



# Introduction à nTop

CAVIC - MOSM



**Tanny DAMET**

Tanny-damet@etud.univ-tln.fr

2025 – 2026



**nTop**

# Programme

<b>Cours généralité</b>	3h	CAVIC	M005	03/04
<b>Champs &amp; optimisation topologique</b>	3h	CAVIC	M005	14/04
<b>TP1</b>	3h	CAVIC	M207	17/04
<b>Lattices + TP2</b>	3h	MOSM	M207	20/04
<b>Projet</b>	9h	CAVIC MOSM	M207	21/04 22/04 24/04

# Evaluation

<b>TP1</b>	20 %	
<b>TP2</b>	20 %	
<b>Projet</b>	60 %	



# Introduction à nTop

## Généralités



**Tanny DAMET**

Tanny-damet@etud.univ-tln.fr

2025 – 2026



**nTop**

# Sommaire

<b>I</b>	Objectifs du cours	
<b>II</b>	Qu'est-ce que nTop ?	
<b>III</b>	Le Notebook dans nTop	
<b>IV</b>	Variables	
<b>V</b>	Opérations basiques	
<b>VI</b>	De la CAO à la simulation	
<b>VII</b>	Ouvertures	

# Sommaire

<b>I</b>	Objectifs du cours	
<b>II</b>	Qu'est-ce que nTop ?	
<b>III</b>	Le Notebook dans nTop	
<b>IV</b>	Variables	
<b>V</b>	Opérations basiques	
<b>VI</b>	De la CAO à la simulation (aperçu)	
<b>VII</b>	Ouvertures	

# I - Objectifs du cours

---

1. Comprendre les principes et l'intérêt de **nTop**.
2. Découvrir le concept de **Notebook** et le fonctionnement des **blocs**.
3. Réaliser un **workflow paramétrique** simple.

# Sommaire

<b>I</b>	Objectifs du cours	
<b>II</b>	Qu'est-ce que nTop ?	
<b>III</b>	Le Notebook dans nTop	
<b>IV</b>	Variables	
<b>V</b>	Opérations basiques	
<b>VI</b>	De la CAO à la simulation (aperçu)	
<b>VII</b>	Ouvertures	

# II - Qu'est-ce que nTop ?

---

## ❑ Objectifs pédagogiques

Faire comprendre aux étudiants :

- Ce qu'est **nTop** dans la chaîne de conception numérique,
- Ce qui le différencie d'un **logiciel de CAO classique**,
- Et pourquoi il est si puissant pour la **conception paramétrique**.

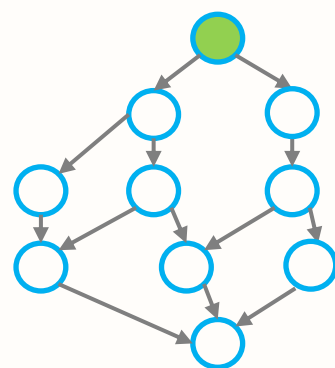
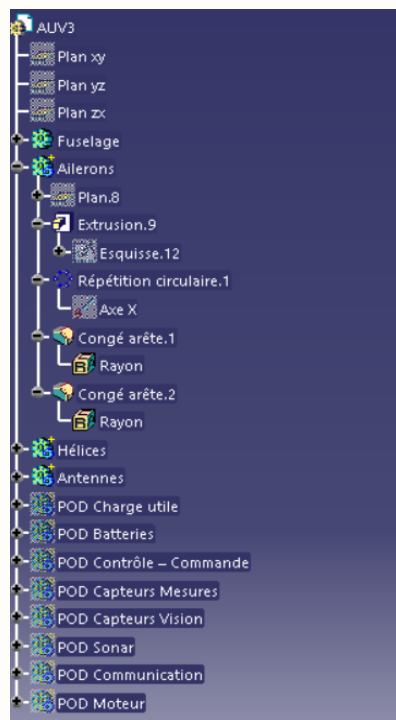


# II - Qu'est-ce que nTop ?

## Contexte et positionnement de nTop

### CAO traditionnelle

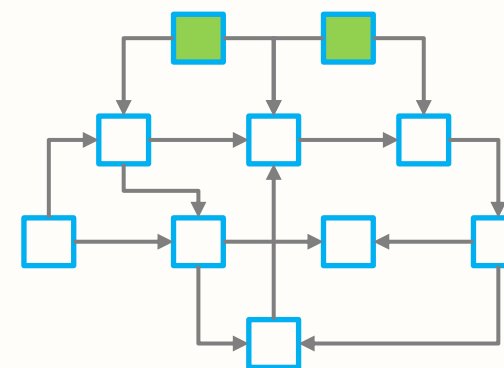
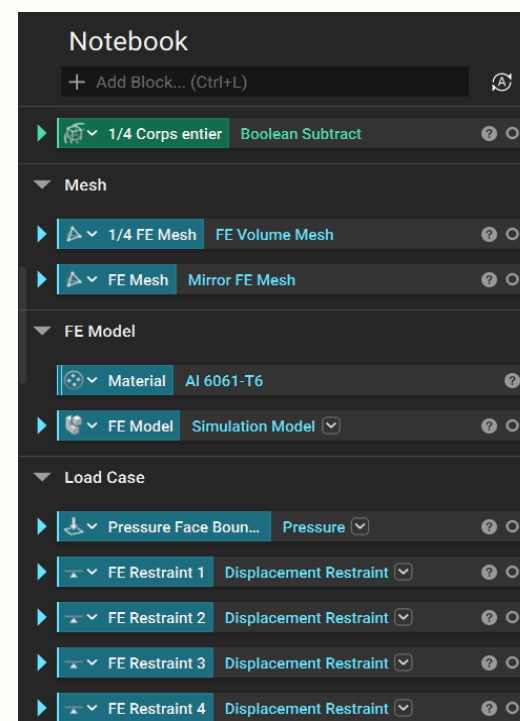
- On **dessine des formes** à la main (esquisses, surfaces, volumes).
- Le modèle dépend d'un **ordre d'opérations** (arbre de construction).
- Modifier un paramètre casse souvent le modèle.



- ❖ Opérations directes sur la géométrie
- ❖ L'arborescence du modèle sert d'historique des opérations de modélisation

### Avec nTop

- On décrit la **géométrie par des relations mathématiques** : des équations implicites.
- Le modèle est défini par des **paramètres** et **blocs fonctionnels**, non par des contraintes géométriques figées.
- Chaque étape est **indépendante et réutilisable**.

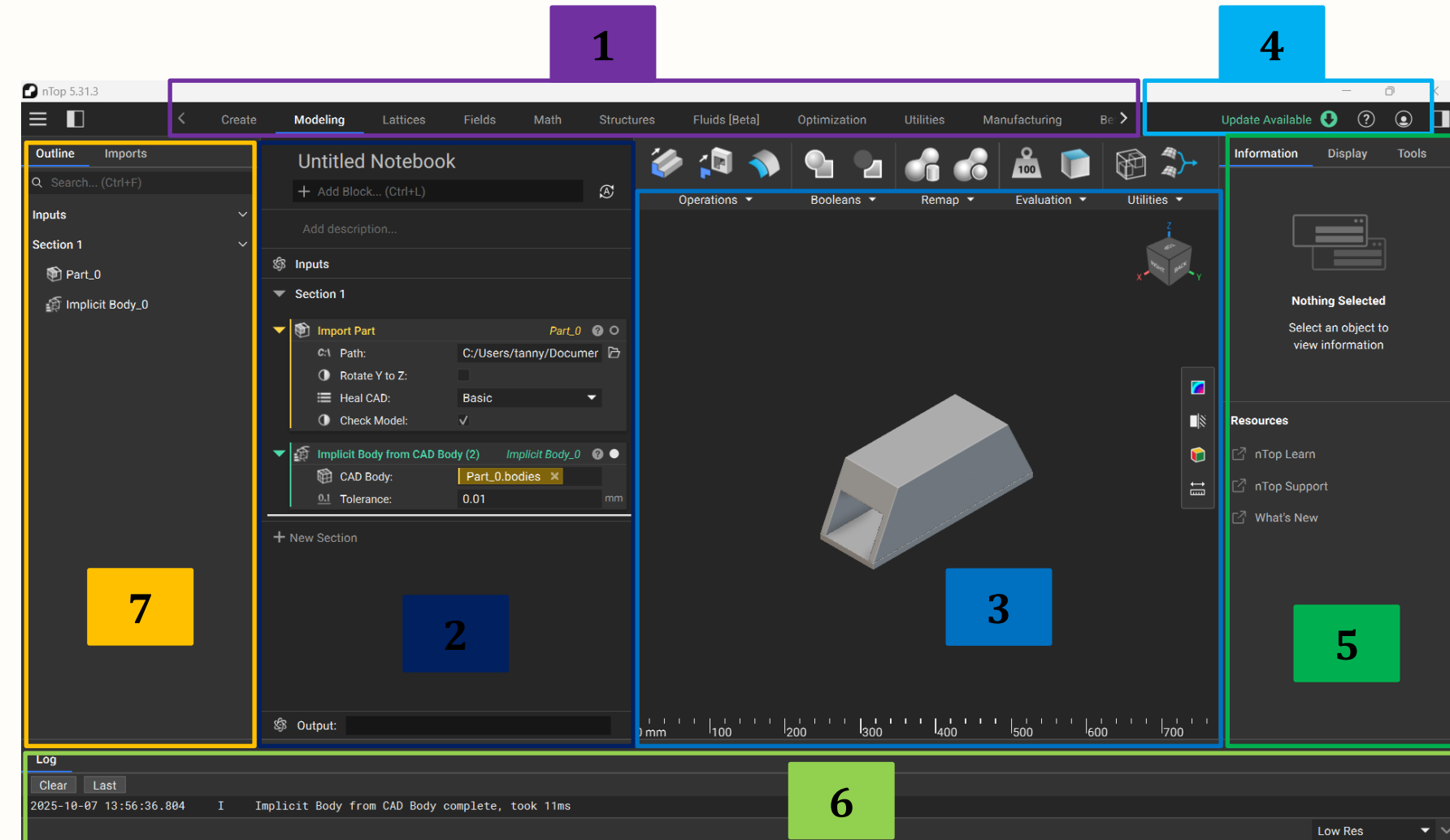


- ❖ Toutes les opérations se font dans le Notebook, sous forme de paramétrisation d'équations qui définissent le volume
- ❖ 1 bloc = 1 fonction
- ❖ L'ordre des blocs n'a pas d'importance

