- Aborder la partie Outils scientifiques avec le point de vue du physicien, insister sur le calcul formel
- Les rappels de géométrie plane et proportionnalité doivent être retravaillée en autonomie
- Les calculs algébriques et littéraux (factorisation, équations, inéquations) doivent être retravaillés en autonomie
- Les outils scientifiques doivent être planifiés en début de semestre
- La partie base, repère, coordonnées d'un point, géométrie vectorielle, calcul vectoriel doit être planifiée avant la mécanique

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
- AC11.03 | Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné
- AC12.01 | Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC12.02 | Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple
- AC12.03 | Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé. Proposer des solutions

#### Mots clés :

Grandeurs physiques – équations aux dimensions – calcul algébrique et littéral – géométrie plane – probabilités – statistiques – vecteurs – trigonométrie – fonctions – dérivées

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 57 heures dont 21 heures de TP

### 1.3.4. Ressource R1.04 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse de produit grand public
- SAÉ 1.02 | Modification d'un système mécanique
- SAÉ 1.03 | De la maquette numérique au prototype physique

#### Descriptif :

- Architecture de mécanismes
- Technologies mécaniques et analyse fonctionnelle de mécanismes
- Modélisation 3D du réel (CAO)

#### Recommandations :

- Les interactions avec les autres services de l'entreprise doivent être évoqués

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
- AC11.03 | Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné
- AC13.02 | Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation
- AC13.03 | Mettre en oeuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC13.04 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

Besoin – fonctions techniques – mécanismes – choix de composants – CAO – modélisation – implantation – chaîne numérique

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 29 heures dont 26 heures de TP

### 1.3.5. Ressource R1.05 : Outils pour l'ingénierie

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse de produit grand public
- SAÉ 1.02 | Modification d'un système mécanique
- SAÉ 1.04 | Organisation structurelle de l'industrie

#### Descriptif :

- Représentations 2D-3D :
  - Vocabulaire technique (BE + BM) et fonctions associées
  - Dessin d'ensemble : représentation normalisée, nomenclature, jeux (notion) et ajustements (décodage)
  - Dessin de définition (perspective isométrique incluse) : représentation normalisée, cotes tolérancées
  - Éléments normalisés
- \*Croquis à main levée (d'analyse ou de recherche de solution)
- Initiation aux liaisons :
  - Introduction aux degrés de liberté et mise en position (montages)
  - Identification des mouvements (introduction aux liaisons simples)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC12.01 | Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC12.02 | Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple
- AC13.03 | Mettre en oeuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC13.04 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

Liaisons – degré de liberté – culture technologique – représentation du réel – croquis

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 13 heures de TP

### 1.3.6. Ressource R1.06 : Production - Méthodes

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse de produit grand public
- SAÉ 1.03 | De la maquette numérique au prototype physique
- SAÉ 1.04 | Organisation structurelle de l'industrie

#### Descriptif :

- Découverte & Initiation à la fabrication
  - Procédés de fabrication et d'obtention de brut
  - Gamme
  - Mise en position,...

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
- AC11.03 | Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné
- AC13.02 | Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation
- AC13.03 | Mettre en oeuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC13.04 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

Procédés de fabrication – Obtention de brut – gamme – mise en position – Fabrication mécanique

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 49 heures dont 32 heures de TP

### 1.3.7. Ressource R1.07 : Métrologie

#### Compétence ciblée :

- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein desquelles la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.03 | De la maquette numérique au prototype physique

#### Descriptif :

- Découverte des outils de contrôle simple
  - Choix et utilisation d'un instrument de mesure
  - Résolution d'un instrument de mesure, dispersions de mesure
  - Spécifications dimensionnelles, et spécifications géométriques simples

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC13.03 | Mettre en oeuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC13.04 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

Appareils conventionnels de mesure – micromètre – calibre à coulisse – jauge de profondeur – calibre mini maxi – comparateur – marbre – cales étalons – résolution d'un instrument de mesure – colonne de mesure

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures dont 6 heures de TP

### 1.3.8. Ressource R1.08 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein desquelles la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse de produit grand public

#### Descriptif :

- Base de l'automatisme
  - Actionneurs / pré-actionneurs
  - Capteurs
  - Technologie pneumatique
  - Notion d'entrées / sorties
- Energie électrique
  - Base de l'électricité
  - Actionneurs électriques
  - Capteurs électriques

Recommandations : Il convient de valider le choix d'un actionneur électrique au travers de l'étude de ses caractéristiques et performances électriques et mécaniques

#### Prérequis :

- R1.03 | Mathématiques appliquées et outils scientifiques

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
- AC11.03 | Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné
- AC12.01 | Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC12.03 | Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé. Proposer des solutions

#### Mots clés :

Actionneurs – capteurs – énergie électrique – énergie pneumatique

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 11 heures de TP

### 1.3.9. Ressource R1.09 : Expression - Communication

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse de produit grand public
- SAÉ 1.02 | Modification d'un système mécanique
- SAÉ 1.03 | De la maquette numérique au prototype physique
- SAÉ 1.04 | Organisation structurelle de l'industrie

#### Descriptif :

- Comprendre les enjeux de la communication en contexte :
  - identifier les acteurs et le contexte d'une situation de communication
  - prendre conscience des communications paraverbale et non verbale
  - savoir se présenter
  - adapter son niveau de langue et son comportement
- \*théories de la communication.
- Comprendre, sélectionner, analyser et synthétiser l'information :
  - chercher une information pertinente et fiable
  - utiliser des mots clés et opérateurs booléens.
- Rédiger et mettre en forme des écrits professionnels et universitaires :
  - bases du traitement de texte et de la mise en page
  - normes orthographiques
  - grammaticales et typographiques
  - rédiger un mail
  - créer une signature automatique...
- Mobiliser les techniques de communication écrite, orale et visuelle :
  - savoir mettre en forme un diaporama
  - utiliser la communication non verbale
  - parler de façon claire et audible
  - analyser et créer une infographie,
- Développer sa culture générale et son esprit critique :
  - organiser logiquement les idées pour gagner en efficacité
  - justifier ses choix
  - exprimer un point de vue personnel

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
- AC11.03 | Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné
- AC14.01 | Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services

#### Mots clés :

Information – explication – communication interpersonnelle – bases de la communication – écrit – oral – visuel – verbal/non verbal

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 12 heures de TP



### 1.3.10. Ressource R1.10 : Langues

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse de produit grand public
- SAÉ 1.04 | Organisation structurelle de l'industrie

#### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale : établir un contact et s'orienter.
- Outils de communication professionnelle : exposer et commenter des données chiffrées
- Initiation à la compréhension d'un document technique avec le vocabulaire adapté, outils de communication technique (nécessaire aux SAE)
- Consolidation des 5 savoir-faire (oral, écrit et interaction), de la phonologie et de la grammaire
- Ouverture à l'international

Remarques : dans ce semestre les éléments suivants sont impératifs pour les SAÉ :

- L'initiation à la compréhension d'un document technique avec le vocabulaire adapté,
- Outils de communication technique sont nécessaires aux SAE

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
- AC11.03 | Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné
- AC14.01 | Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services

#### Mots clés :

Etablir un contact – décrire et localiser – transmettre de l'information et des données chiffrées – s'ouvrir à l'international

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 20 heures dont 6 heures de TP

### 1.3.11. Ressource R1.11 : Projet personnel et professionnel

#### Compétences ciblées :

- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 1.01 | Analyse de produit grand public
- SAÉ 1.02 | Modification d'un système mécanique
- SAÉ 1.03 | De la maquette numérique au prototype physique
- SAÉ 1.04 | Organisation structurelle de l'industrie

#### Descriptif :

- S'approprier la démarche PPP : connaissance de soi (intérêt, curiosité, aspirations, motivations), accompagner les étudiants dans la définition d'une stratégie personnelle permettant la réalisation du projet professionnel
  - Développer une démarche réflexive et introspective (de manière à découvrir ses valeurs, qualités, motivations, savoirs, savoir-être, savoir-faire) au travers, par exemple de son expérience et ses centres d'intérêt
  - Placer l'étudiant dans une démarche prospective en termes d'avenir, souhait, motivation vis-à-vis d'un projet d'études et/ou professionnel
  - S'initier à la démarche réflexive (savoir interroger et analyser son expérience)
- S'approprier la formation
  - S'approprier les compétences de la formation – identifier les blocs de compétences
  - Référencer les compétences et les associer avec la réalité du terrain
  - Découvrir, analyser les parcours B.U.T. de la spécialité
  - Accompagner le choix des parcours (type 1 / type 2)
  - Préparer son stage et/ou son alternance et/ou son parcours à l'international
- Découvrir les métiers et connaître le territoire
  - Faire le lien avec les métiers (fiches ROME – Association article 1)
  - Débouchés en fonction du territoire,
  - Bassins d'entreprise, réseaux d'entreprise, implantations
  - Identifier les métiers en lien avec la formation, en analyser les principales caractéristiques
- Se projeter dans un environnement professionnel
  - Codes, usages et culture d'entreprise
  - Intégration des codes sociaux au niveau France, Europe pour s'ouvrir à la diversité culturelle, ouverture sur la mondialisation socio-économique
  - Construire son réseau professionnel : découvrir les réseaux et sensibiliser à l'identité numérique
- Identifier les différents métiers associés aux environnements professionnels de la spécialité (cycle de vie du produit, de la conception à l'industrialisation en passant par l'organisation industrielle et la fin de vie du produit) Faire une veille informationnelle sur les métiers
- Avoir une compréhension exhaustive du référentiel de compétences de la formation et des éléments le structurant
- Faire le lien entre les niveaux de compétences ciblées, les SAÉ et les ressources au programme du S1

L'ensemble des activités mises en place devront permettre à l'étudiant de devenir acteur de son parcours

Différentes modalités peuvent être mises en œuvre :

- enquête métiers et veille professionnelle ;
- rencontre et entretien avec des professionnels et anciens étudiants ;
- visite d'entreprise ou d'organisation ;
- participation à des conférences métiers ;
- construction d'une identité professionnelle numérique.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Formuler l'ensemble des attentes du client
- AC11.02 | Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
- AC11.03 | Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné

- AC12.01 | Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC12.02 | Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple
- AC12.03 | Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé. Proposer des solutions
- AC13.01 | Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude
- AC13.02 | Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation
- AC13.03 | Mettre en oeuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC13.04 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC14.01 | Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services
- AC14.02 | Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production

**Mots clés :**

Métiers – secteurs – environnements professionnels – référentiel de compétences – ressources – SAÉ – parcours – stage – alternance

**Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 6 heures de TP

## 2. Semestre 2

### 2.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|  | AC      | SAÉ 2.01 Spécification des processus d'élaboration d'une pièce | SAÉ 2.02 Implantation d'un lot robotisé de production | SAÉ 2.03 Fabrication d'une pièce unitaire | SAÉ 2.04 Pilotage d'une production stabilisée | SAÉ 2.05 Conception d'une pièce de sécurité | PORTFOLIO Portfolio | R2.01 Mécanique | R2.02 Dimensionnement des structures | R2.03 Science des matériaux | R2.04 Mathématiques appliquées et outils scientifiques | R2.05 Ingénierie de construction mécanique | R2.06 Outils pour l'ingénierie | R2.07 Production - Méthodes | R2.08 Métrologie | R2.09 Organisation et pilotage industriel | R2.10 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R2.11 Expression - Communication | R2.12 Langues | R2.13 Projet personnel et professionnel |     |    |
|--|---------|--|---|---|---|---|---------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|--------------------------------|-----------------------------|------------------|---|--|----------------------------------|---------------|---|-----|----|
| <b>Spécifier</b>                             | AC11.01 | X  |   |   |   |   | X                   |                 |                                      | X                           |  |  | X                              | X                           |                  |   |  |                                  | X             |   | X   |    |
|  | AC11.02 | X  |   |   |   |   | X                   |                 |                                      | X                           |  |  | X                              | X                           |                  |   |  |                                  | X             | X                                       | X   |    |
|  | AC11.03 |  |   |   |   |   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                                |                             |                  |   |  |                                  |               |   | X   |    |
| <b>Développer</b>                            | AC12.01 |  | X   |   |   | X   | X                   | X               |                                      |                             | X  | X  |                                |                             |                  | X   | X  |                                  |               |   | X   |    |
|  | AC12.02 |  |   |   |   | X   | X                   | X               | X                                    |                             | X  | X  |                                |                             |                  |   |  |                                  |               |   | X   |    |
|  | AC12.03 |  | X   |   |   | X   | X                   |                 | X                                    | X                           | X  | X  |                                |                             |                  | X   | X  |                                  |               |   | X   |    |
| <b>Réaliser</b>                              | AC13.01 |  |   | X   |   | X   | X                   |                 |                                      |                             |  | X  | X                              | X                           | X                |   |  |                                  |               |   | X   |    |
|  | AC13.02 |  |   | X   |   | X   | X                   |                 |                                      |                             |  | X  |                                | X                           | X                |   |  |                                  |               |   | X   |    |
|  | AC13.03 |  |   | X   |   | X   | X                   |                 |                                      |                             | X  | X  |                                | X                           | X                |   |  |                                  |               |   | X   |    |
|  | AC13.04 |  |   | X   |   | X   | X                   |                 |                                      |                             |  | X  |                                | X                           | X                |   |  |                                  |               |   | X   |    |
| <b>Exploiter</b>                             | AC14.01 |  |   |   |   |   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                                |                             |                  |   |  |                                  |               |   | X   |    |
|  | AC14.02 |  |   |   | X   |   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                                |                             |                  | X   |  | X                                | X             | X                                       | X   |    |
| <b>Volume total</b>                          |         |  |   |   |   |   |                     | 25              | 25                                   | 17                          | 24   | 37   | 12                             | 57                          | 17               | 25  | 39   | 25                               | 27            | 10                                      | 335 |    |
| <b>Dont TP</b>                               |         |  |   |   |   |   |                     | 4               | 6                                    | 6                           | 3  | 24   | 0                              | 35                          | 10               | 6   | 24   | 10                               | 12            | 5                                       | 148 |    |
| <b>Adaptation Locale (SAÉ)</b>               |         | 42   |   |   |   |   |                     |                 |                                      |                             |  |  |                                |                             |                  |   |  |                                  |               |   |     | 42 |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAE)</b> |         |  |   |   |   |   |                     | 73              |                                      |                             |  |  |                                |                             |                  |   |  |                                  |               |   |     | 73 |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |         |  |   |   |   |   |                     | 47              |                                      |                             |  |  |                                |                             |                  |   |  |                                  |               |   |     | 47 |

## 2.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 2.2.1. SAÉ 2.01 : Spécification des processus d'élaboration d'une pièce

#### Compétence ciblée :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant.e, intégré.e dans un bureau des méthodes, reçoit un dossier de définition d'un composant, il doit analyser les éléments (géométries, matériaux, tailles, cadences principalement) et proposer dans une étude comparative des procédés susceptibles de répondre au besoin en s'appuyant sur les règles métiers et la relation matériaux/procédés.

#### Descriptif générique :

La tâche authentique consiste à déterminer les différents procédés d'élaboration d'une pièce à partir d'un dossier de définition. Le bureau des méthodes doit proposer une étude comparative des procédés éligibles au respect des contraintes imposées.

Les données d'entrée comporteront un dessin de définition et les caractéristiques de production.

#### Apprentissages critiques :

- AC11.01 | Formuler l'ensemble des attentes du client
- AC11.02 | Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R2.03 | Science des matériaux
- R2.06 | Outils pour l'ingénierie
- R2.07 | Production - Méthodes
- R2.11 | Expression - Communication
- R2.13 | Projet personnel et professionnel

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 2.2.2. SAÉ 2.02 : Implantation d'un îlot robotisé de production

### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

### Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de la SAÉ est de répondre à un appel d'offres afin de définir l'implantation d'un îlot robotisé de production.

Cette tâche authentique, en avant-vente et n'étant bien souvent pas facturée au client, doit être suffisamment précise pour apporter rapidement une réponse techniquement et économiquement pertinente à la demande du client.

### Descriptif générique :

L'étudiant doit répondre à un appel d'offres afin de définir l'implantation d'un îlot robotisé de production.

Cette tâche doit être suffisamment précise pour apporter rapidement une réponse techniquement et économiquement pertinente à la demande du client.

Contenu typique de la tâche authentique :

- Analyse des spécifications techniques (produits entrant/sortant, performance attendue, intégration dans la production).
- Proposition de plusieurs solutions d'implantation intégrant les besoins de tous les métiers/services concernés.
- Évaluation des performances des solutions proposées (caractéristiques du préhenseur et simulation robot).
- Analyse de risque de la solution retenue.

### Apprentissages critiques :

- AC12.01 | Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC12.03 | Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé. Proposer des solutions

### Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Mécanique
- R2.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R2.09 | Organisation et pilotage industriel
- R2.10 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R2.11 | Expression - Communication
- R2.13 | Projet personnel et professionnel

### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 2.2.3. SAÉ 2.03 : Fabrication d'une pièce unitaire

#### Compétence ciblée :

- Concrétiser la solution technique retenue

#### Objectifs et problématique professionnelle :

À partir d'une pré-étude, établir des documents métiers en vue de la production d'une pièce unitaire simple (ou pré-série), ou d'un élément d'un système mécanique.

Vérifier ces documents en fabriquant une pièce prototype à contrôler.

#### Descriptif générique :

À partir d'une pré-étude, établir des documents métiers en vue de la production d'une pièce unitaire simple (ou pré-série), ou d'un élément d'un système mécanique.

Vérifier ces documents en fabriquant une pièce prototype à contrôler.

Contenu typique de la tâche authentique :

- Élaborer les documents du dossier de fabrication (contrats de phase partiels, programmes d'usinage, fiches outillages...), à partir de l'APEF (la gamme étant faite en C2).
- Mettre en œuvre le procédé d'usinage.
- Contrôler la ou les pièces réalisées.
- Participer au montage du système.
- Conclure quant à la validation des documents du dossier de fabrication.

#### Apprentissages critiques :

- AC13.01 | Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude
- AC13.02 | Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation
- AC13.03 | Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC13.04 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R2.03 | Science des matériaux
- R2.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R2.06 | Outils pour l'ingénierie
- R2.07 | Production - Méthodes
- R2.08 | Métrologie
- R2.11 | Expression - Communication
- R2.13 | Projet personnel et professionnel

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT



## 2.2.4. SAÉ 2.04 : Pilotage d'une production stabilisée

### Compétence ciblée :

- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

### Objectifs et problématique professionnelle :

Piloter une production (fabrication de pièces simples, conditionnement, ou assemblage...) de la commande fournisseur jusqu'au produit fini.

### Descriptif générique :

Piloter une production (fabrication de pièces simples, conditionnement, ou assemblage...) de la commande fournisseur jusqu'au produit fini.

Contenu typique de la tâche authentique :

- Commande de la matière et des composants (calcul du besoin, demande de devis ...).
- Organisation du travail dans l'atelier (planning des machines, flux...).
- Communication avec les clients internes ou externes (langue française et/ou langues étrangères), rédaction de documents (courriels...).
- Détermination et affichage de l'évolution des indicateurs de production (productivité, occupation, délais, qualité, coût et niveau des stocks).

### Apprentissage critique :

- AC14.02 | Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production

### Ressources mobilisées et combinées :

- R2.07 | Production - Méthodes
- R2.08 | Métrologie
- R2.09 | Organisation et pilotage industriel
- R2.11 | Expression - Communication
- R2.12 | Langues
- R2.13 | Projet personnel et professionnel

### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 2.2.5. SAÉ 2.05 : Conception d'une pièce de sécurité

### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

### Objectifs et problématique professionnelle :

Concevoir une pièce de sécurité en traction à partir d'un cahier des charges précisant les actions mécaniques extérieures et le matériau à utiliser.

### Descriptif générique :

Concevoir une pièce de sécurité en traction à partir d'un cahier des charges précisant les actions mécaniques extérieures et le matériau à utiliser.

Contenu typique de la tâche authentique :

- Déterminer les dimensions de la pièce.
- Mise en œuvre de la définition de la pièce.
- Préparation d'un modèle de la pièce adapté au procédé (typiquement fichier DXF)
- Agréger l'ensemble des pièces du groupe (création du fichier de découpe).
- Découper les pièces.
- Rédiger un rapport de contrôle.
- Tester la pièce sur un banc d'essais.
- Rédiger un rapport d'essai.

### Apprentissages critiques :

- AC12.01 | Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC12.02 | Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple
- AC12.03 | Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé. Proposer des solutions
- AC13.01 | Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude
- AC13.02 | Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation
- AC13.03 | Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC13.04 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc

### Ressources mobilisées et combinées :

- R2.01 | Mécanique
- R2.02 | Dimensionnement des structures
- R2.03 | Science des matériaux
- R2.04 | Mathématiques appliquées et outils scientifiques
- R2.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R2.06 | Outils pour l'ingénierie
- R2.07 | Production - Méthodes
- R2.08 | Métrologie
- R2.11 | Expression - Communication

### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## **2.2.6. PORTFOLIO : Démarche portfolio**

### **Compétences ciblées :**

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

### **Objectifs et problématique professionnelle :**

Au semestre 2, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition du niveau 1 des compétences de la première année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de première année.

### **Descriptif générique :**

Prenant n'importe quelle forme, littérale, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la première année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

### **Volume horaire :**

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 2.3. Fiches Ressources

### 2.3.1. Ressource R2.01 : Mécanique

#### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.02 | Implantation d'un îlot robotisé de production
- SAÉ 2.05 | Conception d'une pièce de sécurité

#### Descriptif :

- Cinématique, mise en place des concepts
- Cinématique, approfondissement (approche analytique)

#### Recommandations :

- Préférer une approche pratique, passage progressif du 1D au 3D
- Privilégier la cinématique solide à la cinématique du point

#### Prérequis :

- R2.04 | Mathématiques appliquées et outils scientifiques

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC12.01 | Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC12.02 | Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple

#### Mots clés :

Cinématique – vitesse – accélération – intro aux mécanismes

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 4 heures de TP

### 2.3.2. Ressource R2.02 : Dimensionnement des structures

#### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein desquelles la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.05 | Conception d'une pièce de sécurité

#### Descriptif :

- Modéliser une structure avec les hypothèses "poutre"
- Calculer les efforts intérieurs
- Découvrir la notion de contrainte et les critères de résistance
- Dimensionner à l'effort normal (traction/compression)
- Dimensionner à l'effort tranchant pur

#### Recommandations :

- S'appuyer sur des logiciels de calcul de structure par EF pour le calcul des efforts internes et des contraintes dans le cadre de la théorie des poutres (AC13.03)
- Illustrer la ressource par des cas concrets

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC12.02 | Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple
- AC12.03 | Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé. Proposer des solutions

#### Mots clés :

Traction – cisaillement – loi de Hooke – efforts intérieurs – lignes de forces – concentration de contraintes

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 7 heures de TP

### **2.3.3. Ressource R2.03 : Science des matériaux**

#### **Compétence ciblée :**

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

#### **SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :**

- SAÉ 2.01 | Spécification des processus d'élaboration d'une pièce
- SAÉ 2.03 | Fabrication d'une pièce unitaire
- SAÉ 2.05 | Conception d'une pièce de sécurité

#### **Descriptif :**

- Constitution de la matière
- Endommagement et défaillance
- Matériaux non métalliques exemple : Matériaux polymères - Céramiques – Composites

#### **Recommandations :**

- TP à 8 étudiants (Si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### **Apprentissages critiques ciblés :**

- AC11.01 | Formuler l'ensemble des attentes du client
- AC11.02 | Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant

#### **Mots clés :**

Constitution de la matière – endommagement – défaillance – polymères – céramiques – composites

#### **Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 7 heures de TP

### 2.3.4. Ressource R2.04 : Mathématiques appliquées et outils scientifiques

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein desquelles la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.05 | Conception d'une pièce de sécurité

#### Descriptif :

- Calcul matriciel (opérations simples)
- Calcul intégral

#### Recommandations :

- Aborder les matrices comme un outil
- Attention à la planification dans le semestre, le calcul matriciel doit être planifié avant la cinématique
- L'utilisation d'une aide logicielle est préconisée pour les résolutions trop complexes et trop chronophages

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC12.01 | Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC12.02 | Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple
- AC12.03 | Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé. Proposer des solutions
- AC13.03 | Mettre en oeuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

#### Mots clés :

Intégrales – matrices – statistiques – espaces vectoriels – développements limités

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 24 heures dont 3 heures de TP

### 2.3.5. Ressource R2.05 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.02 | Implantation d'un îlot robotisé de production
- SAÉ 2.03 | Fabrication d'une pièce unitaire
- SAÉ 2.05 | Conception d'une pièce de sécurité

#### Descriptif :

- Architecture de liaisons mécaniques
- Choix de solutions constructives pour les liaisons encastrement et pivot
- Modélisation 3D des solutions constructives (conception d'assemblage)
- Cotation fonctionnelle dimensionnelle (chaînes de cotes)
- Bases de la conception durable (écoconception)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC12.01 | Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC12.02 | Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple
- AC12.03 | Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé. Proposer des solutions
- AC13.01 | Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude
- AC13.02 | Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation
- AC13.03 | Mettre en oeuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC13.04 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

Mécanismes – choix de composants – CAO – modélisation – implantation – croquis – chaîne de cotes – ajustement – encastrement – frottement

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 36 heures dont 24 heures de TP



### 2.3.6. Ressource R2.06 : Outils pour l'ingénierie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.01 | Spécification des processus d'élaboration d'une pièce
- SAÉ 2.03 | Fabrication d'une pièce unitaire
- SAÉ 2.05 | Conception d'une pièce de sécurité

#### Descriptif :

- Décodage selon la norme ISO en vigueur des spécifications géométriques et des exigences (enveloppe, max-min matière) :

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Formuler l'ensemble des attentes du client
- AC11.02 | Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
- AC13.01 | Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude

#### Mots clés :

Cotation GPS

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures

### 2.3.7. Ressource R2.07 : Production - Méthodes

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.01 | Spécification des processus d'élaboration d'une pièce
- SAÉ 2.03 | Fabrication d'une pièce unitaire
- SAÉ 2.04 | Pilotage d'une production stabilisée
- SAÉ 2.05 | Conception d'une pièce de sécurité

#### Descriptif :

- Usinage & paramètres de fabrication :
  - Procédés de fabrication
  - Elaboration de gamme
  - Mise en position
  - Outils de coupe
  - Conditions de coupe
  - Cinématiques des machines
  - Programmation machine

#### Recommandation :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Formuler l'ensemble des attentes du client
- AC11.02 | Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
- AC13.01 | Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude
- AC13.02 | Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation
- AC13.03 | Mettre en oeuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC13.04 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

Procédés de fabrication – élaboration de gamme – mise en position – outils de coupe – conditions de coupe – cinématiques des machines – programmation machine – MOCN – APEF – temps de coupe – isostatisme – MIP – MAP

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 56 heures dont 35 heures de TP

### 2.3.8. Ressource R2.08 : Métrologie

#### Compétence ciblée :

- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.03 | Fabrication d'une pièce unitaire
- SAÉ 2.04 | Pilotage d'une production stabilisée
- SAÉ 2.05 | Conception d'une pièce de sécurité

#### Descriptif :

- MMT & Incertitudes :
  - Gamme de contrôle,
  - PV de contrôle,
- Incertitude de mesure moyens de contrôle simples "

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Prérequis :

- R2.06 | Outils pour l'ingénierie

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC13.01 | Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude
- AC13.02 | Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation
- AC13.03 | Mettre en oeuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC13.04 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

Métrologie avancée – gamme de contrôle – PV de contrôle – incertitude de mesure – moyens de contrôle simples – conformité – MMT

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 10 heures de TP

### 2.3.9. Ressource R2.09 : Organisation et pilotage industriel

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.02 | Implantation d'un îlot robotisé de production
- SAÉ 2.04 | Pilotage d'une production stabilisée

#### Descriptif :

- Gestion de projet & Indicateurs :
  - Travail en équipe
  - Planification
  - GANTT
  - Flux
  - Indicateurs
  - Tableau de bord
  - Ressources
  - Charge / Capacité

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC12.01 | Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC12.03 | Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé. Proposer des solutions
- AC14.02 | Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production

#### Mots clés :

Planification – GANTT – Flux – Indicateurs – Tableau de bord – Ressources – Charge / Capacité

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 7 heures de TP

### **2.3.10. Ressource R2.10 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques**

#### **Compétence ciblée :**

- Déterminer la solution conceptuelle

#### **SAÉ au sein desquelles la ressource peut être mobilisée et combinée :**

- SAÉ 2.02 | Implantation d'un îlot robotisé de production

#### **Descriptif :**

- Intégration de systèmes de production robotisés :
  - Caractéristiques et choix des robots
  - Environnement et sécurité
  - Programmation hors-ligne
  - Robotique Industrielle
- Manipulation et traitement de données
  - Tableur
  - Programmation

Recommandations : Dans le cadre de TPs comportant des risques les règles de sécurité doivent être présentées

#### **Prérequis :**

- R2.01 | Mécanique

#### **Apprentissages critiques ciblés :**

- AC12.01 | Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC12.03 | Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé. Proposer des solutions

#### **Mots clés :**

Intégration robotique industrielle – caractéristiques et choix des robots – tableur – programmation – données

#### **Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 39 heures dont 24 heures de TP

### 2.3.11. Ressource R2.11 : Expression - Communication

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.01 | Spécification des processus d'élaboration d'une pièce
- SAÉ 2.02 | Implantation d'un îlot robotisé de production
- SAÉ 2.03 | Fabrication d'une pièce unitaire
- SAÉ 2.04 | Pilotage d'une production stabilisée
- SAÉ 2.05 | Conception d'une pièce de sécurité

#### Descriptif :

- Comprendre les enjeux de la communication en contexte :
  - adapter son discours aux acteurs et au contexte d'une situation de communication professionnelle
  - connaître la déontologie du net
  - collaborer à l'aide d'outils numériques.
- Comprendre, sélectionner, analyser et synthétiser l'information :
  - repérer des logiques argumentatives
  - synthétiser une information
  - connaître les sources d'information et leurs enjeux
  - analyser une image fixe ou animée
- Rédiger et mettre en forme des écrits professionnels et universitaires :
  - renforcer les compétences linguistiques
  - structurer un document court de type compte-rendu ou résumé à l'aide d'un traitement de texte
  - rédiger une sitographie/bibliographie.
- Mobiliser les techniques de communication écrite, orale et visuelle : maîtriser les codes de l'oral universitaire.
- Développer sa culture générale et son esprit critique :
  - soumettre des faits et opinions à un examen raisonné
  - appropriation des enjeux du monde contemporain
  - développement de la culture générale.
- Structurer et valoriser la pensée :
  - développer des arguments avec des idées et exemples
  - adapter ses arguments à ses interlocuteurs
  - organiser logiquement les idées pour gagner en efficacité

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.01 | Formuler l'ensemble des attentes du client
- AC11.02 | Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
- AC14.02 | Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production

#### Mots clés :

Argumenter – communiquer – collaborer – s'informer – développer son sens critique – s'ouvrir sur le monde contemporain – ouverture culturelle

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 25 heures dont 10 heures de TP

### 2.3.12. Ressource R2.12 : Langues

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein desquelles la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.04 | Pilotage d'une production stabilisée

#### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale :
  - Structurer son discours (oral ou écrit)
  - Argumenter, donner son opinion
- Outils de communication professionnelle (approfondissement) :
  - Établir et entretenir une communication professionnelle (mails, téléphone)
  - Chercher de l'information
  - Prendre des notes
- Compréhension d'un document technique avec le vocabulaire adapté, outils de communication technique :
  - Comprendre et donner des instructions
  - Décrire le fonctionnement de systèmes mécaniques simples
  - Décrire des expériences, procédés, matériaux
- Consolidation ouverture :
  - Consolidation ouverture de la compréhension de l'écrit et de l'expression écrite en langue étrangère
  - Consolidation de la compréhension de l'oral et de la production orale en langue étrangère
  - Consolidation phonologique, lexicale et grammaticale
  - Ouverture à l'interculturel

Remarques : dans ce semestre les éléments suivants sont impératifs pour les SAÉ :

- Les Outils de communication professionnelle (approfondissement)
- La Compréhension d'un document technique avec le vocabulaire adapté, outils de communication technique

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC11.02 | Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
- AC14.02 | Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production

#### Mots clés :

Argumentation – telephoning – mailing – instructions – matériaux – procédés – mécanismes – interculturel

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 26 heures dont 12 heures de TP

### 2.3.13. Ressource R2.13 : Projet personnel et professionnel

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 2.01 | Spécification des processus d'élaboration d'une pièce
- SAÉ 2.02 | Implantation d'un îlot robotisé de production
- SAÉ 2.03 | Fabrication d'une pièce unitaire
- SAÉ 2.04 | Pilotage d'une production stabilisée

#### Descriptif :

- S'approprier la démarche PPP : connaissance de soi (intérêt, curiosité, aspirations, motivations), accompagner les étudiants dans la définition d'une stratégie personnelle permettant la réalisation du projet professionnel
  - Développer une démarche réflexive et introspective (de manière à découvrir ses valeurs, qualités, motivations, savoirs, savoir-être, savoir-faire) au travers, par exemple de son expérience et ses centres d'intérêt
  - Placer l'étudiant dans une démarche prospective en termes d'avenir, souhait, motivation vis-à-vis d'un projet d'études et/ou professionnel
  - S'initier à la démarche réflexive (savoir interroger et analyser son expérience)
- S'approprier la formation
  - S'approprier les compétences de la formation – identifier les blocs de compétences
  - Référencer les compétences et les associer avec la réalité du terrain
  - Découvrir, analyser les parcours B.U.T. de la spécialité
  - Accompagner le choix des parcours (type 1 / type 2)
  - Préparer son stage et/ou son alternance et/ou son parcours à l'international
- Découvrir les métiers et connaître le territoire
  - Faire le lien avec les métiers (fiches ROME – Association article 1)
  - Débouchés en fonction du territoire,
  - Bassins d'entreprise, réseaux d'entreprise, implantations
  - Identifier les métiers en lien avec la formation, en analyser les principales caractéristiques
- Se projeter dans un environnement professionnel
  - Codes, usages et culture d'entreprise
  - Intégration des codes sociaux au niveau France, Europe pour s'ouvrir à la diversité culturelle, ouverture sur la mondialisation socio-économique
  - Construire son réseau professionnel : découvrir les réseaux et sensibiliser à l'identité numérique
- Du projet de formation au projet de stage ou d'apprentissage :
  - Faire le lien entre les niveaux de compétences ciblés, les SAÉ et les ressources au programme du S2
  - Hiérarchiser ses motivations
  - Élaborer un bilan de compétences
  - Identifier ses traits de personnalité
  - Définir ses attentes de stage
  - Se positionner sur un des parcours de la spécialité lorsque ces parcours sont proposés en seconde année
  - Mobiliser les techniques de recrutement dans le cadre d'une recherche de stage ou d'un contrat d'alternance
- Consolidation de la veille informationnelle sur les métiers, sur l'organisation des services au sein d'une entreprise et sur leur impact dans la gestion du cycle de vie des installations :
  - Visites d'entreprises individuelles ou collectives
  - Interview de professionnels par exemple...

#### Recommandations :

- L'ensemble des activités mises en place devra permettre à l'étudiant de devenir acteur de son parcours
- Différentes modalités peuvent être mises en œuvre :
  - enquête métiers et veille professionnelle ;
  - rencontre et entretien avec des professionnels et anciens étudiants ;



- visite d'entreprise ou d'organisation ;
- participation à des conférences métiers ;
- construction d'une identité professionnelle numérique.

**Apprentissages critiques ciblés :**

- AC11.01 | Formuler l'ensemble des attentes du client
- AC11.02 | Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
- AC11.03 | Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné
- AC12.01 | Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC12.02 | Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple
- AC12.03 | Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé. Proposer des solutions
- AC13.01 | Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude
- AC13.02 | Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation
- AC13.03 | Mettre en oeuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC13.04 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC14.01 | Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services
- AC14.02 | Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production

**Mots clés :**

Compétences – motivation – projet de formation – projet professionnel – bilan – parcours – stage – alternance

**Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 5 heures de TP

## Chapitre 4.

# Parcours : Simulation numérique et réalité virtuelle

### 1. Semestre 3

#### 1.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|  | AC           | SAE 3.01 Répondre, dans un cas collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur | SAE 3.SNRV.02 Exploiter un modèle numérique pour en découvrir les limites | PORTFOLIO Portfolio | R3.01 Mécanique | R3.02 Dimensionnement des Structures | R3.03 Science des Matériaux | R3.04 Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R3.05 Ingénierie de construction mécanique | R3.06 Production - Méthodes | R3.07 Métrologie | R3.08 Organisation et Pilotage Industriel | R3.09 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R3.10 Expression & Communication | R3.11 Langues | R3.12 Projet Personnel et Professionnel | R3.SNRV.13 Simulation |     |
|--|--------------|---|---|---------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------|------------------|---|--|----------------------------------|---------------|---|-----------------------|-----|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01      | X   |   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |                       |     |
|  | AC21.02      | X   |   | X                   |                 |                                      | X                           |  |  |                             |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |                       |     |
|  | AC21.03      | X   |   | X                   |                 |                                      | X                           |  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                       |     |
|  | AC21.04      | X   |   | X                   |                 |                                      | X                           |  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                       |     |
| <b>Développer</b>                            | AC22.01      | X   |   | X                   | X               |                                      |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |                       |     |
|  | AC22.02      | X   |   | X                   |                 |                                      |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                       |     |
|  | AC22.03      | X   |   | X                   | X               | X                                    |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                       |     |
|  | AC22.04      | X   |   | X                   |                 | X                                    |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  | X                                |               | X                                       |                       |     |
| <b>Réaliser</b>                              | AC23.01      | X   |   | X                   |                 |                                      |                             |  | X  | X                           |                  | X   |  | X                                |               | X                                       |                       |     |
|  | AC23.02      | X   |   | X                   | X               | X                                    |                             |  | X  | X                           |                  | X   |  |                                  |               | X                                       |                       |     |
|  | AC23.03      | X   |   | X                   |                 | X                                    |                             |  | X  | X                           |                  | X   |  |                                  |               | X                                       |                       |     |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01      | X   |   | X                   |                 |                                      |                             | X  |  |                             | X                | X   | X  |                                  |               | X                                       |                       |     |
|  | AC24.02      | X   |   | X                   |                 |                                      |                             | X  |  |                             | X                | X   | X  |                                  |               | X                                       |                       |     |
|  | AC24.03      | X   |   | X                   |                 |                                      |                             | X  |  |                             | X                | X   | X  |                                  |               | X                                       |                       |     |
| <b>Actualiser</b>                            | AC25.01.SNRV |   | X   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  | X             | X                                       | X                     |     |
|  | AC25.02.SNRV |   |   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  | X             | X                                       | X                     |     |
| <b>Volume total</b>                          |              |   |   |                     | 21              | 21                                   | 14                          | 14   | 21   | 32                          | 8                | 19  | 21   | 13                               | 18            | 9                                       | 26                    | 237 |
| <b>Dont TP</b>                               |              |   |   |                     | 4               | 4                                    | 12                          | 4  | 12   | 20                          | 6                | 10  | 14   | 6                                | 8             | 4                                       | 4                     | 108 |
| <b>Adaptation Locale (SAE)</b>               |              | 66  |   |                     |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  |               |   |                       | 66  |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAE)</b> |              |   |   |                     |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 98                    |     |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |              |   |   |                     |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 56                    |     |

## 1.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 1.2.1. SAÉ 3.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit répondre, **dans un cadre collaboratif**, à une demande client (interne ou externe à l'entreprise) afin de réaliser un besoin de nature industrielle. A partir d'un cahier des charges client, l'étudiant devra l'interpréter et proposer des solutions conceptuelles et argumentées. L'ensemble du cycle de vie du produit sera développé au travers des 3 situations professionnelles traitées sur les semestres 3 et 4.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

Les sujets doivent avoir une portée de type industrielle.