# II - Qu'est-ce que nTop ?

## □ Découverte de l'interface de nTop

Zone	Fonction principale
<b>1. Ruban supérieur</b> <i>Create, Modeling, Lattices...</i>	Contient tous les <b>blocs et outils</b> classés par catégorie (création, opérations, optimisation, etc.)
<b>2. Notebook</b> (au centre-gauche)	Espace où se construit le <b>workflow</b> : chaque <b>bloc</b> représente une étape du raisonnement
<b>3. Zone 3D</b> (au centre-droit)	Affichage <b>interactif</b> du modèle : zoom, rotation, visualisation en temps réel
<b>4. Ressources</b> (haut-droite)	Accès rapide aux <b>Mises à jour, nTop Learn, Support, Compte, etc.</b>
<b>5. Panneau des détails</b> (à droite)	Accès aux <b>outils d'affichage et détails des blocs</b> ,
<b>6. Log</b> (en bas)	Historique des actions et messages du système
<b>7. Outline et Imports</b> (gauche)	<b>Outline</b> : Vue hiérarchique du Notebook et des <b>entrées de blocs</b> (import, variables, sections, etc.) <b>Imports</b> : Permet de <b>créer un bloc personnalisé</b> à partir d'un groupe de blocs existants, <b>d'importer un bloc externe</b> et de <b>supprimer les blocs importés</b> qui ne sont plus utilisés



# II - Qu'est-ce que nTop ?

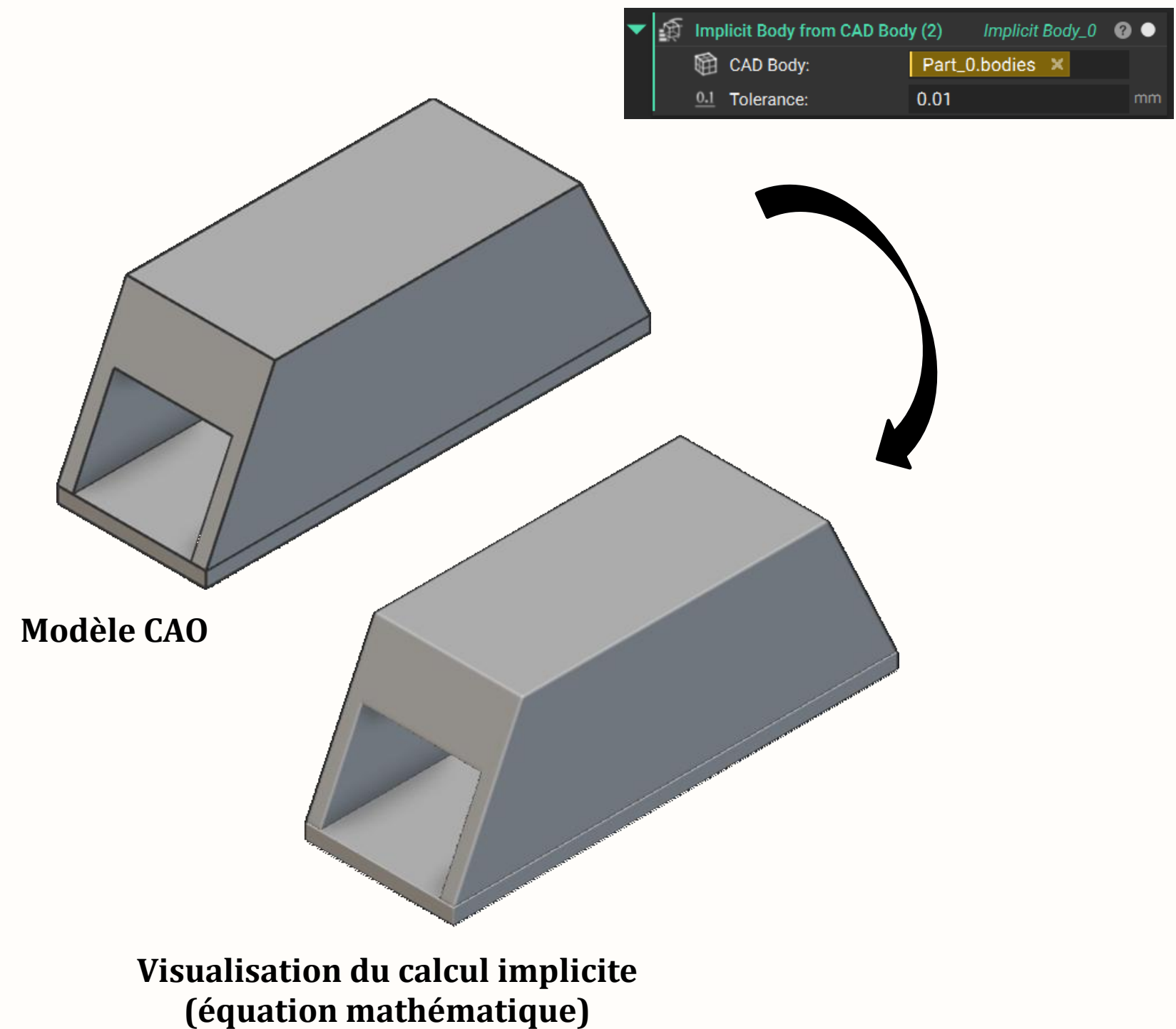
## □ Concept de modélisation implicite

C'est la base technologique de nTop.

- Une forme implicite est définie par une équation mathématique.
- L'objet affiché à l'écran n'est qu'une visualisation du calcul implicite.
- On peut donc :
  - Combiner des formes facilement (booléens, champs).
  - Appliquer des déformations complexes.
  - Créer des structures continues et personnalisables (lattices, transformations...).

### Avantage :

Comme la géométrie est définie par des équations et non par des surfaces, les opérations sont stables et évitent les erreurs de maillage ou de géométrie

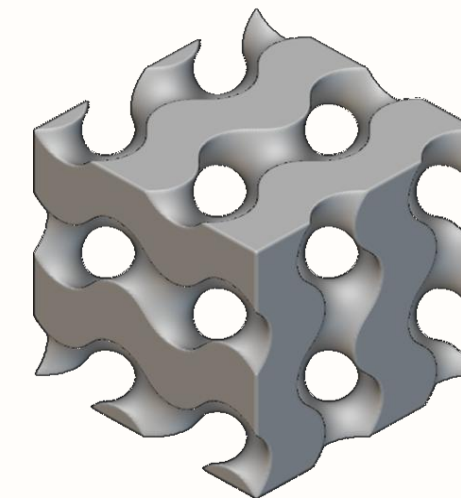
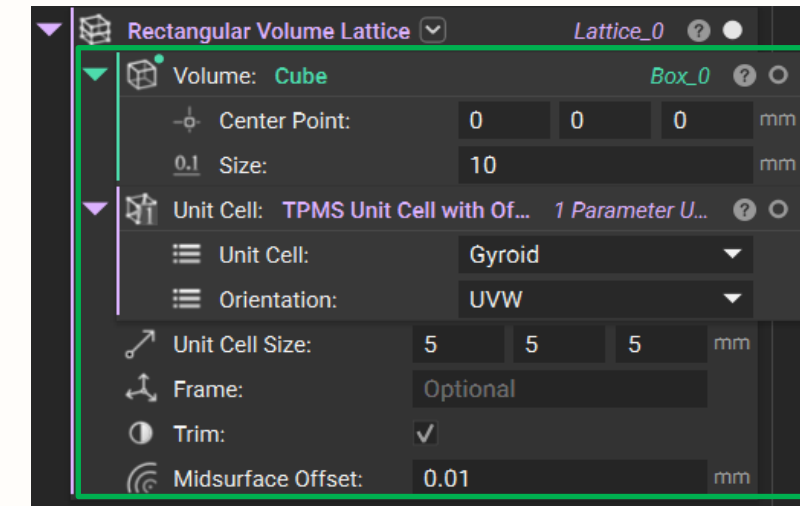
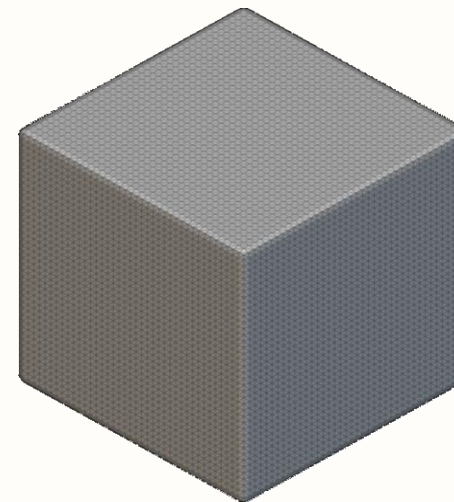
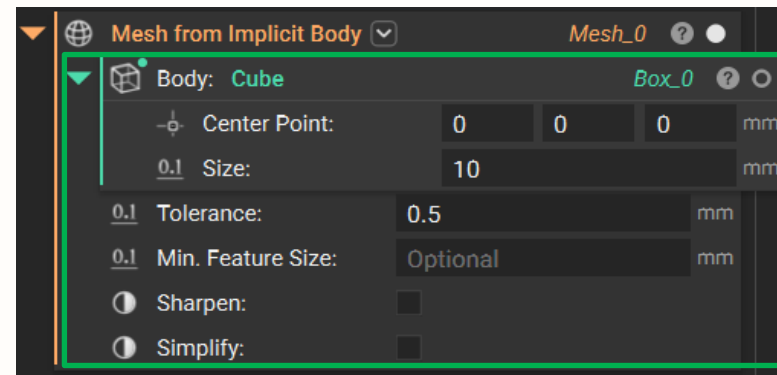
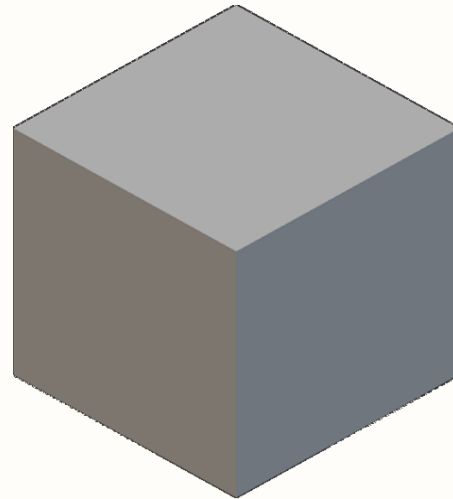
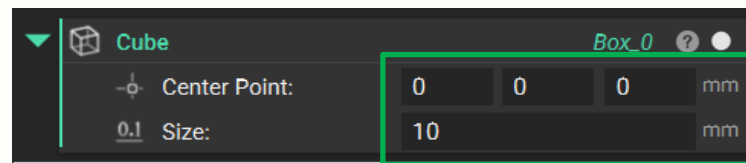