L'étudiant agira en autonomie partielle et au sein d'un groupe projet en collaboration

#### Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Mécanique
- R3.02 | Dimensionnement des Structures
- R3.03 | Science des Matériaux
- R3.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R3.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R3.06 | Production - Méthodes
- R3.07 | Métrologie
- R3.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R3.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques

- R3.10 | Expression & Communication
- R3.11 | Langues
- R3.12 | Projet Personnel et Professionnel

**Volume horaire :**

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 1.2.2. SAÉ 3.SNRV.02 : Exploiter un modèle numérique pour en découvrir les limites

#### Compétence ciblée :

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur

#### Objectifs et problématique professionnelle :

Développer une analyse critique des hypothèses de modélisation.

#### Descriptif générique :

A partir d'un modèle numérique (pièce / mécanisme / process / machine) partiel ou complet, réaliser une exploitation numérique et en déduire des limites afin de proposer des améliorations potentielles.

#### Apprentissage critique :

- AC25.01SNRV | Comprendre les incidences du paramétrage des produits, de la production et des services

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R3.10 | Expression & Communication
- R3.11 | Langues
- R3.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.SNRV.13 | Simulation

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 1.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

#### Compétences ciblées :

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 3, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la seconde année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

#### Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblés en deuxième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAÉ. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation tout en intégrant la spécificité du parcours suivi.

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Mécanique
- R3.02 | Dimensionnement des Structures
- R3.03 | Science des Matériaux
- R3.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R3.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R3.06 | Production - Méthodes
- R3.07 | Métrologie
- R3.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R3.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R3.10 | Expression & Communication
- R3.11 | Langues
- R3.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.SNRV.13 | Simulation

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 1.3. Fiches Ressources

### 1.3.1. Ressource R3.01 : Mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Modélisation d'actions mécaniques en 3D
- Géométrie des masses
- Cinétique
- Principe Fondamental de la Dynamique pour des mouvements simples

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

#### Mots clés :

Cinétique – PFD – géométrie des masses – inertie

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 4 heures de TP



### 1.3.2. Ressource R3.02 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Dimensionner en sollicitation simple de torsion
- Dimensionner en sollicitation simple de flexion
- Dimensionner au cisaillement de flexion en approfondissement
- Dimensionner en sollicitations composées
- Dimensionner au flambement en approfondissement

#### Recommandations :

- Simplifier le problème en 2D lorsque cela est possible
- S'appuyer sur les logiciels de calcul de structure par EF pour valider les résultats en théorie des poutres
- Illustrer la ressource par des cas concrets

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

Torsion – Flexion – Flambement – Sollicitations composées

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 4 heures de TP

### 1.3.3. Ressource R3.03 : Science des Matériaux

#### Compétence ciblée :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Transformation de phase
- Traitements thermiques (masse et superficiel)

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (Si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons

#### Mots clés :

Transformation de phase Traitements thermiques (masse et superficiel)

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 12 heures de TP

### 1.3.4. Ressource R3.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Matrices avancées
- Équations différentielles linéaires d'ordre 1 & 2

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Matrices avancées – équations différentielles – statistiques – développements limités

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP

### 1.3.5. Ressource R3.05 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Solutions constructives dimensionnées de liaisons mécaniques
- Réaliser un dessin de définition (en CAO) avec sa cotation fonctionnelle complète (géométrique et dimensionnelle)
- PLM, outils collaboratifs

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

Roulements – cotation – assemblages – mise en plan

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 12 heures de TP

### 1.3.6. Ressource R3.06 : Production - Méthodes

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Procédés série
  - APEF détaillée et sur pièces complexes
  - Gamme de production
  - Cotations de fabrications
  - Chaîne numérique FAO
  - Conception d'outillage simple.

#### Recommandation :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

APEF – FAO – Chaîne numérique – Montage d'usinage – MIP – MAP – isostatisme – Cotations de fabrications

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 32 heures dont 20 heures de TP

### 1.3.7. Ressource R3.07 : Métrologie

#### Compétence ciblée :

- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Création d'un protocole de mesure :
  - étape préliminaire
  - MIP
  - gamme
  - adéquation instruments / besoin
  - création d'un procès verbal
- Gestion du parc d'instruments de mesure : Identification des instruments
- Etat de surface :

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Protocole de mesure – état de surface – gamme de mesure – rugosité

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 6 heures de TP

### 1.3.8. Ressource R3.08 : Organisation et Pilotage Industriel

#### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Gestion de projet & Indicateurs :
  - Organisation et implantation (Entreprise, atelier, poste de travail)
  - Gestion des stocks, calcul des besoins et des charges (MRP - GPAO - ERP)
  - Analyse de flux

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Analyse de flux – Implantation – stocks – MRP – GPAO – ERP – Ordonnancement

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 10 heures de TP

### 1.3.9. Ressource R3.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Électricité pour les équipements industriels
  - Sécurité
  - Actionneurs et récepteurs de puissance
  - Câblage industriel
- Base de données
  - Structure
  - Recherche d'informations

Recommandations : Dans le cadre de TPs comportant des risques les règles de sécurité doivent être présentées

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Equipements industriels – sécurité – câblage – base de données

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 14 heures de TP



### 1.3.10. Ressource R3.10 : Expression & Communication

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 3.SNRV.02 | Exploiter un modèle numérique pour en découvrir les limites
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- S'informer : mieux connaître les enjeux du monde contemporain, approfondir la recherche documentaire :
  - élaborer une liste de sources documentaires
  - étayer un rapport
  - mieux connaître le fonctionnement et les obligations de l'entreprise
  - identifier les enjeux et stratégies de la communication des organisations.
- Interagir :
  - construire un argumentaire à partir de sources fiables
  - communiquer de façon convaincue et convaincante à l'oral.
- Transmettre :
  - adapter sa communication et ses supports au contexte universitaire et/ou professionnel.
  - Consolider la maîtrise de la langue.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes

#### Mots clés :

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures dont 6 heures de TP

### 1.3.11. Ressource R3.11 : Langues

#### Compétences ciblées :

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 3.SNRV.02 | Exploiter un modèle numérique pour en découvrir les limites
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale : argumenter, donner son opinion et l'étayer par des données techniques
- Outils de communication professionnelle : candidater en pour un emploi en anglais
- Outils de communication technique : décrire des systèmes mécaniques et justifier son choix
- Consolidation phonologique, lexicale et grammaticale
- Préparation à une mobilité internationale

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC25.01SNRV | Comprendre les incidences du paramétrage des produits, de la production et des services
- AC25.02SNRV | Définir les possibilités offertes par les nouvelles technologies numériques par leurs manipulation et analyse (simulation avancée, réalité virtuelle et augmentée, internet des objets, IA...)

#### Mots clés :

Défendre son opinion – candidater – décrire des systèmes – mobilité internationale

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 8 heures de TP

### 1.3.12. Ressource R3.12 : Projet Personnel et Professionnel

#### Compétences ciblées :

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 3.SNRV.02 | Exploiter un modèle numérique pour en découvrir les limites
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

[1] Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

[2] Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

[3] Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel.

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

[4] Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration
- AC25.01SNRV | Comprendre les incidences du paramétrage des produits, de la production et des services
- AC25.02SNRV | Définir les possibilités offertes par les nouvelles technologies numériques par leurs manipulation et analyse (simulation avancée, réalité virtuelle et augmentée, internet des objets, IA...)

**Mots clés :**

**Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 4 heures de TP

### 1.3.13. Ressource R3.SNRV.13 : Simulation

#### Compétence ciblée :

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.SNRV.02 | Exploiter un modèle numérique pour en découvrir les limites
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Mise en œuvre de la simulation numérique pour l'usine du futur : Mettre en œuvre un modèle numérique

Les points traités peuvent être les suivants (liste non obligatoire et non exhaustive) :

- Conception produit : mettre en œuvre des modèles numériques portant sur :
  - La simulation cinématique et dynamique de mécanismes rigides
  - La simulation par éléments finis de la déformation de structures au comportement élastique
  - Etude de circuits hydrauliques, pneumatiques, ou électriques
- Industrialisation et OPI : Exploiter un modèle numérique pour simuler :
  - Des flux de production dans un atelier
  - La simulation de process : robots, machines de contrôle, machines de production, ...
- Réalité virtuelle ou augmentée : Découvrir et mettre en œuvre un système de VR et/ou AR.

Dans tous les cas, les simulations devront amener à la rédaction de documents métiers.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01SNRV | Comprendre les incidences du paramétrage des produits, de la production et des services
- AC25.02SNRV | Définir les possibilités offertes par les nouvelles technologies numériques par leurs manipulation et analyse (simulation avancée, réalité virtuelle et augmentée, internet des objets, IA...)

#### Mots clés :

Comportement cinématique et dynamique Déformation de structures poutres Flux de production Simulation de trajectoire

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 26 heures dont 4 heures de TP

## 2. Semestre 4

### 2.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|  | AC           | SAE 4.01 Répondre, dans un cas collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur | SAE 4. SNRV.02 Utiliser la réalité virtuelle et/ou augmentée pour anticiper et | STAGE Stage S4 | PORTFOLIO Portfolio | R4.01 Mécanique | R4.02 Dimensionnement des Structures | R4.03 Science des Matériaux | R4.04 Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R4.05 Ingénierie de construction mécanique | R4.06 Production - Méthodes | R4.07 Organisation et Pilotage Industriel | R4.08 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R4.09 Expression & Communication | R4.10 Langues | R4.11 Projet Personnel et Professionnel | R4. SNRV.12 Simulation |     |
|--|--------------|---|--|----------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------|---|--|----------------------------------|---------------|---|------------------------|-----|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01      | X   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |   |  |                                  |               | X                                       |                        |     |
|  | AC21.02      | X   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |   |  |                                  |               | X                                       |                        |     |
|  | AC21.03      | X   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |   |  | X                                |               | X                                       |                        |     |
|  | AC21.04      | X   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |   |  |                                  |               | X                                       |                        |     |
| <b>Développer</b>                            | AC22.01      | X   |  | X              | X                   | X               |                                      |                             |  | X  |                             | X   | X  |                                  |               | X                                       |                        |     |
|  | AC22.02      | X   |  | X              | X                   |                 | X                                    | X                           |  | X  |                             |   | X  |                                  |               | X                                       |                        |     |
|  | AC22.03      | X   |  | X              | X                   | X               |                                      |                             |  | X  |                             | X   | X  |                                  |               | X                                       |                        |     |
|  | AC22.04      | X   |  | X              | X                   | X               | X                                    | X                           |  | X  |                             | X   | X  |                                  |               | X                                       |                        |     |
| <b>Réaliser</b>                              | AC23.01      | X   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             |  | X  |                             |   |  |                                  |               | X                                       |                        |     |
|  | AC23.02      | X   |  | X              | X                   | X               | X                                    |                             |  | X  |                             |   |  |                                  |               | X                                       |                        |     |
|  | AC23.03      | X   |  | X              | X                   |                 | X                                    |                             |  |  |                             |   |  | X                                | X             |   |                        |     |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01      | X   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             | X  |  | X                           | X   |  |                                  |               | X                                       |                        |     |
|  | AC24.02      | X   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             | X  |  | X                           | X   |  | X                                | X             | X                                       |                        |     |
|  | AC24.03      | X   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             | X  |  | X                           | X   |  |                                  |               | X                                       |                        |     |
| <b>Virtualiser</b>                           | AC25.01 SNRV |   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  |                                  |               | X                                       | X                      |     |
|  | AC25.02 SNRV |   | X  | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  |                                  |               | X                                       | X                      |     |
| <b>Volume total</b>                          |              |   |  |                |                     | 18              | 15                                   | 9                           | 9  | 13   | 16                          | 12  | 9  | 10                               | 10            | 4                                       | 19                     | 136 |
| <b>Dont TP</b>                               |              |   |  |                |                     | 3               | 3                                    | 3                           | 0  | 7  | 10                          | 3   | 5  | 6                                | 6             | 4                                       | 4                      | 56  |
| <b>Adaptation Locale (SAE)</b>               |              | 36  |  |                |                     |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  |                                  |               |   |                        | 36  |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAE)</b> |              |   |  |                |                     |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  | 52                               | 52            |   |                        |     |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |              |   |  |                |                     |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  | 36                               | 36            |   |                        |     |

## 2.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 2.2.1. SAÉ 4.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit répondre, **dans un cadre collaboratif**, à une demande client (interne ou externe à l'entreprise) afin de réaliser un besoin de nature industrielle. L'étudiant doit confronter les propositions et réalisations au cahier des charges initial et après validation produire les documents professionnels (exemple : plans ensemble et de définition, gammes de fabrication, programmes machines, données PLM, maquette numérique, plannings, notices de calculs...) nécessaires au travail collaboratif.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

Les sujets doivent avoir une portée de type industrielle.

L'étudiant agira en autonomie partielle et au sein d'un groupe projet en collaboration

#### Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Mécanique
- R4.02 | Dimensionnement des Structures
- R4.03 | Science des Matériaux
- R4.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R4.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R4.06 | Production - Méthodes
- R4.07 | Organisation et Pilotage Industriel
- R4.08 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R4.09 | Expression & Communication



- R4.10 | Langues
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel

**Volume horaire :**

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## **2.2.2. SAÉ 4.SNRV.02 : Utiliser la réalité virtuelle et/ou augmentée pour anticiper et corriger des problèmes en situation réelle**

### **Compétence ciblée :**

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur

### **Objectifs et problématique professionnelle :**

Utiliser les outils de réalité virtuelle et/ou augmentée pour simuler numériquement des produits/processus

### **Descriptif générique :**

Mise en œuvre d'un système de Réalité Virtuelle / Réalité Augmentée (RV/RA)

### **Apprentissage critique :**

- AC25.02SNRV | Définir les possibilités offertes par les nouvelles technologies numériques par leurs manipulation et analyse (simulation avancée, réalité virtuelle et augmentée, internet des objets, IA...)

### **Ressources mobilisées et combinées :**

- R4.09 | Expression & Communication
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.SNRV.12 | Simulation

### **Volume horaire :**

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 2.2.3. STAGE : Stage S4

#### Compétences ciblées :

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

- Problématique professionnelle :
  - Le stagiaire contribue aux activités d'un service, d'une organisation en répondant à des besoins professionnels exprimés par l'entreprise, supervisé par un encadrant de l'organisation.
- Objectifs :
  - Apporter un soutien à l'activité d'un service/d'une organisation dans le cadre d'une ou plusieurs missions définies en amont du stage
  - Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour analyser la problématique
  - Proposer des solutions et en rendre compte
  - Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels
  - Approfondir la connaissance du secteur professionnel
  - Renforcer le Projet Personnel Professionnel

#### Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration
- AC25.01SNRV | Comprendre les incidences du paramétrage des produits, de la production et des services
- AC25.02SNRV | Définir les possibilités offertes par les nouvelles technologies numériques par leurs manipulation et analyse (simulation avancée, réalité virtuelle et augmentée, internet des objets, IA...)

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Mécanique
- R4.02 | Dimensionnement des Structures
- R4.03 | Science des Matériaux
- R4.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R4.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R4.06 | Production - Méthodes
- R4.07 | Organisation et Pilotage Industriel
- R4.08 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R4.09 | Expression & Communication

- R4.10 | Langues
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel

## 2.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

### Compétences ciblées :

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 4, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la deuxième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de deuxième année.

### Descriptif générique :

Prenant n'importe quelle forme, littérale, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la seconde année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences et du parcours suivi, tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

### Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Mécanique
- R4.02 | Dimensionnement des Structures
- R4.03 | Science des Matériaux
- R4.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R4.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R4.06 | Production - Méthodes
- R4.07 | Organisation et Pilotage Industriel
- R4.08 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R4.09 | Expression & Communication
- R4.10 | Langues
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.SNRV.12 | Simulation

### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 2.3. Fiches Ressources

### 2.3.1. Ressource R4.01 : Mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Principe Fondamental de la Dynamique
  - Dynamique de systèmes mécaniques
  - Equilibrage dynamique.
- Oscillateurs mécaniques

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

#### Mots clés :

Dynamique – équilibrage – équations de mouvements – oscillateurs

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 3 heures de TP

### 2.3.2. Ressource R4.02 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Caractériser et interpréter un état de contraintes et de déformation 1D, 2D, 3D local et valider la tenue mécanique
- Caractériser et interpréter un état de déformations local
- Exploiter les lois généralisées de comportement élastique linéaire
- Exploiter les méthodes expérimentales en dimensionnement des structures

#### Recommandations :

- S'appuyer sur des états de contrainte et de déformation calculés, obtenus par méthodes numériques (EF) ou expérimentales.
- Illustrer la ressource par des cas concrets.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

État de contrainte – État de déformation – Élasticité – Lois généralisées de comportement – Critères de résistance généralisés

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 3 heures de TP

### 2.3.3. Ressource R4.03 : Science des Matériaux

#### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Sélection des matériaux, cartes d'Ashby
- Stratégie de sélection des matériaux
- Sensibilisation à l'existence d'outils d'aide à la sélection de matériaux, études de cas.

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (Si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.

#### Mots clés :

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 3 heures de TP



### 2.3.4. Ressource R4.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

#### Compétence ciblée :

- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Fonctions de plusieurs variables :
  - Dérivées partielles
  - Différentielles
  - Etude des extrema
  - Formes différentielles
  - Calcul d'incertitudes

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Fonctions de plusieurs variables

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

### 2.3.5. Ressource R4.05 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Transmission de puissance : architectures de la chaîne de puissance et composants
  - composants et paramètres intrinsèques
  - Calculs de puissance et rendements
- Prédimensionnement avec la maquette numérique

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

#### Mots clés :

Transmission de puissance – simulation – éléments finis – prédimensionnement – rendement Moteur – engrenages – poulies – courroies

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures dont 9 heures de TP

### 2.3.6. Ressource R4.06 : Production - Méthodes

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Procédés série
  - SPC
  - Optimisation des paramètres et des côtes de fabrication
  - Critères économiques et environnementaux.

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

MSP – SPC – capabilité – indice de capabilité – Optimisation de la coupe – impact environnemental

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 10 heures de TP

### 2.3.7. Ressource R4.07 : Organisation et Pilotage Industriel

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Organisation industrielle :
  - Normes Qualité et environnementales
  - Gestion des déchets et des nuisances
  - Législation du travail
  - Comptabilité
  - Retour d'expérience

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Normes qualité – Normes environnementales – Gestion des déchets – Législation du travail – comptabilité

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 3 heures de TP

### 2.3.8. Ressource R4.08 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

#### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Systèmes automatisés industriels
  - Spécification Grafcet
  - Mise en œuvre d'un système de commande

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.

#### Mots clés :

Grafcet – logique séquentielle

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 5 heures de TP

### 2.3.9. Ressource R4.09 : Expression & Communication

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 4.SNRV.02 | Utiliser la réalité virtuelle et/ou augmentée pour anticiper et corriger des problèmes en situation réelle
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- S'informer :
  - approfondir la connaissance des enjeux du monde contemporain,
  - initier une réflexion sur les enjeux éthiques professionnels,
  - découvrir les enjeux de la veille informationnelle en tant que suivi dynamique de l'information..
- Interagir :
  - communiquer de façon convaincue et convaincante à l'oral dans un contexte interculturel,
  - Renforcer l'usage des outils collaboratifs.
- Transmettre :
  - adapter sa communication et ses supports au contexte universitaire et/ou professionnel,
  - consolider la maîtrise de la langue,
  - partager le retour d'expérience professionnelle

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)

#### Mots clés :

Enjeux du monde contemporain – éthique professionnelle – veille informationnelle – interculturel – maîtrise des outils de communication professionnels

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 6 heures de TP

### 2.3.10. Ressource R4.10 : Langues

#### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale : faire un compte-rendu oral ou écrit.
- Outils de communication professionnelle :
  - décrire l'environnement professionnel avant de partir en stage,
  - rendre compte / faire le bilan d'une expérience professionnelle au retour du stage.
- Outil de communication technique :
  - s'approprier des concepts professionnels et techniques d'après des sources fiables
- Approfondissement phonologique, lexical et grammatical
- Travail sur la compétence interculturelle

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)

#### Mots clés :

Compte rendu – Environnement professionnel – Bilan professionnel – Recherche documentaire technique – Compétence interculturelle

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 6 heures de TP

### 2.3.11. Ressource R4.11 : Projet Personnel et Professionnel

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 4.SNRV.02 | Utiliser la réalité virtuelle et/ou augmentée pour anticiper et corriger des problèmes en situation réelle
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

[1] Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

[2] Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

[3] Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel.

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

[4] Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation
- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, ré-adaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.



- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration
- AC25.01SNRV | Comprendre les incidences du paramétrage des produits, de la production et des services
- AC25.02SNRV | Définir les possibilités offertes par les nouvelles technologies numériques par leurs manipulation et analyse (simulation avancée, réalité virtuelle et augmentée, internet des objets, IA...)

**Mots clés :**

**Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 4 heures dont 4 heures de TP

### 2.3.12. Ressource R4.SNRV.12 : Simulation

#### Compétence ciblée :

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.SNRV.02 | Utiliser la réalité virtuelle et/ou augmentée pour anticiper et corriger des problèmes en situation réelle
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Mise en œuvre de la simulation numérique pour l'usine du futur : Enrichir un modèle numérique

Les points traités peuvent être les suivants (liste non obligatoire et non exhaustive) :

- Conception produit : Approfondir la modélisation et la simulation :
  - Mise en œuvre d'une simulation multiphysique
  - Simulation par éléments finis de la déformation de produits, notion de contact
- Industrialisation : Améliorer un modèle numérique pour simuler :
  - Une opération d'usinage (modélisation outils / environnement / montage d'usinage ...)
  - Une opération d'obtention de pièces brutes de type moulage, forgeage, injection, fabrication additive (influence des paramètres du procédé et des paramètres matériaux)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01SNRV | Comprendre les incidences du paramétrage des produits, de la production et des services
- AC25.02SNRV | Définir les possibilités offertes par les nouvelles technologies numériques par leurs manipulation et analyse (simulation avancée, réalité virtuelle et augmentée, internet des objets, IA...)

#### Mots clés :

Simulation multiphysique Simulation de procédé

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 4 heures de TP

## 3. Semestre 5

### 3.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|  | AC          | SAE 5.01 Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une | SAE 5.SNRV.02 Créer et utiliser un modèle numérique en vue de sa confrontation au réel | PORTFOLIO Portfolio | R5.01 Mécanique | R5.02 Dimensionnement des Structures | R5.03 Science des Matériaux | R5.04 Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R5.05 Ingénierie de construction mécanique | R5.06 Production - Méthodes | R5.07 Métrologie | R5.08 Organisation et Pilotage Industriel | R5.09 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R5.10 Expression & Communication | R5.11 Langues | R5.12 Projet Personnel et Professionnel | R5.SNRV.13 Simulation |
|--|-------------|---|--|---------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------|------------------|---|--|----------------------------------|---------------|---|-----------------------|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01     | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |                  |   |  |                                  |               | X                                       |                       |
|  | AC21.03     | X   |  | X                   |                 |                                      | X                           |  |  | X                           |                  |   |  |                                  | X             | X                                       |                       |
|  | AC21.02     | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |                  |   |  | X                                |               | X                                       |                       |
| <b>Développer</b>                            | AC23.01     | X   |  | X                   | X               |                                      |                             | X  | X  |                             |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |                       |
|  | AC23.03     | X   |  | X                   | X               | X                                    |                             | X  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                       |
|  | AC23.02     | X   |  | X                   | X               | X                                    |                             | X  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                       |
| <b>Réaliser</b>                              | AC22.01     | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  | X  | X                           |                  | X   | X  |                                  | X             | X                                       |                       |
|  | AC22.03     | X   |  | X                   |                 | X                                    |                             |  | X  | X                           |                  | X   | X  |                                  |               | X                                       |                       |
|  | AC22.02     | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |                  | X   | X  |                                  | X             | X                                       |                       |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01     | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  | X                                |               | X                                       |                       |
|  | AC24.03     | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  | X                                |               | X                                       |                       |
|  | AC24.02     | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  |                                  |               | X                                       |                       |
|  | AC24.04     | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  |                                  |               | X                                       |                       |
|  | AC24.05     | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  |                                  |               | X                                       |                       |
| <b>Virtualiser</b>                           | AC25.01SNRV |   | X  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       | X                     |
|  | AC25.03SNRV |   | X  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       | X                     |
|  | AC25.02SNRV |   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       | X                     |
|  | AC25.04SNRV |   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       | X                     |
| <b>Volume total</b>                          |             |   |  | 14                  | 31              | 8                                    | 14                          | 32   | 29   | 8                           | 31               | 16  | 19   | 19                               | 8             | 20                                      | 320                   |
| <b>Dont TP</b>                               |             |   |  | 4                   | 4               | 0                                    | 0                           | 13   | 34   | 4                           | 14               | 14  | 9  | 9                                | 4             | 4                                       | 79                    |
| <b>Adaptation Locale (SAE)</b>               |             | 93  |  |                     |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 93                    |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAE)</b> |             |   |  |                     |                 |                                      |                             |  | 73   |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 73                    |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |             |   |  |                     |                 |                                      |                             |  | 59   |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 59                    |

## 3.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 3.2.1. SAÉ 5.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

A partir d'un cahier des charges d'une demande client (interne ou externe à l'entreprise), l'étudiant devra l'interpréter et proposer une solution conceptuelle et argumentée.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Mécanique
- R5.02 | Dimensionnement des Structures
- R5.03 | Science des Matériaux
- R5.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R5.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R5.06 | Production - Méthodes
- R5.07 | Métrologie
- R5.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R5.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R5.10 | Expression & Communication
- R5.11 | Langues
- R5.12 | Projet Personnel et Professionnel

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 3.2.2. SAÉ 5.SNRV.02 : Créer et utiliser un modèle numérique en vue de sa confrontation au réel

#### Compétence ciblée :

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur

#### Objectifs et problématique professionnelle :

Construire et mettre en œuvre un modèle numérique adapté à une simulation (procédé / mécanisme / flux /...) en fournissant :

- Maquette numérique
- Simulation
- Analyses critiques des résultats / réel

#### Descriptif générique :

- Concevoir une pièce / mécanisme par optimisation
- Simulation un process de mise en forme (forge / injection / moulage / usinage / FA / ...)

#### Apprentissages critiques :

- AC35.01SNRV | Déduire pour des cas simples, les limites de la simulation par une confrontation au réel
- AC35.02SNRV | Interpréter les résultats de la simulation mise en œuvre

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R5.10 | Expression & Communication
- R5.11 | Langues
- R5.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.SNRV.13 | Simulation

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 3.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

#### Compétences ciblées :

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 5, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

#### Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblés en troisième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAÉ. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation tout en intégrant la spécificité du parcours suivi.

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Mécanique
- R5.02 | Dimensionnement des Structures
- R5.03 | Science des Matériaux
- R5.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R5.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R5.06 | Production - Méthodes
- R5.07 | Métrologie
- R5.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R5.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R5.10 | Expression & Communication
- R5.11 | Langues
- R5.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.SNRV.13 | Simulation

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 3.3. Fiches Ressources

#### 3.3.1. Ressource R5.01 : Mécanique

##### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Energétique :
  - travail, énergie potentielle, énergie cinétique, puissance,
  - théorème de l'énergie cinétique
  - théorème de l'énergie mécanique,
  - notion de rendement (puissance des actions mécaniques intérieures).

##### Prérequis :

- R5.05 | Ingénierie de construction mécanique

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.

##### Mots clés :

Travail – énergies cinétique et potentielle – puissance

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP



### 3.3.2. Ressource R5.02 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Exploiter les méthodes énergétiques (Clapeyron, Castigliano...) pour des conditions aux limites complexes
- Étudier le comportement d'un problème hyperstatique et résoudre les actions de liaison
- Appliquer le calcul de structure par la méthode des Eléments Finis

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial

#### Mots clés :

Méthodes énergétiques – Problème hyperstatique – Introduction MEF

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 4 heures de TP

### **3.3.3. Ressource R5.03 : Science des Matériaux**

#### **Compétence ciblée :**

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

#### **SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :**

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### **Descriptif :**

- Dégradation, tenue en service, durabilité :
  - traitements thermochimiques et mécaniques
  - protection contre la corrosion
  - impacts environnementaux

#### **Recommandation :**

- TP à 8 étudiants (Si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### **Apprentissage critique ciblé :**

- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système

#### **Mots clés :**

Dégradation – tenue en service – durabilité

#### **Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

### 3.3.4. Ressource R5.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

#### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Intégrales multiples de fonctions simples
  - Intégrales curvilignes
  - Intégrales doubles
  - Intégrales triples
  - Applications aux calculs de longueurs, d'aires, de volumes, centre et moments d'inertie
- Courbes paramétrées

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.

#### Mots clés :

Intégrales multiples – courbes paramétrées en coordonnées cartésiennes et coordonnées polaires

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures

### 3.3.5. Ressource R5.05 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Transmission de puissance : Calculs de dimensionnement
  - Calculs énergétiques (embrayages/freins)
  - Calculs dynamiques : notions d'inertie équivalente
  - Notions élémentaires d'hydraulique industrielle
- CAO : modélisation surfacique

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial

#### Mots clés :

Transmission de puissance – modélisation surfacique – énergétique – hydraulique – inertie

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures dont 12 heures de TP

### 3.3.6. Ressource R5.06 : Production - Méthodes

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Production de pièce à forte valeur ajoutée
  - Usinage de forme 3 axes continus
  - Usinage multiaxes
  - Autres procédés
  - Conception d'outillage complexe
- Développement durable dans la production.

#### Recommandation :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers

#### Mots clés :

Production de pièce à forte valeur ajoutée Développement durable dans la production.

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 36 heures dont 24 heures de TP

### 3.3.7. Ressource R5.07 : Métrologie

#### Compétence ciblée :

- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Performance des moyens de contrôle :
  - Capabilité, 6 sigma, test R&R
  - Incertitude
- Gestion du parc d'instruments de mesure : Suivi/tenue en service des instruments de mesure
- Contrôle non Destructif

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

#### Mots clés :

capabilité – incertitude – répétabilité – reproductibilité – CND – NDT – étalonnage – vérification – ECME

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

### 3.3.8. Ressource R5.08 : Organisation et Pilotage Industriel

#### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Amélioration Continue :
  - Lean Manufacturing (les 7 MUDA ...)
  - PDCA, 5S, SMED
  - Résolution de problème
- Analyse de risques (AMDEC ...)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

#### Mots clés :

Lean manufacturing – PDCA – 5S – SMED – Résolution de problème – Analyse de risques – AMDEC

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 14 heures de TP

### 3.3.9. Ressource R5.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Conduite d'un système automatisé industriel
  - Modes de marche et d'arrêt
  - Supervision
- Programmation d'un système mécatronique
  - IOT/systèmes embarqués/prototype
  - Interfaçage avec un système physique

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers

#### Mots clés :

Mode de marche et d'arrêt – supervision – IOT – systèmes embarqués/mécatroniques

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 14 heures de TP



### 3.3.10. Ressource R5.10 : Expression & Communication

#### Compétences ciblées :

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 5.SNRV.02 | Créer et utiliser un modèle numérique en vue de sa confrontation au réel
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- S'informer :
  - Adopter les outils de la veille informationnelle,
  - Réaliser une veille informationnelle, en partager et exploiter les résultats,
  - Approfondir la réflexion sur les enjeux éthiques professionnels,
  - Adopter des outils réflexifs pour évaluer son savoir-être professionnel.
- Interagir :
  - Développer des stratégies créatives,
  - Trouver sa place dans le groupe et acquérir des notions de gestion de groupe,
  - Défendre un projet ou une position,
  - Justifier des choix dans un cadre collectif,
  - Écrire et diffuser de l'information opérationnelle.
- Transmettre :
  - Savoir se présenter professionnellement à l'oral,
- Utiliser les outils et les codes de communication professionnelle et universitaire.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC35.01SNRV | Déduire pour des cas simples, les limites de la simulation par une confrontation au réel
- AC35.02SNRV | Interpréter les résultats de la simulation mise en oeuvre
- AC35.03SNRV | Echanger des données entre différents systèmes numériques
- AC35.04SNRV | Comprendre les couplages réel/virtuel, virtuel/réel (calibration, ajustement physique et virtuel... ) et les jumeaux numériques

#### Mots clés :

Veille informationnelle – participation et/ou animation de groupes – codes de la communication professionnelle

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 6 heures de TP

### 3.3.11. Ressource R5.11 : Langues

#### Compétences ciblées :

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 5.SNRV.02 | Créer et utiliser un modèle numérique en vue de sa confrontation au réel
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale :
  - Communiquer en réunion
- Outils de communication professionnelle :
  - Analyser un produit, un système et exposer des solutions d'amélioration
- Outils de communication technique :
  - Présenter un projet technique (à l'écrit et l'oral)
- Consolidation phonologique, lexicale et grammaticale
- Développement de la compétence interculturelle

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC35.01SNRV | Déduire pour des cas simples, les limites de la simulation par une confrontation au réel
- AC35.02SNRV | Interpréter les résultats de la simulation mise en oeuvre
- AC35.03SNRV | Echanger des données entre différents systèmes numériques
- AC35.04SNRV | Comprendre les couplages réel/virtuel, virtuel/réel (calibration, ajustement physique et virtuel... ) et les jumeaux numériques

#### Mots clés :

Discussion – débat – discours – activités professionnelles – interculturel

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 6 heures de TP

### 3.3.12. Ressource R5.12 : Projet Personnel et Professionnel

#### Compétences ciblées :

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 5.SNRV.02 | Créer et utiliser un modèle numérique en vue de sa confrontation au réel
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

##### [1] Connaissance de soi et posture professionnelle (en lien avec années 1&2)

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle
- Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...)
- Faire le bilan de ses compétences

##### [2] Formaliser son plan de carrière

- Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (pour une insertion professionnelle immédiate après le B.U.T. ou une poursuite d'études) et à plus long terme (VAE, CPF, FTLV, etc.)