# II - Qu'est-ce que nTop ?

## ❑ Organisation en blocs (visual programming)

C'est la base technologique de nTop.

- Chaque bloc correspond à une fonction. (Ex : créer un cube, faire une rotation, combiner deux formes, etc.)
- Un bloc prend des entrées (inputs), calcule une sortie, et cette sortie peut devenir l'entrée d'un autre bloc.
- Plusieurs blocs peuvent être exécutés en parallèle (pas d'ordre chronologique strict).

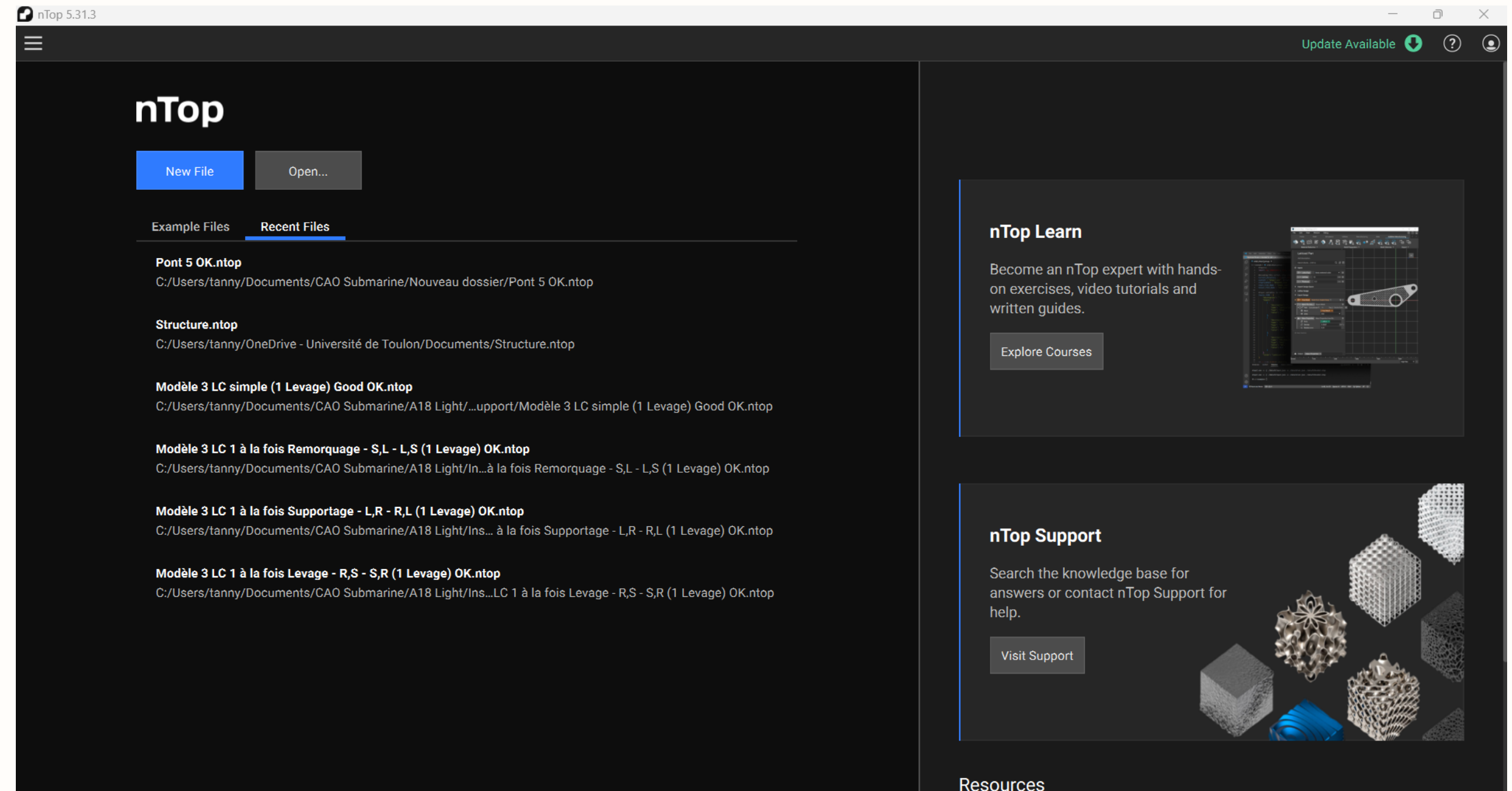


Entrées

# II - Qu'est-ce que nTop ?

## □ Démo

1. Lancer nTop
2. Se connecter
3. Cliquer sur « **New File** »
4. Explorer l'interface



# Sommaire

<b>I</b>	Objectifs du cours	
<b>II</b>	Qu'est-ce que nTop ?	
<b>III</b>	Le Notebook dans nTop	
<b>IV</b>	Variables	
<b>V</b>	Opérations basiques	
<b>VI</b>	De la CAO à la simulation (aperçu)	
<b>VII</b>	Ouvertures	

# III - Le Notebook dans nTop

---

## ❑ Objectifs pédagogiques

Faire comprendre aux étudiants :

- La logique du Notebook : comment il structure le travail.
- Comment ajouter, organiser et documenter des blocs.
- Comment découvrir les bonnes pratiques pour garder un Notebook clair et réutilisable

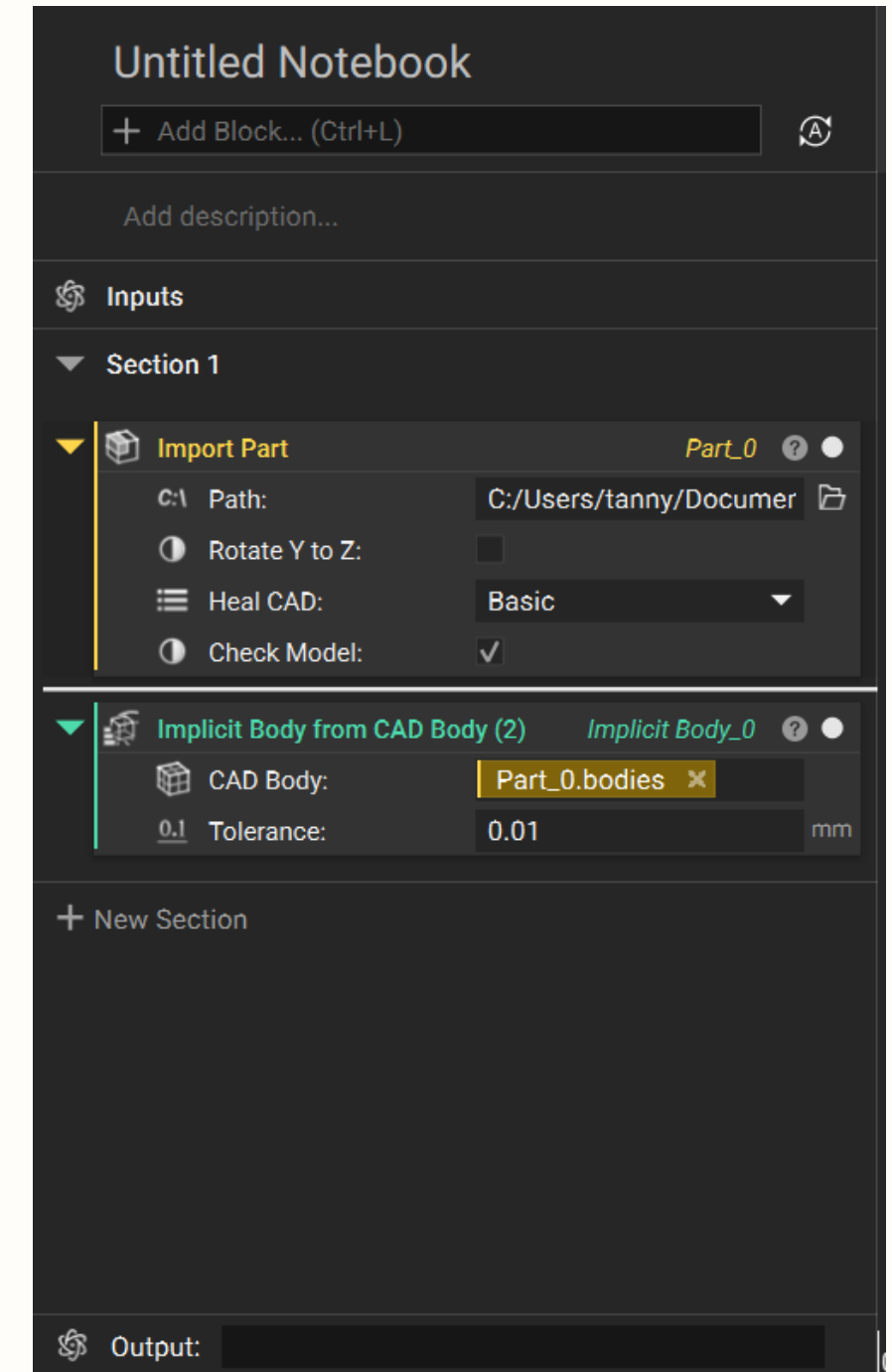
# III - Le Notebook dans nTop

## ❑ Qu'est-ce que le Notebook ?

- C'est le cahier de travail dans lequel on construit le workflow.
- C'est le cœur du logiciel : documente et structure ton travail
- Comparable à un arbre de CAO, mais plus libre et paramétrique
- Il enregistre toutes les opérations exécutées (import, transformation, calcul).
- Il fonctionne comme une programmation visuelle :

**Chaque bloc = une fonction** (entrée → calcul → sortie).

- Le modèle 3D affiché à l'écran est simplement le résultat de ce flux de données.