##### [3] S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement

- mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.)
- se préparer aux différents types et formes de recrutement
- types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.
- formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.
  - Faire de la veille sur le marché de l'emploi
  - Se préparer aux différents types et formes de recrutement
  - Convaincre un recruteur
  - Décrypter les offres
  - Cibler ses candidatures
  - Décliner sa stratégie

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité
- AC35.01SNRV | Déduire pour des cas simples, les limites de la simulation par une confrontation au réel
- AC35.02SNRV | Interpréter les résultats de la simulation mise en oeuvre

- AC35.03SNRV | Echanger des données entre différents systèmes numériques
- AC35.04SNRV | Comprendre les couplages réel/virtuel, virtuel/réel (calibration, ajustement physique et virtuel... ) et les jumeaux numériques

**Mots clés :**

Carrière – recrutement – connaissance de soi – outils de communication – réseau – bilan de compétences –

**Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

### 3.3.13. Ressource R5.SNRV.13 : Simulation

#### Compétence ciblée :

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.SNRV.02 | Créer et utiliser un modèle numérique en vue de sa confrontation au réel
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Mise en œuvre de la simulation numérique pour l'usine du futur : Créer un modèle numérique

Les points traités peuvent être les suivants (liste non obligatoire et non exhaustive) :

- Conception produit : Optimiser des caractéristiques d'un produit pour répondre à un cahier des charges :
  - Simulation de mécanismes comportant des pièces déformables
  - Optimisation paramétrique et/ou topologique d'une pièce
  - Prise en compte des non linéarités matériaux et structurelles (plasticité, précontraintes d'assemblages, grandes déformations)
- Industrialisation : Optimiser des procédés d'obtention de pièces par :
  - Simulation de la réalisation d'une pièce par un procédé de fabrication de type Usinage / Injection / moulage / Forgeage / Fabrication additive ...
  - Comparaison des résultats proposés par un jumeau numérique à un process réel de type Usinage / Injection / moulage / Forgeage / Fabrication additive ...
- OPI : Simuler la maintenance de systèmes mécaniques couplée à de l'ergonomie de poste par mise en œuvre d'un système de VR / AR
- Réalité virtuelle ou augmentée : Créer et enrichir un modèle de VR / AR :
  - Scénarisation
  - Numérisation d'objets réels et rétroconception

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01SNRV | Déduire pour des cas simples, les limites de la simulation par une confrontation au réel
- AC35.02SNRV | Interpréter les résultats de la simulation mise en oeuvre
- AC35.03SNRV | Echanger des données entre différents systèmes numériques
- AC35.04SNRV | Comprendre les couplages réel/virtuel, virtuel/réel (calibration, ajustement physique et virtuel... ) et les jumeaux numériques

#### Mots clés :

Optimisation Jumeau numérique Ergonomie de poste Réalité virtuelle ou augmentée

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 4 heures de TP

## 4. Semestre 6

### 4.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|  | AC          | SAE 6.01 Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une | SAE 6 SNRV/02 Confronter virtuel réel pour optimiser le couple produit / process via un jumeau | STAGE Stage S6 | PORTFOLIO Portfolio | R6.01 Dimensionnement des Structures | R6.02 Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R6.03 Ingénierie de construction mécanique | R6.04 Production - Méthodes | R6.05 Organisation et Pilotage Industriel | R6.06 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R6.07 Langues | R6 SNRV/08 Simulation |
|--|-------------|---|--|----------------|---------------------|--------------------------------------|--|--|-----------------------------|---|--|---------------|-----------------------|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01     | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   |  |               |                       |
|  | AC21.03     | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   |  | X             |                       |
|  | AC21.02     | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   |  |               |                       |
| <b>Développer</b>                            | AC23.01     | X   |  | X              | X                   | X                                    | X  | X  |                             | X   |  |               |                       |
|  | AC23.03     | X   |  | X              | X                   | X                                    | X  | X  |                             | X   |  |               |                       |
|  | AC23.02     | X   |  | X              | X                   | X                                    | X  | X  |                             |   |  |               |                       |
| <b>Réaliser</b>                              | AC22.01     | X   |  | X              | X                   |                                      | X  | X  | X                           |   | X  |               |                       |
|  | AC22.03     | X   |  | X              | X                   | X                                    |  | X  | X                           |   | X  |               |                       |
|  | AC22.02     | X   |  | X              | X                   |                                      |  | X  | X                           |   | X  | X             |                       |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01     | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                       |
|  | AC24.03     | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                       |
|  | AC24.02     | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                       |
|  | AC24.04     | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   | X  |               |                       |
|  | AC24.05     | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                       |
| <b>Virtualiser</b>                           | AC25.01SNRV |   |  | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             | X                     |
|  | AC25.03SNRV |   |  | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             | X                     |
|  | AC25.02SNRV |   | X  | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             | X                     |
|  | AC25.04SNRV |   | X  | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             | X                     |
| <b>Volume total</b>                          |             |   |  |                | 8                   | 9                                    | 6  | 14   | 14                          | 14  | 17   | 13            | 64                    |
| <b>Dont TP</b>                               |             |   |  |                | 8                   | 0                                    | 4  | 4  | 4                           | 8   | 7  | 4             | 28                    |
| <b>Adaptation Locale (SAE)</b>               |             |   | 35   |                |                     |                                      |  |  |                             |   |  |               | 35                    |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAE)</b> |             |   |  |                |                     |                                      | 29   |  |                             |   |  |               | 29                    |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |             |   |  |                |                     |                                      |  | 33   |                             |   |  |               | 33                    |

## 4.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 4.2.1. SAÉ 6.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit répondre, **en autonomie**, à une demande client (interne ou externe à l'entreprise) afin de réaliser une solution fonctionnelle et optimisée. L'étudiant devra vérifier la conformité de la solution proposée avec le cahier des charges initial proposé en SAE S5, puis produire après validation les documents professionnels nécessaires au travail collaboratif avec les parties prenantes du projet.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie des données techniques en assurant leur traçabilité

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Dimensionnement des Structures
- R6.02 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R6.03 | Ingénierie de construction mécanique
- R6.04 | Production - Méthodes
- R6.05 | Organisation et Pilotage Industriel
- R6.06 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R6.07 | Langues

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT



#### **4.2.2. SAÉ 6.SNRV.02 : Confronter virtuel / réel pour optimiser le couple produit / process via un jumeau numérique**

##### **Compétence ciblée :**

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur

##### **Objectifs et problématique professionnelle :**

- Calibrer un modèle numérique en tenant compte des incertitudes des données de calibration
- Echanger des données numériques (PLM)
- Acquérir des données réelles pour alimenter un jumeau numérique

##### **Descriptif générique :**

Mettre en oeuvre un jumeau numérique.

##### **Apprentissages critiques :**

- AC35.03SNRV | Echanger des données entre différents systèmes numériques
- AC35.04SNRV | Comprendre les couplages réel/virtuel, virtuel/réel (calibration, ajustement physique et virtuel... ) et les jumeaux numériques

##### **Ressources mobilisées et combinées :**

- R6.07 | Langues
- R6.SNRV.08 | Simulation

##### **Volume horaire :**

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 4.2.3. STAGE : Stage S6

#### Compétences ciblées :

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

- Problématique professionnelle :
  - Le stagiaire agit en tant que collaborateur d'un cadre intermédiaire dans un service en contribuant à l'activité de l'entreprise et à ses résultats, supervisé par un encadrant de l'organisation
- Objectifs :
  - Conduire une ou plusieurs missions en responsabilité
  - Participer aux projets en tant que membre de l'équipe
  - Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour contribuer à l'activité et au résultats
  - Proposer des solutions et en rendre compte
  - Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels
  - Conforter le Projet Personnel Professionnel

#### Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité
- AC35.01SNRV | Déduire pour des cas simples, les limites de la simulation par une confrontation au réel
- AC35.02SNRV | Interpréter les résultats de la simulation mise en oeuvre
- AC35.03SNRV | Echanger des données entre différents systèmes numériques
- AC35.04SNRV | Comprendre les couplages réel/virtuel, virtuel/réel (calibration, ajustement physique et virtuel... ) et les jumeaux numériques

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Dimensionnement des Structures
- R6.02 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R6.03 | Ingénierie de construction mécanique
- R6.04 | Production - Méthodes
- R6.05 | Organisation et Pilotage Industriel
- R6.06 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R6.07 | Langues

#### 4.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

##### Compétences ciblées :

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 6, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de troisième année.

##### Descriptif générique :

Prenant n'importe quelle forme, littérale, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la troisième année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences et du parcours suivi, tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

##### Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Dimensionnement des Structures
- R6.02 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R6.03 | Ingénierie de construction mécanique
- R6.04 | Production - Méthodes
- R6.05 | Organisation et Pilotage Industriel
- R6.06 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R6.07 | Langues
- R6.SNRV.08 | Simulation

##### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 4.3. Fiches Ressources

### 4.3.1. Ressource R6.01 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Utiliser le modèle EF pour assister des choix de conception (approche qualitative)
  - Passer d'un modèle CAO à un modèle déformable
  - Utiliser des critères de dimensionnement fourni par le code de calcul
  - S'appuyer sur une analyse comparative pour aider au choix de conception
- Valider et exploiter un modèle EF pour une approche quantitative (note de calcul) :
  - Vérifier l'influence du maillage
  - Calibrer le modèle numérique à partir de données expérimentales et/ou théoriques
  - Etudier la sensibilité de la réponse du modèle aux incertitudes de ses paramètres d'entrées
  - Identifier une solution optimale répondant à un cahier des charges
  - Rédiger une note de calcul

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial

#### Mots clés :

Modélisation des structures – Simulation et optimisation par MEF

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 8 heures de TP

### 4.3.2. Ressource R6.02 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Mathématiques pour l'ingénierie

Chapitres possibles (liste non exhaustive) :

- Approfondissement développements limités
- Approfondissement nombres complexes
- Analyse vectorielle
- Transformées de Fourier et de Laplace
- Compléments de calculs d'intégrales
- Initiation aux EDP linéaires
- Initiation aux calculs numériques – résolution de grands systèmes
- Courbes paramétrées en coordonnées polaires
- Longueur d'une courbe et rayon de courbure
- Courbes de Bézier, spline, B-spline

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation

#### Mots clés :

Mathématiques pour l'ingénierie

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

### 4.3.3. Ressource R6.03 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- CAO : Maquette numérique adaptative
  - Lien maquette numérique - base de données
  - conception paramétrée variationnelle
- PLM gestion des données techniques de la chaîne numérique :
  - Gestion des versions et historiques
  - Transferts et échanges de données

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers

#### Mots clés :

Maquette numérique – base de données – PLM – paramètres – configurations

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 4 heures de TP

#### 4.3.4. Ressource R6.04 : Production - Méthodes

##### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Optimisation d'un processus
  - Coûts,
  - Impact environnemental
  - Productivité
  - Qualité de fabrication

##### Recommandation :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

##### Mots clés :

Optimisation du processus – productivité – qualité – Analyse du cycle de vie – coûts de production

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP

#### 4.3.5. Ressource R6.05 : Organisation et Pilotage Industriel

##### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Maintenance :
  - TRS, politique de maintenance, TPM, outils de diagnostic, FMD, GMAO
  - Maintenance prédictive

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

##### Mots clés :

Maintenance – TRS – TPM – Outils de diagnostic – FMD – Maintenance prédictive – GMAO

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP



#### 4.3.6. Ressource R6.06 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

##### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Commande des systèmes mécatroniques
  - Outils de modélisation temporelle et fréquentielle
  - Régulation
  - Asservissement

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

##### Mots clés :

Commande – régulation – asservissement – systèmes mécatroniques

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 8 heures de TP

#### 4.3.7. Ressource R6.07 : Langues

##### Compétences ciblées :

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 6.SNRV.02 | Confronter virtuel / réel pour optimiser le couple produit / process via un jumeau numérique
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale : Mener un débat
- Outils de communication professionnelle : adapter son discours et défendre sa proposition
- Outil de communication technique : compte-rendu d'activité
- Perfectionnement langagier
- Approfondissement de la compétence interculturelle

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC35.01SNRV | Déduire pour des cas simples, les limites de la simulation par une confrontation au réel
- AC35.02SNRV | Interpréter les résultats de la simulation mise en oeuvre
- AC35.03SNRV | Echanger des données entre différents systèmes numériques
- AC35.04SNRV | Comprendre les couplages réel/virtuel, virtuel/réel (calibration, ajustement physique et virtuel... ) et les jumeaux numériques

##### Mots clés :

Etablir un contact – décrire et localiser – transmettre de l'information et des données chiffrées – s'ouvrir à l'international

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 6 heures de TP

#### **4.3.8. Ressource R6.SNRV.08 : Simulation**

##### **Compétence ciblée :**

- Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur

##### **SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :**

- SAÉ 6.SNRV.02 | Confronter virtuel / réel pour optimiser le couple produit / process via un jumeau numérique
- PORTFOLIO | Portfolio

##### **Descriptif :**

- Mise en œuvre de la simulation numérique pour l'usine du futur : Confronter le virtuel au réel
  - Optimiser ou valider un produit dans un contexte d'industrialisation déterminé (relation produit / process) en mettant en œuvre un jumeau numérique

##### **Apprentissages critiques ciblés :**

- AC35.01SNRV | Déduire pour des cas simples, les limites de la simulation par une confrontation au réel
- AC35.02SNRV | Interpréter les résultats de la simulation mise en œuvre
- AC35.03SNRV | Echanger des données entre différents systèmes numériques
- AC35.04SNRV | Comprendre les couplages réel/virtuel, virtuel/réel (calibration, ajustement physique et virtuel... ) et les jumeaux numériques

##### **Mots clés :**

Confrontation virtuel / réel Optimisation du couple produit / process

##### **Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 4 heures de TP

## Chapitre 5.

# Parcours : Management de process industriel

### 1. Semestre 3

#### 1.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|  | AC         | SAE 3.01 Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur | SAE 3.MPI.02 Organisation d'un processus industriel | PORTFOLIO Portfolio | R3.01 Mécanique | R3.02 Dimensionnement des Structures | R3.03 Science des Matériaux | R3.04 Méthématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R3.05 Ingénierie de construction mécanique | R3.06 Production - Méthodes | R3.07 Métrologie | R3.08 Organisation et Pilotage Industriel | R3.09 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R3.10 Expression & Communication | R3.11 Langues | R3.12 Projet Personnel et Professionnel | R3.MPI.13 Management |
|--|------------|---|---|---------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------|------------------|---|--|----------------------------------|---------------|---|----------------------|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01    | X   |   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |                      |
|  | AC21.02    | X   |   | X                   |                 |                                      | X                           |  |  |                             |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |                      |
|  | AC21.03    | X   |   | X                   |                 |                                      | X                           |  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                      |
|  | AC21.04    | X   |   | X                   |                 |                                      | X                           |  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                      |
| <b>Développer</b>                            | AC22.01    | X   |   | X                   | X               |                                      |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |                      |
|  | AC22.02    | X   |   | X                   |                 |                                      |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                      |
|  | AC22.03    | X   |   | X                   | X               | X                                    |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                      |
|  | AC22.04    | X   |   | X                   |                 | X                                    |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  | X                                |               | X                                       |                      |
| <b>Réaliser</b>                              | AC23.01    | X   |   | X                   |                 |                                      |                             |  | X  | X                           |                  | X   |  | X                                |               | X                                       |                      |
|  | AC23.02    | X   |   | X                   | X               | X                                    |                             |  | X  | X                           |                  | X   |  |                                  |               | X                                       |                      |
|  | AC23.03    | X   |   | X                   |                 | X                                    |                             |  | X  | X                           |                  | X   |  |                                  |               | X                                       |                      |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01    | X   |   | X                   |                 |                                      |                             | X  |  |                             | X                | X   | X  |                                  |               | X                                       |                      |
|  | AC24.02    | X   |   | X                   |                 |                                      |                             | X  |  |                             | X                | X   | X  |                                  |               | X                                       |                      |
|  | AC24.03    | X   |   | X                   |                 |                                      |                             | X  |  |                             | X                | X   | X  |                                  |               | X                                       |                      |
| <b>Manager</b>                               | AC25.01MPI |   | X   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  | X             | X                                       | X                    |
|  | AC25.02MPI |   | X   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  | X             | X                                       | X                    |
|  | AC25.03MPI |   |   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  | X             | X                                       | X                    |
| <b>Volume total</b>                          |            |   |   | 21                  | 21              | 14                                   | 14                          | 21   | 32   | 8                           | 19               | 21  | 13   | 18                               | 9             | 26                                      | 237                  |
| <b>Dont TP</b>                               |            |   |   | 4                   | 4               | 12                                   | 4                           | 12   | 20   | 6                           | 10               | 14  | 6  | 8                                | 4             | 4                                       | 108                  |
| <b>Adaptation Locale (SAÉ)</b>               |            | 66  |   |                     |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 66                   |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)</b> |            |   |   |                     |                 |                                      |                             |  | 98   |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 98                   |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |            |   |   |                     |                 |                                      |                             |  | 56   |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 56                   |

## 1.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 1.2.1. SAÉ 3.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit répondre, **dans un cadre collaboratif**, à une demande client (interne ou externe à l'entreprise) afin de réaliser un besoin de nature industrielle. A partir d'un cahier des charges client, l'étudiant devra l'interpréter et proposer des solutions conceptuelles et argumentées. L'ensemble du cycle de vie du produit sera développé au travers des 3 situations professionnelles traitées sur les semestres 3 et 4.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

Les sujets doivent avoir une portée de type industrielle.

L'étudiant agira en autonomie partielle et au sein d'un groupe projet en collaboration

#### Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Mécanique
- R3.02 | Dimensionnement des Structures
- R3.03 | Science des Matériaux
- R3.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R3.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R3.06 | Production - Méthodes
- R3.07 | Métrologie
- R3.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R3.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques

- R3.10 | Expression & Communication
- R3.11 | Langues
- R3.12 | Projet Personnel et Professionnel

**Volume horaire :**

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 1.2.2. SAÉ 3.MPI.02 : Organisation d'un processus industriel

#### Compétence ciblée :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant devra participer à la mise en place ou à l'évolution d'un processus industriel. Cette mise en place ou évolution peut être due à plusieurs évènements, par exemple :

- nouvelle production sur des moyens existants
- évolution des outils technologiques et des moyens de production (modernisation, usine 4.0, robotisation ...)
- une évolution des contraintes (réglementaires, normatives, rapatriement sous-traitance, évolution du nombre de commandes ...)

#### Descriptif générique :

Dans un de ces contextes, l'étudiant prend en responsabilité une partie du projet qui peut être, par exemple :

- Bilan initial ; état des lieux
- Ré-implantation des moyens de production et simuler les flux
- Intégration d'une nouvelle technologie
- Implémenter les données de l'ERP
- Modification ou écriture des documents QHSE

#### Apprentissages critiques :

- AC25.01MPI | Identifier les exigences spécifiques nécessaires à l'aboutissement du projet ainsi que leurs interactions
- AC25.02MPI | Analyser les différents flux et les ressources associées au sein de l'entreprise

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R3.10 | Expression & Communication
- R3.11 | Langues
- R3.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.MPI.13 | Management

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT



### 1.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

#### Compétences ciblées :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 3, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la seconde année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

#### Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblés en deuxième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAÉ. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation tout en intégrant la spécificité du parcours suivi.

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Mécanique
- R3.02 | Dimensionnement des Structures
- R3.03 | Science des Matériaux
- R3.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R3.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R3.06 | Production - Méthodes
- R3.07 | Métrologie
- R3.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R3.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R3.10 | Expression & Communication
- R3.11 | Langues
- R3.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.MPI.13 | Management

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 1.3. Fiches Ressources

### 1.3.1. Ressource R3.01 : Mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Modélisation d'actions mécaniques en 3D
- Géométrie des masses
- Cinétique
- Principe Fondamental de la Dynamique pour des mouvements simples

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

#### Mots clés :

Cinétique – PFD – géométrie des masses – inertie

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 4 heures de TP

### 1.3.2. Ressource R3.02 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Dimensionner en sollicitation simple de torsion
- Dimensionner en sollicitation simple de flexion
- Dimensionner au cisaillement de flexion en approfondissement
- Dimensionner en sollicitations composées
- Dimensionner au flambement en approfondissement

#### Recommandations :

- Simplifier le problème en 2D lorsque cela est possible
- S'appuyer sur les logiciels de calcul de structure par EF pour valider les résultats en théorie des poutres
- Illustrer la ressource par des cas concrets

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

Torsion – Flexion – Flambement – Sollicitations composées

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 4 heures de TP

### 1.3.3. Ressource R3.03 : Science des Matériaux

#### Compétence ciblée :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Transformation de phase
- Traitements thermiques (masse et superficiel)

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (Si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons

#### Mots clés :

Transformation de phase Traitements thermiques (masse et superficiel)

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 12 heures de TP

### 1.3.4. Ressource R3.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Matrices avancées
- Équations différentielles linéaires d'ordre 1 & 2

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Matrices avancées – équations différentielles – statistiques – développements limités

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP

### 1.3.5. Ressource R3.05 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Solutions constructives dimensionnées de liaisons mécaniques
- Réaliser un dessin de définition (en CAO) avec sa cotation fonctionnelle complète (géométrique et dimensionnelle)
- PLM, outils collaboratifs

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

Roulements – cotation – assemblages – mise en plan

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 12 heures de TP

### 1.3.6. Ressource R3.06 : Production - Méthodes

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Procédés série
  - APEF détaillée et sur pièces complexes
  - Gamme de production
  - Cotations de fabrications
  - Chaîne numérique FAO
  - Conception d'outillage simple.

#### Recommandation :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

APEF – FAO – Chaîne numérique – Montage d'usinage – MIP – MAP – isostatisme – Cotations de fabrications

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 32 heures dont 20 heures de TP

### 1.3.7. Ressource R3.07 : Métrologie

#### Compétence ciblée :

- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Création d'un protocole de mesure :
  - étape préliminaire
  - MIP
  - gamme
  - adéquation instruments / besoin
  - création d'un procès verbal
- Gestion du parc d'instruments de mesure : Identification des instruments
- Etat de surface :

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Protocole de mesure – état de surface – gamme de mesure – rugosité

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 6 heures de TP



### 1.3.8. Ressource R3.08 : Organisation et Pilotage Industriel

#### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Gestion de projet & Indicateurs :
  - Organisation et implantation (Entreprise, atelier, poste de travail)
  - Gestion des stocks, calcul des besoins et des charges (MRP - GPAO - ERP)
  - Analyse de flux

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Analyse de flux – Implantation – stocks – MRP – GPAO – ERP – Ordonnancement

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 10 heures de TP

### 1.3.9. Ressource R3.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Électricité pour les équipements industriels
  - Sécurité
  - Actionneurs et récepteurs de puissance
  - Câblage industriel
- Base de données
  - Structure
  - Recherche d'informations

Recommandations : Dans le cadre de TPs comportant des risques les règles de sécurité doivent être présentées

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Equipements industriels – sécurité – câblage – base de données

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 14 heures de TP

### 1.3.10. Ressource R3.10 : Expression & Communication

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 3.MPI.02 | Organisation d'un processus industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- S'informer : mieux connaître les enjeux du monde contemporain, approfondir la recherche documentaire :
  - élaborer une liste de sources documentaires
  - étayer un rapport
  - mieux connaître le fonctionnement et les obligations de l'entreprise
  - identifier les enjeux et stratégies de la communication des organisations.
- Interagir :
  - construire un argumentaire à partir de sources fiables
  - communiquer de façon convaincue et convaincante à l'oral.
- Transmettre :
  - adapter sa communication et ses supports au contexte universitaire et/ou professionnel.
  - Consolider la maîtrise de la langue.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes

#### Mots clés :

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures dont 6 heures de TP

### 1.3.11. Ressource R3.11 : Langues

#### Compétences ciblées :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 3.MPI.02 | Organisation d'un processus industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale : argumenter, donner son opinion et l'étayer par des données techniques
- Outils de communication professionnelle : candidater en pour un emploi en anglais
- Outils de communication technique : décrire des systèmes mécaniques et justifier son choix
- Consolidation phonologique, lexicale et grammaticale
- Préparation à une mobilité internationale

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC25.01MPI | Identifier les exigences spécifiques nécessaires à l'aboutissement du projet ainsi que leurs interactions
- AC25.02MPI | Analyser les différents flux et les ressources associées au sein de l'entreprise
- AC25.03MPI | Organiser un projet multitâches et multi-ressources avec des outils dédiés Piloter un projet

#### Mots clés :

Défendre son opinion – candidater – décrire des systèmes – mobilité internationale

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 8 heures de TP

### 1.3.12. Ressource R3.12 : Projet Personnel et Professionnel

#### Compétences ciblées :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 3.MPI.02 | Organisation d'un processus industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

[1] Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

[2] Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

[3] Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel.

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

[4] Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration
- AC25.01MPI | Identifier les exigences spécifiques nécessaires à l'aboutissement du projet ainsi que leurs interactions
- AC25.02MPI | Analyser les différents flux et les ressources associées au sein de l'entreprise
- AC25.03MPI | Organiser un projet multitâches et multi-ressources avec des outils dédiés Piloter un projet

**Mots clés :**

**Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 4 heures de TP

### 1.3.13. Ressource R3.MPI.13 : Management

#### Compétence ciblée :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.MPI.02 | Organisation d'un processus industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Outils pour l'organisation d'un processus industriel

Les points traités peuvent être les suivants (liste non obligatoire et non exhaustive) :

- Gestion de production :
  - Proposer une organisation permettant de garantir les délais (MRP – ordonnancement - gestion des stocks)
  - Proposer une implantation compatible avec la production souhaitée
  - Implémenter une base de données ERP avec l'ensemble des données nécessaires à une production donnée
- Qualité Hygiène Sécurité Environnement :
  - Proposer une organisation permettant d'assurer le niveau de qualité requis (procédure, instruction, traçabilité..)
  - Proposer une organisation garantissant la sécurité, l'ergonomie et le respect des normes environnementales
- Gestion de projet :
  - Organiser la mise en place d'un nouveau processus.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01MPI | Identifier les exigences spécifiques nécessaires à l'aboutissement du projet ainsi que leurs interactions
- AC25.02MPI | Analyser les différents flux et les ressources associées au sein de l'entreprise
- AC25.03MPI | Organiser un projet multitâches et multi-ressources avec des outils dédiés Piloter un projet

#### Mots clés :

Gestion des stocks PIC – PSP – PDP MRP – GPAO – ERP Simulation Implantation Procédure – Instruction – Traçabilité Méthodes agiles

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 26 heures dont 4 heures de TP

## 2. Semestre 4

### 2.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.



|  | AC         | SAE 4.01 Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur | SAE 4.MPI.02 Validation d'un processus industriel | STAGE Stage S4 | PORTFOLIO Portfolio | R4.01 Mécanique | R4.02 Dimensionnement des Structures | R4.03 Sciences des Matériaux | R4.04 Méthématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R4.05 Ingénierie de construction mécanique | R4.06 Production - Méthodes | R4.07 Organisation et Pilotage Industriel | R4.08 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R4.09 Expression & Communication | R4.10 Langues | R4.11 Projet Personnel et Professionnel | R4.12 Management |    |
|--|------------|---|---|----------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------|------------------------------|--|--|-----------------------------|---|--|----------------------------------|---------------|---|------------------|----|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01    | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                              |  |  | X                           |   |  |                                  |               | X                                       |                  |    |
|  | AC21.02    | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                              |  |  | X                           |   |  |                                  |               | X                                       |                  |    |
|  | AC21.03    | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                              |  |  | X                           |   |  | X                                |               | X                                       |                  |    |
|  | AC21.04    | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                              |  |  | X                           |   |  |                                  |               | X                                       |                  |    |
| <b>Développer</b>                            | AC22.01    | X   |   | X              | X                   | X               |                                      |                              |  | X  |                             | X   | X  |                                  |               | X                                       |                  |    |
|  | AC22.02    | X   |   | X              | X                   |                 | X                                    | X                            |  | X  |                             |   | X  |                                  |               | X                                       |                  |    |
|  | AC22.03    | X   |   | X              | X                   | X               |                                      |                              |  | X  |                             | X   | X  |                                  |               | X                                       |                  |    |
|  | AC22.04    | X   |   | X              | X                   | X               | X                                    | X                            |  | X  |                             | X   | X  |                                  |               | X                                       |                  |    |
| <b>Réaliser</b>                              | AC23.01    | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                              |  | X  |                             |   |  |                                  |               | X                                       |                  |    |
|  | AC23.02    | X   |   | X              | X                   | X               | X                                    |                              |  | X  |                             |   |  |                                  |               | X                                       |                  |    |
|  | AC23.03    | X   |   | X              | X                   |                 | X                                    |                              |  |  |                             |   |  | X                                |               | X                                       |                  |    |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01    | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                              | X  |  | X                           | X   |  |                                  |               | X                                       |                  |    |
|  | AC24.02    | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                              | X  |  | X                           | X   |  | X                                | X             | X                                       |                  |    |
|  | AC24.03    | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                              | X  |  | X                           | X   |  |                                  |               | X                                       |                  |    |
| <b>Manager</b>                               | AC25.01MPI |   | X   | X              | X                   |                 |                                      |                              |  |  |                             |   |  |                                  |               | X                                       | X                |    |
|  | AC25.02MPI |   |   | X              | X                   |                 |                                      |                              |  |  |                             |   |  |                                  |               | X                                       | X                |    |
|  | AC25.03MPI |   | X   | X              | X                   |                 |                                      |                              |  |  |                             |   |  |                                  |               | X                                       | X                |    |
| <b>Volume total</b>                          |            |   |   |                | 18                  | 15              | 9                                    | 9                            | 13   | 16   | 12                          | 9   | 10   | 10                               | 4             | 19                                      | 136              |    |
| <b>Dont TP</b>                               |            |   |   |                | 3                   | 3               | 3                                    | 0                            | 7  | 10   | 3                           | 5   | 6  | 6                                | 4             | 4                                       | 56               |    |
| <b>Adaptation Locale (SAÉ)</b>               |            |   |   |                | 36                  |                 |                                      |                              |  |  |                             |   |  |                                  |               |   |                  | 36 |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)</b> |            |   |   |                |                     |                 |                                      |                              |  |  |                             |   |  |                                  |               |   | 52               | 52 |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |            |   |   |                |                     |                 |                                      |                              |  |  |                             |   |  |                                  |               |   | 36               | 36 |

## 2.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 2.2.1. SAÉ 4.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit répondre, **dans un cadre collaboratif**, à une demande client (interne ou externe à l'entreprise) afin de réaliser un besoin de nature industrielle. L'étudiant doit confronter les propositions et réalisations au cahier des charges initial et après validation produire les documents professionnels (exemple : plans ensemble et de définition, gammes de fabrication, programmes machines, données PLM, maquette numérique, plannings, notices de calculs...) nécessaires au travail collaboratif.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

Les sujets doivent avoir une portée de type industrielle.

L'étudiant agira en autonomie partielle et au sein d'un groupe projet en collaboration

#### Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Mécanique
- R4.02 | Dimensionnement des Structures
- R4.03 | Science des Matériaux
- R4.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R4.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R4.06 | Production - Méthodes
- R4.07 | Organisation et Pilotage Industriel
- R4.08 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R4.09 | Expression & Communication

- R4.10 | Langues
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel

**Volume horaire :**

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 2.2.2. SAÉ 4.MPI.02 : Validation d'un processus industriel

### Compétence ciblée :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité

### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant devra participer à la validation d'un processus industriel (nouveau ou en cours d'évolution). Cette création/évolution a été effectuée suite à un ou plusieurs évènements, par exemple :

- Nouvelle production sur des moyens existants
- Evolution des outils technologiques et des moyens de production (modernisation, usine 4.0, robotisation...)
- Une évolution des contraintes (réglementaires, normatives, rapatriement sous-traitance, évolution du nombre de commandes...)

### Descriptif générique :

Dans un de ces contextes, l'étudiant prend en responsabilité une partie du projet de validation, par exemple :

- Validation de l'adéquation charge / capacité (simulation de flux, calcul de charge...)
- Valider l'adéquation entre les coûts de production et les objectifs fixés
- Analyser la capacité des moyens de production et de contrôle
- Mettre en place des audits de poste
- Mettre en place les indicateurs de performance et/ou outils de collecte de données

### Apprentissages critiques :

- AC25.01MPI | Identifier les exigences spécifiques nécessaires à l'aboutissement du projet ainsi que leurs interactions
- AC25.03MPI | Organiser un projet multitâches et multi-ressources avec des outils dédiés Piloter un projet

### Ressources mobilisées et combinées :

- R4.09 | Expression & Communication
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.MPI.12 | Management

### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 2.2.3. STAGE : Stage S4

#### Compétences ciblées :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

- Problématique professionnelle :
  - Le stagiaire contribue aux activités d'un service, d'une organisation en répondant à des besoins professionnels exprimés par l'entreprise, supervisé par un encadrant de l'organisation.
- Objectifs :
  - Apporter un soutien à l'activité d'un service/d'une organisation dans le cadre d'une ou plusieurs missions définies en amont du stage
  - Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour analyser la problématique
  - Proposer des solutions et en rendre compte
  - Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels
  - Approfondir la connaissance du secteur professionnel
  - Renforcer le Projet Personnel Professionnel

#### Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration
- AC25.01MPI | Identifier les exigences spécifiques nécessaires à l'aboutissement du projet ainsi que leurs interactions
- AC25.02MPI | Analyser les différents flux et les ressources associées au sein de l'entreprise
- AC25.03MPI | Organiser un projet multitâches et multi-ressources avec des outils dédiés Piloter un projet

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Mécanique
- R4.02 | Dimensionnement des Structures
- R4.03 | Science des Matériaux
- R4.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R4.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R4.06 | Production - Méthodes
- R4.07 | Organisation et Pilotage Industriel
- R4.08 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R4.09 | Expression & Communication

- R4.10 | Langues
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel

## 2.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

### Compétences ciblées :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 4, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la deuxième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de deuxième année.

### Descriptif générique :

Prenant n'importe quelle forme, littérale, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la seconde année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences et du parcours suivi, tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

### Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Mécanique
- R4.02 | Dimensionnement des Structures
- R4.03 | Science des Matériaux
- R4.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R4.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R4.06 | Production - Méthodes
- R4.07 | Organisation et Pilotage Industriel
- R4.08 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R4.09 | Expression & Communication
- R4.10 | Langues
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.MPI.12 | Management

### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 2.3. Fiches Ressources

### 2.3.1. Ressource R4.01 : Mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Principe Fondamental de la Dynamique
  - Dynamique de systèmes mécaniques
  - Equilibrage dynamique.
- Oscillateurs mécaniques

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

#### Mots clés :

Dynamique – équilibrage – équations de mouvements – oscillateurs

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 3 heures de TP



### 2.3.2. Ressource R4.02 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Caractériser et interpréter un état de contraintes et de déformation 1D, 2D, 3D local et valider la tenue mécanique
- Caractériser et interpréter un état de déformations local
- Exploiter les lois généralisées de comportement élastique linéaire
- Exploiter les méthodes expérimentales en dimensionnement des structures

#### Recommandations :

- S'appuyer sur des états de contrainte et de déformation calculés, obtenus par méthodes numériques (EF) ou expérimentales.
- Illustrer la ressource par des cas concrets.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

État de contrainte – État de déformation – Élasticité – Lois généralisées de comportement – Critères de résistance généralisés

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 3 heures de TP

### 2.3.3. Ressource R4.03 : Science des Matériaux

#### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Sélection des matériaux, cartes d'Ashby
- Stratégie de sélection des matériaux
- Sensibilisation à l'existence d'outils d'aide à la sélection de matériaux, études de cas.

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (Si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.

#### Mots clés :

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 3 heures de TP

### 2.3.4. Ressource R4.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

#### Compétence ciblée :

- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Fonctions de plusieurs variables :
  - Dérivées partielles
  - Différentielles
  - Etude des extrema
  - Formes différentielles
  - Calcul d'incertitudes

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Fonctions de plusieurs variables

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

### 2.3.5. Ressource R4.05 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Transmission de puissance : architectures de la chaîne de puissance et composants
  - composants et paramètres intrinsèques
  - Calculs de puissance et rendements
- Prédimensionnement avec la maquette numérique

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

#### Mots clés :

Transmission de puissance – simulation – éléments finis – prédimensionnement – rendement Moteur – engrenages – poulies – courroies

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures dont 9 heures de TP

### 2.3.6. Ressource R4.06 : Production - Méthodes

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Procédés série
  - SPC
  - Optimisation des paramètres et des côtes de fabrication
  - Critères économiques et environnementaux.

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

MSP – SPC – capabilité – indice de capabilité – Optimisation de la coupe – impact environnemental

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 10 heures de TP

### 2.3.7. Ressource R4.07 : Organisation et Pilotage Industriel

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Organisation industrielle :
  - Normes Qualité et environnementales
  - Gestion des déchets et des nuisances
  - Législation du travail
  - Comptabilité
  - Retour d'expérience

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Normes qualité – Normes environnementales – Gestion des déchets – Législation du travail – comptabilité

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 3 heures de TP

### 2.3.8. Ressource R4.08 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

#### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Systèmes automatisés industriels
  - Spécification Grafcet
  - Mise en œuvre d'un système de commande

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.

#### Mots clés :

Grafcet – logique séquentielle

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 5 heures de TP

### 2.3.9. Ressource R4.09 : Expression & Communication

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 4.MPI.02 | Validation d'un processus industriel
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- S'informer :
  - approfondir la connaissance des enjeux du monde contemporain,
  - initier une réflexion sur les enjeux éthiques professionnels,
  - découvrir les enjeux de la veille informationnelle en tant que suivi dynamique de l'information..
- Interagir :
  - communiquer de façon convaincue et convaincante à l'oral dans un contexte interculturel,
  - Renforcer l'usage des outils collaboratifs.
- Transmettre :
  - adapter sa communication et ses supports au contexte universitaire et/ou professionnel,
  - consolider la maîtrise de la langue,
  - partager le retour d'expérience professionnelle

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)

#### Mots clés :

Enjeux du monde contemporain – éthique professionnelle – veille informationnelle – interculturel – maîtrise des outils de communication professionnels

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 6 heures de TP



### 2.3.10. Ressource R4.10 : Langues

#### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale : faire un compte-rendu oral ou écrit.
- Outils de communication professionnelle :
  - décrire l'environnement professionnel avant de partir en stage,
  - rendre compte / faire le bilan d'une expérience professionnelle au retour du stage.
- Outil de communication technique :
  - s'approprier des concepts professionnels et techniques d'après des sources fiables
- Approfondissement phonologique, lexical et grammatical
- Travail sur la compétence interculturelle

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)

#### Mots clés :

Compte rendu – Environnement professionnel – Bilan professionnel – Recherche documentaire technique – Compétence interculturelle

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 6 heures de TP

### 2.3.11. Ressource R4.11 : Projet Personnel et Professionnel

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 4.MPI.02 | Validation d'un processus industriel
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

[1] Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

[2] Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

[3] Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel.

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

[4] Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation
- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, ré-adaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.

- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration
- AC25.01MPI | Identifier les exigences spécifiques nécessaires à l'aboutissement du projet ainsi que leurs interactions
- AC25.02MPI | Analyser les différents flux et les ressources associées au sein de l'entreprise
- AC25.03MPI | Organiser un projet multitâches et multi-ressources avec des outils dédiés Piloter un projet

**Mots clés :**

**Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 4 heures dont 4 heures de TP

### 2.3.12. Ressource R4.MPI.12 : Management

#### Compétence ciblée :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.MPI.02 | Validation d'un processus industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Outils pour la validation d'un processus industriel

Les points traités peuvent être les suivants (liste non obligatoire et non exhaustive) :

- Gestion de production :
  - Simuler les flux de production afin de valider l'organisation mise en place (adéquation charge/capacité)
  - Calculer le cout de production, répartir des charges sur des centre de coûts, calculer des taux de marge et un seuil de rentabilité.
- Qualité Hygiène Sécurité Environnement :
  - Concevoir et mettre en œuvre un audit de poste (QHSE)
  - Organiser les contrôles et mettre en place le suivi et le traitement des non-conformités
  - Evaluer la capabilité des outils de production et de contrôle (Cm, Cp, R&R ...)
  - Evaluer le cout d'obtention de la qualité
- Stratégies industrielles :
  - Mettre en place les indicateurs pertinents permettant d'évaluer la performance industrielle.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01MPI | Identifier les exigences spécifiques nécessaires à l'aboutissement du projet ainsi que leurs interactions
- AC25.02MPI | Analyser les différents flux et les ressources associées au sein de l'entreprise
- AC25.03MPI | Organiser un projet multitâches et multi-ressources avec des outils dédiés Piloter un projet

#### Mots clés :

Analyse charge/capacité – Simulation de flux – Cm Cp RR – Audit de poste – Traitement des NC

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 4 heures de TP

## 3. Semestre 5

### 3.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|  | AC         | SAE 5.01 Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une | SAE 5.MPI.02 Optimisation d'un processus industriel | PORTFOLIO Portfolio | R5.01 Mécanique | R5.02 Dimensionnement des Structures | R5.03 Science des Matériaux | R5.04 Méthématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R5.05 Ingénierie de construction mécanique | R5.06 Production - Méthodes | R5.07 Métrologie | R5.08 Organisation et Pilotage Industriel | R5.09 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R5.10 Expression & Communication | R5.11 Langues | R5.12 Projet Personnel et Professionnel | R5.MPI.13 Management |
|--|------------|---|---|---------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------|------------------|---|--|----------------------------------|---------------|---|----------------------|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01    | X   |   | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |                  |   |  |                                  |               | X                                       |                      |
|  | AC21.03    | X   |   | X                   |                 |                                      | X                           |  |  | X                           |                  |   |  |                                  | X             | X                                       |                      |
|  | AC21.02    | X   |   | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |                  |   |  | X                                |               | X                                       |                      |
| <b>Développer</b>                            | AC23.01    | X   |   | X                   | X               |                                      |                             | X  | X  |                             |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |                      |
|  | AC23.03    | X   |   | X                   | X               | X                                    |                             | X  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                      |
|  | AC23.02    | X   |   | X                   | X               | X                                    |                             | X  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                      |
| <b>Réaliser</b>                              | AC22.01    | X   |   | X                   |                 |                                      |                             |  | X  | X                           |                  | X   | X  |                                  | X             | X                                       |                      |
|  | AC22.03    | X   |   | X                   |                 | X                                    |                             |  | X  | X                           |                  | X   | X  |                                  |               | X                                       |                      |
|  | AC22.02    | X   |   | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |                  | X   | X  |                                  | X             | X                                       |                      |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01    | X   |   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  | X                                |               | X                                       |                      |
|  | AC24.03    | X   |   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  | X                                |               | X                                       |                      |
|  | AC24.02    | X   |   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  |                                  |               | X                                       |                      |
|  | AC24.04    | X   |   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  |                                  |               | X                                       |                      |
|  | AC24.05    | X   |   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  |                                  |               | X                                       |                      |
| <b>Manager</b>                               | AC25.01MPI |   | X   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       | X                    |
|  | AC25.03MPI |   | X   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       | X                    |
|  | AC25.02MPI |   | X   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       | X                    |
|  | AC25.04MPI |   | X   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       | X                    |
| <b>Volume total</b>                          |            |   |   | 14                  | 31              | 8                                    | 14                          | 32   | 29   | 8                           | 31               | 16  | 19   | 19                               | 8             | 20                                      | 320                  |
| <b>Dont TP</b>                               |            |   |   | 4                   | 4               | 0                                    | 0                           | 13   | 34   | 4                           | 14               | 14  | 9  | 9                                | 4             | 4                                       | 79                   |
| <b>Adaptation Locale (SAÉ)</b>               |            | 93  |   |                     |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 93                   |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAÉ)</b> |            |   |   |                     |                 |                                      |                             |  | 73   |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 73                   |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |            |   |   |                     |                 |                                      |                             |  | 59   |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 59                   |

## 3.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 3.2.1. SAÉ 5.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

A partir d'un cahier des charges d'une demande client (interne ou externe à l'entreprise), l'étudiant devra l'interpréter et proposer une solution conceptuelle et argumentée.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Mécanique
- R5.02 | Dimensionnement des Structures
- R5.03 | Science des Matériaux
- R5.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R5.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R5.06 | Production - Méthodes
- R5.07 | Métrologie
- R5.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R5.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R5.10 | Expression & Communication
- R5.11 | Langues
- R5.12 | Projet Personnel et Professionnel

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 3.2.2. SAÉ 5.MPI.02 : Optimisation d'un processus industriel

#### Compétence ciblée :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant (ou le groupe) devra participer à un projet d'optimisation d'un processus industriel. Cette optimisation a été impulsée suite :

- Le manque de capacité et/ou de flexibilité de production
- La nécessité d'améliorer la qualité, la sécurité, l'impact écologique du procédé
- Un projet global de modernisation dans le contexte 4.0

#### Descriptif générique :

Dans un de ces contextes, l'étudiant prend en responsabilité une partie du projet d'optimisation, par exemple :

- Mise en œuvre d'outils d'amélioration (5S, SMED, 8D ...)
- Mise en œuvre d'une démarche Lean
- Mise en œuvre d'une démarche 6 sigma / MSP
- Mettre en œuvre un plan d'expérience, une analyse de risques

Et participe à la gestion globale de ce projet ainsi qu'au bilan technico-économique de l'optimisation

#### Apprentissages critiques :

- AC35.01MPI | Planifier et suivre un projet dans un contexte industriel avec la mise en oeuvre de logiciels métiers et à partir d'indicateurs adaptés
- AC35.02MPI | Communiquer aux parties intéressées (internes et externes) sur le suivi et l'avancement du projet à partir des indicateurs retenus
- AC35.03MPI | Constituer et piloter efficacement l'équipe projet par des actions de management
- AC35.04MPI | Capitaliser le retour d'expérience du projet

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R5.10 | Expression & Communication
- R5.11 | Langues
- R5.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.MPI.13 | Management

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT



### 3.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

#### Compétences ciblées :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 5, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

#### Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblés en troisième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAÉ. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation tout en intégrant la spécificité du parcours suivi.

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Mécanique
- R5.02 | Dimensionnement des Structures
- R5.03 | Science des Matériaux
- R5.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R5.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R5.06 | Production - Méthodes
- R5.07 | Métrologie
- R5.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R5.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R5.10 | Expression & Communication
- R5.11 | Langues
- R5.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.MPI.13 | Management

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 3.3. Fiches Ressources

#### 3.3.1. Ressource R5.01 : Mécanique

##### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Energétique :
  - travail, énergie potentielle, énergie cinétique, puissance,
  - théorème de l'énergie cinétique
  - théorème de l'énergie mécanique,
  - notion de rendement (puissance des actions mécaniques intérieures).

##### Prérequis :

- R5.05 | Ingénierie de construction mécanique

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.

##### Mots clés :

Travail – énergies cinétique et potentielle – puissance

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP

### 3.3.2. Ressource R5.02 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Exploiter les méthodes énergétiques (Clapeyron, Castigliano...) pour des conditions aux limites complexes
- Étudier le comportement d'un problème hyperstatique et résoudre les actions de liaison
- Appliquer le calcul de structure par la méthode des Eléments Finis

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial

#### Mots clés :

Méthodes énergétiques – Problème hyperstatique – Introduction MEF

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 4 heures de TP

### 3.3.3. Ressource R5.03 : Science des Matériaux

#### Compétence ciblée :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Dégradation, tenue en service, durabilité :
  - traitements thermochimiques et mécaniques
  - protection contre la corrosion
  - impacts environnementaux

#### Recommandation :

- TP à 8 étudiants (Si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissage critique ciblé :

- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système

#### Mots clés :

Dégradation – tenue en service – durabilité

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

### 3.3.4. Ressource R5.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

#### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Intégrales multiples de fonctions simples
  - Intégrales curvilignes
  - Intégrales doubles
  - Intégrales triples
  - Applications aux calculs de longueurs, d'aires, de volumes, centre et moments d'inertie
- Courbes paramétrées

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.

#### Mots clés :

Intégrales multiples – courbes paramétrées en coordonnées cartésiennes et coordonnées polaires

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures

### 3.3.5. Ressource R5.05 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Transmission de puissance : Calculs de dimensionnement
  - Calculs énergétiques (embrayages/freins)
  - Calculs dynamiques : notions d'inertie équivalente
  - Notions élémentaires d'hydraulique industrielle
- CAO : modélisation surfacique

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial

#### Mots clés :

Transmission de puissance – modélisation surfacique – énergétique – hydraulique – inertie

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures dont 12 heures de TP

### 3.3.6. Ressource R5.06 : Production - Méthodes

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Production de pièce à forte valeur ajoutée
  - Usinage de forme 3 axes continus
  - Usinage multiaxes
  - Autres procédés
  - Conception d'outillage complexe
- Développement durable dans la production.

#### Recommandation :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers

#### Mots clés :

Production de pièce à forte valeur ajoutée Développement durable dans la production.

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 36 heures dont 24 heures de TP

### 3.3.7. Ressource R5.07 : Métrologie

#### Compétence ciblée :

- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Performance des moyens de contrôle :
  - Capabilité, 6 sigma, test R&R
  - Incertitude
- Gestion du parc d'instruments de mesure : Suivi/tenue en service des instruments de mesure
- Contrôle non Destructif

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

#### Mots clés :

capabilité – incertitude – répétabilité – reproductibilité – CND – NDT – étalonnage – vérification – ECME

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP



### 3.3.8. Ressource R5.08 : Organisation et Pilotage Industriel

#### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Amélioration Continue :
  - Lean Manufacturing (les 7 MUDA ...)
  - PDCA, 5S, SMED
  - Résolution de problème
- Analyse de risques (AMDEC ...)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

#### Mots clés :

Lean manufacturing – PDCA – 5S – SMED – Résolution de problème – Analyse de risques – AMDEC

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 14 heures de TP

### 3.3.9. Ressource R5.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Conduite d'un système automatisé industriel
  - Modes de marche et d'arrêt
  - Supervision
- Programmation d'un système mécatronique
  - IOT/systèmes embarqués/prototype
  - Interfaçage avec un système physique

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers

#### Mots clés :

Mode de marche et d'arrêt – supervision – IOT – systèmes embarqués/mécatroniques

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 14 heures de TP

### 3.3.10. Ressource R5.10 : Expression & Communication

#### Compétences ciblées :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 5.MPI.02 | Optimisation d'un processus industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- S'informer :
  - Adopter les outils de la veille informationnelle,
  - Réaliser une veille informationnelle, en partager et exploiter les résultats,
  - Approfondir la réflexion sur les enjeux éthiques professionnels,
  - Adopter des outils réflexifs pour évaluer son savoir-être professionnel.
- Interagir :
  - Développer des stratégies créatives,
  - Trouver sa place dans le groupe et acquérir des notions de gestion de groupe,
  - Défendre un projet ou une position,
  - Justifier des choix dans un cadre collectif,
  - Écrire et diffuser de l'information opérationnelle.
- Transmettre :
  - Savoir se présenter professionnellement à l'oral,
- Utiliser les outils et les codes de communication professionnelle et universitaire.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC35.01MPI | Planifier et suivre un projet dans un contexte industriel avec la mise en oeuvre de logiciels métiers et à partir d'indicateurs adaptés
- AC35.02MPI | Communiquer aux parties intéressées (internes et externes) sur le suivi et l'avancement du projet à partir des indicateurs retenus
- AC35.03MPI | Constituer et piloter efficacement l'équipe projet par des actions de management
- AC35.04MPI | Capitaliser le retour d'expérience du projet

#### Mots clés :

Veille informationnelle – participation et/ou animation de groupes – codes de la communication professionnelle

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 6 heures de TP

### 3.3.11. Ressource R5.11 : Langues

#### Compétences ciblées :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 5.MPI.02 | Optimisation d'un processus industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale :
  - Communiquer en réunion
- Outils de communication professionnelle :
  - Analyser un produit, un système et exposer des solutions d'amélioration
- Outils de communication technique :
  - Présenter un projet technique (à l'écrit et l'oral)
- Consolidation phonologique, lexicale et grammaticale
- Développement de la compétence interculturelle

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC35.01MPI | Planifier et suivre un projet dans un contexte industriel avec la mise en oeuvre de logiciels métiers et à partir d'indicateurs adaptés
- AC35.02MPI | Communiquer aux parties intéressées (internes et externes) sur le suivi et l'avancement du projet à partir des indicateurs retenus
- AC35.03MPI | Constituer et piloter efficacement l'équipe projet par des actions de management
- AC35.04MPI | Capitaliser le retour d'expérience du projet

#### Mots clés :

Discussion – débat – discours – activités professionnelles – interculturel

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 6 heures de TP

### 3.3.12. Ressource R5.12 : Projet Personnel et Professionnel

#### Compétences ciblées :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 5.MPI.02 | Optimisation d'un processus industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

##### [1] Connaissance de soi et posture professionnelle (en lien avec années 1&2)

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle
- Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...)
- Faire le bilan de ses compétences

##### [2] Formaliser son plan de carrière

- Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (pour une insertion professionnelle immédiate après le B.U.T. ou une poursuite d'études) et à plus long terme (VAE, CPF, FTLV, etc.)

##### [3] S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement

- mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.)
- se préparer aux différents types et formes de recrutement
- types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.
- formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.
  - Faire de la veille sur le marché de l'emploi
  - Se préparer aux différents types et formes de recrutement
  - Convaincre un recruteur
  - Décrypter les offres
  - Cibler ses candidatures
  - Décliner sa stratégie

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité
- AC35.01MPI | Planifier et suivre un projet dans un contexte industriel avec la mise en oeuvre de logiciels métiers et à partir d'indicateurs adaptés

- AC35.02MPI | Communiquer aux parties intéressées (internes et externes) sur le suivi et l'avancement du projet à partir des indicateurs retenus
- AC35.03MPI | Constituer et piloter efficacement l'équipe projet par des actions de management
- AC35.04MPI | Capitaliser le retour d'expérience du projet

**Mots clés :**

Carrière – recrutement – connaissance de soi – outils de communication – réseau – bilan de compétences –

**Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

### 3.3.13. Ressource R5.MPI.13 : Management

#### Compétence ciblée :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.MPI.02 | Optimisation d'un processus industriel
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Outils pour l'amélioration d'un processus industriel

Les points traités peuvent être les suivants (liste non obligatoire et non exhaustive) :

- Amélioration continue :
  - Mettre en œuvre une démarche d'amélioration continue (Lean manufacturing)
  - Mettre en œuvre une démarche MSP – 6 sigma
  - Mettre en œuvre un plan d'expérience
  - Optimiser le control plan d'une production
  - Gérer la mise en place d'une innovation technologique
- Stratégies industrielles :
  - Identifier les axes d'amélioration par l'analyse des indicateurs (Takt time – TRS ... )
  - Mettre en œuvre une méthodologie de pilotage de projets de développement et/ou d'industrialisation (APQP)
  - Effectuer un bilan technico-économique d'une amélioration mise en place

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01MPI | Planifier et suivre un projet dans un contexte industriel avec la mise en oeuvre de logiciels métiers et à partir d'indicateurs adaptés
- AC35.02MPI | Communiquer aux parties intéressées (internes et externes) sur le suivi et l'avancement du projet à partir des indicateurs retenus
- AC35.03MPI | Constituer et piloter efficacement l'équipe projet par des actions de management
- AC35.04MPI | Capitaliser le retour d'expérience du projet

#### Mots clés :

Optimisation Lean Manufacturing SMED 5S VSM Plan d'expériences 6 sigma PDCA DMAIC TRS – Takt time 8D – QRQC

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 4 heures de TP

## 4. Semestre 6

### 4.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.



|  | AC         | SAE 6.01 Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une | SAE 6.MPI.02 Intégration d'un processus dans l'entreprise étendue | STAGE Stage S6 | PORTFOLIO Portfolio | R6.01 Dimensionnement des Structures | R6.02 Méthématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R6.03 Ingénierie de construction mécanique | R6.04 Production - Méthodes | R6.05 Organisation et Pilotage Industriel | R6.06 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R6.07 Langues | R6.MPI.08 Management |
|--|------------|---|---|----------------|---------------------|--------------------------------------|--|--|-----------------------------|---|--|---------------|----------------------|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01    | X   |   | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   |  |               |                      |
|  | AC21.03    | X   |   | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   |  | X             |                      |
|  | AC21.02    | X   |   | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   |  |               |                      |
| <b>Développer</b>                            | AC23.01    | X   |   | X              | X                   | X                                    | X  | X  |                             | X   |  |               |                      |
|  | AC23.03    | X   |   | X              | X                   | X                                    | X  | X  |                             | X   |  |               |                      |
|  | AC23.02    | X   |   | X              | X                   | X                                    | X  | X  |                             |   |  |               |                      |
| <b>Réaliser</b>                              | AC22.01    | X   |   | X              | X                   |                                      | X  | X  | X                           |   | X  |               |                      |
|  | AC22.03    | X   |   | X              | X                   | X                                    |  | X  | X                           |   | X  |               |                      |
|  | AC22.02    | X   |   | X              | X                   |                                      |  | X  | X                           |   | X  | X             |                      |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01    | X   |   | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                      |
|  | AC24.03    | X   |   | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                      |
|  | AC24.02    | X   |   | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                      |
|  | AC24.04    | X   |   | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   | X  |               |                      |
|  | AC24.05    | X   |   | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                      |
| <b>Manager</b>                               | AC25.01MPI |   | X   | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             | X                    |
|  | AC25.03MPI |   | X   | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             | X                    |
|  | AC25.02MPI |   | X   | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             | X                    |
|  | AC25.04MPI |   | X   | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             | X                    |
| <b>Volume total</b>                          |            |   |   |                | 8                   | 9                                    | 6  | 14   | 14                          | 14  | 17   | 13            | 64                   |
| <b>Dont TP</b>                               |            |   |   |                | 8                   | 0                                    | 4  | 4  | 4                           | 8   | 7  | 4             | 28                   |
| <b>Adaptation Locale (SAE)</b>               |            | 35  |   |                |                     |                                      |  |  |                             |   |  |               | 35                   |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAE)</b> |            |   |   |                |                     |                                      | 29   |  |                             |   |  |               | 29                   |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |            |   |   |                |                     |                                      | 33   |  |                             |   |  |               | 33                   |

## 4.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 4.2.1. SAÉ 6.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit répondre, **en autonomie**, à une demande client (interne ou externe à l'entreprise) afin de réaliser une solution fonctionnelle et optimisée. L'étudiant devra vérifier la conformité de la solution proposée avec le cahier des charges initial proposé en SAE S5, puis produire après validation les documents professionnels nécessaires au travail collaboratif avec les parties prenantes du projet.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie des données techniques en assurant leur traçabilité

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Dimensionnement des Structures
- R6.02 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R6.03 | Ingénierie de construction mécanique
- R6.04 | Production - Méthodes
- R6.05 | Organisation et Pilotage Industriel
- R6.06 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R6.07 | Langues

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

#### 4.2.2. SAÉ 6.MPI.02 : Intégration d'un processus dans l'entreprise étendue

##### Compétence ciblée :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité

##### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant devra participer à une réflexion plus large de l'intégration du processus industriel dans l'entreprise étendue. Selon le contexte, l'impact du processus sur les domaines de la supply chain, du bien-être au travail, de l'ergonomie, de l'impact environnemental doit être analysé.

##### Descriptif générique :

Dans un de ces contextes, l'étudiant pourra effectuer :

- Mesure de l'impact
- Analyse de l'impact
- Mise en place d'action

##### Apprentissages critiques :

- AC35.01MPI | Planifier et suivre un projet dans un contexte industriel avec la mise en oeuvre de logiciels métiers et à partir d'indicateurs adaptés
- AC35.02MPI | Communiquer aux parties intéressées (internes et externes) sur le suivi et l'avancement du projet à partir des indicateurs retenus
- AC35.03MPI | Constituer et piloter efficacement l'équipe projet par des actions de management
- AC35.04MPI | Capitaliser le retour d'expérience du projet

##### Ressources mobilisées et combinées :

- R6.07 | Langues
- R6.MPI.08 | Management

##### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 4.2.3. STAGE : Stage S6

#### Compétences ciblées :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

- Problématique professionnelle :
  - Le stagiaire agit en tant que collaborateur d'un cadre intermédiaire dans un service en contribuant à l'activité de l'entreprise et à ses résultats, supervisé par un encadrant de l'organisation
- Objectifs :
  - Conduire une ou plusieurs missions en responsabilité
  - Participer aux projets en tant que membre de l'équipe
  - Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour contribuer à l'activité et au résultats
  - Proposer des solutions et en rendre compte
  - Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels
  - Conforter le Projet Personnel Professionnel

#### Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité
- AC35.01MPI | Planifier et suivre un projet dans un contexte industriel avec la mise en oeuvre de logiciels métiers et à partir d'indicateurs adaptés
- AC35.02MPI | Communiquer aux parties intéressées (internes et externes) sur le suivi et l'avancement du projet à partir des indicateurs retenus
- AC35.03MPI | Constituer et piloter efficacement l'équipe projet par des actions de management
- AC35.04MPI | Capitaliser le retour d'expérience du projet

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Dimensionnement des Structures
- R6.02 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R6.03 | Ingénierie de construction mécanique
- R6.04 | Production - Méthodes
- R6.05 | Organisation et Pilotage Industriel
- R6.06 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R6.07 | Langues

#### 4.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

##### Compétences ciblées :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 6, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de troisième année.

##### Descriptif générique :

Prenant n'importe quelle forme, littérale, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la troisième année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences et du parcours suivi, tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

##### Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Dimensionnement des Structures
- R6.02 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R6.03 | Ingénierie de construction mécanique
- R6.04 | Production - Méthodes
- R6.05 | Organisation et Pilotage Industriel
- R6.06 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R6.07 | Langues
- R6.MPI.08 | Management

##### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 4.3. Fiches Ressources

### 4.3.1. Ressource R6.01 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Utiliser le modèle EF pour assister des choix de conception (approche qualitative)
  - Passer d'un modèle CAO à un modèle déformable
  - Utiliser des critères de dimensionnement fourni par le code de calcul
  - S'appuyer sur une analyse comparative pour aider au choix de conception
- Valider et exploiter un modèle EF pour une approche quantitative (note de calcul) :
  - Vérifier l'influence du maillage
  - Calibrer le modèle numérique à partir de données expérimentales et/ou théoriques
  - Etudier la sensibilité de la réponse du modèle aux incertitudes de ses paramètres d'entrées
  - Identifier une solution optimale répondant à un cahier des charges
  - Rédiger une note de calcul

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial

#### Mots clés :

Modélisation des structures – Simulation et optimisation par MEF

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 8 heures de TP

### 4.3.2. Ressource R6.02 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Mathématiques pour l'ingénierie

Chapitres possibles (liste non exhaustive) :

- Approfondissement développements limités
- Approfondissement nombres complexes
- Analyse vectorielle
- Transformées de Fourier et de Laplace
- Compléments de calculs d'intégrales
- Initiation aux EDP linéaires
- Initiation aux calculs numériques – résolution de grands systèmes
- Courbes paramétrées en coordonnées polaires
- Longueur d'une courbe et rayon de courbure
- Courbes de Bézier, spline, B-spline

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation

#### Mots clés :

Mathématiques pour l'ingénierie

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

### 4.3.3. Ressource R6.03 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- CAO : Maquette numérique adaptative
  - Lien maquette numérique - base de données
  - conception paramétrée variationnelle
- PLM gestion des données techniques de la chaîne numérique :
  - Gestion des versions et historiques
  - Transferts et échanges de données

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers

#### Mots clés :

Maquette numérique – base de données – PLM – paramètres – configurations

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 4 heures de TP



#### 4.3.4. Ressource R6.04 : Production - Méthodes

##### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Optimisation d'un processus
  - Coûts,
  - Impact environnemental
  - Productivité
  - Qualité de fabrication

##### Recommandation :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

##### Mots clés :

Optimisation du processus – productivité – qualité – Analyse du cycle de vie – coûts de production

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP

#### 4.3.5. Ressource R6.05 : Organisation et Pilotage Industriel

##### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Maintenance :
  - TRS, politique de maintenance, TPM, outils de diagnostic, FMD, GMAO
  - Maintenance prédictive

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

##### Mots clés :

Maintenance – TRS – TPM – Outils de diagnostic – FMD – Maintenance prédictive – GMAO

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP

#### 4.3.6. Ressource R6.06 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

##### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Commande des systèmes mécatroniques
  - Outils de modélisation temporelle et fréquentielle
  - Régulation
  - Asservissement

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

##### Mots clés :

Commande – régulation – asservissement – systèmes mécatroniques

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 8 heures de TP

#### 4.3.7. Ressource R6.07 : Langues

##### Compétences ciblées :

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 6.MPI.02 | Intégration d'un processus dans l'entreprise étendue
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale : Mener un débat
- Outils de communication professionnelle : adapter son discours et défendre sa proposition
- Outil de communication technique : compte-rendu d'activité
- Perfectionnement langagier
- Approfondissement de la compétence interculturelle

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC35.01MPI | Planifier et suivre un projet dans un contexte industriel avec la mise en oeuvre de logiciels métiers et à partir d'indicateurs adaptés
- AC35.02MPI | Communiquer aux parties intéressées (internes et externes) sur le suivi et l'avancement du projet à partir des indicateurs retenus
- AC35.03MPI | Constituer et piloter efficacement l'équipe projet par des actions de management
- AC35.04MPI | Capitaliser le retour d'expérience du projet

##### Mots clés :

Etablir un contact – décrire et localiser – transmettre de l'information et des données chiffrées – s'ouvrir à l'international

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 6 heures de TP

#### **4.3.8. Ressource R6.MPI.08 : Management**

##### **Compétence ciblée :**

- Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité

##### **SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :**

- SAÉ 6.MPI.02 | Intégration d'un processus dans l'entreprise étendue
- PORTFOLIO | Portfolio

##### **Descriptif :**

Les points traités peuvent être les suivants (liste non obligatoire et non exhaustive) :

- Supply chain :
  - Gérer les entrepôts et les transports
  - Sélectionner les principaux fournisseurs de l'entreprise
  - mesurer les performances de la chaîne logistique globale,
  - Planifier depuis les centres de distribution jusqu'aux fournisseurs
- Stratégies industrielles
  - Mettre en œuvre les méthodes de prévisions commerciales
  - Diriger et coordonner techniquement le développement des produits

##### **Apprentissages critiques ciblés :**

- AC35.01MPI | Planifier et suivre un projet dans un contexte industriel avec la mise en oeuvre de logiciels métiers et à partir d'indicateurs adaptés
- AC35.02MPI | Communiquer aux parties intéressées (internes et externes) sur le suivi et l'avancement du projet à partir des indicateurs retenus
- AC35.03MPI | Constituer et piloter efficacement l'équipe projet par des actions de management
- AC35.04MPI | Capitaliser le retour d'expérience du projet

##### **Mots clés :**

DRP (ressources distrib) Supply chain TPM Audit process Manuel qualité

##### **Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 4 heures de TP

## Chapitre 6.

# Parcours : Innovation pour l'industrie

### 1. Semestre 3

#### 1.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|  | AC        | SAE 3.01 Répondre, dans un cas collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur | SAE 3.II.02 Améliorer techniquement | PORTFOLIO Portfolio | R3.01 Mécanique | R3.02 Dimensionnement des Structures | R3.03 Science des Matériaux | R3.04 Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R3.05 Ingénierie de construction mécanique | R3.06 Production - Méthodes | R3.07 Métrologie | R3.08 Organisation et Pilotage Industriel | R3.09 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R3.10 Expression & Communication | R3.11 Langues | R3.12 Projet Personnel et Professionnel | R3.II.13 Innovation |
|--|-----------|---|-------------------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------|------------------|---|--|----------------------------------|---------------|---|---------------------|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01   | X   |                                     | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |                     |
|  | AC21.02   | X   |                                     | X                   |                 |                                      | X                           |  |  |                             |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |                     |
|  | AC21.03   | X   |                                     | X                   |                 |                                      | X                           |  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                     |
|  | AC21.04   | X   |                                     | X                   |                 |                                      | X                           |  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                     |
| <b>Développer</b>                            | AC22.01   | X   |                                     | X                   | X               |                                      |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |                     |
|  | AC22.02   | X   |                                     | X                   |                 |                                      |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                     |
|  | AC22.03   | X   |                                     | X                   | X               | X                                    |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                     |
|  | AC22.04   | X   |                                     | X                   |                 | X                                    |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  | X                                |               | X                                       |                     |
| <b>Réaliser</b>                              | AC23.01   | X   |                                     | X                   |                 |                                      |                             |  | X  | X                           |                  | X   |  | X                                |               | X                                       |                     |
|  | AC23.02   | X   |                                     | X                   | X               | X                                    |                             |  | X  | X                           |                  | X   |  |                                  |               | X                                       |                     |
|  | AC23.03   | X   |                                     | X                   |                 | X                                    |                             |  | X  | X                           |                  | X   |  |                                  |               | X                                       |                     |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01   | X   |                                     | X                   |                 |                                      |                             | X  |  |                             | X                | X   | X  |                                  |               | X                                       |                     |
|  | AC24.02   | X   |                                     | X                   |                 |                                      |                             | X  |  |                             | X                | X   | X  |                                  |               | X                                       |                     |
|  | AC24.03   | X   |                                     | X                   |                 |                                      |                             | X  |  |                             | X                | X   | X  |                                  |               | X                                       |                     |
| <b>Innovier</b>                              | AC25.01II |   | X                                   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  | X             | X                                       | X                   |
|  | AC25.02II |   | X                                   | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  | X             | X                                       | X                   |
|  | AC25.03II |   |                                     | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  | X             | X                                       |                     |
|  | AC25.04II |   |                                     | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  | X             | X                                       |                     |
| <b>Volume total</b>                          |           |   |                                     | 21                  | 21              | 14                                   | 14                          | 21   | 32   | 8                           | 19               | 21  | 13   | 18                               | 9             | 26                                      | 237                 |
| <b>Dont TP</b>                               |           |   |                                     | 4                   | 4               | 12                                   | 4                           | 12   | 20   | 6                           | 10               | 14  | 6  | 8                                | 4             | 4                                       | 108                 |
| <b>Adaptation Locale (SAE)</b>               |           | 66  |                                     |                     |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 66                  |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAE)</b> |           |   |                                     |                     |                 |                                      |                             |  | 98   |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 98                  |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |           |   |                                     |                     |                 |                                      |                             |  | 56   |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 56                  |

## 1.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 1.2.1. SAÉ 3.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit répondre, **dans un cadre collaboratif**, à une demande client (interne ou externe à l'entreprise) afin de réaliser un besoin de nature industrielle. A partir d'un cahier des charges client, l'étudiant devra l'interpréter et proposer des solutions conceptuelles et argumentées. L'ensemble du cycle de vie du produit sera développé au travers des 3 situations professionnelles traitées sur les semestres 3 et 4.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

Les sujets doivent avoir une portée de type industrielle.

L'étudiant agira en autonomie partielle et au sein d'un groupe projet en collaboration

#### Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Mécanique
- R3.02 | Dimensionnement des Structures
- R3.03 | Science des Matériaux
- R3.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R3.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R3.06 | Production - Méthodes
- R3.07 | Métrologie
- R3.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R3.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques



- R3.10 | Expression & Communication
- R3.11 | Langues
- R3.12 | Projet Personnel et Professionnel

**Volume horaire :**

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 1.2.2. SAÉ 3.II.02 : Améliorer techniquement

#### Compétence ciblée :

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle

#### Objectifs et problématique professionnelle :

A partir d'une solution initiale, analyser et proposer des améliorations

#### Descriptif générique :

Proposer pour un système technique ou un processus de production connu des évolutions permettant d'offrir de nouveaux usages et/ou de nouvelles fonctions

#### Apprentissages critiques :

- AC25.01II | Identifier, sélectionner, organiser l'information provenant d'une veille globale (concurrentielle, technique, sociétale, scientifique...)
- AC25.02II | Prendre conscience de l'efficacité d'une démarche d'innovation pour proposer des solutions nouvelles

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R3.10 | Expression & Communication
- R3.11 | Langues
- R3.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.II.13 | Innovation

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 1.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

#### Compétences ciblées :

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 3, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la seconde année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

#### Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblés en deuxième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAÉ. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation tout en intégrant la spécificité du parcours suivi.

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Mécanique
- R3.02 | Dimensionnement des Structures
- R3.03 | Science des Matériaux
- R3.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R3.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R3.06 | Production - Méthodes
- R3.07 | Métrologie
- R3.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R3.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R3.10 | Expression & Communication
- R3.11 | Langues
- R3.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.II.13 | Innovation

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 1.3. Fiches Ressources

### 1.3.1. Ressource R3.01 : Mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Modélisation d'actions mécaniques en 3D
- Géométrie des masses
- Cinétique
- Principe Fondamental de la Dynamique pour des mouvements simples

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

#### Mots clés :

Cinétique – PFD – géométrie des masses – inertie

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 4 heures de TP

### 1.3.2. Ressource R3.02 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Dimensionner en sollicitation simple de torsion
- Dimensionner en sollicitation simple de flexion
- Dimensionner au cisaillement de flexion en approfondissement
- Dimensionner en sollicitations composées
- Dimensionner au flambement en approfondissement

#### Recommandations :

- Simplifier le problème en 2D lorsque cela est possible
- S'appuyer sur les logiciels de calcul de structure par EF pour valider les résultats en théorie des poutres
- Illustrer la ressource par des cas concrets

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

Torsion – Flexion – Flambement – Sollicitations composées

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 4 heures de TP

### 1.3.3. Ressource R3.03 : Science des Matériaux

#### Compétence ciblée :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Transformation de phase
- Traitements thermiques (masse et superficiel)

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (Si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons

#### Mots clés :

Transformation de phase Traitements thermiques (masse et superficiel)

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 12 heures de TP

### 1.3.4. Ressource R3.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Matrices avancées
- Équations différentielles linéaires d'ordre 1 & 2

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Matrices avancées – équations différentielles – statistiques – développements limités

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP

### 1.3.5. Ressource R3.05 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Solutions constructives dimensionnées de liaisons mécaniques
- Réaliser un dessin de définition (en CAO) avec sa cotation fonctionnelle complète (géométrique et dimensionnelle)
- PLM, outils collaboratifs

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

Roulements – cotation – assemblages – mise en plan

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 12 heures de TP



### 1.3.6. Ressource R3.06 : Production - Méthodes

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Procédés série
  - APEF détaillée et sur pièces complexes
  - Gamme de production
  - Cotations de fabrications
  - Chaîne numérique FAO
  - Conception d'outillage simple.

#### Recommandation :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

APEF – FAO – Chaîne numérique – Montage d'usinage – MIP – MAP – isostatisme – Cotations de fabrications

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 32 heures dont 20 heures de TP

### 1.3.7. Ressource R3.07 : Métrologie

#### Compétence ciblée :

- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Création d'un protocole de mesure :
  - étape préliminaire
  - MIP
  - gamme
  - adéquation instruments / besoin
  - création d'un procès verbal
- Gestion du parc d'instruments de mesure : Identification des instruments
- Etat de surface :

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Protocole de mesure – état de surface – gamme de mesure – rugosité

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 6 heures de TP

### 1.3.8. Ressource R3.08 : Organisation et Pilotage Industriel

#### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Gestion de projet & Indicateurs :
  - Organisation et implantation (Entreprise, atelier, poste de travail)
  - Gestion des stocks, calcul des besoins et des charges (MRP - GPAO - ERP)
  - Analyse de flux

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Analyse de flux – Implantation – stocks – MRP – GPAO – ERP – Ordonnancement

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 10 heures de TP

### 1.3.9. Ressource R3.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Électricité pour les équipements industriels
  - Sécurité
  - Actionneurs et récepteurs de puissance
  - Câblage industriel
- Base de données
  - Structure
  - Recherche d'informations

Recommandations : Dans le cadre de TPs comportant des risques les règles de sécurité doivent être présentées

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Equipements industriels – sécurité – câblage – base de données

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 14 heures de TP

### 1.3.10. Ressource R3.10 : Expression & Communication

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 3.II.02 | Améliorer techniquement
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- S'informer : mieux connaître les enjeux du monde contemporain, approfondir la recherche documentaire :
  - élaborer une liste de sources documentaires
  - étayer un rapport
  - mieux connaître le fonctionnement et les obligations de l'entreprise
  - identifier les enjeux et stratégies de la communication des organisations.
- Interagir :
  - construire un argumentaire à partir de sources fiables
  - communiquer de façon convaincue et convaincante à l'oral.
- Transmettre :
  - adapter sa communication et ses supports au contexte universitaire et/ou professionnel.
  - Consolider la maîtrise de la langue.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes

#### Mots clés :

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures dont 6 heures de TP

### 1.3.11. Ressource R3.11 : Langues

#### Compétences ciblées :

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 3.II.02 | Améliorer techniquement
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale : argumenter, donner son opinion et l'étayer par des données techniques
- Outils de communication professionnelle : candidater en pour un emploi en anglais
- Outils de communication technique : décrire des systèmes mécaniques et justifier son choix
- Consolidation phonologique, lexicale et grammaticale
- Préparation à une mobilité internationale

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC25.01II | Identifier, sélectionner, organiser l'information provenant d'une veille globale (concurrentielle, technique, sociétale, scientifique...)
- AC25.02II | Prendre conscience de l'efficacité d'une démarche d'innovation pour proposer des solutions nouvelles
- AC25.03II | Réaliser une analyse critique des solutions innovantes vis-à-vis de la cible, du besoin et de l'usage
- AC25.04II | Communiquer efficacement sur l'innovation

#### Mots clés :

Défendre son opinion – candidater – décrire des systèmes – mobilité internationale

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 8 heures de TP

### 1.3.12. Ressource R3.12 : Projet Personnel et Professionnel

#### Compétences ciblées :

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 3.II.02 | Améliorer techniquement
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

[1] Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

[2] Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

[3] Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel.