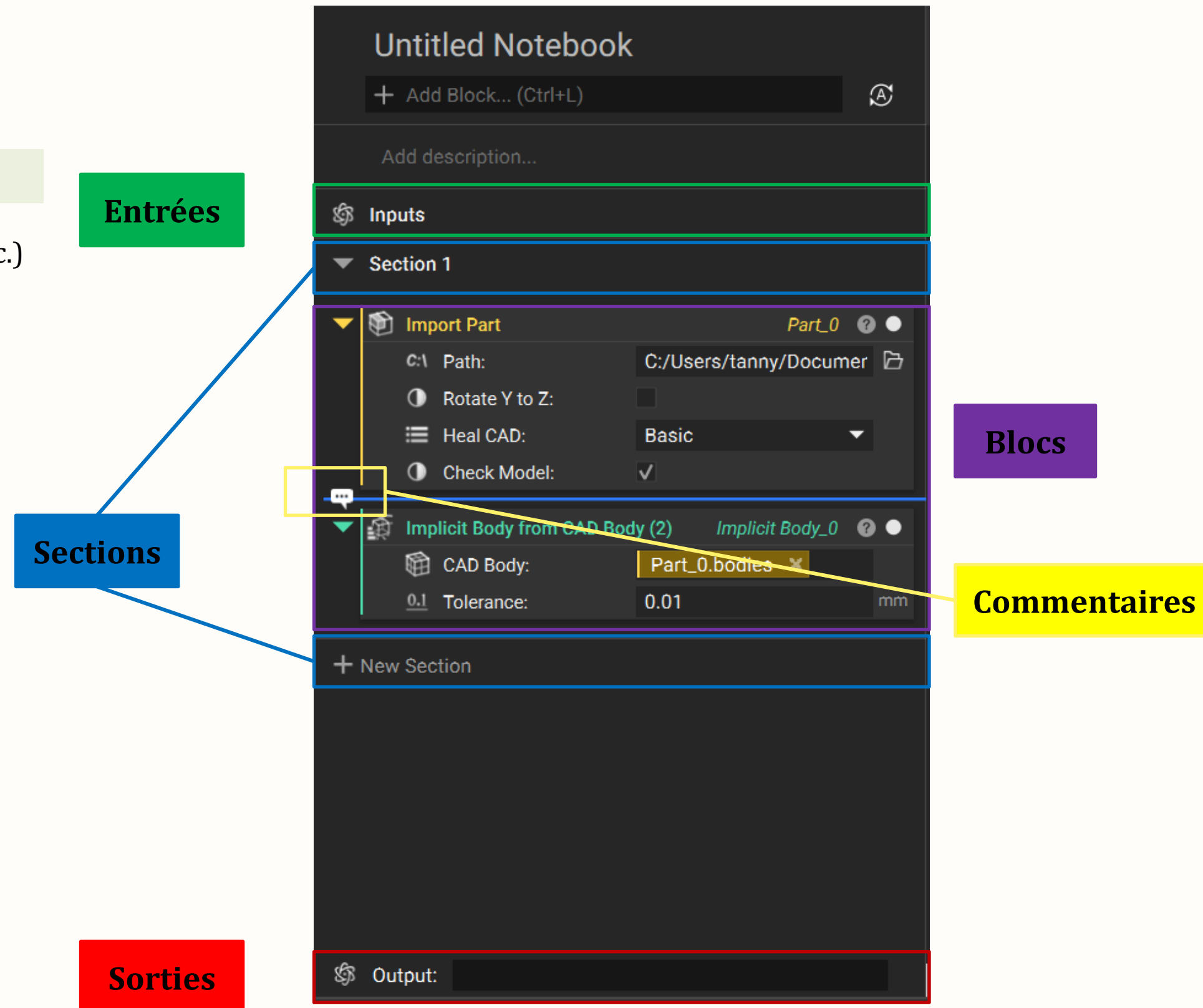
# III - Le Notebook dans nTop

## Structure du Notebook

Le Notebook est constitué de blocs, sections, entrées et sorties :

Élément	Rôle
<i>Bloc</i>	Une opération (créer cube, addition, booléen, etc.)
<i>Entrées / sorties</i>	Zones pour définir les variables du bloc personnalisé
<i>Section</i>	Regroupe des blocs liés entre eux
<i>Commentaires</i>	Documentent les étapes du raisonnement

L'ordre d'exécution n'est pas séquentiel : chaque bloc fonctionne indépendamment, tant qu'il a ses entrées nécessaires.



# III - Le Notebook dans nTop

## ❑ Méthodes pour ajouter et supprimer des blocs

Pour effectuer des opérations dans nTop, vous pouvez ajouter des blocs au Notebook via le Ruban ou la Barre de recherche

### → **Méthode 1 : Depuis le Ruban**

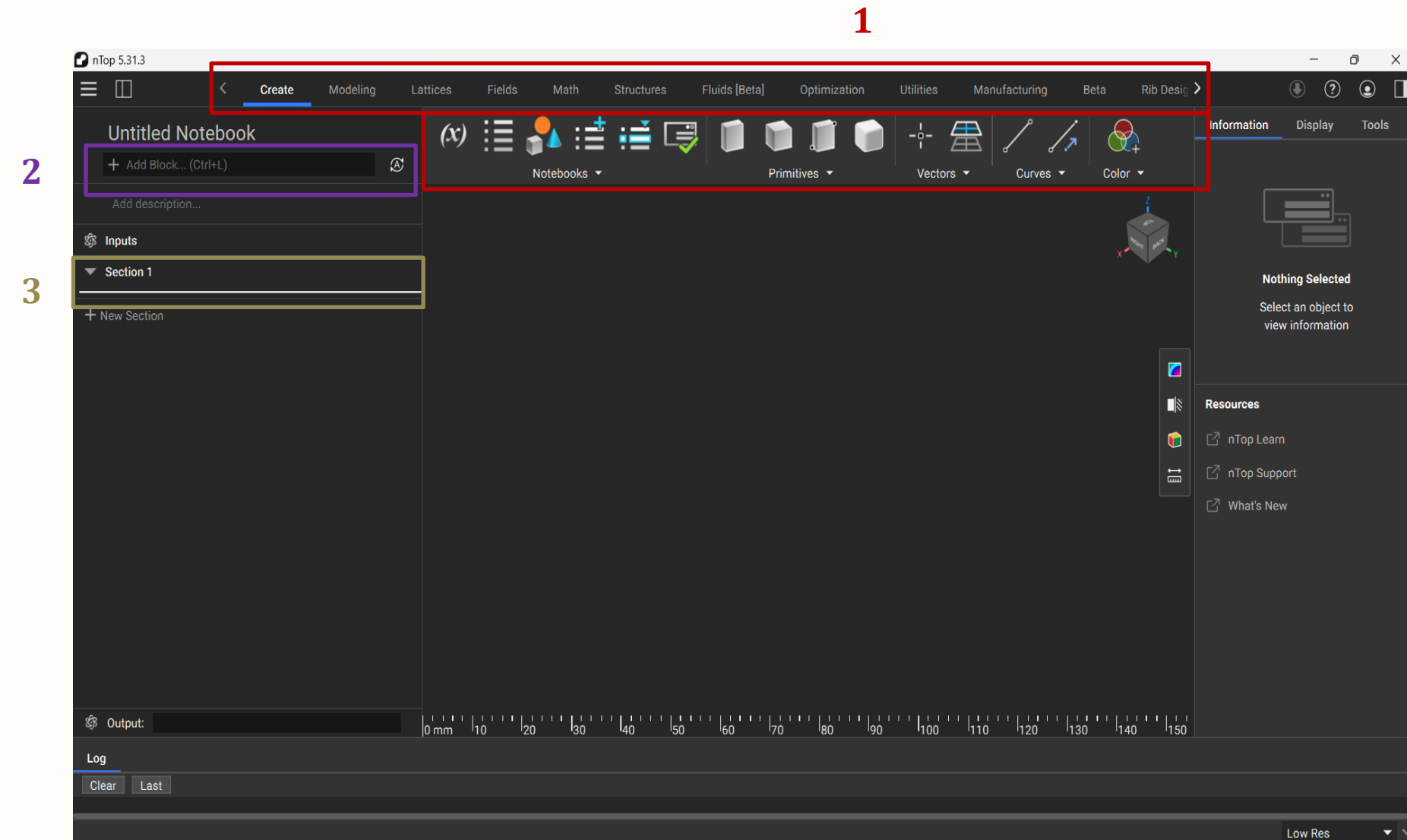
Cliquez sur les icônes de blocs ou sélectionnez-les depuis la liste déroulante du Ruban.

### → **Méthode 2 : Via la Barre de recherche**

Tapez le nom du bloc dans la Barre de recherche.

### → **Méthode 3 : Double-clic dans le Notebook**

Double-cliquez à l'endroit où vous voulez ajouter un bloc dans le Notebook, puis recherchez/sélectionnez le bloc à insérer.



# III - Le Notebook dans nTop

## Supprimer et dupliquer des blocs

→ **Supprimer un bloc :**

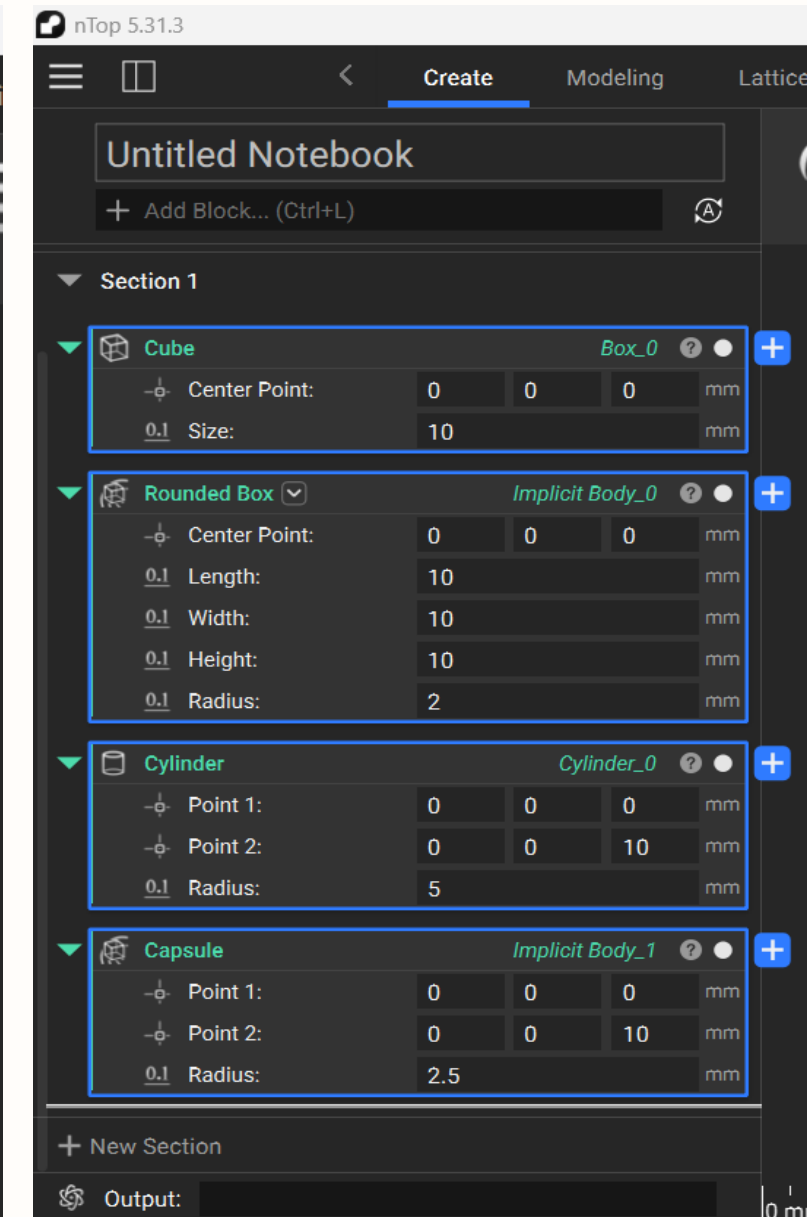
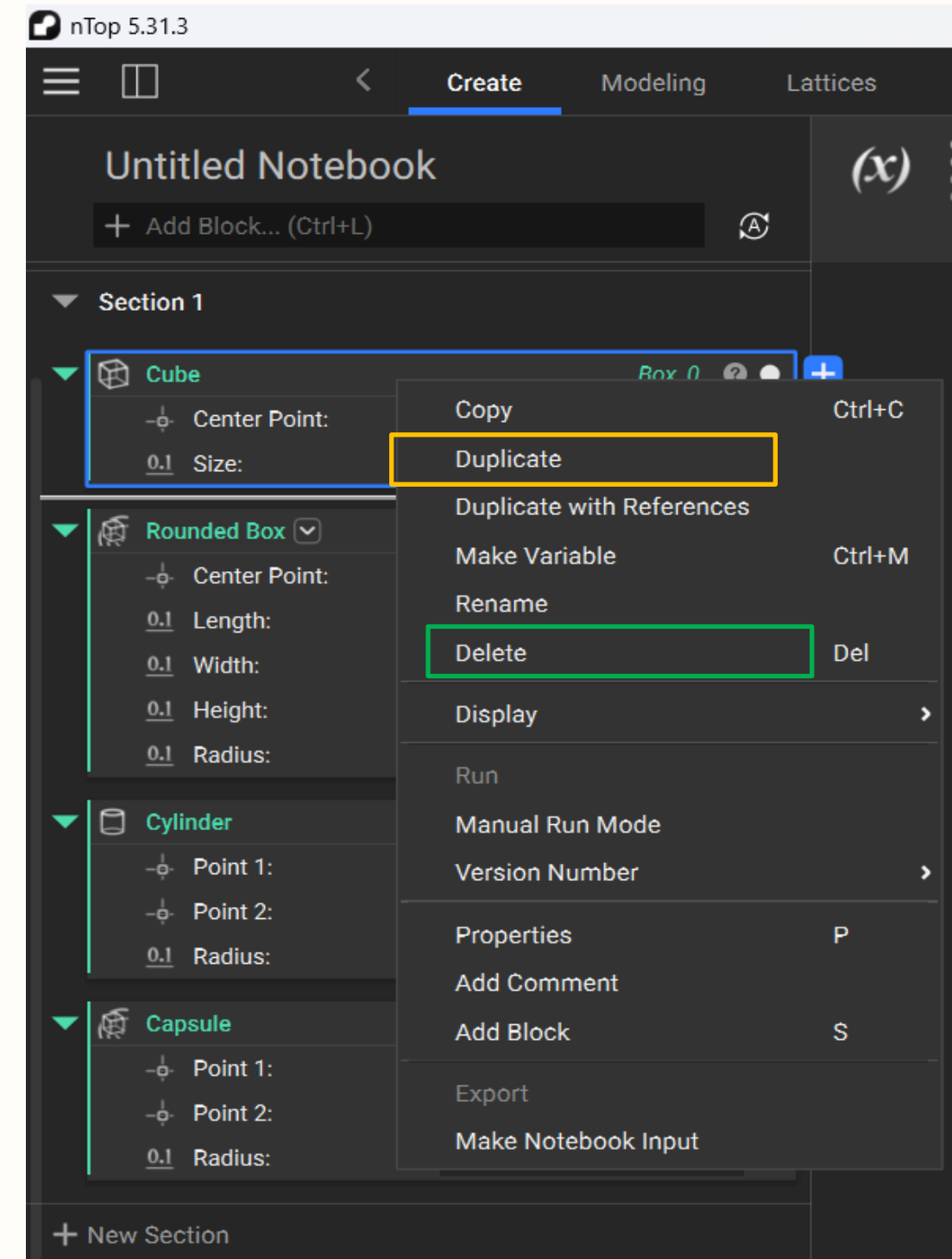
- Sélection → **Suppr.**
- Clic droit → **Delete.**

→ **Dupliquer :**

- Clic droit → **Duplicate.**
- **Ctrl + glisser** pour créer une copie liée.
- **Ctrl + Alt + V** pour coller avec les références (blocs et variables liés).

→ **Sélection multiple :**

Pour sélectionner plusieurs blocs, maintenez Ctrl.