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

[4] Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration
- AC25.01II | Identifier, sélectionner, organiser l'information provenant d'une veille globale (concurrentielle, technique, sociétale, scientifique...)
- AC25.02II | Prendre conscience de l'efficacité d'une démarche d'innovation pour proposer des solutions nouvelles
- AC25.03II | Réaliser une analyse critique des solutions innovantes vis-à-vis de la cible, du besoin et de l'usage
- AC25.04II | Communiquer efficacement sur l'innovation

**Mots clés :**

**Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 4 heures de TP



### 1.3.13. Ressource R3.II.13 : Innovation

#### Compétence ciblée :

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.II.02 | Améliorer techniquement
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Introduction à l'innovation : Analyser et proposer des améliorations à une solution initiale
- Introduction aux outils de veille technique
- Recherche technique créative (Situation professionnelle : Conception de produit)
- Norme et Brevets (Situation professionnelle : Conception de produit)
- Robotique manufacturière (Situation professionnelle : Industrialisation de produit)
- Fabrication additive (Situations professionnelles : Conception de produit et Industrialisation de produit)
- Composites (Situations professionnelles : Conception de produit et Industrialisation de produit)
- Innovation fonderie & forge (Situation professionnelle : Industrialisation de produit)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01II | Identifier, sélectionner, organiser l'information provenant d'une veille globale (concurrentielle, technique, sociétale, scientifique...)
- AC25.02II | Prendre conscience de l'efficacité d'une démarche d'innovation pour proposer des solutions nouvelles

#### Mots clés :

Veille – amélioration

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 26 heures dont 4 heures de TP

## 2. Semestre 4

### 2.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|  | AC        | SAE 4.01 Répondre, dans un cas collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur | SAE 4.11.02 Utiliser des concepts existants pour renouveler | STAGE Stage S4 | PORTFOLIO Portfolio | R4.01 Mécanique | R4.02 Dimensionnement des Structures | R4.03 Science des Matériaux | R4.04 Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R4.05 Ingénierie de construction mécanique | R4.06 Production - Méthodes | R4.07 Organisation et Pilotage Industriel | R4.08 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R4.09 Expression & Communication | R4.10 Langues | R4.11 Projet Personnel et Professionnel | R4.11.12 Innovation |
|--|-----------|---|---|----------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------|---|--|----------------------------------|---------------|---|---------------------|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01   | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |   |  |                                  |               | X                                       |                     |
|  | AC21.02   | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |   |  |                                  |               | X                                       |                     |
|  | AC21.03   | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |   |  | X                                |               | X                                       |                     |
|  | AC21.04   | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |   |  |                                  |               | X                                       |                     |
| <b>Développer</b>                            | AC22.01   | X   |   | X              | X                   | X               |                                      |                             |  | X  |                             | X   | X  |                                  |               | X                                       |                     |
|  | AC22.02   | X   |   | X              | X                   |                 | X                                    | X                           |  | X  |                             |   | X  |                                  |               | X                                       |                     |
|  | AC22.03   | X   |   | X              | X                   | X               |                                      |                             |  | X  |                             | X   | X  |                                  |               | X                                       |                     |
|  | AC22.04   | X   |   | X              | X                   | X               | X                                    | X                           |  | X  |                             | X   | X  |                                  |               | X                                       |                     |
| <b>Réaliser</b>                              | AC23.01   | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             |  | X  |                             |   |  |                                  |               | X                                       |                     |
|  | AC23.02   | X   |   | X              | X                   | X               | X                                    |                             |  | X  |                             |   |  |                                  |               | X                                       |                     |
|  | AC23.03   | X   |   | X              | X                   |                 | X                                    |                             |  |  |                             |   |  |                                  | X             | X                                       |                     |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01   | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             | X  |  | X                           | X   |  |                                  |               | X                                       |                     |
|  | AC24.02   | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             | X  |  | X                           | X   |  | X                                | X             | X                                       |                     |
|  | AC24.03   | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             | X  |  | X                           | X   |  |                                  |               | X                                       |                     |
| <b>Innovier</b>                              | AC25.01II |   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  |                                  |               | X                                       |                     |
|  | AC25.02II |   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  |                                  |               | X                                       |                     |
|  | AC25.03II |   | X   | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  |                                  |               | X                                       | X                   |
|  | AC25.04II |   | X   | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  |                                  |               | X                                       | X                   |
| <b>Volume total</b>                          |           |   |   |                | 18                  | 15              | 9                                    | 9                           | 13   | 16   | 12                          | 9   | 10   | 10                               | 4             | 19                                      | 136                 |
| <b>Dont TP</b>                               |           |   |   |                | 3                   | 3               | 3                                    | 0                           | 7  | 10   | 3                           | 5   | 6  | 6                                | 4             | 4                                       | 56                  |
| <b>Adaptation Locale (SAE)</b>               |           |   | 36  |                |                     |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  |                                  |               |   | 36                  |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAE)</b> |           |   |   |                |                     |                 |                                      |                             | 52   |  |                             |   |  |                                  |               |   | 52                  |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |           |   |   |                |                     |                 |                                      |                             | 36   |  |                             |   |  |                                  |               |   | 36                  |

## 2.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 2.2.1. SAÉ 4.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit répondre, **dans un cadre collaboratif**, à une demande client (interne ou externe à l'entreprise) afin de réaliser un besoin de nature industrielle. L'étudiant doit confronter les propositions et réalisations au cahier des charges initial et après validation produire les documents professionnels (exemple : plans ensemble et de définition, gammes de fabrication, programmes machines, données PLM, maquette numérique, plannings, notices de calculs...) nécessaires au travail collaboratif.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

Les sujets doivent avoir une portée de type industrielle.

L'étudiant agira en autonomie partielle et au sein d'un groupe projet en collaboration

#### Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Mécanique
- R4.02 | Dimensionnement des Structures
- R4.03 | Science des Matériaux
- R4.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R4.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R4.06 | Production - Méthodes
- R4.07 | Organisation et Pilotage Industriel
- R4.08 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R4.09 | Expression & Communication

- R4.10 | Langues
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel

**Volume horaire :**

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 2.2.2. SAÉ 4.II.02 : Utiliser des concepts existants pour renouveler

### Compétence ciblée :

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle

### Objectifs et problématique professionnelle :

- Innover en proposant du nouveau sans rechercher de concept technique nouveau
- Convaincre l'industrie du bien fondé du nouveau

### Descriptif générique :

Faire évoluer un concept de produit ou processus existant, en améliorant son efficacité (Ex : optimisation de phases de production, suppression de fonctions sans valeur ajoutée...)

### Apprentissages critiques :

- AC25.03II | Réaliser une analyse critique des solutions innovantes vis-à-vis de la cible, du besoin et de l'usage
- AC25.04II | Communiquer efficacement sur l'innovation

### Ressources mobilisées et combinées :

- R4.09 | Expression & Communication
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.II.12 | Innovation

### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 2.2.3. STAGE : Stage S4

#### Compétences ciblées :

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

- Problématique professionnelle :
  - Le stagiaire contribue aux activités d'un service, d'une organisation en répondant à des besoins professionnels exprimés par l'entreprise, supervisé par un encadrant de l'organisation.
- Objectifs :
  - Apporter un soutien à l'activité d'un service/d'une organisation dans le cadre d'une ou plusieurs missions définies en amont du stage
  - Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour analyser la problématique
  - Proposer des solutions et en rendre compte
  - Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels
  - Approfondir la connaissance du secteur professionnel
  - Renforcer le Projet Personnel Professionnel

#### Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration
- AC25.01II | Identifier, sélectionner, organiser l'information provenant d'une veille globale (concurrentielle, technique, sociétale, scientifique...)
- AC25.02II | Prendre conscience de l'efficacité d'une démarche d'innovation pour proposer des solutions nouvelles
- AC25.03II | Réaliser une analyse critique des solutions innovantes vis-à-vis de la cible, du besoin et de l'usage
- AC25.04II | Communiquer efficacement sur l'innovation

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Mécanique
- R4.02 | Dimensionnement des Structures
- R4.03 | Science des Matériaux
- R4.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R4.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R4.06 | Production - Méthodes
- R4.07 | Organisation et Pilotage Industriel

- R4.08 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R4.09 | Expression & Communication
- R4.10 | Langues
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel



## 2.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

### Compétences ciblées :

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 4, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la deuxième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de deuxième année.

### Descriptif générique :

Prenant n'importe quelle forme, littérale, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la seconde année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences et du parcours suivi, tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

### Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Mécanique
- R4.02 | Dimensionnement des Structures
- R4.03 | Science des Matériaux
- R4.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R4.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R4.06 | Production - Méthodes
- R4.07 | Organisation et Pilotage Industriel
- R4.08 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R4.09 | Expression & Communication
- R4.10 | Langues
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.II.12 | Innovation

### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 2.3. Fiches Ressources

### 2.3.1. Ressource R4.01 : Mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Principe Fondamental de la Dynamique
  - Dynamique de systèmes mécaniques
  - Equilibrage dynamique.
- Oscillateurs mécaniques

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

#### Mots clés :

Dynamique – équilibrage – équations de mouvements – oscillateurs

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 3 heures de TP

### 2.3.2. Ressource R4.02 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Caractériser et interpréter un état de contraintes et de déformation 1D, 2D, 3D local et valider la tenue mécanique
- Caractériser et interpréter un état de déformations local
- Exploiter les lois généralisées de comportement élastique linéaire
- Exploiter les méthodes expérimentales en dimensionnement des structures

#### Recommandations :

- S'appuyer sur des états de contrainte et de déformation calculés, obtenus par méthodes numériques (EF) ou expérimentales.
- Illustrer la ressource par des cas concrets.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

État de contrainte – État de déformation – Élasticité – Lois généralisées de comportement – Critères de résistance généralisés

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 3 heures de TP

### 2.3.3. Ressource R4.03 : Science des Matériaux

#### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Sélection des matériaux, cartes d'Ashby
- Stratégie de sélection des matériaux
- Sensibilisation à l'existence d'outils d'aide à la sélection de matériaux, études de cas.

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (Si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.

#### Mots clés :

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 3 heures de TP

### 2.3.4. Ressource R4.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

#### Compétence ciblée :

- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Fonctions de plusieurs variables :
  - Dérivées partielles
  - Différentielles
  - Etude des extrema
  - Formes différentielles
  - Calcul d'incertitudes

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Fonctions de plusieurs variables

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

### 2.3.5. Ressource R4.05 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Transmission de puissance : architectures de la chaîne de puissance et composants
  - composants et paramètres intrinsèques
  - Calculs de puissance et rendements
- Prédimensionnement avec la maquette numérique

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

#### Mots clés :

Transmission de puissance – simulation – éléments finis – prédimensionnement – rendement Moteur – engrenages – poulies – courroies

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures dont 9 heures de TP

### 2.3.6. Ressource R4.06 : Production - Méthodes

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Procédés série
  - SPC
  - Optimisation des paramètres et des côtes de fabrication
  - Critères économiques et environnementaux.

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

MSP – SPC – capabilité – indice de capabilité – Optimisation de la coupe – impact environnemental

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 10 heures de TP

### 2.3.7. Ressource R4.07 : Organisation et Pilotage Industriel

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Organisation industrielle :
  - Normes Qualité et environnementales
  - Gestion des déchets et des nuisances
  - Législation du travail
  - Comptabilité
  - Retour d'expérience

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Normes qualité – Normes environnementales – Gestion des déchets – Législation du travail – comptabilité

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 3 heures de TP



### 2.3.8. Ressource R4.08 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

#### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Systèmes automatisés industriels
  - Spécification Grafcet
  - Mise en œuvre d'un système de commande

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.

#### Mots clés :

Grafcet – logique séquentielle

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 5 heures de TP

### 2.3.9. Ressource R4.09 : Expression & Communication

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 4.II.02 | Utiliser des concepts existants pour renouveler
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- S'informer :
  - approfondir la connaissance des enjeux du monde contemporain,
  - initier une réflexion sur les enjeux éthiques professionnels,
  - découvrir les enjeux de la veille informationnelle en tant que suivi dynamique de l'information..
- Interagir :
  - communiquer de façon convaincue et convaincante à l'oral dans un contexte interculturel,
  - Renforcer l'usage des outils collaboratifs.
- Transmettre :
  - adapter sa communication et ses supports au contexte universitaire et/ou professionnel,
  - consolider la maîtrise de la langue,
  - partager le retour d'expérience professionnelle

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)

#### Mots clés :

Enjeux du monde contemporain – éthique professionnelle – veille informationnelle – interculturel – maîtrise des outils de communication professionnels

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 6 heures de TP

### 2.3.10. Ressource R4.10 : Langues

#### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale : faire un compte-rendu oral ou écrit.
- Outils de communication professionnelle :
  - décrire l'environnement professionnel avant de partir en stage,
  - rendre compte / faire le bilan d'une expérience professionnelle au retour du stage.
- Outil de communication technique :
  - s'approprier des concepts professionnels et techniques d'après des sources fiables
- Approfondissement phonologique, lexical et grammatical
- Travail sur la compétence interculturelle

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)

#### Mots clés :

Compte rendu – Environnement professionnel – Bilan professionnel – Recherche documentaire technique – Compétence interculturelle

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 6 heures de TP

### 2.3.11. Ressource R4.11 : Projet Personnel et Professionnel

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 4.II.02 | Utiliser des concepts existants pour renouveler
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

[1] Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

[2] Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

[3] Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel.

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

[4] Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation
- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, ré-adaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.

- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration
- AC25.01II | Identifier, sélectionner, organiser l'information provenant d'une veille globale (concurrentielle, technique, sociétale, scientifique...)
- AC25.02II | Prendre conscience de l'efficacité d'une démarche d'innovation pour proposer des solutions nouvelles
- AC25.03II | Réaliser une analyse critique des solutions innovantes vis-à-vis de la cible, du besoin et de l'usage
- AC25.04II | Communiquer efficacement sur l'innovation

**Mots clés :**

**Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 4 heures dont 4 heures de TP

### 2.3.12. Ressource R4.II.12 : Innovation

#### Compétence ciblée :

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.II.02 | Utiliser des concepts existants pour renouveler
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Innovation par optimisation :
  - Innover en proposant du nouveau sans rechercher de concept technique nouveau afin d'optimiser la solution.
- Veille Concurrentielle
- Analyse critique de solution (Situation professionnelle : Conception de produit) :
  - Conduire une analyse critique de la solution afin de repérer les parties techniques qui n'accroissent pas la valeur ajoutée de la proposition
- Optimisation de la performance et la qualité de procédés (Situation professionnelle : Industrialisation de produit) :
  - Optimiser la performance et la qualité de procédés (ex. UGV ou soudage), par essais instrumentés de paramètres opératoires.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.03II | Réaliser une analyse critique des solutions innovantes vis-à-vis de la cible, du besoin et de l'usage
- AC25.04II | Communiquer efficacement sur l'innovation

#### Mots clés :

Veille – optimisation

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 4 heures de TP

## 3. Semestre 5

### 3.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|  | AC        | SAE 5.01 Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une | SAE 5.II.02 Synthétiser et utiliser les concepts existants pour l'innovation | PORTFOLIO Portfolio | R5.01 Mécanique | R5.02 Dimensionnement des Structures | R5.03 Science des Matériaux | R5.04 Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R5.05 Ingénierie de construction mécanique | R5.06 Production - Méthodes | R5.07 Métrologie | R5.08 Organisation et Pilotage Industriel | R5.09 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R5.10 Expression & Communication | R5.11 Langues | R5.12 Projet Personnel et Professionnel | R5.II.13 Innovation |    |
|--|-----------|---|--|---------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------|------------------|---|--|----------------------------------|---------------|---|---------------------|----|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01   | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |                  |   |  |                                  |               | X                                       |                     |    |
|  | AC21.03   | X   |  | X                   |                 |                                      | X                           |  |  | X                           |                  |   |  |                                  | X             | X                                       |                     |    |
|  | AC21.02   | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                     |    |
| <b>Développer</b>                            | AC23.01   | X   |  | X                   | X               |                                      |                             | X  | X  |                             |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |                     |    |
|  | AC23.03   | X   |  | X                   | X               | X                                    |                             | X  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                     |    |
|  | AC23.02   | X   |  | X                   | X               | X                                    |                             | X  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                     |    |
| <b>Réaliser</b>                              | AC22.01   | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  | X  | X                           |                  | X   | X  |                                  | X             | X                                       |                     |    |
|  | AC22.03   | X   |  | X                   |                 | X                                    |                             |  | X  | X                           |                  | X   | X  |                                  |               | X                                       |                     |    |
|  | AC22.02   | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |                  | X   | X  |                                  | X             | X                                       |                     |    |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01   | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  | X                                |               | X                                       |                     |    |
|  | AC24.03   | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  | X                                |               | X                                       |                     |    |
|  | AC24.02   | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  |                                  |               | X                                       |                     |    |
|  | AC24.04   | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  |                                  |               | X                                       |                     |    |
|  | AC24.05   | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  |                                  |               | X                                       |                     |    |
| <b>Innovier</b>                              | AC25.01II |   | X  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       | X                   |    |
|  | AC25.03II |   | X  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       | X                   |    |
|  | AC25.02II |   | X  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       | X                   |    |
|  | AC25.04II |   | X  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       | X                   |    |
|  | AC25.05II |   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       |                     |    |
| <b>Volume total</b>                          |           |   |  | 14                  | 31              | 8                                    | 14                          | 32   | 29   | 8                           | 31               | 16  | 19   | 19                               | 8             | 20                                      | 320                 |    |
| <b>Dont TP</b>                               |           |   |  | 4                   | 4               | 0                                    | 0                           | 13   | 34   | 4                           | 14               | 14  | 9  | 9                                | 4             | 4                                       | 79                  |    |
| <b>Adaptation Locale (SAE)</b>               |           | 93  |  |                     |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  |               |   |                     | 93 |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAE)</b> |           |   |  |                     |                 |                                      |                             |  | 73   |                             |                  |   |  |                                  |               |   |                     | 73 |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |           |   |  |                     |                 |                                      |                             |  | 59   |                             |                  |   |  |                                  |               |   |                     | 59 |



## 3.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 3.2.1. SAÉ 5.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

A partir d'un cahier des charges d'une demande client (interne ou externe à l'entreprise), l'étudiant devra l'interpréter et proposer une solution conceptuelle et argumentée.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Mécanique
- R5.02 | Dimensionnement des Structures
- R5.03 | Science des Matériaux
- R5.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R5.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R5.06 | Production - Méthodes
- R5.07 | Métrologie
- R5.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R5.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R5.10 | Expression & Communication
- R5.11 | Langues
- R5.12 | Projet Personnel et Professionnel

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 3.2.2. SAÉ 5.II.02 : Synthétiser et utiliser les concepts existants pour l'innovation

#### Compétence ciblée :

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle

#### Objectifs et problématique professionnelle :

- Piloter un projet d'innovation en utilisant des pratiques nouvelles sur des technologies récentes ou des modifications d'usages.
- Proposer du nouveau rapidement à l'industrie.

#### Descriptif générique :

Définir un nouveau concept de produit ou de processus pour satisfaire de nouveaux usages

#### Apprentissages critiques :

- AC35.01II | Analyser, exploiter et capitaliser l'information provenant d'une veille globale (concurrentielle, technique, sociale, scientifique...)
- AC35.02II | Être force de proposition dans une démarche de recherche innovante afin de proposer des solutions nouvelles
- AC35.03II | Suivre une approche par les usages pour augmenter la valeur perçue de la solution
- AC35.04II | Valoriser les bénéfices/risques attendus par un démonstrateur afin de convaincre les décideurs

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R5.10 | Expression & Communication
- R5.11 | Langues
- R5.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.II.13 | Innovation

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 3.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

#### Compétences ciblées :

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 5, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

#### Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblés en troisième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAÉ. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation tout en intégrant la spécificité du parcours suivi.

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Mécanique
- R5.02 | Dimensionnement des Structures
- R5.03 | Science des Matériaux
- R5.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R5.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R5.06 | Production - Méthodes
- R5.07 | Métrologie
- R5.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R5.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R5.10 | Expression & Communication
- R5.11 | Langues
- R5.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.II.13 | Innovation

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 3.3. Fiches Ressources

#### 3.3.1. Ressource R5.01 : Mécanique

##### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Energétique :
  - travail, énergie potentielle, énergie cinétique, puissance,
  - théorème de l'énergie cinétique
  - théorème de l'énergie mécanique,
  - notion de rendement (puissance des actions mécaniques intérieures).

##### Prérequis :

- R5.05 | Ingénierie de construction mécanique

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.

##### Mots clés :

Travail – énergies cinétique et potentielle – puissance

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP

### 3.3.2. Ressource R5.02 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Exploiter les méthodes énergétiques (Clapeyron, Castigliano...) pour des conditions aux limites complexes
- Étudier le comportement d'un problème hyperstatique et résoudre les actions de liaison
- Appliquer le calcul de structure par la méthode des Eléments Finis

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial

#### Mots clés :

Méthodes énergétiques – Problème hyperstatique – Introduction MEF

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 4 heures de TP

### 3.3.3. Ressource R5.03 : Science des Matériaux

#### Compétence ciblée :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Dégradation, tenue en service, durabilité :
  - traitements thermochimiques et mécaniques
  - protection contre la corrosion
  - impacts environnementaux

#### Recommandation :

- TP à 8 étudiants (Si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissage critique ciblé :

- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système

#### Mots clés :

Dégradation – tenue en service – durabilité

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

### 3.3.4. Ressource R5.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

#### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Intégrales multiples de fonctions simples
  - Intégrales curvilignes
  - Intégrales doubles
  - Intégrales triples
  - Applications aux calculs de longueurs, d'aires, de volumes, centre et moments d'inertie
- Courbes paramétrées

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.

#### Mots clés :

Intégrales multiples – courbes paramétrées en coordonnées cartésiennes et coordonnées polaires

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures

### 3.3.5. Ressource R5.05 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Transmission de puissance : Calculs de dimensionnement
  - Calculs énergétiques (embrayages/freins)
  - Calculs dynamiques : notions d'inertie équivalente
  - Notions élémentaires d'hydraulique industrielle
- CAO : modélisation surfacique

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial

#### Mots clés :

Transmission de puissance – modélisation surfacique – énergétique – hydraulique – inertie

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures dont 12 heures de TP



### 3.3.6. Ressource R5.06 : Production - Méthodes

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Production de pièce à forte valeur ajoutée
  - Usinage de forme 3 axes continus
  - Usinage multiaxes
  - Autres procédés
  - Conception d'outillage complexe
- Développement durable dans la production.

#### Recommandation :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers

#### Mots clés :

Production de pièce à forte valeur ajoutée Développement durable dans la production.

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 36 heures dont 24 heures de TP

### 3.3.7. Ressource R5.07 : Métrologie

#### Compétence ciblée :

- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Performance des moyens de contrôle :
  - Capabilité, 6 sigma, test R&R
  - Incertitude
- Gestion du parc d'instruments de mesure : Suivi/tenue en service des instruments de mesure
- Contrôle non Destructif

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

#### Mots clés :

capabilité – incertitude – répétabilité – reproductibilité – CND – NDT – étalonnage – vérification – ECME

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

### 3.3.8. Ressource R5.08 : Organisation et Pilotage Industriel

#### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Amélioration Continue :
  - Lean Manufacturing (les 7 MUDA ...)
  - PDCA, 5S, SMED
  - Résolution de problème
- Analyse de risques (AMDEC ...)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

#### Mots clés :

Lean manufacturing – PDCA – 5S – SMED – Résolution de problème – Analyse de risques – AMDEC

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 14 heures de TP

### 3.3.9. Ressource R5.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Conduite d'un système automatisé industriel
  - Modes de marche et d'arrêt
  - Supervision
- Programmation d'un système mécatronique
  - IOT/systèmes embarqués/prototype
  - Interfaçage avec un système physique

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers

#### Mots clés :

Mode de marche et d'arrêt – supervision – IOT – systèmes embarqués/mécatroniques

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 14 heures de TP

### 3.3.10. Ressource R5.10 : Expression & Communication

#### Compétences ciblées :

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 5.II.02 | Synthétiser et utiliser les concepts existants pour l'innovation
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- S'informer :
  - Adopter les outils de la veille informationnelle,
  - Réaliser une veille informationnelle, en partager et exploiter les résultats,
  - Approfondir la réflexion sur les enjeux éthiques professionnels,
  - Adopter des outils réflexifs pour évaluer son savoir-être professionnel.
- Interagir :
  - Développer des stratégies créatives,
  - Trouver sa place dans le groupe et acquérir des notions de gestion de groupe,
  - Défendre un projet ou une position,
  - Justifier des choix dans un cadre collectif,
  - Écrire et diffuser de l'information opérationnelle.
- Transmettre :
  - Savoir se présenter professionnellement à l'oral,
- Utiliser les outils et les codes de communication professionnelle et universitaire.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC35.01II | Analyser, exploiter et capitaliser l'information provenant d'une veille globale (concurrentielle, technique, sociétale, scientifique...)
- AC35.02II | Être force de proposition dans une démarche de recherche innovante afin de proposer des solutions nouvelles
- AC35.03II | Suivre une approche par les usages pour augmenter la valeur perçue de la solution
- AC35.04II | Valoriser les bénéfices/risques attendus par un démonstrateur afin de convaincre les décideurs
- AC35.05II | Contribuer à un projet innovant pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif

#### Mots clés :

Veille informationnelle – participation et/ou animation de groupes – codes de la communication professionnelle

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 6 heures de TP

### 3.3.11. Ressource R5.11 : Langues

#### Compétences ciblées :

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 5.II.02 | Synthétiser et utiliser les concepts existants pour l'innovation
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale :
  - Communiquer en réunion
- Outils de communication professionnelle :
  - Analyser un produit, un système et exposer des solutions d'amélioration
- Outils de communication technique :
  - Présenter un projet technique (à l'écrit et l'oral)
- Consolidation phonologique, lexicale et grammaticale
- Développement de la compétence interculturelle

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC35.01II | Analyser, exploiter et capitaliser l'information provenant d'une veille globale (concurrentielle, technique, sociétale, scientifique...)
- AC35.02II | Être force de proposition dans une démarche de recherche innovante afin de proposer des solutions nouvelles
- AC35.03II | Suivre une approche par les usages pour augmenter la valeur perçue de la solution
- AC35.04II | Valoriser les bénéfices/risques attendus par un démonstrateur afin de convaincre les décideurs
- AC35.05II | Contribuer à un projet innovant pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif

#### Mots clés :

Discussion – débat – discours – activités professionnelles – interculturel

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 6 heures de TP

### 3.3.12. Ressource R5.12 : Projet Personnel et Professionnel

#### Compétences ciblées :

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 5.II.02 | Synthétiser et utiliser les concepts existants pour l'innovation
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

##### [1] Connaissance de soi et posture professionnelle (en lien avec années 1&2)

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle
- Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...)
- Faire le bilan de ses compétences

##### [2] Formaliser son plan de carrière

- Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (pour une insertion professionnelle immédiate après le B.U.T. ou une poursuite d'études) et à plus long terme (VAE, CPF, FTLV, etc.)

##### [3] S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement

- mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.)
- se préparer aux différents types et formes de recrutement
- types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.
- formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.
  - Faire de la veille sur le marché de l'emploi
  - Se préparer aux différents types et formes de recrutement
  - Convaincre un recruteur
  - Décrypter les offres
  - Cibler ses candidatures
  - Décliner sa stratégie

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité
- AC35.01II | Analyser, exploiter et capitaliser l'information provenant d'une veille globale (concurrentielle, technique, sociale, scientifique...)

- AC35.02II | Être force de proposition dans une démarche de recherche innovante afin de proposer des solutions nouvelles
- AC35.03II | Suivre une approche par les usages pour augmenter la valeur perçue de la solution
- AC35.04II | Valoriser les bénéfices/risques attendus par un démonstrateur afin de convaincre les décideurs
- AC35.05II | Contribuer à un projet innovant pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif

**Mots clés :**

Carrière – recrutement – connaissance de soi – outils de communication – réseau – bilan de compétences –

**Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP



### 3.3.13. Ressource R5.II.13 : Innovation

#### Compétence ciblée :

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.II.02 | Synthétiser et utiliser les concepts existants pour l'innovation
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Pilotage de projet d'innovation :
  - présentation des pratiques nouvelles appliquées à des technologies récentes
  - ou présentation de modifications d'usages.
- Outils méthodologiques : comment proposer du nouveau rapidement à l'industrie.
- Veille sociétale ou réglementaire
- Démarche et outils de conception pour la créativité et l'innovation (Situation professionnelle : Conception de produit) :
  - Oser être force de proposition innovante en réponse à une problématique à résoudre
  - savoir mettre en œuvre une démarche et des outils de conception soutenant la créativité et l'innovation
- Mise en œuvre de procédés avancés (Situation professionnelle : Industrialisation de produit) :
  - pour la réalisation d'un produit complexe (ex. usinage de moule ou soudage robotisé)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01II | Analyser, exploiter et capitaliser l'information provenant d'une veille globale (concurrentielle, technique, sociétale, scientifique...)
- AC35.02II | Être force de proposition dans une démarche de recherche innovante afin de proposer des solutions nouvelles
- AC35.03II | Suivre une approche par les usages pour augmenter la valeur perçue de la solution
- AC35.04II | Valoriser les bénéfices/risques attendus par un démonstrateur afin de convaincre les décideurs

#### Mots clés :

veille – technologies innovantes – travail collaboratif

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 4 heures de TP

## 4. Semestre 6

### 4.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|                                       | AC        | SAE 6.01 Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une | SAE 6.II.02 Analyser l'innovation et l'améliorer techniquement | STAGE Stage S6 | PORTFOLIO Portfolio | R6.01 Dimensionnement des Structures | R6.02 Méthématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R6.03 Ingénierie de construction mécanique | R6.04 Production - Méthodes | R6.05 Organisation et Pilotage Industriel | R6.06 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R6.07 Langues | R6.II.08 Innovation |
|---------------------------------------|-----------|---|--|----------------|---------------------|--------------------------------------|--|--|-----------------------------|---|--|---------------|---------------------|
| <b>Spécifier</b>                      | AC21.01   | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   |  |               |                     |
|                                       | AC21.03   | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   |  | X             |                     |
|                                       | AC21.02   | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   |  |               |                     |
| <b>Développer</b>                     | AC23.01   | X   |  | X              | X                   | X                                    | X  | X  |                             | X   |  |               |                     |
|                                       | AC23.03   | X   |  | X              | X                   | X                                    | X  | X  |                             | X   |  |               |                     |
|                                       | AC23.02   | X   |  | X              | X                   | X                                    | X  | X  |                             |   |  |               |                     |
| <b>Réaliser</b>                       | AC22.01   | X   |  | X              | X                   |                                      | X  | X  | X                           |   | X  |               |                     |
|                                       | AC22.03   | X   |  | X              | X                   | X                                    |  | X  | X                           |   | X  |               |                     |
|                                       | AC22.02   | X   |  | X              | X                   |                                      |  | X  | X                           |   | X  | X             |                     |
| <b>Exploiter</b>                      | AC24.01   | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                     |
|                                       | AC24.03   | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                     |
|                                       | AC24.02   | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                     |
|                                       | AC24.04   | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   | X  |               |                     |
|                                       | AC24.05   | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                     |
| <b>Innovover</b>                      | AC25.01II |   |  | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             |                     |
|                                       | AC25.03II |   |  | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             |                     |
|                                       | AC25.02II |   |  | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             |                     |
|                                       | AC25.04II |   |  | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             |                     |
|                                       | AC25.05II |   | X  | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             | X                   |
| Volume total                          |           |   |  |                |                     | 8                                    | 9  | 6  | 14                          | 14  | 14   | 17            | 13                  |
| Dont TP                               |           |   |  |                |                     | 8                                    | 0  | 4  | 4                           | 4   | 8  | 7             | 4                   |
| Adaptation Locale (SAÉ)               |           | 35  |  |                |                     |                                      |  |  |                             |   |  |               |                     |
| Adaptation Locale (Ressources ou SAE) |           |   |  |                |                     |                                      |  |  | 29                          |   |  |               |                     |
| TP Adaptation locale                  |           |   |  |                |                     |                                      |  |  | 33                          |   |  |               |                     |

## 4.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 4.2.1. SAÉ 6.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit répondre, **en autonomie**, à une demande client (interne ou externe à l'entreprise) afin de réaliser une solution fonctionnelle et optimisée. L'étudiant devra vérifier la conformité de la solution proposée avec le cahier des charges initial proposé en SAE S5, puis produire après validation les documents professionnels nécessaires au travail collaboratif avec les parties prenantes du projet.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie des données techniques en assurant leur traçabilité

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Dimensionnement des Structures
- R6.02 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R6.03 | Ingénierie de construction mécanique
- R6.04 | Production - Méthodes
- R6.05 | Organisation et Pilotage Industriel
- R6.06 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R6.07 | Langues

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

#### **4.2.2. SAÉ 6.II.02 : Analyser l'innovation et l'améliorer techniquement**

**Compétence ciblée :**

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle

**Objectifs et problématique professionnelle :**

Concrétiser un travail d'innovation par un démonstrateur, validant les choix réalisés.

**Descriptif générique :**

Répondre aux usages avec un démonstrateur en utilisant des techniques de pointe.

**Apprentissage critique :**

- AC35.05II | Contribuer à un projet innovant pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif

**Ressources mobilisées et combinées :**

- R6.07 | Langues
- R6.II.08 | Innovation

**Volume horaire :**

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 4.2.3. STAGE : Stage S6

#### Compétences ciblées :

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

- Problématique professionnelle :
  - Le stagiaire agit en tant que collaborateur d'un cadre intermédiaire dans un service en contribuant à l'activité de l'entreprise et à ses résultats, supervisé par un encadrant de l'organisation
- Objectifs :
  - Conduire une ou plusieurs missions en responsabilité
  - Participer aux projets en tant que membre de l'équipe
  - Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour contribuer à l'activité et au résultats
  - Proposer des solutions et en rendre compte
  - Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels
  - Conforter le Projet Personnel Professionnel

#### Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité
- AC35.01II | Analyser, exploiter et capitaliser l'information provenant d'une veille globale (concurrentielle, technique, sociétale, scientifique...)
- AC35.02II | Être force de proposition dans une démarche de recherche innovante afin de proposer des solutions nouvelles
- AC35.03II | Suivre une approche par les usages pour augmenter la valeur perçue de la solution
- AC35.04II | Valoriser les bénéfices/risques attendus par un démonstrateur afin de convaincre les décideurs
- AC35.05II | Contribuer à un projet innovant pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Dimensionnement des Structures
- R6.02 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R6.03 | Ingénierie de construction mécanique
- R6.04 | Production - Méthodes
- R6.05 | Organisation et Pilotage Industriel
- R6.06 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R6.07 | Langues

#### 4.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

##### Compétences ciblées :

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 6, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de troisième année.

##### Descriptif générique :

Prenant n'importe quelle forme, littérale, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la troisième année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences et du parcours suivi, tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

##### Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Dimensionnement des Structures
- R6.02 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R6.03 | Ingénierie de construction mécanique
- R6.04 | Production - Méthodes
- R6.05 | Organisation et Pilotage Industriel
- R6.06 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R6.07 | Langues
- R6.II.08 | Innovation

##### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 4.3. Fiches Ressources

### 4.3.1. Ressource R6.01 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Utiliser le modèle EF pour assister des choix de conception (approche qualitative)
  - Passer d'un modèle CAO à un modèle déformable
  - Utiliser des critères de dimensionnement fourni par le code de calcul
  - S'appuyer sur une analyse comparative pour aider au choix de conception
- Valider et exploiter un modèle EF pour une approche quantitative (note de calcul) :
  - Vérifier l'influence du maillage
  - Calibrer le modèle numérique à partir de données expérimentales et/ou théoriques
  - Etudier la sensibilité de la réponse du modèle aux incertitudes de ses paramètres d'entrées
  - Identifier une solution optimale répondant à un cahier des charges
  - Rédiger une note de calcul

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial

#### Mots clés :

Modélisation des structures – Simulation et optimisation par MEF

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 8 heures de TP



#### 4.3.2. Ressource R6.02 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

##### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

Mathématiques pour l'ingénierie

Chapitres possibles (liste non exhaustive) :

- Approfondissement développements limités
- Approfondissement nombres complexes
- Analyse vectorielle
- Transformées de Fourier et de Laplace
- Compléments de calculs d'intégrales
- Initiation aux EDP linéaires
- Initiation aux calculs numériques – résolution de grands systèmes
- Courbes paramétrées en coordonnées polaires
- Longueur d'une courbe et rayon de courbure
- Courbes de Bézier, spline, B-spline

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation

##### Mots clés :

Mathématiques pour l'ingénierie

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

### 4.3.3. Ressource R6.03 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- CAO : Maquette numérique adaptative
  - Lien maquette numérique - base de données
  - conception paramétrée variationnelle
- PLM gestion des données techniques de la chaîne numérique :
  - Gestion des versions et historiques
  - Transferts et échanges de données

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers

#### Mots clés :

Maquette numérique – base de données – PLM – paramètres – configurations

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 4 heures de TP

#### 4.3.4. Ressource R6.04 : Production - Méthodes

##### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Optimisation d'un processus
  - Coûts,
  - Impact environnemental
  - Productivité
  - Qualité de fabrication

##### Recommandation :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

##### Mots clés :

Optimisation du processus – productivité – qualité – Analyse du cycle de vie – coûts de production

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP

#### 4.3.5. Ressource R6.05 : Organisation et Pilotage Industriel

##### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Maintenance :
  - TRS, politique de maintenance, TPM, outils de diagnostic, FMD, GMAO
  - Maintenance prédictive

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

##### Mots clés :

Maintenance – TRS – TPM – Outils de diagnostic – FMD – Maintenance prédictive – GMAO

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP

#### 4.3.6. Ressource R6.06 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

##### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Commande des systèmes mécatroniques
  - Outils de modélisation temporelle et fréquentielle
  - Régulation
  - Asservissement

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

##### Mots clés :

Commande – régulation – asservissement – systèmes mécatroniques

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 8 heures de TP

#### 4.3.7. Ressource R6.07 : Langues

##### Compétences ciblées :

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 6.II.02 | Analyser l'innovation et l'améliorer techniquement
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale : Mener un débat
- Outils de communication professionnelle : adapter son discours et défendre sa proposition
- Outil de communication technique : compte-rendu d'activité
- Perfectionnement langagier
- Approfondissement de la compétence interculturelle

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC35.01II | Analyser, exploiter et capitaliser l'information provenant d'une veille globale (concurrentielle, technique, sociétale, scientifique...)
- AC35.02II | Être force de proposition dans une démarche de recherche innovante afin de proposer des solutions nouvelles
- AC35.03II | Suivre une approche par les usages pour augmenter la valeur perçue de la solution
- AC35.04II | Valoriser les bénéfices/risques attendus par un démonstrateur afin de convaincre les décideurs
- AC35.05II | Contribuer à un projet innovant pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif

##### Mots clés :

Etablir un contact – décrire et localiser – transmettre de l'information et des données chiffrées – s'ouvrir à l'international

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 6 heures de TP

#### **4.3.8. Ressource R6.II.08 : Innovation**

##### **Compétence ciblée :**

- Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle

##### **SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :**

- SAÉ 6.II.02 | Analyser l'innovation et l'améliorer techniquement
- PORTFOLIO | Portfolio

##### **Descriptif :**

- Outils de validation :
  - Concrétiser un travail d'innovation par un démonstrateur, validant les choix réalisés
- Outils de veille Scientifique
- Communication professionnelle (Situation professionnelle : Conception de produit) :
  - Communiquer pour vendre le concept
  - Crédibiliser
  - Rassurer afin d'emporter l'adhésion au projet.
- Usine du futur (Situation professionnelle : Industrialisation de produit) :
  - Usine-Ecole du futur
  - Visites d'entreprises innovantes
  - Analyse data
  - Contrôle
  - Retour d'expérience du produit complexe réalisé

##### **Apprentissage critique ciblé :**

- AC35.05II | Contribuer à un projet innovant pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif

##### **Mots clés :**

##### **Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 4 heures de TP

## Chapitre 7.

# Parcours : Conception et production durables

### 1. Semestre 3

#### 1.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.



|  | AC         | SAE 3.01 Répondre, dans un cas collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur | SAE 3.CPD.02 Evoluer par l'approche environnementale | PORTFOLIO Porfolio | R3.01 Mécanique | R3.02 Dimensionnement des Structures | R3.03 Science des Matériaux | R3.04 Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R3.05 Ingénierie de construction mécanique | R3.06 Production - Méthodes | R3.07 Métrologie | R3.08 Organisation et Pilotage Industriel | R3.09 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R3.10 Expression & Communication | R3.11 Langues | R3.12 Projet Personnel et Professionnel | R3.CPD.13 Approche Environnementale |
|--|------------|---|--|--------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------|------------------|---|--|----------------------------------|---------------|---|-------------------------------------|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01    | X   |  | X                  |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |                                     |
|  | AC21.02    | X   |  | X                  |                 |                                      | X                           |  |  |                             |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |                                     |
|  | AC21.03    | X   |  | X                  |                 |                                      | X                           |  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC21.04    | X   |  | X                  |                 |                                      | X                           |  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                                     |
| <b>Développer</b>                            | AC22.01    | X   |  | X                  | X               |                                      |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |                                     |
|  | AC22.02    | X   |  | X                  |                 |                                      |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC22.03    | X   |  | X                  | X               | X                                    |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC22.04    | X   |  | X                  |                 | X                                    |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  | X                                |               | X                                       |                                     |
| <b>Réaliser</b>                              | AC23.01    | X   |  | X                  |                 |                                      |                             |  | X  | X                           |                  | X   |  | X                                |               | X                                       |                                     |
|  | AC23.02    | X   |  | X                  | X               | X                                    |                             |  | X  | X                           |                  | X   |  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC23.03    | X   |  | X                  |                 | X                                    |                             |  | X  | X                           |                  | X   |  |                                  |               | X                                       |                                     |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01    | X   |  | X                  |                 |                                      |                             | X  |  |                             | X                | X   | X  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC24.02    | X   |  | X                  |                 |                                      |                             | X  |  |                             | X                | X   | X  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC24.03    | X   |  | X                  |                 |                                      |                             | X  |  |                             | X                | X   | X  |                                  |               | X                                       |                                     |
| <b>Développer durablement</b>                | AC25.01CPD |   |  | X                  |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  | X             | X                                       | X                                   |
|  | AC25.02CPD |   |  | X                  |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  | X             | X                                       | X                                   |
|  | AC25.03CPD |   | X  | X                  |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  | X             | X                                       | X                                   |
|  | AC25.04CPD |   | X  | X                  |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  | X             | X                                       | X                                   |
| <b>Volume total</b>                          |            |   |  | 21                 | 21              | 14                                   | 14                          | 21   | 32   | 8                           | 19               | 21  | 13   | 18                               | 9             | 26                                      | 237                                 |
| <b>Dont TP</b>                               |            |   |  | 4                  | 4               | 12                                   | 4                           | 12   | 20   | 6                           | 10               | 14  | 6  | 8                                | 4             | 4                                       | 108                                 |
| <b>Adaptation Locale (SAE)</b>               |            | 66  |  |                    |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 66                                  |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAE)</b> |            |   |  |                    |                 |                                      |                             |  | 98   |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 98                                  |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |            |   |  |                    |                 |                                      |                             |  | 56   |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 56                                  |

## 1.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 1.2.1. SAÉ 3.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit répondre, **dans un cadre collaboratif**, à une demande client (interne ou externe à l'entreprise) afin de réaliser un besoin de nature industrielle. A partir d'un cahier des charges client, l'étudiant devra l'interpréter et proposer des solutions conceptuelles et argumentées. L'ensemble du cycle de vie du produit sera développé au travers des 3 situations professionnelles traitées sur les semestres 3 et 4.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

Les sujets doivent avoir une portée de type industrielle.

L'étudiant agira en autonomie partielle et au sein d'un groupe projet en collaboration

#### Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Mécanique
- R3.02 | Dimensionnement des Structures
- R3.03 | Science des Matériaux
- R3.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R3.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R3.06 | Production - Méthodes
- R3.07 | Métrologie
- R3.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R3.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques

- R3.10 | Expression & Communication
- R3.11 | Langues
- R3.12 | Projet Personnel et Professionnel

**Volume horaire :**

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 1.2.2. SAÉ 3.CPD.02 : Evoluer par l'approche environnementale

#### Compétence ciblée :

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel

#### Objectifs et problématique professionnelle :

Lors de la SAE, l'étudiant devra être capable d'analyser et modifier un projet concis et clairement défini, en suivant une logique de Conception et Production durables simplifiée

#### Descriptif générique :

Cette SAE porte sur l'évolution d'une situation initiale (produit – situation 1 ou site – situation 2) à partir de critères économiques, techniques et environnementaux.

#### Apprentissages critiques :

- AC25.03CPD | Comparer les solutions en utilisant un outil d'analyse dans un contexte environnemental (produit/site de production)
- AC25.04CPD | Identifier et intégrer la dimension multi-étape, multi-composant, multi-indicateur dans une démarche environnementale d'évolution d'un produit (conception durable) / site (production durable) en lien avec son contexte (usage, coût, faisabilité. . .)

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R3.10 | Expression & Communication
- R3.11 | Langues
- R3.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.CPD.13 | Approche Environnementale

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 1.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

#### Compétences ciblées :

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 3, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la seconde année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

#### Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblés en deuxième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAÉ. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation tout en intégrant la spécificité du parcours suivi.

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Mécanique
- R3.02 | Dimensionnement des Structures
- R3.03 | Science des Matériaux
- R3.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R3.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R3.06 | Production - Méthodes
- R3.07 | Métrologie
- R3.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R3.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R3.10 | Expression & Communication
- R3.11 | Langues
- R3.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.CPD.13 | Approche Environnementale

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 1.3. Fiches Ressources

### 1.3.1. Ressource R3.01 : Mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Modélisation d'actions mécaniques en 3D
- Géométrie des masses
- Cinétique
- Principe Fondamental de la Dynamique pour des mouvements simples

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

#### Mots clés :

Cinétique – PFD – géométrie des masses – inertie

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 4 heures de TP

### 1.3.2. Ressource R3.02 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Dimensionner en sollicitation simple de torsion
- Dimensionner en sollicitation simple de flexion
- Dimensionner au cisaillement de flexion en approfondissement
- Dimensionner en sollicitations composées
- Dimensionner au flambement en approfondissement

#### Recommandations :

- Simplifier le problème en 2D lorsque cela est possible
- S'appuyer sur les logiciels de calcul de structure par EF pour valider les résultats en théorie des poutres
- Illustrer la ressource par des cas concrets

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

Torsion – Flexion – Flambement – Sollicitations composées

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 4 heures de TP

### 1.3.3. Ressource R3.03 : Science des Matériaux

#### Compétence ciblée :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Transformation de phase
- Traitements thermiques (masse et superficiel)

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (Si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons

#### Mots clés :

Transformation de phase Traitements thermiques (masse et superficiel)

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 12 heures de TP



### 1.3.4. Ressource R3.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Matrices avancées
- Équations différentielles linéaires d'ordre 1 & 2

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Matrices avancées – équations différentielles – statistiques – développements limités

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP

### 1.3.5. Ressource R3.05 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Solutions constructives dimensionnées de liaisons mécaniques
- Réaliser un dessin de définition (en CAO) avec sa cotation fonctionnelle complète (géométrique et dimensionnelle)
- PLM, outils collaboratifs

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

Roulements – cotation – assemblages – mise en plan

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 12 heures de TP

### 1.3.6. Ressource R3.06 : Production - Méthodes

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Procédés série
  - APEF détaillée et sur pièces complexes
  - Gamme de production
  - Cotations de fabrications
  - Chaîne numérique FAO
  - Conception d'outillage simple.

#### Recommandation :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

APEF – FAO – Chaîne numérique – Montage d'usinage – MIP – MAP – isostatisme – Cotations de fabrications

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 32 heures dont 20 heures de TP

### 1.3.7. Ressource R3.07 : Métrologie

#### Compétence ciblée :

- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Création d'un protocole de mesure :
  - étape préliminaire
  - MIP
  - gamme
  - adéquation instruments / besoin
  - création d'un procès verbal
- Gestion du parc d'instruments de mesure : Identification des instruments
- Etat de surface :

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Protocole de mesure – état de surface – gamme de mesure – rugosité

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 6 heures de TP

### 1.3.8. Ressource R3.08 : Organisation et Pilotage Industriel

#### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Gestion de projet & Indicateurs :
  - Organisation et implantation (Entreprise, atelier, poste de travail)
  - Gestion des stocks, calcul des besoins et des charges (MRP - GPAO - ERP)
  - Analyse de flux

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Analyse de flux – Implantation – stocks – MRP – GPAO – ERP – Ordonnancement

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 10 heures de TP

### 1.3.9. Ressource R3.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Électricité pour les équipements industriels
  - Sécurité
  - Actionneurs et récepteurs de puissance
  - Câblage industriel
- Base de données
  - Structure
  - Recherche d'informations

Recommandations : Dans le cadre de TPs comportant des risques les règles de sécurité doivent être présentées

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Equipements industriels – sécurité – câblage – base de données

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 14 heures de TP

### 1.3.10. Ressource R3.10 : Expression & Communication

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 3.CPD.02 | Evoluer par l'approche environnementale
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- S'informer : mieux connaître les enjeux du monde contemporain, approfondir la recherche documentaire :
  - élaborer une liste de sources documentaires
  - étayer un rapport
  - mieux connaître le fonctionnement et les obligations de l'entreprise
  - identifier les enjeux et stratégies de la communication des organisations.
- Interagir :
  - construire un argumentaire à partir de sources fiables
  - communiquer de façon convaincue et convaincante à l'oral.
- Transmettre :
  - adapter sa communication et ses supports au contexte universitaire et/ou professionnel.
  - Consolider la maîtrise de la langue.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes

#### Mots clés :

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures dont 6 heures de TP

### 1.3.11. Ressource R3.11 : Langues

#### Compétences ciblées :

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 3.CPD.02 | Evoluer par l'approche environnementale
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale : argumenter, donner son opinion et l'étayer par des données techniques
- Outils de communication professionnelle : candidater en pour un emploi en anglais
- Outils de communication technique : décrire des systèmes mécaniques et justifier son choix
- Consolidation phonologique, lexicale et grammaticale
- Préparation à une mobilité internationale

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC25.01CPD | Identifier les concepts et les enjeux techniques, environnementaux, économiques, et sociétaux du développement durable
- AC25.02CPD | Prendre en compte les exigences légales/normatives environnementales et sociétales applicables aux activités de l'entreprise
- AC25.03CPD | Comparer les solutions en utilisant un outil d'analyse dans un contexte environnemental (produit/site de production)
- AC25.04CPD | Identifier et intégrer la dimension multi-étape, multi-composant, multi-indicateur dans une démarche environnementale d'évolution d'un produit (conception durable) / site (production durable) en lien avec son contexte (usage, coût, faisabilité. . .)

#### Mots clés :

Défendre son opinion – candidater – décrire des systèmes – mobilité internationale

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 8 heures de TP



### 1.3.12. Ressource R3.12 : Projet Personnel et Professionnel

#### Compétences ciblées :

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 3.CPD.02 | Evoluer par l'approche environnementale
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

[1] Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

[2] Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

[3] Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel.

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

[4] Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration
- AC25.01CPD | Identifier les concepts et les enjeux techniques, environnementaux, économiques, et sociétaux du développement durable
- AC25.02CPD | Prendre en compte les exigences légales/normatives environnementales et sociétales applicables aux activités de l'entreprise
- AC25.03CPD | Comparer les solutions en utilisant un outil d'analyse dans un contexte environnemental (produit/site de production)
- AC25.04CPD | Identifier et intégrer la dimension multi-étape, multi-composant, multi-indicateur dans une démarche environnementale d'évolution d'un produit (conception durable) / site (production durable) en lien avec son contexte (usage, coût, faisabilité. . .)

**Mots clés :**

**Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 4 heures de TP

### 1.3.13. Ressource R3.CPD.13 : Approche Environnementale

#### Compétence ciblée :

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.CPD.02 | Evoluer par l'approche environnementale
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Introduction :
  - l'économie circulaire
  - la communication environnementale
  - la stratégie environnementale d'entreprise
  - au management environnemental
  - Problématique de fin de vie : ré-utilisation, recyclage, valorisation énergétique, management et filière déchets
- Principes de l'évaluation environnementale. Outils de préconisation. Application d'une démarche d'écoconception.
- Réglementations environnementales : ICPE, REACH, RoHS, DEEE, loi AGEC, ErP
- Performance environnementale d'un site ou d'une activité (Bilan carbone ...)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01CPD | Identifier les concepts et les enjeux techniques, environnementaux, économiques, et sociétaux du développement durable
- AC25.02CPD | Prendre en compte les exigences légales/normatives environnementales et sociétales applicables aux activités de l'entreprise
- AC25.03CPD | Comparer les solutions en utilisant un outil d'analyse dans un contexte environnemental (produit/site de production)
- AC25.04CPD | Identifier et intégrer la dimension multi-étape, multi-composant, multi-indicateur dans une démarche environnementale d'évolution d'un produit (conception durable) / site (production durable) en lien avec son contexte (usage, coût, faisabilité. . .)

#### Mots clés :

démarche environnementale – écoconception – réglementations environnementales – performances environnementales

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 26 heures dont 4 heures de TP

## 2. Semestre 4

### 2.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|  | AC         | SAE 4.01 Répondre, dans un cas collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur | SAE 4.CPD.02 Evoluer par l'approche environnementale | STAGE Stage S4 | PORTFOLIO Portfolio | R4.01 Mécanique | R4.02 Dimensionnement des Structures | R4.03 Science des Matériaux | R4.04 Méthématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R4.05 Ingénierie de construction mécanique | R4.06 Production - Méthodes | R4.07 Organisation et Pilotage Industriel | R4.08 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R4.09 Expression & Communication | R4.10 Langues | R4.11 Projet Personnel et Professionnel | R4.CPD.12 approche environnementale |
|--|------------|---|--|----------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------|---|--|----------------------------------|---------------|---|-------------------------------------|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01    | X   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |   |  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC21.02    | X   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |   |  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC21.03    | X   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |   |  | X                                |               | X                                       |                                     |
|  | AC21.04    | X   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |   |  |                                  |               | X                                       |                                     |
| <b>Développer</b>                            | AC22.01    | X   |  | X              | X                   | X               |                                      |                             |  | X  |                             | X   | X  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC22.02    | X   |  | X              | X                   |                 | X                                    | X                           |  | X  |                             |   | X  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC22.03    | X   |  | X              | X                   | X               |                                      |                             |  | X  |                             | X   | X  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC22.04    | X   |  | X              | X                   | X               | X                                    | X                           |  | X  |                             | X   | X  |                                  |               | X                                       |                                     |
| <b>Réaliser</b>                              | AC23.01    | X   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             |  | X  |                             |   |  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC23.02    | X   |  | X              | X                   | X               | X                                    |                             |  | X  |                             |   |  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC23.03    | X   |  | X              | X                   |                 | X                                    |                             |  |  |                             |   |  | X                                | X             |   |                                     |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01    | X   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             | X  |  | X                           | X   |  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC24.02    | X   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             | X  |  | X                           | X   |  | X                                | X             | X                                       |                                     |
|  | AC24.03    | X   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             | X  |  | X                           | X   |  |                                  |               | X                                       |                                     |
| <b>Développer durablement</b>                | AC25.01CPD |   | X  | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  |                                  |               | X                                       | X                                   |
|  | AC25.02CPD |   | X  | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  |                                  |               | X                                       | X                                   |
|  | AC25.03CPD |   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC25.04CPD |   |  | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  |                                  |               | X                                       |                                     |
| <b>Volume total</b>                          |            |   |  |                | 18                  | 15              | 9                                    | 9                           | 13   | 16   | 12                          | 9   | 10   | 10                               | 4             | 19                                      | 136                                 |
| <b>Dont TP</b>                               |            |   |  |                | 3                   | 3               | 3                                    | 0                           | 7  | 10   | 3                           | 5   | 6  | 6                                | 4             | 4                                       | 56                                  |
| <b>Adaptation Locale (SAE)</b>               |            |   | 36   |                |                     |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  |                                  |               |   | 36                                  |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAE)</b> |            |   |  |                |                     |                 |                                      |                             | 52   |  |                             |   |  |                                  |               |   | 52                                  |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |            |   |  |                |                     |                 |                                      |                             | 36   |  |                             |   |  |                                  |               |   | 36                                  |

## 2.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 2.2.1. SAÉ 4.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit répondre, **dans un cadre collaboratif**, à une demande client (interne ou externe à l'entreprise) afin de réaliser un besoin de nature industrielle. L'étudiant doit confronter les propositions et réalisations au cahier des charges initial et après validation produire les documents professionnels (exemple : plans ensemble et de définition, gammes de fabrication, programmes machines, données PLM, maquette numérique, plannings, notices de calculs...) nécessaires au travail collaboratif.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

Les sujets doivent avoir une portée de type industrielle.

L'étudiant agira en autonomie partielle et au sein d'un groupe projet en collaboration

#### Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Mécanique
- R4.02 | Dimensionnement des Structures
- R4.03 | Science des Matériaux
- R4.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R4.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R4.06 | Production - Méthodes
- R4.07 | Organisation et Pilotage Industriel
- R4.08 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R4.09 | Expression & Communication

- R4.10 | Langues
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel

**Volume horaire :**

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 2.2.2. SAÉ 4.CPD.02 : Evoluer par l'approche environnementale

### Compétence ciblée :

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel

### Objectifs et problématique professionnelle :

Lors de la SAE, l'étudiant devra être capable d'analyser et modifier un projet concis et clairement défini, en suivant une logique de Conception et Production durables simplifiée

### Descriptif générique :

Cette SAE porte sur l'évolution d'une situation initiale (produit – situation 1 ou site – situation 2) à partir de critères économiques, techniques et environnementaux.

### Apprentissages critiques :

- AC25.01CPD | Identifier les concepts et les enjeux techniques, environnementaux, économiques, et sociétaux du développement durable
- AC25.02CPD | Prendre en compte les exigences légales/normatives environnementales et sociétales applicables aux activités de l'entreprise

### Ressources mobilisées et combinées :

- R4.09 | Expression & Communication
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.CPD.12 | approche environnementale

### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT



### 2.2.3. STAGE : Stage S4

#### Compétences ciblées :

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

- Problématique professionnelle :
  - Le stagiaire contribue aux activités d'un service, d'une organisation en répondant à des besoins professionnels exprimés par l'entreprise, supervisé par un encadrant de l'organisation.
- Objectifs :
  - Apporter un soutien à l'activité d'un service/d'une organisation dans le cadre d'une ou plusieurs missions définies en amont du stage
  - Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour analyser la problématique
  - Proposer des solutions et en rendre compte
  - Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels
  - Approfondir la connaissance du secteur professionnel
  - Renforcer le Projet Personnel Professionnel

#### Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration
- AC25.01CPD | Identifier les concepts et les enjeux techniques, environnementaux, économiques, et sociétaux du développement durable
- AC25.02CPD | Prendre en compte les exigences légales/normatives environnementales et sociétales applicables aux activités de l'entreprise
- AC25.03CPD | Comparer les solutions en utilisant un outil d'analyse dans un contexte environnemental (produit/site de production)
- AC25.04CPD | Identifier et intégrer la dimension multi-étape, multi-composant, multi-indicateur dans une démarche environnementale d'évolution d'un produit (conception durable) / site (production durable) en lien avec son contexte (usage, coût, faisabilité. . . )

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Mécanique
- R4.02 | Dimensionnement des Structures
- R4.03 | Science des Matériaux

- R4.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R4.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R4.06 | Production - Méthodes
- R4.07 | Organisation et Pilotage Industriel
- R4.08 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R4.09 | Expression & Communication
- R4.10 | Langues
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel

## 2.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

### Compétences ciblées :

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 4, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la deuxième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de deuxième année.

### Descriptif générique :

Prenant n'importe quelle forme, littérale, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la seconde année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences et du parcours suivi, tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

### Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Mécanique
- R4.02 | Dimensionnement des Structures
- R4.03 | Science des Matériaux
- R4.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R4.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R4.06 | Production - Méthodes
- R4.07 | Organisation et Pilotage Industriel
- R4.08 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R4.09 | Expression & Communication
- R4.10 | Langues
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.CPD.12 | approche environnementale

### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 2.3. Fiches Ressources

### 2.3.1. Ressource R4.01 : Mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Principe Fondamental de la Dynamique
  - Dynamique de systèmes mécaniques
  - Equilibrage dynamique.
- Oscillateurs mécaniques

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

#### Mots clés :

Dynamique – équilibrage – équations de mouvements – oscillateurs

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 3 heures de TP

### 2.3.2. Ressource R4.02 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Caractériser et interpréter un état de contraintes et de déformation 1D, 2D, 3D local et valider la tenue mécanique
- Caractériser et interpréter un état de déformations local
- Exploiter les lois généralisées de comportement élastique linéaire
- Exploiter les méthodes expérimentales en dimensionnement des structures

#### Recommandations :

- S'appuyer sur des états de contrainte et de déformation calculés, obtenus par méthodes numériques (EF) ou expérimentales.
- Illustrer la ressource par des cas concrets.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

État de contrainte – État de déformation – Élasticité – Lois généralisées de comportement – Critères de résistance généralisés

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 3 heures de TP

### 2.3.3. Ressource R4.03 : Science des Matériaux

#### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Sélection des matériaux, cartes d'Ashby
- Stratégie de sélection des matériaux
- Sensibilisation à l'existence d'outils d'aide à la sélection de matériaux, études de cas.

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (Si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.

#### Mots clés :

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 3 heures de TP

### 2.3.4. Ressource R4.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

#### Compétence ciblée :

- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Fonctions de plusieurs variables :
  - Dérivées partielles
  - Différentielles
  - Etude des extrema
  - Formes différentielles
  - Calcul d'incertitudes

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Fonctions de plusieurs variables

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

### 2.3.5. Ressource R4.05 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Transmission de puissance : architectures de la chaîne de puissance et composants
  - composants et paramètres intrinsèques
  - Calculs de puissance et rendements
- Prédimensionnement avec la maquette numérique

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

#### Mots clés :

Transmission de puissance – simulation – éléments finis – prédimensionnement – rendement Moteur – engrenages – poulies – courroies

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures dont 9 heures de TP



### 2.3.6. Ressource R4.06 : Production - Méthodes

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Procédés série
  - SPC
  - Optimisation des paramètres et des côtes de fabrication
  - Critères économiques et environnementaux.

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

MSP – SPC – capabilité – indice de capabilité – Optimisation de la coupe – impact environnemental

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 10 heures de TP

### 2.3.7. Ressource R4.07 : Organisation et Pilotage Industriel

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Organisation industrielle :
  - Normes Qualité et environnementales
  - Gestion des déchets et des nuisances
  - Législation du travail
  - Comptabilité
  - Retour d'expérience

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Normes qualité – Normes environnementales – Gestion des déchets – Législation du travail – comptabilité

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 3 heures de TP

### 2.3.8. Ressource R4.08 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

#### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Systèmes automatisés industriels
  - Spécification Grafcet
  - Mise en œuvre d'un système de commande

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.

#### Mots clés :

Grafcet – logique séquentielle

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 5 heures de TP

### 2.3.9. Ressource R4.09 : Expression & Communication

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 4.CPD.02 | Evoluer par l'approche environnementale
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- S'informer :
  - approfondir la connaissance des enjeux du monde contemporain,
  - initier une réflexion sur les enjeux éthiques professionnels,
  - découvrir les enjeux de la veille informationnelle en tant que suivi dynamique de l'information..
- Interagir :
  - communiquer de façon convaincue et convaincante à l'oral dans un contexte interculturel,
  - Renforcer l'usage des outils collaboratifs.
- Transmettre :
  - adapter sa communication et ses supports au contexte universitaire et/ou professionnel,
  - consolider la maîtrise de la langue,
  - partager le retour d'expérience professionnelle

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)

#### Mots clés :

Enjeux du monde contemporain – éthique professionnelle – veille informationnelle – interculturel – maîtrise des outils de communication professionnels

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 6 heures de TP

### 2.3.10. Ressource R4.10 : Langues

#### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale : faire un compte-rendu oral ou écrit.
- Outils de communication professionnelle :
  - décrire l'environnement professionnel avant de partir en stage,
  - rendre compte / faire le bilan d'une expérience professionnelle au retour du stage.
- Outil de communication technique :
  - s'approprier des concepts professionnels et techniques d'après des sources fiables
- Approfondissement phonologique, lexical et grammatical
- Travail sur la compétence interculturelle

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)

#### Mots clés :

Compte rendu – Environnement professionnel – Bilan professionnel – Recherche documentaire technique – Compétence interculturelle

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 6 heures de TP

### 2.3.11. Ressource R4.11 : Projet Personnel et Professionnel

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 4.CPD.02 | Evoluer par l'approche environnementale
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

[1] Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

[2] Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

[3] Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel.

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

[4] Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation
- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, ré-adaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.

- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration
- AC25.01CPD | Identifier les concepts et les enjeux techniques, environnementaux, économiques, et sociétaux du développement durable
- AC25.02CPD | Prendre en compte les exigences légales/normatives environnementales et sociétales applicables aux activités de l'entreprise
- AC25.03CPD | Comparer les solutions en utilisant un outil d'analyse dans un contexte environnemental (produit/site de production)
- AC25.04CPD | Identifier et intégrer la dimension multi-étape, multi-composant, multi-indicateur dans une démarche environnementale d'évolution d'un produit (conception durable) / site (production durable) en lien avec son contexte (usage, coût, faisabilité...)

**Mots clés :**

**Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 4 heures dont 4 heures de TP

### 2.3.12. Ressource R4.CPD.12 : approche environnementale

#### Compétence ciblée :

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.CPD.02 | Evoluer par l'approche environnementale
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Introduction :
  - Introduction aux Normes aux projets d'économie circulaire : Xp 30 901
  - RSE : guide FD E01-001, ISO 26000,
  - Consommation énergétique à l'usage
- Approfondissement
  - l'économie circulaire
  - Réglementations environnementales : ICPE, REACH, RoHS, DEEE, loi AGECE, ErP
- Application d'une démarche d'éco-conception : intégration des aspects techniques et environnementaux

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01CPD | Identifier les concepts et les enjeux techniques, environnementaux, économiques, et sociétaux du développement durable
- AC25.02CPD | Prendre en compte les exigences légales/normatives environnementales et sociétales applicables aux activités de l'entreprise

#### Mots clés :

démarche environnementale – écoconception – réglementations environnementales – performances environnementales – consommation énergétique

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 4 heures de TP



## 3. Semestre 5

### 3.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|  | AC         | SAE 5.01 Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une | SAE 5.CPD.02 Pratiquer une démarche de développement durable (F3D) | PORTFOLIO Portfolio | R5.01 Mécanique | R5.02 Dimensionnement des Structures | R5.03 Science des Matériaux | R5.04 Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R5.05 Ingénierie de construction mécanique | R5.06 Production - Méthodes | R5.07 Métrologie | R5.08 Organisation et Pilotage Industriel | R5.09 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R5.10 Expression & Communication | R5.11 Langues | R5.12 Projet Personnel et Professionnel | R5.CPD.13 Approche Environnementale |
|--|------------|---|--|---------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------|------------------|---|--|----------------------------------|---------------|---|-------------------------------------|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |                  |   |  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC21.03    | X   |  | X                   |                 |                                      | X                           |  |  | X                           |                  |   |  |                                  | X             | X                                       |                                     |
|  | AC21.02    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                                     |
| <b>Développer</b>                            | AC23.01    | X   |  | X                   | X               |                                      |                             | X  | X  |                             |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |                                     |
|  | AC23.03    | X   |  | X                   | X               | X                                    |                             | X  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC23.02    | X   |  | X                   | X               | X                                    |                             | X  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                                     |
| <b>Réaliser</b>                              | AC22.01    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  | X  | X                           |                  | X   | X  |                                  | X             | X                                       |                                     |
|  | AC22.03    | X   |  | X                   |                 | X                                    |                             |  | X  | X                           |                  | X   | X  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC22.02    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |                  | X   | X  |                                  | X             | X                                       |                                     |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  | X                                |               | X                                       |                                     |
|  | AC24.03    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  | X                                |               | X                                       |                                     |
|  | AC24.02    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC24.04    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  |                                  |               | X                                       |                                     |
|  | AC24.05    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  |                                  |               | X                                       |                                     |
| <b>Développer durablement</b>                | AC25.01CPD |   | X  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       | X                                   |
|  | AC25.03CPD |   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       |                                     |
|  | AC25.02CPD |   | X  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       | X                                   |
|  | AC25.04CPD |   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       |                                     |
| <b>Volume total</b>                          |            |   |  | 14                  | 31              | 8                                    | 14                          | 32   | 29   | 8                           | 31               | 16  | 19   | 19                               | 8             | 20                                      | 320                                 |
| <b>Dont TP</b>                               |            |   |  | 4                   | 4               | 0                                    | 0                           | 13   | 34   | 4                           | 14               | 14  | 9  | 9                                | 4             | 4                                       | 79                                  |
| <b>Adaptation Locale (SAE)</b>               |            | 93  |  |                     |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 93                                  |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAE)</b> |            |   |  |                     |                 |                                      |                             |  | 73   |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 73                                  |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |            |   |  |                     |                 |                                      |                             |  | 59   |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 59                                  |

## 3.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 3.2.1. SAÉ 5.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

A partir d'un cahier des charges d'une demande client (interne ou externe à l'entreprise), l'étudiant devra l'interpréter et proposer une solution conceptuelle et argumentée.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Mécanique
- R5.02 | Dimensionnement des Structures
- R5.03 | Science des Matériaux
- R5.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R5.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R5.06 | Production - Méthodes
- R5.07 | Métrologie
- R5.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R5.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R5.10 | Expression & Communication
- R5.11 | Langues
- R5.12 | Projet Personnel et Professionnel

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 3.2.2. SAÉ 5.CPD.02 : Pratiquer une démarche de développement durable (P3D)

#### Compétences ciblées :

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel
- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'objectif de cette SAE est de mettre en œuvre une démarche de conception et/ou de production durable. Les 3 situations professionnelles pourront être abordées de manière isolée ou combinée.

#### Descriptif générique :

La SAÉ "Pratiquer une démarche de développement durable" doit encourager les usagers à s'insérer dans une approche globale et réelle de la démarche de développement durable.

#### Apprentissages critiques :

- AC35.01CPD | Collecter avec un regard critique des données nécessaires à une démarche de conception et/ou de production durable
- AC35.03CPD | Traduire les indicateurs technico-économico-environnementaux en critères de conception et d'industrialisation avancés en respectant la réglementation

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R5.10 | Expression & Communication
- R5.11 | Langues
- R5.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.CPD.13 | Approche Environnementale

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 3.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

#### Compétences ciblées :

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 5, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

#### Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblées en troisième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAÉ. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation tout en intégrant la spécificité du parcours suivi.

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Mécanique
- R5.02 | Dimensionnement des Structures
- R5.03 | Science des Matériaux
- R5.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R5.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R5.06 | Production - Méthodes
- R5.07 | Métrologie
- R5.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R5.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R5.10 | Expression & Communication
- R5.11 | Langues
- R5.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.CPD.13 | Approche Environnementale

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 3.3. Fiches Ressources

#### 3.3.1. Ressource R5.01 : Mécanique

##### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Energétique :
  - travail, énergie potentielle, énergie cinétique, puissance,
  - théorème de l'énergie cinétique
  - théorème de l'énergie mécanique,
  - notion de rendement (puissance des actions mécaniques intérieures).

##### Prérequis :

- R5.05 | Ingénierie de construction mécanique

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.

##### Mots clés :

Travail – énergies cinétique et potentielle – puissance

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP

### 3.3.2. Ressource R5.02 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Exploiter les méthodes énergétiques (Clapeyron, Castigliano...) pour des conditions aux limites complexes
- Étudier le comportement d'un problème hyperstatique et résoudre les actions de liaison
- Appliquer le calcul de structure par la méthode des Eléments Finis

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial

#### Mots clés :

Méthodes énergétiques – Problème hyperstatique – Introduction MEF

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 4 heures de TP

### **3.3.3. Ressource R5.03 : Science des Matériaux**

#### **Compétence ciblée :**

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

#### **SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :**

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### **Descriptif :**

- Dégradation, tenue en service, durabilité :
  - traitements thermochimiques et mécaniques
  - protection contre la corrosion
  - impacts environnementaux

#### **Recommandation :**

- TP à 8 étudiants (Si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### **Apprentissage critique ciblé :**

- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système

#### **Mots clés :**

Dégradation – tenue en service – durabilité

#### **Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 7 heures



### 3.3.4. Ressource R5.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

#### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Intégrales multiples de fonctions simples
  - Intégrales curvilignes
  - Intégrales doubles
  - Intégrales triples
  - Applications aux calculs de longueurs, d'aires, de volumes, centre et moments d'inertie
- Courbes paramétrées

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.

#### Mots clés :

Intégrales multiples – courbes paramétrées en coordonnées cartésiennes et coordonnées polaires

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures

### 3.3.5. Ressource R5.05 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Transmission de puissance : Calculs de dimensionnement
  - Calculs énergétiques (embrayages/freins)
  - Calculs dynamiques : notions d'inertie équivalente
  - Notions élémentaires d'hydraulique industrielle
- CAO : modélisation surfacique

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial

#### Mots clés :

Transmission de puissance – modélisation surfacique – énergétique – hydraulique – inertie

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures dont 12 heures de TP

### 3.3.6. Ressource R5.06 : Production - Méthodes

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Production de pièce à forte valeur ajoutée
  - Usinage de forme 3 axes continus
  - Usinage multiaxes
  - Autres procédés
  - Conception d'outillage complexe
- Développement durable dans la production.

#### Recommandation :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers

#### Mots clés :

Production de pièce à forte valeur ajoutée Développement durable dans la production.

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 36 heures dont 24 heures de TP

### 3.3.7. Ressource R5.07 : Métrologie

#### Compétence ciblée :

- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Performance des moyens de contrôle :
  - Capabilité, 6 sigma, test R&R
  - Incertitude
- Gestion du parc d'instruments de mesure : Suivi/tenue en service des instruments de mesure
- Contrôle non Destructif

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

#### Mots clés :

capabilité – incertitude – répétabilité – reproductibilité – CND – NDT – étalonnage – vérification – ECME

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

### 3.3.8. Ressource R5.08 : Organisation et Pilotage Industriel

#### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Amélioration Continue :
  - Lean Manufacturing (les 7 MUDA ...)
  - PDCA, 5S, SMED
  - Résolution de problème
- Analyse de risques (AMDEC ...)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

#### Mots clés :

Lean manufacturing – PDCA – 5S – SMED – Résolution de problème – Analyse de risques – AMDEC

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 14 heures de TP

### 3.3.9. Ressource R5.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Conduite d'un système automatisé industriel
  - Modes de marche et d'arrêt
  - Supervision
- Programmation d'un système mécatronique
  - IOT/systèmes embarqués/prototype
  - Interfaçage avec un système physique

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers

#### Mots clés :

Mode de marche et d'arrêt – supervision – IOT – systèmes embarqués/mécatroniques

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 14 heures de TP

### 3.3.10. Ressource R5.10 : Expression & Communication

#### Compétences ciblées :

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 5.CPD.02 | Pratiquer une démarche de développement durable (P3D)
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- S'informer :
  - Adopter les outils de la veille informationnelle,
  - Réaliser une veille informationnelle, en partager et exploiter les résultats,
  - Approfondir la réflexion sur les enjeux éthiques professionnels,
  - Adopter des outils réflexifs pour évaluer son savoir-être professionnel.
- Interagir :
  - Développer des stratégies créatives,
  - Trouver sa place dans le groupe et acquérir des notions de gestion de groupe,
  - Défendre un projet ou une position,
  - Justifier des choix dans un cadre collectif,
  - Écrire et diffuser de l'information opérationnelle.
- Transmettre :
  - Savoir se présenter professionnellement à l'oral,
- Utiliser les outils et les codes de communication professionnelle et universitaire.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC35.01CPD | Collecter avec un regard critique des données nécessaires à une démarche de conception et/ou de production durable
- AC35.02CPD | Mettre en oeuvre une démarche d'écoconception intégrant toutes les étapes du cycle de vie d'un produit (bien/service/procédé)
- AC35.03CPD | Traduire les indicateurs technico-économico-environnementaux en critères de conception et d'industrialisation avancés en respectant la réglementation
- AC35.04CPD | Participer à la mise en place et l'animation d'un système de management de l'environnement

#### Mots clés :

Veille informationnelle – participation et/ou animation de groupes – codes de la communication professionnelle

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 6 heures de TP

### 3.3.11. Ressource R5.11 : Langues

#### Compétences ciblées :

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 5.CPD.02 | Pratiquer une démarche de développement durable (P3D)
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale :
  - Communiquer en réunion
- Outils de communication professionnelle :
  - Analyser un produit, un système et exposer des solutions d'amélioration
- Outils de communication technique :
  - Présenter un projet technique (à l'écrit et l'oral)
- Consolidation phonologique, lexicale et grammaticale
- Développement de la compétence interculturelle

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC35.01CPD | Collecter avec un regard critique des données nécessaires à une démarche de conception et/ou de production durable
- AC35.02CPD | Mettre en oeuvre une démarche d'écoconception intégrant toutes les étapes du cycle de vie d'un produit (bien/service/procédé)
- AC35.03CPD | Traduire les indicateurs technico-économico-environnementaux en critères de conception et d'industrialisation avancés en respectant la réglementation
- AC35.04CPD | Participer à la mise en place et l'animation d'un système de management de l'environnement

#### Mots clés :

Discussion – débat – discours – activités professionnelles – interculturel

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 6 heures de TP



### 3.3.12. Ressource R5.12 : Projet Personnel et Professionnel

#### Compétences ciblées :

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 5.CPD.02 | Pratiquer une démarche de développement durable (P3D)
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

##### [1] Connaissance de soi et posture professionnelle (en lien avec années 1&2)

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle
- Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...)
- Faire le bilan de ses compétences

##### [2] Formaliser son plan de carrière

- Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (pour une insertion professionnelle immédiate après le B.U.T. ou une poursuite d'études) et à plus long terme (VAE, CPF, FTLV, etc.)