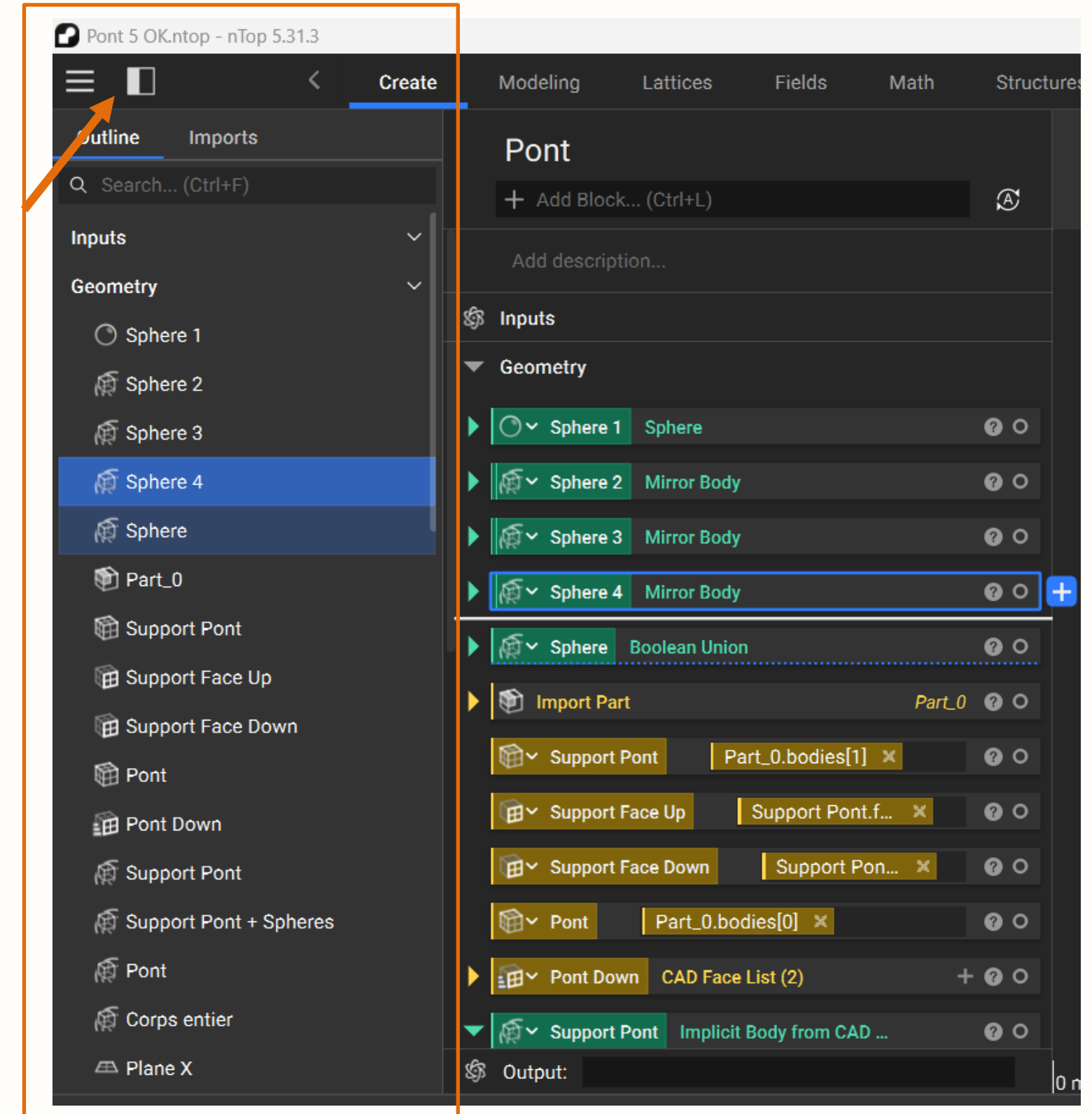
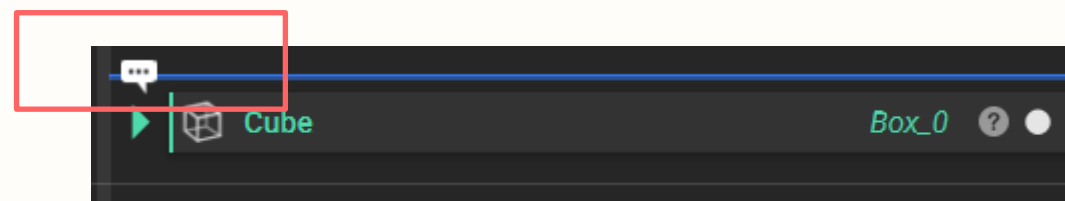
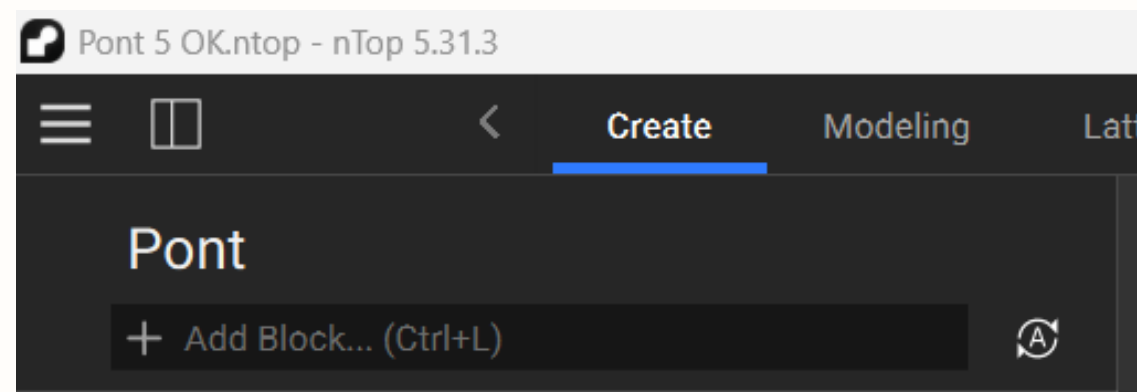
# III - Le Notebook dans nTop

## Organisation et lisibilité

« Un bon Notebook est un Notebook qu'on comprend en le rouvrant un mois plus tard. »

### Bonnes pratiques :

- Donner un nom clair et une description au Notebook.
  - Créer des sections selon les fonctions (ex : “Forme de base”, “Perforations”, “Export”).
  - Ajouter des commentaires directement sur les blocs (petite bulle en haut à gauche).
  - Garder les blocs visuellement alignés et réduire les sections inutilisées.
  - Isoler les paramètres modifiables au début du Notebook.
- 💡 Astuce : utiliser le **Plan du Notebook** (icône en haut à gauche) pour naviguer rapidement et repérer où sont les variables.



# III - Le Notebook dans nTop

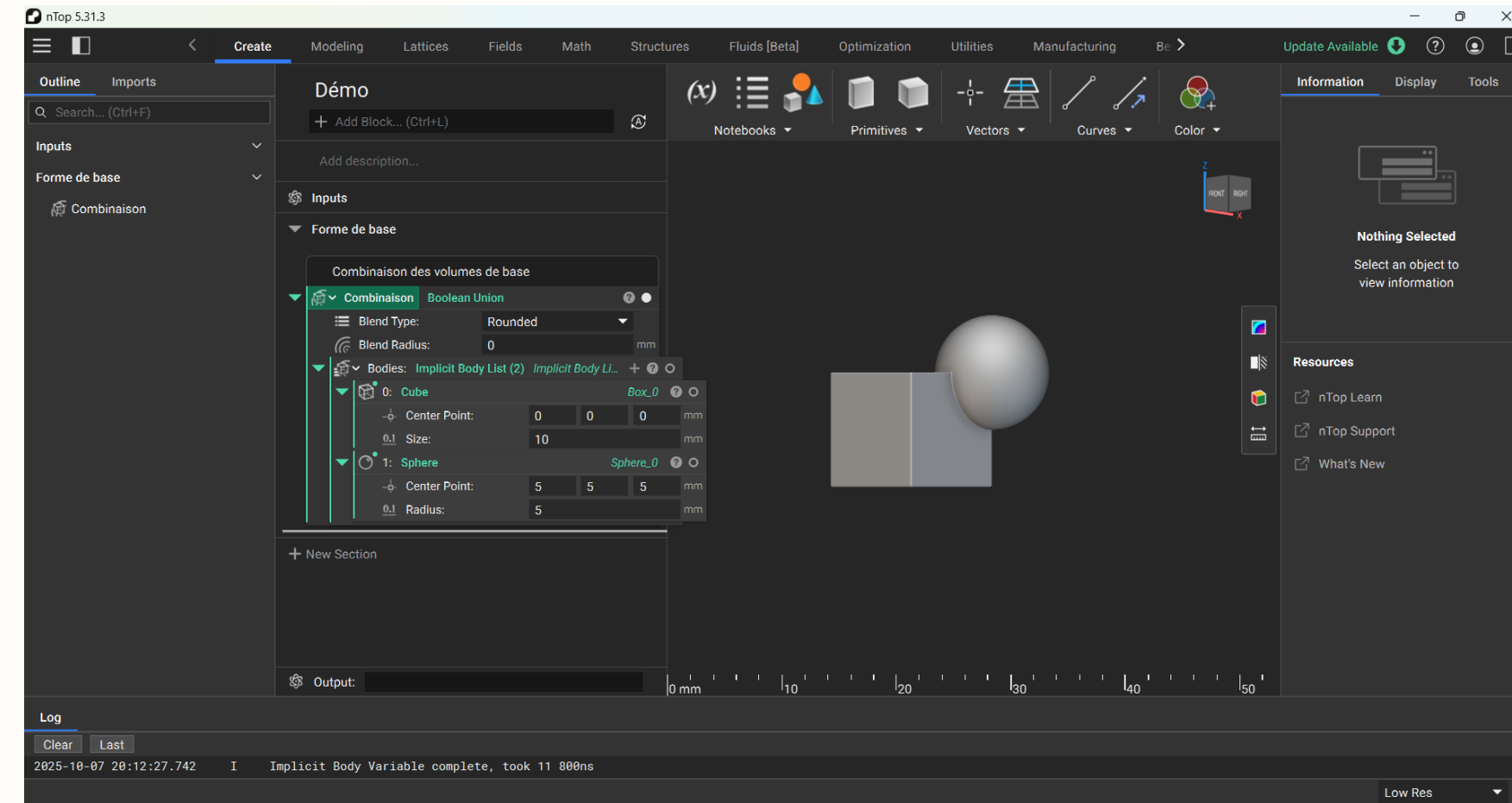
## □ Démo

**Objectif :** montrer la logique de construction d'un petit workflow.

**Étapes :**

1. Créer une section "Forme de base".
2. Ajouter un Cube (Create → Primitive → Cube : de 10 mm de côté).
3. Ajouter une Sphère (Create → Primitive → Sphère : de 5 mm de rayon).
4. Appliquer une Union booléenne.
5. Ajouter un commentaire ("Union booléenne").
6. Appliquer un Shell sur le cube avec une épaisseur de 2 mm pour avoir une coque
7. Ajouter un commentaire ("Coque cube").
8. Appliquer un Shell sur la sphère avec une épaisseur de 2 mm pour avoir une coque
9. Ajouter un commentaire ("Coque sphère").
10. Montrer la vue du Plan du Notebook.

**Point d'insistance :** *Chaque bloc peut être modifié ou remplacé sans tout refaire - c'est la clé du travail paramétrique.*



# Sommaire

<b>I</b>	Objectifs du cours	
<b>II</b>	Qu'est-ce que nTop ?	
<b>III</b>	Le Notebook dans nTop	
<b>IV</b>	Variables	
<b>V</b>	Opérations basiques	
<b>VI</b>	De la CAO à la simulation (aperçu)	
<b>VII</b>	Ouvertures	

# IV - Variables

---

## ❑ Objectifs pédagogiques

Faire comprendre aux étudiants :

- À quoi servent les variables dans nTop.
- Comment créer et utiliser différents types de variables.
- Comment expérimenter la modification dynamique d'un modèle paramétrique.

# IV - Variables

---

## ❑ Pourquoi des variables ?

Les variables, c'est ce qui transforme un modèle statique en design intelligent.