##### [3] S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement

- mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.)
- se préparer aux différents types et formes de recrutement
- types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.
- formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.
  - Faire de la veille sur le marché de l'emploi
  - Se préparer aux différents types et formes de recrutement
  - Convaincre un recruteur
  - Décrypter les offres
  - Cibler ses candidatures
  - Décliner sa stratégie

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité
- AC35.01CPD | Collecter avec un regard critique des données nécessaires à une démarche de conception et/ou de production durable

- AC35.02CPD | Mettre en œuvre une démarche d'écoconception intégrant toutes les étapes du cycle de vie d'un produit (bien/service/procédé)
- AC35.03CPD | Traduire les indicateurs technico-économico-environnementaux en critères de conception et d'industrialisation avancés en respectant la réglementation
- AC35.04CPD | Participer à la mise en place et l'animation d'un système de management de l'environnement

**Mots clés :**

Carrière – recrutement – connaissance de soi – outils de communication – réseau – bilan de compétences –

**Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

### 3.3.13. Ressource R5.CPD.13 : Approche Environnementale

#### Compétence ciblée :

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.CPD.02 | Pratiquer une démarche de développement durable (P3D)
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Introduction :
  - Eco-innovation
  - Cycle de vie d'une prestation de service
  - Introduction aux évolutions sociétales (frugalité, éthique, consommation durable, technologie citoyenne)
  - Eco-matériaux
- Analyse de la valeur selon l'angle environnemental
- Meilleures techniques disponibles
- Approfondissement :
  - Communication environnementale
  - Problématique de fin de vie : ré-utilisation, recyclage, valorisation énergétique, management et filière déchets
- Principes de l'évaluation environnementale : approfondissement ACV
- Application d'une démarche d'éco-conception : contexte économique

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC35.01CPD | Collecter avec un regard critique des données nécessaires à une démarche de conception et/ou de production durable
- AC35.03CPD | Traduire les indicateurs technico-économico-environnementaux en critères de conception et d'industrialisation avancés en respectant la réglementation

#### Mots clés :

démarche environnementale – écoconception – réglementations environnementales – performances environnementales – éco-matériaux – écoresponsabilité

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 4 heures de TP

## 4. Semestre 6

### 4.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|  | AC         | SAE 6.01 Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une | SAE 6.CPD.02 Pratiquer une démarche de développement durable (F3D) | STAGE Stage S6 | PORTFOLIO Portfolio | R6.01 Dimensionnement des Structures | R6.02 Méthématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R6.03 Ingénierie de construction mécanique | R6.04 Production - Méthodes | R6.05 Organisation et Pilotage Industriel | R6.06 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R6.07 Langues | R6.CPD.08 Approche Environnementale |
|--|------------|---|--|----------------|---------------------|--------------------------------------|--|--|-----------------------------|---|--|---------------|-------------------------------------|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01    | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   |  |               |                                     |
|  | AC21.03    | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   |  | X             |                                     |
|  | AC21.02    | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   |  |               |                                     |
| <b>Développer</b>                            | AC23.01    | X   |  | X              | X                   | X                                    | X  | X  |                             | X   |  |               |                                     |
|  | AC23.03    | X   |  | X              | X                   | X                                    | X  | X  |                             | X   |  |               |                                     |
|  | AC23.02    | X   |  | X              | X                   | X                                    | X  | X  |                             |   |  |               |                                     |
| <b>Réaliser</b>                              | AC22.01    | X   |  | X              | X                   |                                      | X  | X  | X                           |   | X  |               |                                     |
|  | AC22.03    | X   |  | X              | X                   | X                                    |  | X  | X                           |   | X  |               |                                     |
|  | AC22.02    | X   |  | X              | X                   |                                      |  | X  | X                           |   | X  | X             |                                     |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01    | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                                     |
|  | AC24.03    | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                                     |
|  | AC24.02    | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                                     |
|  | AC24.04    | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   | X  |               |                                     |
|  | AC24.05    | X   |  | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                                     |
| <b>Développer durablement</b>                | AC25.01CPD |   |  | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             |                                     |
|  | AC25.03CPD |   | X  | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             | X                                   |
|  | AC25.02CPD |   |  | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             |                                     |
|  | AC25.04CPD |   | X  | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             | X                                   |
| <b>Volume total</b>                          |            |   |  |                | 8                   | 9                                    | 6  | 14   | 14                          | 14  | 17   | 13            | 64                                  |
| <b>Dont TP</b>                               |            |   |  |                | 8                   | 0                                    | 4  | 4  | 4                           | 8   | 7  | 4             | 28                                  |
| <b>Adaptation Locale (SAE)</b>               |            |   | 35   |                |                     |                                      |  |  |                             |   |  |               | 35                                  |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAE)</b> |            |   |  |                |                     |                                      |  | 29   |                             |   |  |               | 29                                  |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |            |   |  |                |                     |                                      |  | 33   |                             |   |  |               | 33                                  |

## 4.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 4.2.1. SAÉ 6.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit répondre, **en autonomie**, à une demande client (interne ou externe à l'entreprise) afin de réaliser une solution fonctionnelle et optimisée. L'étudiant devra vérifier la conformité de la solution proposée avec le cahier des charges initial proposé en SAE S5, puis produire après validation les documents professionnels nécessaires au travail collaboratif avec les parties prenantes du projet.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie des données techniques en assurant leur traçabilité

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Dimensionnement des Structures
- R6.02 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R6.03 | Ingénierie de construction mécanique
- R6.04 | Production - Méthodes
- R6.05 | Organisation et Pilotage Industriel
- R6.06 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R6.07 | Langues

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

#### **4.2.2. SAÉ 6.CPD.02 : Pratiquer une démarche de développement durable (P3D)**

##### **Compétence ciblée :**

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel

##### **Objectifs et problématique professionnelle :**

L'objectif de cette SAE est de mettre en œuvre une démarche de conception et/ou de production durable. Les 3 situations professionnelles pourront être abordées de manière isolée ou combinée.

##### **Descriptif générique :**

La SAÉ "Pratiquer une démarche de développement durable" doit encourager les usagers à s'insérer dans une approche globale et réelle de la démarche de développement durable.

##### **Apprentissages critiques :**

- AC35.02CPD | Mettre en œuvre une démarche d'écoconception intégrant toutes les étapes du cycle de vie d'un produit (bien/service/procédé)
- AC35.04CPD | Participer à la mise en place et l'animation d'un système de management de l'environnement

##### **Ressources mobilisées et combinées :**

- R6.07 | Langues
- R6.CPD.08 | Approche Environnementale

##### **Volume horaire :**

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 4.2.3. STAGE : Stage S6

#### Compétences ciblées :

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

- Problématique professionnelle :
  - Le stagiaire agit en tant que collaborateur d'un cadre intermédiaire dans un service en contribuant à l'activité de l'entreprise et à ses résultats, supervisé par un encadrant de l'organisation
- Objectifs :
  - Conduire une ou plusieurs missions en responsabilité
  - Participer aux projets en tant que membre de l'équipe
  - Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour contribuer à l'activité et au résultats
  - Proposer des solutions et en rendre compte
  - Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels
  - Conforter le Projet Personnel Professionnel

#### Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité
- AC35.01CPD | Collecter avec un regard critique des données nécessaires à une démarche de conception et/ou de production durable
- AC35.02CPD | Mettre en oeuvre une démarche d'écoconception intégrant toutes les étapes du cycle de vie d'un produit (bien/service/procédé)
- AC35.03CPD | Traduire les indicateurs technico-économico-environnementaux en critères de conception et d'industrialisation avancés en respectant la réglementation
- AC35.04CPD | Participer à la mise en place et l'animation d'un système de management de l'environnement

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Dimensionnement des Structures
- R6.02 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R6.03 | Ingénierie de construction mécanique
- R6.04 | Production - Méthodes
- R6.05 | Organisation et Pilotage Industriel
- R6.06 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R6.07 | Langues



#### 4.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

##### Compétences ciblées :

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 6, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de troisième année.

##### Descriptif générique :

Prenant n'importe quelle forme, littérale, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la troisième année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences et du parcours suivi, tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

##### Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Dimensionnement des Structures
- R6.02 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R6.03 | Ingénierie de construction mécanique
- R6.04 | Production - Méthodes
- R6.05 | Organisation et Pilotage Industriel
- R6.06 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R6.07 | Langues
- R6.CPD.08 | Approche Environnementale

##### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 4.3. Fiches Ressources

### 4.3.1. Ressource R6.01 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Utiliser le modèle EF pour assister des choix de conception (approche qualitative)
  - Passer d'un modèle CAO à un modèle déformable
  - Utiliser des critères de dimensionnement fourni par le code de calcul
  - S'appuyer sur une analyse comparative pour aider au choix de conception
- Valider et exploiter un modèle EF pour une approche quantitative (note de calcul) :
  - Vérifier l'influence du maillage
  - Calibrer le modèle numérique à partir de données expérimentales et/ou théoriques
  - Etudier la sensibilité de la réponse du modèle aux incertitudes de ses paramètres d'entrées
  - Identifier une solution optimale répondant à un cahier des charges
  - Rédiger une note de calcul

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial

#### Mots clés :

Modélisation des structures – Simulation et optimisation par MEF

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 8 heures de TP

### 4.3.2. Ressource R6.02 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Mathématiques pour l'ingénierie

Chapitres possibles (liste non exhaustive) :

- Approfondissement développements limités
- Approfondissement nombres complexes
- Analyse vectorielle
- Transformées de Fourier et de Laplace
- Compléments de calculs d'intégrales
- Initiation aux EDP linéaires
- Initiation aux calculs numériques – résolution de grands systèmes
- Courbes paramétrées en coordonnées polaires
- Longueur d'une courbe et rayon de courbure
- Courbes de Bézier, spline, B-spline

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation

#### Mots clés :

Mathématiques pour l'ingénierie

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

### 4.3.3. Ressource R6.03 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- CAO : Maquette numérique adaptative
  - Lien maquette numérique - base de données
  - conception paramétrée variationnelle
- PLM gestion des données techniques de la chaîne numérique :
  - Gestion des versions et historiques
  - Transferts et échanges de données

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers

#### Mots clés :

Maquette numérique – base de données – PLM – paramètres – configurations

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 4 heures de TP

#### 4.3.4. Ressource R6.04 : Production - Méthodes

##### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Optimisation d'un processus
  - Coûts,
  - Impact environnemental
  - Productivité
  - Qualité de fabrication

##### Recommandation :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

##### Mots clés :

Optimisation du processus – productivité – qualité – Analyse du cycle de vie – coûts de production

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP

#### 4.3.5. Ressource R6.05 : Organisation et Pilotage Industriel

##### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Maintenance :
  - TRS, politique de maintenance, TPM, outils de diagnostique, FMD, GMAO
  - Maintenance prédictive

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

##### Mots clés :

Maintenance – TRS – TPM – Outils de diagnostic – FMD – Maintenance prédictive – GMAO

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP

#### 4.3.6. Ressource R6.06 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

##### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Commande des systèmes mécatroniques
  - Outils de modélisation temporelle et fréquentielle
  - Régulation
  - Asservissement

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

##### Mots clés :

Commande – régulation – asservissement – systèmes mécatroniques

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 8 heures de TP

#### 4.3.7. Ressource R6.07 : Langues

##### Compétences ciblées :

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 6.CPD.02 | Pratiquer une démarche de développement durable (P3D)
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale : Mener un débat
- Outils de communication professionnelle : adapter son discours et défendre sa proposition
- Outil de communication technique : compte-rendu d'activité
- Perfectionnement langagier
- Approfondissement de la compétence interculturelle

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC35.01CPD | Collecter avec un regard critique des données nécessaires à une démarche de conception et/ou de production durable
- AC35.02CPD | Mettre en oeuvre une démarche d'écoconception intégrant toutes les étapes du cycle de vie d'un produit (bien/service/procédé)
- AC35.03CPD | Traduire les indicateurs technico-économico-environnementaux en critères de conception et d'industrialisation avancés en respectant la réglementation
- AC35.04CPD | Participer à la mise en place et l'animation d'un système de management de l'environnement

##### Mots clés :

Etablir un contact – décrire et localiser – transmettre de l'information et des données chiffrées – s'ouvrir à l'international

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 6 heures de TP



#### **4.3.8. Ressource R6.CPD.08 : Approche Environnementale**

##### **Compétence ciblée :**

- Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel

##### **SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :**

- SAÉ 6.CPD.02 | Pratiquer une démarche de développement durable (P3D)
- PORTFOLIO | Portfolio

##### **Descriptif :**

- Approfondissement :
  - Eco-innovation
  - Cycle de vie d'une prestation de service - impact environnemental d'un service
  - Eco-matériaux
- Entrepreneurat dans un contexte soutenable
- Application d'une démarche d'éco-conception, contexte industriel
- Management du changement, évolution sociétale
- Problématique de fin de vie
- Problématique énergétique

##### **Apprentissages critiques ciblés :**

- AC35.02CPD | Mettre en œuvre une démarche d'écoconception intégrant toutes les étapes du cycle de vie d'un produit (bien/service/procédé)
- AC35.04CPD | Participer à la mise en place et l'animation d'un système de management de l'environnement

##### **Mots clés :**

démarche environnementale – écoconception – performances environnementales – écomatériaux – écoresponsabilité – cycle de vie

##### **Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 4 heures de TP

## Chapitre 8.

# Parcours : Chargé d'affaires industrielles

### 1. Semestre 3

#### 1.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|  | AC         | SAE 3.01 Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur | SAE 3.CAI.02 Réaliser une étude de faisabilité en réponse à un appel d'offre | PORTFOLIO Portfolio | R3.01 Mécanique | R3.02 Dimensionnement des Structures | R3.03 Science des Matériaux | R3.04 Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R3.05 Ingénierie de construction mécanique | R3.06 Production - Méthodes | R3.07 Métrologie | R3.08 Organisation et Pilotage Industriel | R3.09 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R3.10 Expression & Communication | R3.11 Langues | R3.12 Projet Personnel et Professionnel | R3.CAI.13 Principes de la gestion d'entreprise |
|--|------------|---|--|---------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------|------------------|---|--|----------------------------------|---------------|---|--|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |  |
|  | AC21.02    | X   |  | X                   |                 |                                      | X                           |  |  |                             |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |  |
|  | AC21.03    | X   |  | X                   |                 |                                      | X                           |  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |  |
|  | AC21.04    | X   |  | X                   |                 |                                      | X                           |  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |  |
| <b>Développer</b>                            | AC22.01    | X   |  | X                   | X               |                                      |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |  |
|  | AC22.02    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |  |
|  | AC22.03    | X   |  | X                   | X               | X                                    |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |  |
|  | AC22.04    | X   |  | X                   |                 | X                                    |                             | X  | X  | X                           |                  |   | X  | X                                |               | X                                       |  |
| <b>Réaliser</b>                              | AC23.01    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  | X  | X                           |                  | X   |  | X                                |               | X                                       |  |
|  | AC23.02    | X   |  | X                   | X               | X                                    |                             |  | X  | X                           |                  | X   |  |                                  |               | X                                       |  |
|  | AC23.03    | X   |  | X                   |                 | X                                    |                             |  | X  | X                           |                  | X   |  |                                  |               | X                                       |  |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             | X  |  |                             | X                | X   | X  |                                  |               | X                                       |  |
|  | AC24.02    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             | X  |  |                             | X                | X   | X  |                                  |               | X                                       |  |
|  | AC24.03    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             | X  |  |                             | X                | X   | X  |                                  |               | X                                       |  |
| <b>Commercialiser</b>                        | AC25.01CAI |   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  | X             | X                                       | X  |
|  | AC25.02CAI |   | X  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  | X             | X                                       | X  |
|  | AC25.03CAI |   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  | X             | X                                       | X  |
| <b>Volume total</b>                          |            |   |  | 21                  | 21              | 14                                   | 14                          | 21   | 32   | 8                           | 19               | 21  | 13   | 18                               | 9             | 26                                      | 237  |
| <b>Dont TP</b>                               |            |   |  | 4                   | 4               | 12                                   | 4                           | 12   | 20   | 6                           | 10               | 14  | 6  | 8                                | 4             | 4                                       | 108  |
| <b>Adaptation Locale (SAE)</b>               |            | 66  |  |                     |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 66   |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAE)</b> |            |   |  |                     |                 |                                      |                             |  | 98   |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 98   |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |            |   |  |                     |                 |                                      |                             |  | 56   |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 56   |

## 1.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 1.2.1. SAÉ 3.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit répondre, **dans un cadre collaboratif**, à une demande client (interne ou externe à l'entreprise) afin de réaliser un besoin de nature industrielle. A partir d'un cahier des charges client, l'étudiant devra l'interpréter et proposer des solutions conceptuelles et argumentées. L'ensemble du cycle de vie du produit sera développé au travers des 3 situations professionnelles traitées sur les semestres 3 et 4.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

Les sujets doivent avoir une portée de type industrielle.

L'étudiant agira en autonomie partielle et au sein d'un groupe projet en collaboration

#### Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Mécanique
- R3.02 | Dimensionnement des Structures
- R3.03 | Science des Matériaux
- R3.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R3.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R3.06 | Production - Méthodes
- R3.07 | Métrologie
- R3.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R3.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques

- R3.10 | Expression & Communication
- R3.11 | Langues
- R3.12 | Projet Personnel et Professionnel

**Volume horaire :**

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 1.2.2. SAÉ 3.CAI.02 : Réaliser une étude de faisabilité en réponse à un appel d'offre

#### Compétence ciblée :

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique

#### Objectifs et problématique professionnelle :

Élaborer une étude technico-économique de faisabilité en collaboration avec un bureau d'études et/ou des partenaires afin de répondre à un appel d'offre. Cette étude de faisabilité devra apporter la preuve de la faisabilité technique et les éléments nécessaires au chiffrage. Le coût de cette étude de faisabilité étant rarement supporté par le client, le temps d'étude est donc fortement contraint

#### Descriptif générique :

- Analyser techniquement et économiquement un appel d'offre
- Définir une solution générale avec ses principaux éléments nécessaires pour caractériser les performances de la solution
- Valider la faisabilité technique et le respect des performances fixées par l'appel d'offre
- Établir un premier chiffrage de la solution envisagée

#### Apprentissage critique :

- AC25.02CAI | Apporter une réponse technique, économiquement viable, à un appel d'offre en prenant en compte d'une part les ressources internes et externes, et d'autre part une veille informationnelle technique et réglementaire

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R3.10 | Expression & Communication
- R3.11 | Langues
- R3.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.CAI.13 | Principes de la gestion d'affaire

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 1.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

#### Compétences ciblées :

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 3, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la seconde année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

#### Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblés en deuxième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAÉ. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation tout en intégrant la spécificité du parcours suivi.

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R3.01 | Mécanique
- R3.02 | Dimensionnement des Structures
- R3.03 | Science des Matériaux
- R3.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R3.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R3.06 | Production - Méthodes
- R3.07 | Métrologie
- R3.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R3.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R3.10 | Expression & Communication
- R3.11 | Langues
- R3.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R3.CAI.13 | Principes de la gestion d'affaire

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 1.3. Fiches Ressources

### 1.3.1. Ressource R3.01 : Mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Modélisation d'actions mécaniques en 3D
- Géométrie des masses
- Cinétique
- Principe Fondamental de la Dynamique pour des mouvements simples

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

#### Mots clés :

Cinétique – PFD – géométrie des masses – inertie

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 4 heures de TP



### 1.3.2. Ressource R3.02 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Dimensionner en sollicitation simple de torsion
- Dimensionner en sollicitation simple de flexion
- Dimensionner au cisaillement de flexion en approfondissement
- Dimensionner en sollicitations composées
- Dimensionner au flambement en approfondissement

#### Recommandations :

- Simplifier le problème en 2D lorsque cela est possible
- S'appuyer sur les logiciels de calcul de structure par EF pour valider les résultats en théorie des poutres
- Illustrer la ressource par des cas concrets

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

Torsion – Flexion – Flambement – Sollicitations composées

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 4 heures de TP

### 1.3.3. Ressource R3.03 : Science des Matériaux

#### Compétence ciblée :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Transformation de phase
- Traitements thermiques (masse et superficiel)

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (Si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons

#### Mots clés :

Transformation de phase Traitements thermiques (masse et superficiel)

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 12 heures de TP

### 1.3.4. Ressource R3.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Matrices avancées
- Équations différentielles linéaires d'ordre 1 & 2

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Matrices avancées – équations différentielles – statistiques – développements limités

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP

### 1.3.5. Ressource R3.05 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Solutions constructives dimensionnées de liaisons mécaniques
- Réaliser un dessin de définition (en CAO) avec sa cotation fonctionnelle complète (géométrique et dimensionnelle)
- PLM, outils collaboratifs

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

Roulements – cotation – assemblages – mise en plan

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 12 heures de TP

### 1.3.6. Ressource R3.06 : Production - Méthodes

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Procédés série
  - APEF détaillée et sur pièces complexes
  - Gamme de production
  - Cotations de fabrications
  - Chaîne numérique FAO
  - Conception d'outillage simple.

#### Recommandation :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

APEF – FAO – Chaîne numérique – Montage d'usinage – MIP – MAP – isostatisme – Cotations de fabrications

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 32 heures dont 20 heures de TP

### 1.3.7. Ressource R3.07 : Métrologie

#### Compétence ciblée :

- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Création d'un protocole de mesure :
  - étape préliminaire
  - MIP
  - gamme
  - adéquation instruments / besoin
  - création d'un procès verbal
- Gestion du parc d'instruments de mesure : Identification des instruments
- Etat de surface :

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Protocole de mesure – état de surface – gamme de mesure – rugosité

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 6 heures de TP

### 1.3.8. Ressource R3.08 : Organisation et Pilotage Industriel

#### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Gestion de projet & Indicateurs :
  - Organisation et implantation (Entreprise, atelier, poste de travail)
  - Gestion des stocks, calcul des besoins et des charges (MRP - GPAO - ERP)
  - Analyse de flux

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Analyse de flux – Implantation – stocks – MRP – GPAO – ERP – Ordonnancement

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 19 heures dont 10 heures de TP

### 1.3.9. Ressource R3.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Électricité pour les équipements industriels
  - Sécurité
  - Actionneurs et récepteurs de puissance
  - Câblage industriel
- Base de données
  - Structure
  - Recherche d'informations

Recommandations : Dans le cadre de TPs comportant des risques les règles de sécurité doivent être présentées

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Equipements industriels – sécurité – câblage – base de données

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 14 heures de TP



### 1.3.10. Ressource R3.10 : Expression & Communication

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 3.CAI.02 | Réaliser une étude de faisabilité en réponse à un appel d'offre
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- S'informer : mieux connaître les enjeux du monde contemporain, approfondir la recherche documentaire :
  - élaborer une liste de sources documentaires
  - étayer un rapport
  - mieux connaître le fonctionnement et les obligations de l'entreprise
  - identifier les enjeux et stratégies de la communication des organisations.
- Interagir :
  - construire un argumentaire à partir de sources fiables
  - communiquer de façon convaincue et convaincante à l'oral.
- Transmettre :
  - adapter sa communication et ses supports au contexte universitaire et/ou professionnel.
  - Consolider la maîtrise de la langue.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes

#### Mots clés :

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures dont 6 heures de TP

### 1.3.11. Ressource R3.11 : Langues

#### Compétences ciblées :

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 3.CAI.02 | Réaliser une étude de faisabilité en réponse à un appel d'offre
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale : argumenter, donner son opinion et l'étayer par des données techniques
- Outils de communication professionnelle : candidater en pour un emploi en anglais
- Outils de communication technique : décrire des systèmes mécaniques et justifier son choix
- Consolidation phonologique, lexicale et grammaticale
- Préparation à une mobilité internationale

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC25.01CAI | Accompagner le client dans la rédaction des exigences et des spécifications en intégrant l'ensemble des acteurs nécessaires pour répondre à l'appel d'offre
- AC25.02CAI | Apporter une réponse technique, économiquement viable, à un appel d'offre en prenant en compte d'une part les ressources internes et externes, et d'autre part une veille informationnelle technique et réglementaire
- AC25.03CAI | Gérer le projet techniquement après acceptation de l'offre par le client en coordonnant les ressources internes et externes et en intégrant la gestion des modifications en cours de projet

#### Mots clés :

Défendre son opinion – candidater – décrire des systèmes – mobilité internationale

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 8 heures de TP

### 1.3.12. Ressource R3.12 : Projet Personnel et Professionnel

#### Compétences ciblées :

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 3.CAI.02 | Réaliser une étude de faisabilité en réponse à un appel d'offre
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

[1] Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

[2] Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

[3] Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel.

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

[4] Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration
- AC25.01CAI | Accompagner le client dans la rédaction des exigences et des spécifications en intégrant l'ensemble des acteurs nécessaires pour répondre à l'appel d'offre
- AC25.02CAI | Apporter une réponse technique, économiquement viable, à un appel d'offre en prenant en compte d'une part les ressources internes et externes, et d'autre part une veille informationnelle technique et réglementaire
- AC25.03CAI | Gérer le projet techniquement après acceptation de l'offre par le client en coordonnant les ressources internes et externes et en intégrant la gestion des modifications en cours de projet

**Mots clés :**

**Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 4 heures de TP

### 1.3.13. Ressource R3.CAI.13 : Principes de la gestion d'affaire

#### Compétence ciblée :

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 3.CAI.02 | Réaliser une étude de faisabilité en réponse à un appel d'offre
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Principes de la gestion d'affaire

Les points traités peuvent être les suivants (liste non obligatoire et non exhaustive) :

- Analyse et évaluation de la maturité du besoin client
- Etude de faisabilité et proposition technique
- Processus, partie prenante, activités, modélisation
- Planification d'une affaire
- Management de ressources humaines, définir les compétences nécessaires pour mener le projet, rechercher ces compétences
- Management des ressources matérielles, identifier les ressources pour produire au regard du projet, performance technique et capacité machine
- Suivi technique d'une affaire, point d'arrêt, validation technique, réception client (processus de suivi technique), mesure écart "technique" entre spécification et réalisé

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01CAI | Accompagner le client dans la rédaction des exigences et des spécifications en intégrant l'ensemble des acteurs nécessaires pour répondre à l'appel d'offre
- AC25.02CAI | Apporter une réponse technique, économiquement viable, à un appel d'offre en prenant en compte d'une part les ressources internes et externes, et d'autre part une veille informationnelle technique et réglementaire
- AC25.03CAI | Gérer le projet techniquement après acceptation de l'offre par le client en coordonnant les ressources internes et externes et en intégrant la gestion des modifications en cours de projet

#### Mots clés :

Besoin client – Cahier des charges – gestion de projet – faisabilité technique – ressources humaines – performance – capacité – outil de production – qualité – plan de contrôle – Business process model and notation

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 26 heures dont 4 heures de TP

## 2. Semestre 4

### 2.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|  | AC         | SAE 4.01 Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur | SAE 4.CAI.02 Gérer techniquement une affaire industrielle | STAGE Stage S4 | PORTFOLIO Portfolio | R4.01 Mécanique | R4.02 Dimensionnement des Structures | R4.03 Science des Matériaux | R4.04 Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R4.05 Ingénierie de construction mécanique | R4.06 Production - Méthodes | R4.07 Organisation et Pilotage Industriel | R4.08 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R4.09 Expression & Communication | R4.10 Langues | R4.11 Projet Personnel et Professionnel | R4.CAI.12 Approche économique d'une affaire |
|--|------------|---|---|----------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------|---|--|----------------------------------|---------------|---|---|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01    | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |   |  |                                  |               | X                                       |   |
|  | AC21.02    | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |   |  |                                  |               | X                                       |   |
|  | AC21.03    | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |   |  | X                                |               | X                                       |   |
|  | AC21.04    | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |   |  |                                  |               | X                                       |   |
| <b>Développer</b>                            | AC22.01    | X   |   | X              | X                   | X               |                                      |                             |  | X  |                             | X   | X  |                                  |               | X                                       |   |
|  | AC22.02    | X   |   | X              | X                   |                 | X                                    | X                           |  | X  |                             |   | X  |                                  |               | X                                       |   |
|  | AC22.03    | X   |   | X              | X                   | X               |                                      |                             |  | X  |                             | X   | X  |                                  |               | X                                       |   |
|  | AC22.04    | X   |   | X              | X                   | X               | X                                    | X                           |  | X  |                             | X   | X  |                                  |               | X                                       |   |
| <b>Réaliser</b>                              | AC23.01    | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             |  | X  |                             |   |  |                                  |               | X                                       |   |
|  | AC23.02    | X   |   | X              | X                   | X               | X                                    |                             |  | X  |                             |   |  |                                  |               | X                                       |   |
|  | AC23.03    | X   |   | X              | X                   |                 | X                                    |                             |  |  |                             |   |  | X                                | X             |   |   |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01    | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             | X  |  | X                           | X   |  |                                  |               | X                                       |   |
|  | AC24.02    | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             | X  |  | X                           | X   |  | X                                | X             | X                                       |   |
|  | AC24.03    | X   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             | X  |  | X                           | X   |  |                                  |               | X                                       |   |
| <b>Commercialiser</b>                        | AC25.01CAI |   | X   | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  |                                  |               | X                                       | X   |
|  | AC25.02CAI |   |   | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  |                                  |               | X                                       | X   |
|  | AC25.03CAI |   | X   | X              | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  |                                  |               | X                                       | X   |
| <b>Volume total</b>                          |            |   |   |                | 18                  | 15              | 9                                    | 9                           | 13   | 16   | 12                          | 9   | 10   | 10                               | 4             | 19                                      | 136   |
| <b>Dont TP</b>                               |            |   |   |                | 3                   | 3               | 3                                    | 0                           | 7  | 10   | 3                           | 5   | 6  | 6                                | 4             | 4                                       | 56  |
| <b>Adaptation Locale (SAE)</b>               |            |   |   |                | 36                  |                 |                                      |                             |  |  |                             |   |  |                                  |               |   | 36  |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAE)</b> |            |   |   |                |                     |                 |                                      |                             | 52   |  |                             |   |  |                                  |               |   | 52  |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |            |   |   |                |                     |                 |                                      |                             | 36   |  |                             |   |  |                                  |               |   | 36  |

## 2.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 2.2.1. SAÉ 4.01 : Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit répondre, **dans un cadre collaboratif**, à une demande client (interne ou externe à l'entreprise) afin de réaliser un besoin de nature industrielle. L'étudiant doit confronter les propositions et réalisations au cahier des charges initial et après validation produire les documents professionnels (exemple : plans ensemble et de définition, gammes de fabrication, programmes machines, données PLM, maquette numérique, plannings, notices de calculs...) nécessaires au travail collaboratif.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

Les sujets doivent avoir une portée de type industrielle.

L'étudiant agira en autonomie partielle et au sein d'un groupe projet en collaboration

#### Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Mécanique
- R4.02 | Dimensionnement des Structures
- R4.03 | Science des Matériaux
- R4.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R4.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R4.06 | Production - Méthodes
- R4.07 | Organisation et Pilotage Industriel
- R4.08 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R4.09 | Expression & Communication



- R4.10 | Langues
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel

**Volume horaire :**

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 2.2.2. SAÉ 4.CAI.02 : Gérer techniquement une affaire industrielle

### Compétence ciblée :

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique

### Objectifs et problématique professionnelle :

Gérer techniquement et économiquement le projet après acceptation de l'offre par le client en coordonnant les équipes techniques : internes, partenaires, sous-traitants, du client.

Gérer la relation commerciale dans la durée sur plusieurs années pour plusieurs affaires avec un même client, pour chaque affaire de l'avant vente à la réception, voir à l'après vente

### Descriptif générique :

Lors de la SAE sur la base d'un appel d'offre rédigé par un client, l'étudiant devra dans un premier temps critiquer l'appel d'offre en identifiant les manques/incohérences de ce dernier au regard des contraintes de gestion de projet, puis proposer des compléments à l'appel d'offre assurant sa complétude. Pour un secteur industriel particulier, l'étudiant établira les principaux jalons du projets visant à assurer la gestion du projet en intégrant tous les acteurs du projet jusqu'à la réception par le client.

### Apprentissages critiques :

- AC25.01CAI | Accompagner le client dans la rédaction des exigences et des spécifications en intégrant l'ensemble des acteurs nécessaires pour répondre à l'appel d'offre
- AC25.03CAI | Gérer le projet techniquement après acceptation de l'offre par le client en coordonnant les ressources internes et externes et en intégrant la gestion des modifications en cours de projet

### Ressources mobilisées et combinées :

- R4.09 | Expression & Communication
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.CAI.12 | Approche économique d'une affaire

### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 2.2.3. STAGE : Stage S4

#### Compétences ciblées :

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

- Problématique professionnelle :
  - Le stagiaire contribue aux activités d'un service, d'une organisation en répondant à des besoins professionnels exprimés par l'entreprise, supervisé par un encadrant de l'organisation.
- Objectifs :
  - Apporter un soutien à l'activité d'un service/d'une organisation dans le cadre d'une ou plusieurs missions définies en amont du stage
  - Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour analyser la problématique
  - Proposer des solutions et en rendre compte
  - Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels
  - Approfondir la connaissance du secteur professionnel
  - Renforcer le Projet Personnel Professionnel

#### Apprentissages critiques :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration
- AC25.01CAI | Accompagner le client dans la rédaction des exigences et des spécifications en intégrant l'ensemble des acteurs nécessaires pour répondre à l'appel d'offre
- AC25.02CAI | Apporter une réponse technique, économiquement viable, à un appel d'offre en prenant en compte d'une part les ressources internes et externes, et d'autre part une veille informationnelle technique et réglementaire
- AC25.03CAI | Gérer le projet techniquement après acceptation de l'offre par le client en coordonnant les ressources internes et externes et en intégrant la gestion des modifications en cours de projet

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R4.01 | Mécanique
- R4.02 | Dimensionnement des Structures
- R4.03 | Science des Matériaux
- R4.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R4.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R4.06 | Production - Méthodes

- R4.07 | Organisation et Pilotage Industriel
- R4.08 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R4.09 | Expression & Communication
- R4.10 | Langues
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel

#### **2.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio**

##### **Compétences ciblées :**

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### **Objectifs et problématique professionnelle :**

Au semestre 4, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la deuxième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de deuxième année.

##### **Descriptif générique :**

Prenant n'importe quelle forme, littérale, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la seconde année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences et du parcours suivi, tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

##### **Ressources mobilisées et combinées :**

- R4.01 | Mécanique
- R4.02 | Dimensionnement des Structures
- R4.03 | Science des Matériaux
- R4.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R4.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R4.06 | Production - Méthodes
- R4.07 | Organisation et Pilotage Industriel
- R4.08 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R4.09 | Expression & Communication
- R4.10 | Langues
- R4.11 | Projet Personnel et Professionnel
- R4.CAI.12 | Approche économique d'une affaire

##### **Volume horaire :**

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 2.3. Fiches Ressources

### 2.3.1. Ressource R4.01 : Mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Principe Fondamental de la Dynamique
  - Dynamique de systèmes mécaniques
  - Equilibrage dynamique.
- Oscillateurs mécaniques

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

#### Mots clés :

Dynamique – équilibrage – équations de mouvements – oscillateurs

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 3 heures de TP

### 2.3.2. Ressource R4.02 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Caractériser et interpréter un état de contraintes et de déformation 1D, 2D, 3D local et valider la tenue mécanique
- Caractériser et interpréter un état de déformations local
- Exploiter les lois généralisées de comportement élastique linéaire
- Exploiter les méthodes expérimentales en dimensionnement des structures

#### Recommandations :

- S'appuyer sur des états de contrainte et de déformation calculés, obtenus par méthodes numériques (EF) ou expérimentales.
- Illustrer la ressource par des cas concrets.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc

#### Mots clés :

État de contrainte – État de déformation – Élasticité – Lois généralisées de comportement – Critères de résistance généralisés

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 15 heures dont 3 heures de TP

### 2.3.3. Ressource R4.03 : Science des Matériaux

#### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Sélection des matériaux, cartes d'Ashby
- Stratégie de sélection des matériaux
- Sensibilisation à l'existence d'outils d'aide à la sélection de matériaux, études de cas.

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (Si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles et comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.

#### Mots clés :

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 3 heures de TP



### 2.3.4. Ressource R4.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

#### Compétence ciblée :

- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Fonctions de plusieurs variables :
  - Dérivées partielles
  - Différentielles
  - Etude des extrema
  - Formes différentielles
  - Calcul d'incertitudes

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Fonctions de plusieurs variables

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

### 2.3.5. Ressource R4.05 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Transmission de puissance : architectures de la chaîne de puissance et composants
  - composants et paramètres intrinsèques
  - Calculs de puissance et rendements
- Prédimensionnement avec la maquette numérique

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude

#### Mots clés :

Transmission de puissance – simulation – éléments finis – prédimensionnement – rendement Moteur – engrenages – poulies – courroies

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 13 heures dont 9 heures de TP

### 2.3.6. Ressource R4.06 : Production - Méthodes

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Procédés série
  - SPC
  - Optimisation des paramètres et des côtes de fabrication
  - Critères économiques et environnementaux.

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

MSP – SPC – capabilité – indice de capabilité – Optimisation de la coupe – impact environnemental

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 10 heures de TP

### 2.3.7. Ressource R4.07 : Organisation et Pilotage Industriel

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Organisation industrielle :
  - Normes Qualité et environnementales
  - Gestion des déchets et des nuisances
  - Législation du travail
  - Comptabilité
  - Retour d'expérience

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

#### Mots clés :

Normes qualité – Normes environnementales – Gestion des déchets – Législation du travail – comptabilité

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 3 heures de TP

### 2.3.8. Ressource R4.08 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

#### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Systèmes automatisés industriels
  - Spécification Grafcet
  - Mise en œuvre d'un système de commande

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.

#### Mots clés :

Grafcet – logique séquentielle

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 5 heures de TP

### 2.3.9. Ressource R4.09 : Expression & Communication

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 4.CAI.02 | Gérer techniquement une affaire industrielle
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- S'informer :
  - approfondir la connaissance des enjeux du monde contemporain,
  - initier une réflexion sur les enjeux éthiques professionnels,
  - découvrir les enjeux de la veille informationnelle en tant que suivi dynamique de l'information..
- Interagir :
  - communiquer de façon convaincue et convaincante à l'oral dans un contexte interculturel,
  - Renforcer l'usage des outils collaboratifs.
- Transmettre :
  - adapter sa communication et ses supports au contexte universitaire et/ou professionnel,
  - consolider la maîtrise de la langue,
  - partager le retour d'expérience professionnelle

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)

#### Mots clés :

Enjeux du monde contemporain – éthique professionnelle – veille informationnelle – interculturel – maîtrise des outils de communication professionnels

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 6 heures de TP

### 2.3.10. Ressource R4.10 : Langues

#### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale : faire un compte-rendu oral ou écrit.
- Outils de communication professionnelle :
  - décrire l'environnement professionnel avant de partir en stage,
  - rendre compte / faire le bilan d'une expérience professionnelle au retour du stage.
- Outil de communication technique :
  - s'approprier des concepts professionnels et techniques d'après des sources fiables
- Approfondissement phonologique, lexical et grammatical
- Travail sur la compétence interculturelle

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)

#### Mots clés :

Compte rendu – Environnement professionnel – Bilan professionnel – Recherche documentaire technique – Compétence interculturelle

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 10 heures dont 6 heures de TP

### 2.3.11. Ressource R4.11 : Projet Personnel et Professionnel

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.01 | Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 4.CAI.02 | Gérer techniquement une affaire industrielle
- STAGE | Stage S4
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

[1] Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours

- Connaissance de soi tout au long de la sa formation
- Modalités d'admissions (école et entreprise)
- Initiation à la veille informationnelle sur un secteur d'activité, une entreprise, les innovations, les technologies...
- Quels sont les différents métiers possibles avec les parcours proposés

[2] Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser

- Identifier les métiers associés au(x) projet(s) professionnel(s)
- Construire son parcours de formation en adéquation avec son/ses projet(s) professionnel(s) (spécialité et modalité en alternance ou initiale, réorientation, internationale, poursuite d'études, insertion professionnelle)
- Découvrir la pluralité des parcours pour accéder à un métier : Poursuite d'études et passerelles en B.U.T.2 et B.U.T.3 (tant au national qu'à l'international), VAE, formation tout au long de la vie, entrepreneuriat

[3] Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel.

- Les secteurs professionnels
- Les métiers représentatifs du secteur
- Quels sont les métiers possibles avec le parcours choisi

[4] Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés

- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, réadaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)
- Accompagnement à la recherche de stage, alternance et job étudiant (en lien avec formation)
- Développer une posture professionnelle adaptée
- Technique de recherche de stage ou d'alternance : rechercher une offre, l'analyser, élaborer un CV & LM adaptés. Se préparer à l'entretien. Développer une méthodologie de suivi de ses démarches
- Gérer son identité numérique et e-réputation
- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, ré-adaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC21.01 | Traduire les besoins clients en exigences techniques
- AC21.02 | Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
- AC21.03 | Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
- AC21.04 | Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons
- AC22.01 | Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
- AC22.02 | Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
- AC22.03 | Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
- AC22.04 | Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.



- AC23.01 | Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
- AC23.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
- AC23.03 | Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils ad hoc
- AC24.01 | Mesurer les performances d'un système/produit/ procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
- AC24.02 | Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
- AC24.03 | Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration
- AC25.01CAI | Accompagner le client dans la rédaction des exigences et des spécifications en intégrant l'ensemble des acteurs nécessaires pour répondre à l'appel d'offre
- AC25.02CAI | Apporter une réponse technique, économiquement viable, à un appel d'offre en prenant en compte d'une part les ressources internes et externes, et d'autre part une veille informationnelle technique et réglementaire
- AC25.03CAI | Gérer le projet techniquement après acceptation de l'offre par le client en coordonnant les ressources internes et externes et en intégrant la gestion des modifications en cours de projet

**Mots clés :**

**Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 4 heures dont 4 heures de TP

### 2.3.12. Ressource R4.CAI.12 : Approche économique d'une affaire

#### Compétence ciblée :

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 4.CAI.02 | Gérer techniquement une affaire industrielle
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Approche économique d'une affaire

Les points traités peuvent être les suivants (liste non obligatoire et non exhaustive) :

- Economie-gestion côté fournisseurs, chiffre d'affaire, coûts fixes et variables, rentabilité d'une affaire, prix de revient, prix de vente
- Financement du projet par le client (opex, capex), amortissement, subventions et aides de l'europe/état/région
- Formaliser les rôles et les responsabilités des intervenants au sein de chaque processus et activité, matrice RACI
- Elaborer une proposition économique en lien avec le budget du client, ses capacités de financement et les objectifs économiques du fournisseur, juste choix technique & juste prix
- Proposition d'une offre technique et économique, études de cas
- Suivi économique d'affaires (données, outils, fréquence)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC25.01CAI | Accompagner le client dans la rédaction des exigences et des spécifications en intégrant l'ensemble des acteurs nécessaires pour répondre à l'appel d'offre
- AC25.02CAI | Apporter une réponse technique, économiquement viable, à un appel d'offre en prenant en compte d'une part les ressources internes et externes, et d'autre part une veille informationnelle technique et réglementaire
- AC25.03CAI | Gérer le projet techniquement après acceptation de l'offre par le client en coordonnant les ressources internes et externes et en intégrant la gestion des modifications en cours de projet

#### Mots clés :

Offre commerciale Economie-gestion – chiffre d'affaires – coûts – rentabilité – suivi économique rôle – responsabilité – matrice RACI – Value stream mapping

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 17 heures dont 4 heures de TP

## 3. Semestre 5

### 3.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|  | AC         | SAE 5.01 Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une | SAE 5.CAI.02 Intégrer les dimensions réglementaires et contractuelles dans la question | PORTFOLIO Portfolio | R5.01 Mécanique | R5.02 Dimensionnement des Structures | R5.03 Science des Matériaux | R5.04 Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R5.05 Ingénierie de construction mécanique | R5.06 Production - Méthodes | R5.07 Métrologie | R5.08 Organisation et Pilotage Industriel | R5.09 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R5.10 Expression & Communication | R5.11 Langues | R5.12 Projet Personnel et Professionnel | R5.CAI.13 Réglementation industrielle |
|--|------------|---|--|---------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------|------------------|---|--|----------------------------------|---------------|---|---------------------------------------|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |                  |   |  |                                  |               | X                                       |                                       |
|  | AC21.03    | X   |  | X                   |                 |                                      | X                           |  |  | X                           |                  |   |  |                                  | X             | X                                       |                                       |
|  | AC21.02    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |                  |   |  | X                                |               | X                                       |                                       |
| <b>Développer</b>                            | AC23.01    | X   |  | X                   | X               |                                      |                             | X  | X  |                             |                  |   | X  |                                  | X             | X                                       |                                       |
|  | AC23.03    | X   |  | X                   | X               | X                                    |                             | X  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                                       |
|  | AC23.02    | X   |  | X                   | X               | X                                    |                             | X  |  |                             |                  |   | X  |                                  |               | X                                       |                                       |
| <b>Réaliser</b>                              | AC22.01    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  | X  | X                           |                  | X   | X  |                                  | X             | X                                       |                                       |
|  | AC22.03    | X   |  | X                   |                 | X                                    |                             |  | X  | X                           |                  | X   | X  |                                  |               | X                                       |                                       |
|  | AC22.02    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  | X                           |                  | X   | X  |                                  | X             | X                                       |                                       |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  | X                                |               | X                                       |                                       |
|  | AC24.03    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  | X                                |               | X                                       |                                       |
|  | AC24.02    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  |                                  |               | X                                       |                                       |
|  | AC24.04    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  |                                  |               | X                                       |                                       |
|  | AC24.05    | X   |  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             | X                | X   |  |                                  |               | X                                       |                                       |
| <b>Commercialiser</b>                        | AC25.01CAI |   | X  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       | X                                     |
|  | AC25.03CAI |   | X  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       | X                                     |
|  | AC25.02CAI |   | X  | X                   |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  | X                                | X             | X                                       | X                                     |
| <b>Volume total</b>                          |            |   |  | 14                  | 31              | 8                                    | 14                          | 32   | 29   | 8                           | 31               | 16  | 19   | 19                               | 8             | 20                                      | 320                                   |
| <b>Dont TP</b>                               |            |   |  | 4                   | 4               | 0                                    | 0                           | 13   | 34   | 4                           | 14               | 14  | 9  | 9                                | 4             | 4                                       | 79                                    |
| <b>Adaptation Locale (SAE)</b>               |            |   |  | 93                  |                 |                                      |                             |  |  |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 93                                    |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAE)</b> |            |   |  |                     |                 |                                      |                             |  | 73   |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 73                                    |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |            |   |  |                     |                 |                                      |                             |  | 59   |                             |                  |   |  |                                  |               |   | 59                                    |

## 3.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 3.2.1. SAÉ 5.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

A partir d'un cahier des charges d'une demande client (interne ou externe à l'entreprise), l'étudiant devra l'interpréter et proposer une solution conceptuelle et argumentée.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Mécanique
- R5.02 | Dimensionnement des Structures
- R5.03 | Science des Matériaux
- R5.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R5.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R5.06 | Production - Méthodes
- R5.07 | Métrologie
- R5.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R5.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R5.10 | Expression & Communication
- R5.11 | Langues
- R5.12 | Projet Personnel et Professionnel

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 3.2.2. SAÉ 5.CAI.02 : Intégrer les dimensions réglementaires et contractuelles dans la gestion d'une affaire industrielle

#### Compétence ciblée :

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique

#### Objectifs et problématique professionnelle :

Assurer la gestion documentaire et en particulier les documents contractuels entre client/fournisseur à chaque étape du projet avec la gestion des modifications

#### Descriptif générique :

Lors de la SAE sur la base d'un appel d'offre, d'une étude technique de faisabilité et des contraintes techniques pour la gestion de projet, l'étudiant devra d'abord identifier et intégrer les éléments réglementaires sur la base d'une veille informationnelle. Dans un second temps, l'étudiant identifiera les documents contractuels associés à l'affaire. Enfin sur la base de données économiques, l'étudiant établira un bilan économique de l'affaire.

#### Apprentissages critiques :

- AC35.01CAI | Intégrer à une affaire les aspects contractuels, réglementaires et financiers de la rédaction de l'offre commerciale globale à la gestion documentaire en assurant une veille informationnelle
- AC35.02CAI | Effectuer le suivi économique de l'affaire en intégrant la gestion des modifications en cours de projet
- AC35.03CAI | Contribuer à la satisfaction client en adoptant une relation commerciale sur le long terme de l'avant vente à l'après vente

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R5.10 | Expression & Communication
- R5.11 | Langues
- R5.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.CAI.13 | Réglementation industrielle

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 3.2.3. PORTFOLIO : Démarche portfolio

#### Compétences ciblées :

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 5, la démarche portfolio consistera en un point étape intermédiaire qui permettra à l'étudiant de se positionner, sans être évalué, dans le processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T. et relativement au parcours suivi.

#### Descriptif générique :

L'équipe pédagogique devra accompagner l'étudiant dans la compréhension et l'appropriation effectives du référentiel de compétences et de ses éléments constitutifs tels que les composantes essentielles en tant qu'elles constituent des critères qualité. Seront également exposées les différentes possibilités de démonstration et d'évaluation de l'acquisition des niveaux de compétences ciblés en troisième année par la mobilisation notamment d'éléments de preuve issus de toutes les SAÉ. L'enjeu est de permettre à l'étudiant d'engager une démarche d'auto-positionnement et d'auto-évaluation tout en intégrant la spécificité du parcours suivi.

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R5.01 | Mécanique
- R5.02 | Dimensionnement des Structures
- R5.03 | Science des Matériaux
- R5.04 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R5.05 | Ingénierie de construction mécanique
- R5.06 | Production - Méthodes
- R5.07 | Métrologie
- R5.08 | Organisation et Pilotage Industriel
- R5.09 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R5.10 | Expression & Communication
- R5.11 | Langues
- R5.12 | Projet Personnel et Professionnel
- R5.CAI.13 | Réglementation industrielle

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 3.3. Fiches Ressources

#### 3.3.1. Ressource R5.01 : Mécanique

##### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Energétique :
  - travail, énergie potentielle, énergie cinétique, puissance,
  - théorème de l'énergie cinétique
  - théorème de l'énergie mécanique,
  - notion de rendement (puissance des actions mécaniques intérieures).

##### Prérequis :

- R5.05 | Ingénierie de construction mécanique

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.

##### Mots clés :

Travail – énergies cinétique et potentielle – puissance

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP



### 3.3.2. Ressource R5.02 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Exploiter les méthodes énergétiques (Clapeyron, Castigliano...) pour des conditions aux limites complexes
- Étudier le comportement d'un problème hyperstatique et résoudre les actions de liaison
- Appliquer le calcul de structure par la méthode des Eléments Finis

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial

#### Mots clés :

Méthodes énergétiques – Problème hyperstatique – Introduction MEF

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 4 heures de TP

### **3.3.3. Ressource R5.03 : Science des Matériaux**

#### **Compétence ciblée :**

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

#### **SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :**

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### **Descriptif :**

- Dégradation, tenue en service, durabilité :
  - traitements thermochimiques et mécaniques
  - protection contre la corrosion
  - impacts environnementaux

#### **Recommandation :**

- TP à 8 étudiants (Si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### **Apprentissage critique ciblé :**

- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système

#### **Mots clés :**

Dégradation – tenue en service – durabilité

#### **Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

### 3.3.4. Ressource R5.04 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

#### Compétence ciblée :

- Déterminer la solution conceptuelle

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Intégrales multiples de fonctions simples
  - Intégrales curvilignes
  - Intégrales doubles
  - Intégrales triples
  - Applications aux calculs de longueurs, d'aires, de volumes, centre et moments d'inertie
- Courbes paramétrées

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.

#### Mots clés :

Intégrales multiples – courbes paramétrées en coordonnées cartésiennes et coordonnées polaires

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures

### 3.3.5. Ressource R5.05 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Transmission de puissance : Calculs de dimensionnement
  - Calculs énergétiques (embrayages/freins)
  - Calculs dynamiques : notions d'inertie équivalente
  - Notions élémentaires d'hydraulique industrielle
- CAO : modélisation surfacique

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial

#### Mots clés :

Transmission de puissance – modélisation surfacique – énergétique – hydraulique – inertie

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 23 heures dont 12 heures de TP

### 3.3.6. Ressource R5.06 : Production - Méthodes

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Production de pièce à forte valeur ajoutée
  - Usinage de forme 3 axes continus
  - Usinage multiaxes
  - Autres procédés
  - Conception d'outillage complexe
- Développement durable dans la production.

#### Recommandation :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers

#### Mots clés :

Production de pièce à forte valeur ajoutée Développement durable dans la production.

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 36 heures dont 24 heures de TP

### 3.3.7. Ressource R5.07 : Métrologie

#### Compétence ciblée :

- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Performance des moyens de contrôle :
  - Capabilité, 6 sigma, test R&R
  - Incertitude
- Gestion du parc d'instruments de mesure : Suivi/tenue en service des instruments de mesure
- Contrôle non Destructif

#### Recommandations :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

#### Mots clés :

capabilité – incertitude – répétabilité – reproductibilité – CND – NDT – étalonnage – vérification – ECME

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

### 3.3.8. Ressource R5.08 : Organisation et Pilotage Industriel

#### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Amélioration Continue :
  - Lean Manufacturing (les 7 MUDA ...)
  - PDCA, 5S, SMED
  - Résolution de problème
- Analyse de risques (AMDEC ...)

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

#### Mots clés :

Lean manufacturing – PDCA – 5S – SMED – Résolution de problème – Analyse de risques – AMDEC

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 21 heures dont 14 heures de TP

### 3.3.9. Ressource R5.09 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Conduite d'un système automatisé industriel
  - Modes de marche et d'arrêt
  - Supervision
- Programmation d'un système mécatronique
  - IOT/systèmes embarqués/prototype
  - Interfaçage avec un système physique

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers

#### Mots clés :

Mode de marche et d'arrêt – supervision – IOT – systèmes embarqués/mécatroniques

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 18 heures dont 14 heures de TP



### 3.3.10. Ressource R5.10 : Expression & Communication

#### Compétences ciblées :

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 5.CAI.02 | Intégrer les dimensions réglementaires et contractuelles dans la gestion d'une affaire industrielle
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- S'informer :
  - Adopter les outils de la veille informationnelle,
  - Réaliser une veille informationnelle, en partager et exploiter les résultats,
  - Approfondir la réflexion sur les enjeux éthiques professionnels,
  - Adopter des outils réflexifs pour évaluer son savoir-être professionnel.
- Interagir :
  - Développer des stratégies créatives,
  - Trouver sa place dans le groupe et acquérir des notions de gestion de groupe,
  - Défendre un projet ou une position,
  - Justifier des choix dans un cadre collectif,
  - Écrire et diffuser de l'information opérationnelle.
- Transmettre :
  - Savoir se présenter professionnellement à l'oral,
- Utiliser les outils et les codes de communication professionnelle et universitaire.

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC35.01CAI | Intégrer à une affaire les aspects contractuels, réglementaires et financiers de la rédaction de l'offre commerciale globale à la gestion documentaire en assurant une veille informationnelle
- AC35.02CAI | Effectuer le suivi économique de l'affaire en intégrant la gestion des modifications en cours de projet
- AC35.03CAI | Contribuer à la satisfaction client en adoptant une relation commerciale sur le long terme de l'avant vente à l'après vente

#### Mots clés :

Veille informationnelle – participation et/ou animation de groupes – codes de la communication professionnelle

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 6 heures de TP

### 3.3.11. Ressource R5.11 : Langues

#### Compétences ciblées :

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 5.CAI.02 | Intégrer les dimensions réglementaires et contractuelles dans la gestion d'une affaire industrielle
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale :
  - Communiquer en réunion
- Outils de communication professionnelle :
  - Analyser un produit, un système et exposer des solutions d'amélioration
- Outils de communication technique :
  - Présenter un projet technique (à l'écrit et l'oral)
- Consolidation phonologique, lexicale et grammaticale
- Développement de la compétence interculturelle

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC35.01CAI | Intégrer à une affaire les aspects contractuels, réglementaires et financiers de la rédaction de l'offre commerciale globale à la gestion documentaire en assurant une veille informationnelle
- AC35.02CAI | Effectuer le suivi économique de l'affaire en intégrant la gestion des modifications en cours de projet
- AC35.03CAI | Contribuer à la satisfaction client en adoptant une relation commerciale sur le long terme de l'avant vente à l'après vente

#### Mots clés :

Discussion – débat – discours – activités professionnelles – interculturel

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 6 heures de TP

### 3.3.12. Ressource R5.12 : Projet Personnel et Professionnel

#### Compétences ciblées :

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 5.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 5.CAI.02 | Intégrer les dimensions réglementaires et contractuelles dans la gestion d'une affaire industrielle
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

##### [1] Connaissance de soi et posture professionnelle (en lien avec années 1&2)

- Exploiter son stage afin de parfaire sa posture professionnelle
- Formaliser ses réseaux professionnels (profils, carte réseau, réseau professionnel...)
- Faire le bilan de ses compétences

##### [2] Formaliser son plan de carrière

- Développer une stratégie personnelle et professionnelle à court terme (pour une insertion professionnelle immédiate après le B.U.T. ou une poursuite d'études) et à plus long terme (VAE, CPF, FTLV, etc.)

##### [3] S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement

- mettre à jour les outils de communication professionnelle (CV, LM, identité professionnelle numérique, etc.)
- se préparer aux différents types et formes de recrutement
- types : test, entretien collectif ou individuel, mise en situation, concours, etc.
- formes : recrutement d'école, de master, d'entreprise, etc.
  - Faire de la veille sur le marché de l'emploi
  - Se préparer aux différents types et formes de recrutement
  - Convaincre un recruteur
  - Décrypter les offres
  - Cibler ses candidatures
  - Décliner sa stratégie

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité
- AC35.01CAI | Intégrer à une affaire les aspects contractuels, réglementaires et financiers de la rédaction de l'offre commerciale globale à la gestion documentaire en assurant une veille informationnelle

- AC35.02CAI | Effectuer le suivi économique de l'affaire en intégrant la gestion des modifications en cours de projet
- AC35.03CAI | Contribuer à la satisfaction client en adoptant une relation commerciale sur le long terme de l'avant vente à l'après vente

**Mots clés :**

Carrière – recrutement – connaissance de soi – outils de communication – réseau – bilan de compétences –

**Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 7 heures dont 4 heures de TP

### **3.3.13. Ressource R5.CAI.13 : Réglementation industrielle**

#### **Compétence ciblée :**

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique

#### **SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :**

- SAÉ 5.CAI.02 | Intégrer les dimensions réglementaires et contractuelles dans la gestion d'une affaire industrielle
- PORTFOLIO | Portfolio

#### **Descriptif :**

- Réglementation industrielle et droit des affaires

Les points traités peuvent être les suivants (liste non obligatoire et non exhaustive) :

- En amont de l'offre, évaluation des risques associés (financiers, commerciaux, humains, technique et réglementaire) à une affaire pour le fournisseur, outils d'aide à la décision pour la réponse à l'appel d'offre (GO / NO GO)
- Réglementation industrielle : directive et norme en fonction du secteur industriel
- Code du travail pour la gestion d'affaire
- Veille informationnelle

#### **Apprentissages critiques ciblés :**

- AC35.01CAI | Intégrer à une affaire les aspects contractuels, réglementaires et financiers de la rédaction de l'offre commerciale globale à la gestion documentaire en assurant une veille informationnelle
- AC35.02CAI | Effectuer le suivi économique de l'affaire en intégrant la gestion des modifications en cours de projet
- AC35.03CAI | Contribuer à la satisfaction client en adoptant une relation commerciale sur le long terme de l'avant vente à l'après vente

#### **Mots clés :**

Analyse des risques multicritères Réglementation – Normes Code du travail Responsabilité

#### **Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 30 heures dont 4 heures de TP

## 4. Semestre 6

### 4.1. Tableau croisé

Ce tableau explicite les correspondances entre les compétences, les apprentissages critiques, les SAÉ et les ressources programmés dans le semestre.

Les SAÉ et les ressources ainsi identifiées pour chaque UE participent à son obtention, et en ce sens doivent faire l'objet d'une évaluation, à l'exception de la démarche portfolio des semestres impairs.

Ce tableau détaille par ailleurs la répartition du volume horaire global des heures d'enseignement encadré de chaque semestre, à savoir :

- le volume horaire alloué à l'ensemble des SAÉ ;
- le volume de chaque ressource définie nationalement dont les heures TP ;
- le volume horaire, dont les heures TP, relevant d'une partie de l'adaptation locale et pouvant être affecté de manière non exclusive soit aux SAÉ, soit aux ressources définies nationalement ou localement.

|  | AC         | SAE 6.01 Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une | SAE 6.CAI.02 Accompagner le client tout au long d'une affaire | STAGE Stage S6 | PORTFOLIO Portfolio | R6.01 Dimensionnement des Structures | R6.02 Méthématiques Appliquées et Outils Scientifiques | R6.03 Ingénierie de construction mécanique | R6.04 Production - Méthodes | R6.05 Organisation et Pilotage Industriel | R6.06 Ingénierie des systèmes cyberphysiques | R6.07 Langues | R6.CAI.08 Droit des affaires |    |
|--|------------|---|---|----------------|---------------------|--------------------------------------|--|--|-----------------------------|---|--|---------------|------------------------------|----|
| <b>Spécifier</b>                             | AC21.01    | X   |   | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   |  |               |                              |    |
|  | AC21.03    | X   |   | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   |  | X             |                              |    |
|  | AC21.02    | X   |   | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   |  |               |                              |    |
| <b>Développer</b>                            | AC23.01    | X   |   | X              | X                   | X                                    | X  | X  |                             | X   |  |               |                              |    |
|  | AC23.03    | X   |   | X              | X                   | X                                    | X  | X  |                             | X   |  |               |                              |    |
|  | AC23.02    | X   |   | X              | X                   | X                                    | X  | X  |                             |   |  |               |                              |    |
| <b>Réaliser</b>                              | AC22.01    | X   |   | X              | X                   |                                      | X  | X  | X                           |   | X  |               |                              |    |
|  | AC22.03    | X   |   | X              | X                   | X                                    |  | X  | X                           |   | X  |               |                              |    |
|  | AC22.02    | X   |   | X              | X                   |                                      |  | X  | X                           |   | X  | X             |                              |    |
| <b>Exploiter</b>                             | AC24.01    | X   |   | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                              |    |
|  | AC24.03    | X   |   | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                              |    |
|  | AC24.02    | X   |   | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                              |    |
|  | AC24.04    | X   |   | X              | X                   |                                      |  |  | X                           |   | X  |               |                              |    |
|  | AC24.05    | X   |   | X              | X                   |                                      |  |  | X                           | X   | X  |               |                              |    |
| <b>Commercialiser</b>                        | AC25.01CAI |   | X   | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             | X                            |    |
|  | AC25.03CAI |   | X   | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             | X                            |    |
|  | AC25.02CAI |   | X   | X              | X                   |                                      |  |  |                             |   |  | X             | X                            |    |
| <b>Volume total</b>                          |            |   |   |                | 8                   | 9                                    | 6  | 14   | 14                          | 14  | 17   | 13            | 64                           |    |
| <b>Dont TP</b>                               |            |   |   |                | 8                   | 0                                    | 4  | 4  | 4                           | 8   | 7  | 4             | 28                           |    |
| <b>Adaptation Locale (SAE)</b>               |            |   |   | 35             |                     |                                      |  |  |                             |   |  |               |                              | 35 |
| <b>Adaptation Locale (Ressources ou SAE)</b> |            |   |   |                |                     |                                      |  | 29   |                             |   |  |               |                              | 29 |
| <b>TP Adaptation locale</b>                  |            |   |   |                |                     |                                      |  |  |                             |   |  |               |                              | 33 |

## 4.2. Fiches Situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ)

### 4.2.1. SAÉ 6.01 : Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

#### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

L'étudiant doit répondre, **en autonomie**, à une demande client (interne ou externe à l'entreprise) afin de réaliser une solution fonctionnelle et optimisée. L'étudiant devra vérifier la conformité de la solution proposée avec le cahier des charges initial proposé en SAE S5, puis produire après validation les documents professionnels nécessaires au travail collaboratif avec les parties prenantes du projet.

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Descriptif générique :

La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc.

#### Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie des données techniques en assurant leur traçabilité

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Dimensionnement des Structures
- R6.02 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R6.03 | Ingénierie de construction mécanique
- R6.04 | Production - Méthodes
- R6.05 | Organisation et Pilotage Industriel
- R6.06 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R6.07 | Langues

#### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT



#### 4.2.2. SAÉ 6.CAI.02 : Accompagner le client tout au long d'une affaire

##### Compétence ciblée :

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique

##### Objectifs et problématique professionnelle :

- Accompagner le client dans la rédaction des exigences et des spécifications de l'appel d'offre
- Assurer la réception par le client devant amener au règlement complet de l'affaire
- Gérer la relation commerciale dans la durée sur plusieurs années pour plusieurs affaires avec un même client, pour chaque affaire de l'avant vente à la réception, voir à l'après vente,

##### Descriptif générique :

Le besoin client se résume parfois à une ligne au départ car le client connaît très bien son produit et son process/organisation mais le fournisseur maîtrise lui parfaitement les performances pouvant être atteintes technologiquement et les coûts associés. A partir d'un cas d'étude, les étudiants co-rédigeront l'appel d'offre en jouant des rôles différents (client/fournisseur), Au regard d'un appel d'offre et d'une solution qui seront fournis, l'étudiant devra assurer la réception de la solution par le client.

##### Apprentissages critiques :

- AC35.01CAI | Intégrer à une affaire les aspects contractuels, réglementaires et financiers de la rédaction de l'offre commerciale globale à la gestion documentaire en assurant une veille informationnelle
- AC35.02CAI | Effectuer le suivi économique de l'affaire en intégrant la gestion des modifications en cours de projet
- AC35.03CAI | Contribuer à la satisfaction client en adoptant une relation commerciale sur le long terme de l'avant vente à l'après vente

##### Ressources mobilisées et combinées :

- R6.07 | Langues
- R6.CAI.08 | Droit des affaires

##### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

### 4.2.3. STAGE : Stage S6

#### Compétences ciblées :

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

#### Objectifs et problématique professionnelle :

- Problématique professionnelle :
  - Le stagiaire agit en tant que collaborateur d'un cadre intermédiaire dans un service en contribuant à l'activité de l'entreprise et à ses résultats, supervisé par un encadrant de l'organisation
- Objectifs :
  - Conduire une ou plusieurs missions en responsabilité
  - Participer aux projets en tant que membre de l'équipe
  - Mobiliser l'ensemble des acquis académiques et des compétences en milieu professionnel pour contribuer à l'activité et au résultats
  - Proposer des solutions et en rendre compte
  - Renforcer des savoir-faire et savoir-être professionnels
  - Conforter le Projet Personnel Professionnel

#### Apprentissages critiques :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité
- AC35.01CAI | Intégrer à une affaire les aspects contractuels, réglementaires et financiers de la rédaction de l'offre commerciale globale à la gestion documentaire en assurant une veille informationnelle
- AC35.02CAI | Effectuer le suivi économique de l'affaire en intégrant la gestion des modifications en cours de projet
- AC35.03CAI | Contribuer à la satisfaction client en adoptant une relation commerciale sur le long terme de l'avant vente à l'après vente

#### Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Dimensionnement des Structures
- R6.02 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R6.03 | Ingénierie de construction mécanique
- R6.04 | Production - Méthodes
- R6.05 | Organisation et Pilotage Industriel
- R6.06 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R6.07 | Langues

#### 4.2.4. PORTFOLIO : Démarche portfolio

##### Compétences ciblées :

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### Objectifs et problématique professionnelle :

Au semestre 6, la démarche portfolio permettra d'évaluer l'étudiant dans son processus d'acquisition des niveaux de compétences de la troisième année du B.U.T., et dans sa capacité à en faire la démonstration par la mobilisation d'éléments de preuve argumentés et sélectionnés. L'étudiant devra donc engager une posture réflexive et de distanciation critique en cohérence avec le parcours suivi et le degré de complexité des niveaux de compétences ciblés, tout en s'appuyant sur l'ensemble des mises en situation proposées dans le cadre des SAÉ de troisième année.

##### Descriptif générique :

Prenant n'importe quelle forme, littérale, analogique ou numérique, la démarche portfolio pourra être menée dans le cadre d'ateliers au cours desquels l'étudiant retracera la trajectoire individuelle qui a été la sienne durant la troisième année du B.U.T. au prisme du référentiel de compétences et du parcours suivi, tout en adoptant une posture propice à une analyse distanciée et intégrative de l'ensemble des SAÉ.

##### Ressources mobilisées et combinées :

- R6.01 | Dimensionnement des Structures
- R6.02 | Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques
- R6.03 | Ingénierie de construction mécanique
- R6.04 | Production - Méthodes
- R6.05 | Organisation et Pilotage Industriel
- R6.06 | Ingénierie des systèmes cyberphysiques
- R6.07 | Langues
- R6.CAI.08 | Droit des affaires

##### Volume horaire :

Volume horaire : à définir localement par chaque IUT

## 4.3. Fiches Ressources

### 4.3.1. Ressource R6.01 : Dimensionnement des Structures

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- Utiliser le modèle EF pour assister des choix de conception (approche qualitative)
  - Passer d'un modèle CAO à un modèle déformable
  - Utiliser des critères de dimensionnement fourni par le code de calcul
  - S'appuyer sur une analyse comparative pour aider au choix de conception
- Valider et exploiter un modèle EF pour une approche quantitative (note de calcul) :
  - Vérifier l'influence du maillage
  - Calibrer le modèle numérique à partir de données expérimentales et/ou théoriques
  - Etudier la sensibilité de la réponse du modèle aux incertitudes de ses paramètres d'entrées
  - Identifier une solution optimale répondant à un cahier des charges
  - Rédiger une note de calcul

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial

#### Mots clés :

Modélisation des structures – Simulation et optimisation par MEF

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 8 heures dont 8 heures de TP

#### 4.3.2. Ressource R6.02 : Mathématiques Appliquées et Outils Scientifiques

##### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

Mathématiques pour l'ingénierie

Chapitres possibles (liste non exhaustive) :

- Approfondissement développements limités
- Approfondissement nombres complexes
- Analyse vectorielle
- Transformées de Fourier et de Laplace
- Compléments de calculs d'intégrales
- Initiation aux EDP linéaires
- Initiation aux calculs numériques – résolution de grands systèmes
- Courbes paramétrées en coordonnées polaires
- Longueur d'une courbe et rayon de courbure
- Courbes de Bézier, spline, B-spline

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation

##### Mots clés :

Mathématiques pour l'ingénierie

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 7 heures

### 4.3.3. Ressource R6.03 : Ingénierie de construction mécanique

#### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Concrétiser la solution technique retenue

#### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

#### Descriptif :

- CAO : Maquette numérique adaptative
  - Lien maquette numérique - base de données
  - conception paramétrée variationnelle
- PLM gestion des données techniques de la chaîne numérique :
  - Gestion des versions et historiques
  - Transferts et échanges de données

#### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC32.03 | Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers

#### Mots clés :

Maquette numérique – base de données – PLM – paramètres – configurations

#### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 9 heures dont 4 heures de TP

#### 4.3.4. Ressource R6.04 : Production - Méthodes

##### Compétences ciblées :

- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Optimisation d'un processus
  - Coûts,
  - Impact environnemental
  - Productivité
  - Qualité de fabrication

##### Recommandation :

- TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels comportant des risques)

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.01 | Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC31.03 | Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie
- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

##### Mots clés :

Optimisation du processus – productivité – qualité – Analyse du cycle de vie – coûts de production

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP

#### 4.3.5. Ressource R6.05 : Organisation et Pilotage Industriel

##### Compétences ciblées :

- Déterminer la solution conceptuelle
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Maintenance :
  - TRS, politique de maintenance, TPM, outils de diagnostique, FMD, GMAO
  - Maintenance prédictive

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC32.01 | Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
- AC32.02 | Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

##### Mots clés :

Maintenance – TRS – TPM – Outils de diagnostic – FMD – Maintenance prédictive – GMAO

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 4 heures de TP



#### 4.3.6. Ressource R6.06 : Ingénierie des systèmes cyberphysiques

##### Compétences ciblées :

- Concrétiser la solution technique retenue
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

- Commande des systèmes mécatroniques
  - Outils de modélisation temporelle et fréquentielle
  - Régulation
  - Asservissement

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC33.01 | Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
- AC33.02 | Mettre en oeuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC34.01 | Définir, sélectionner les données pertinentes
- AC34.02 | Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
- AC34.03 | Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
- AC34.04 | Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
- AC34.05 | Gérer le cycle de vie les données techniques en assurant leur traçabilité

##### Mots clés :

Commande – régulation – asservissement – systèmes mécatroniques

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 14 heures dont 8 heures de TP

#### 4.3.7. Ressource R6.07 : Langues

##### Compétences ciblées :

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique
- Spécifier les exigences technico-économiques industrielles
- Concrétiser la solution technique retenue

##### SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :

- SAÉ 6.01 | Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie
- SAÉ 6.CAI.02 | Accompagner le client tout au long d'une affaire
- STAGE | Stage S6
- PORTFOLIO | Portfolio

##### Descriptif :

Anglais voir éventuellement une autre langue

- Outils de communication générale : Mener un débat
- Outils de communication professionnelle : adapter son discours et défendre sa proposition
- Outil de communication technique : compte-rendu d'activité
- Perfectionnement langagier
- Approfondissement de la compétence interculturelle

##### Apprentissages critiques ciblés :

- AC31.02 | Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
- AC33.03 | Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en oeuvre les outils métiers
- AC35.01CAI | Intégrer à une affaire les aspects contractuels, réglementaires et financiers de la rédaction de l'offre commerciale globale à la gestion documentaire en assurant une veille informationnelle
- AC35.02CAI | Effectuer le suivi économique de l'affaire en intégrant la gestion des modifications en cours de projet
- AC35.03CAI | Contribuer à la satisfaction client en adoptant une relation commerciale sur le long terme de l'avant vente à l'après vente

##### Mots clés :

Etablir un contact – décrire et localiser – transmettre de l'information et des données chiffrées – s'ouvrir à l'international

##### Volume horaire :

Volume horaire défini nationalement : 16 heures dont 6 heures de TP

#### **4.3.8. Ressource R6.CAI.08 : Droit des affaires**

##### **Compétence ciblée :**

- Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique

##### **SAÉ au sein de laquelle la ressource peut être mobilisée et combinée :**

- SAÉ 6.CAI.02 | Accompagner le client tout au long d'une affaire
- PORTFOLIO | Portfolio

##### **Descriptif :**

- Réglementation industrielle et droit des affaires
  - Droit des contrats, conditions générales d'achat et de vente, responsabilité juridique en cas de litige, assurance, transport, pénalités de retard
  - Veille informationnelle juridique
  - Elaboration et revue de contrat, détection d'anomalie réglementaire et contractuelle

##### **Apprentissages critiques ciblés :**

- AC35.01CAI | Intégrer à une affaire les aspects contractuels, réglementaires et financiers de la rédaction de l'offre commerciale globale à la gestion documentaire en assurant une veille informationnelle
- AC35.02CAI | Effectuer le suivi économique de l'affaire en intégrant la gestion des modifications en cours de projet
- AC35.03CAI | Contribuer à la satisfaction client en adoptant une relation commerciale sur le long terme de l'avant vente à l'après vente

##### **Mots clés :**

Droit – contrat – responsabilité – assurance – transport (Incoterm)

##### **Volume horaire :**

Volume horaire défini nationalement : 12 heures dont 4 heures de TP