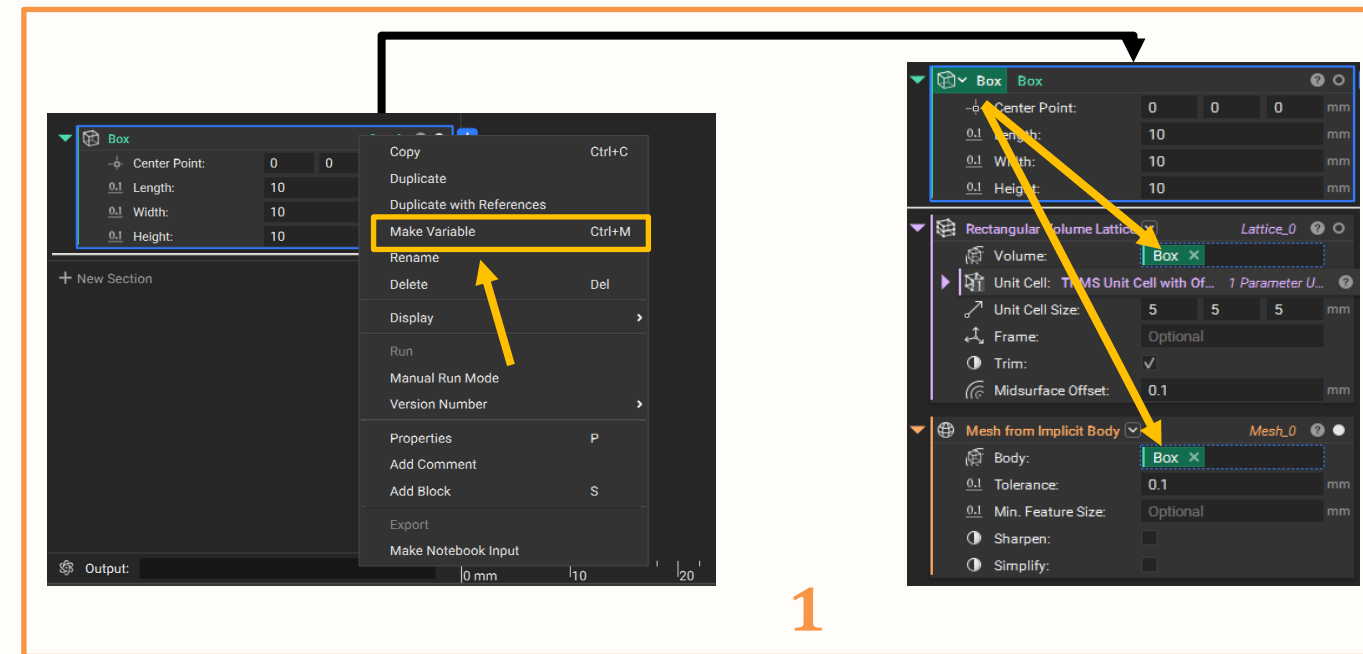
- Elles permettent de contrôler facilement plusieurs paramètres (dimensions, positions, angles, etc.).
- Elles garantissent un Notebook clair, réutilisable et flexible.
- Tout bloc ou paramètre peut devenir une variable.
- Quand une variable change, tous les blocs qui en dépendent se mettent à jour automatiquement.

# IV - Variables

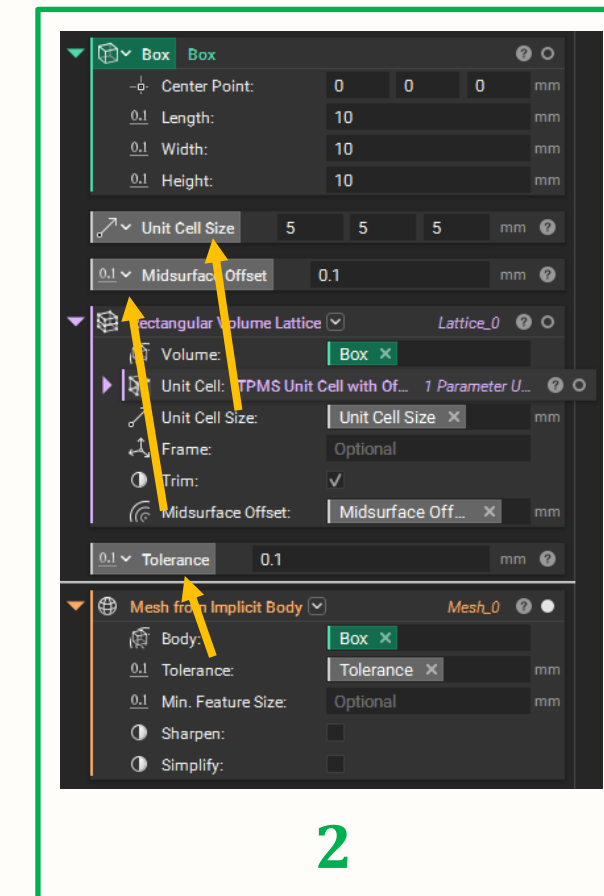
## Les trois types de variables

Les variables apparaissent comme des petites puces colorées qu'on peut glisser-déposer dans d'autres blocs. On peut les connecter partout dans le workflow.

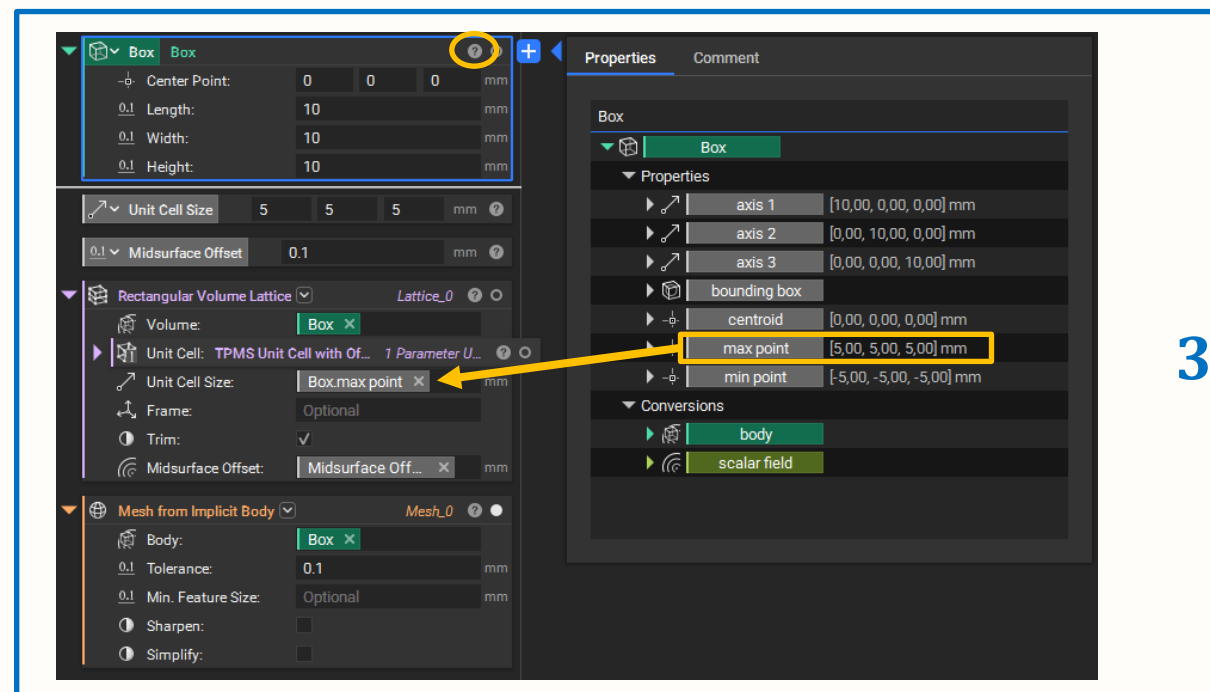
Type	Création	Utilisation
1. Variable de bloc	Clic droit en haut du bloc → <i>Make Variable</i>	Représente un objet complet (ex : cube, maillage, champ...)
2. Variable de paramètre	Clic droit sur le nom d'un paramètre → <i>Make Variable</i>	Contrôle une valeur (ex : taille, rayon, densité...)
3. Variable de propriété	Dans l'onglet <i>Properties</i> → glisser une propriété dans le Notebook	Sert à extraire une info (masse, volume, couleur, etc.)



1



2

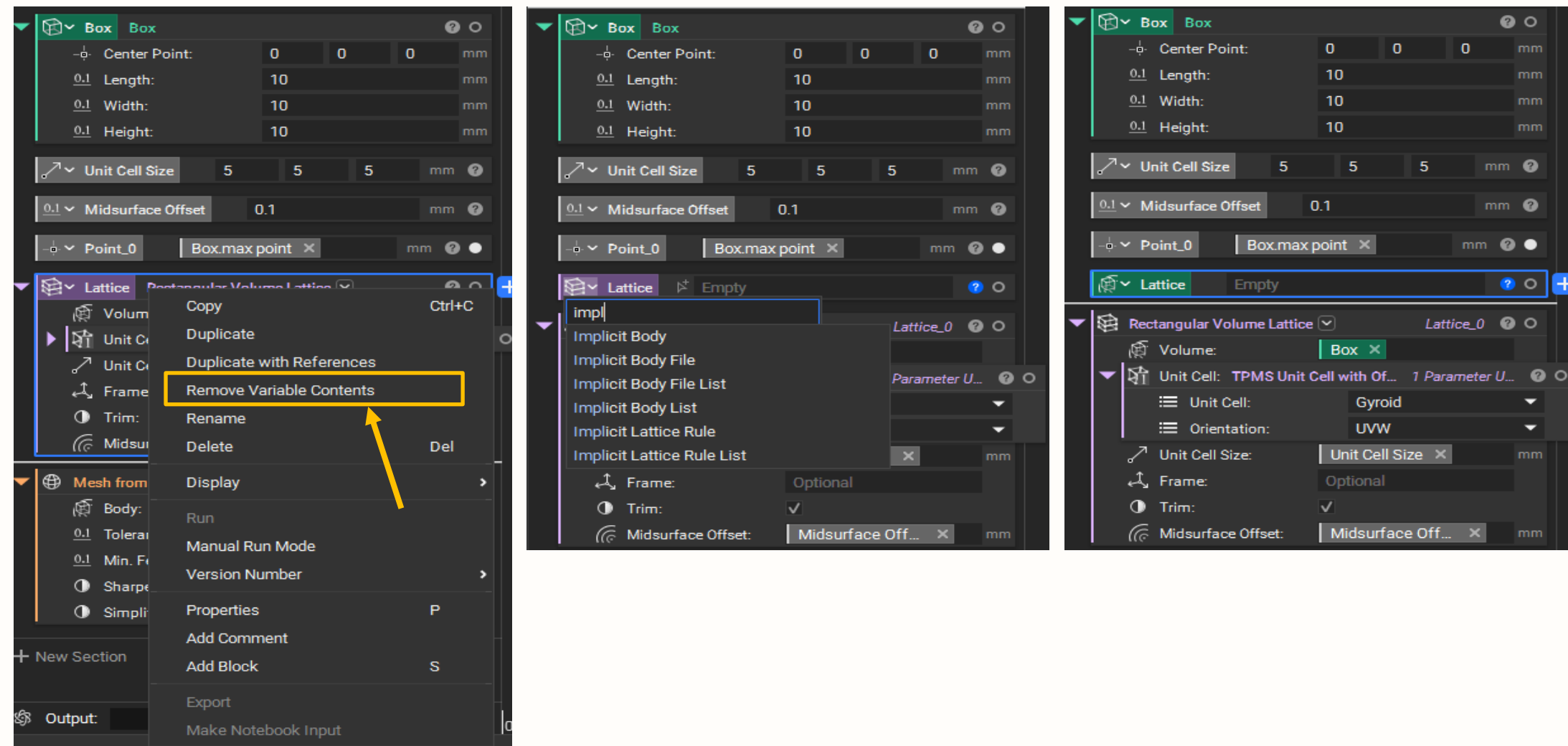


3

# IV - Variables

## ❑ Suppression du contenu d'une variable

- Clic droit sur la variable → **Remove Variable Content** : pour la vider sans la supprimer.
- Cela garde la structure du Notebook tout en permettant d'y glisser une autre valeur.
- On peut aussi modifier son type (ex : passer d'une structure Lattice à un corps implicite).
- 💡 Astuce : Vider une variable est pratique pour tester des alternatives sans casser le workflow.



# IV - Variables

## □ Démo

Reprendre le mini-projet précédent sur le Notebook

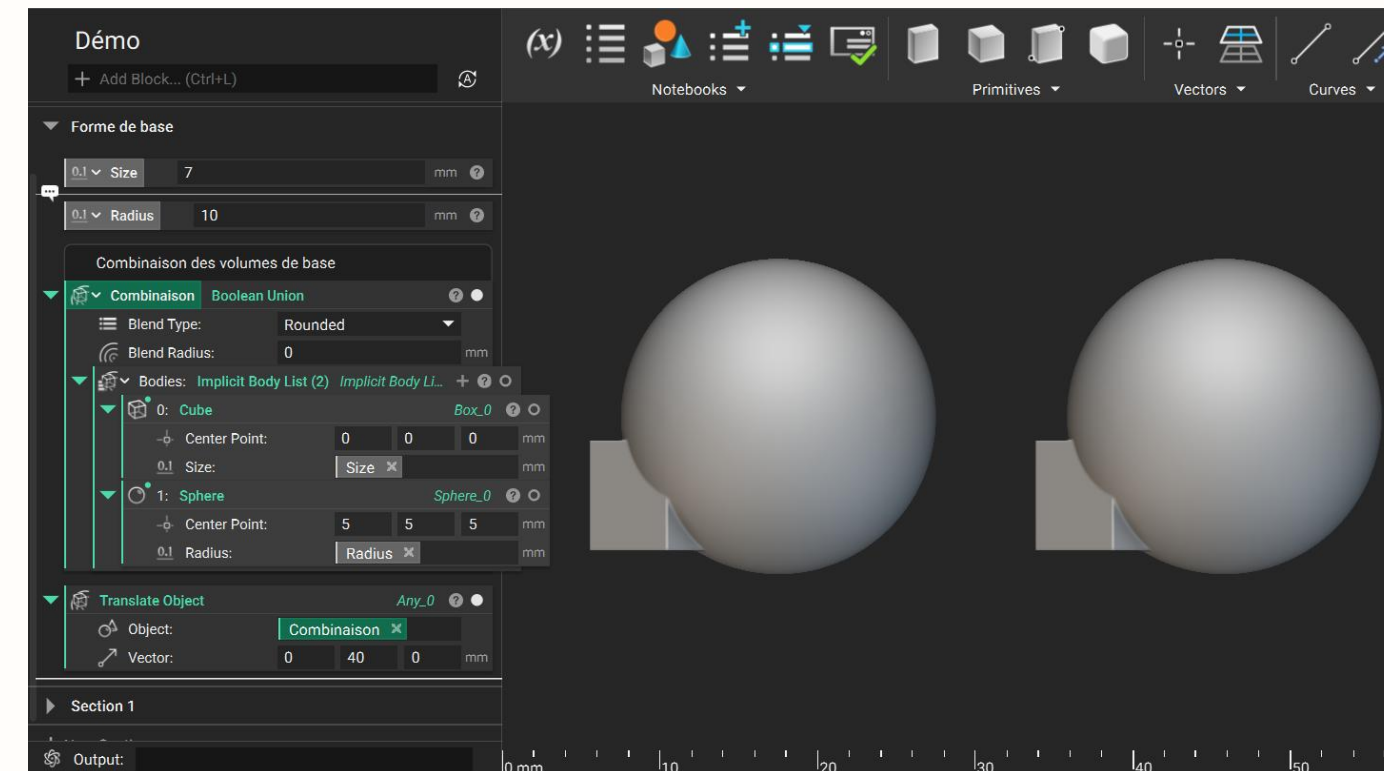
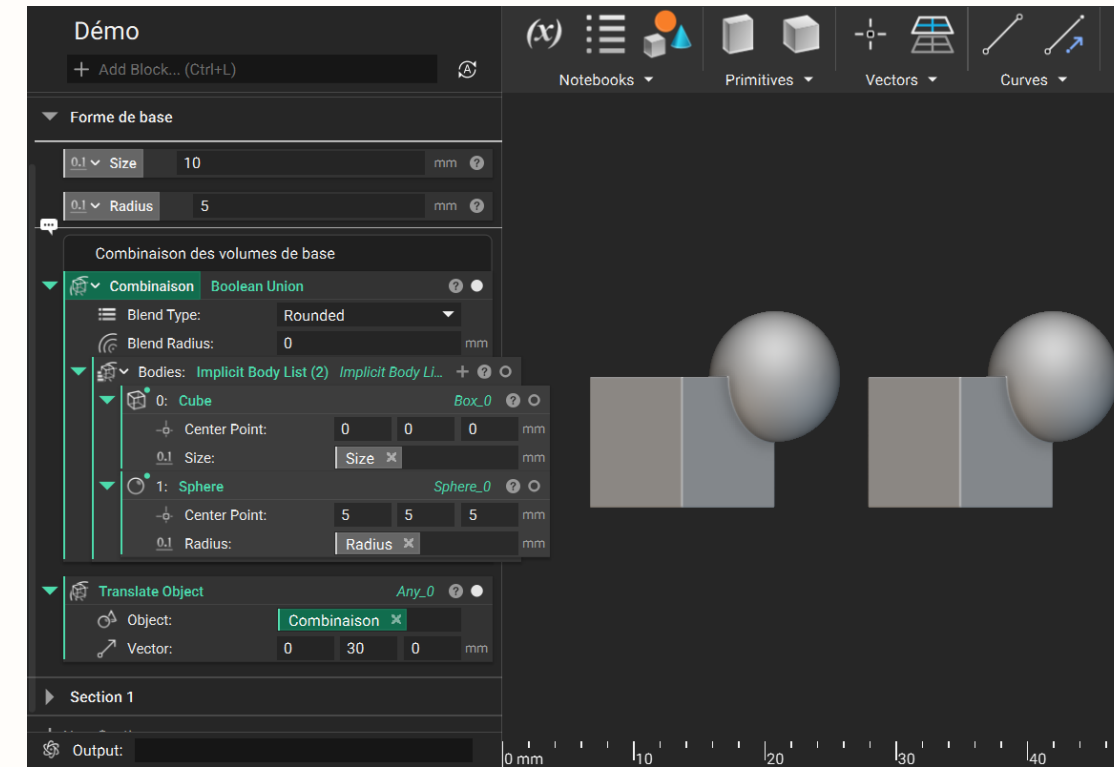
Étapes :

1. Transformer la taille du cube et le rayon de la sphère en variables.
2. Jouer avec les valeurs des variables pour modifier la géométrie.
3. Observer la mise à jour automatique des géométries.
4. Nommer la booléenne **Combinaison**.
5. Créer une variable de distance pour déplacer le bloc **Combinaison**

→ bloc **Translate**

1. Changer cette valeur

→ la position se met à jour sans rien casser.



# Sommaire

<b>I</b>	Objectifs du cours	
<b>II</b>	Qu'est-ce que nTop ?	
<b>III</b>	Le Notebook dans nTop	
<b>IV</b>	Variables	
<b>V</b>	Opérations basiques	
<b>VI</b>	De la CAO à la simulation (aperçu)	
<b>VII</b>	Ouvertures	

# V - Opérations basiques

---

## ❑ Objectifs pédagogiques

Amener les étudiants à :

- Découvrir les outils de base pour créer et modifier des géométries implicites.
- Savoir importer, transformer, combiner et exporter une pièce.
- Construire un workflow simple complet, de la création à l'exportation.

# V - Opérations basiques

## □ Les primitives (formes de base)

Dans nTop, on ne dessine pas une pièce, on la construit à partir de blocs implicites.

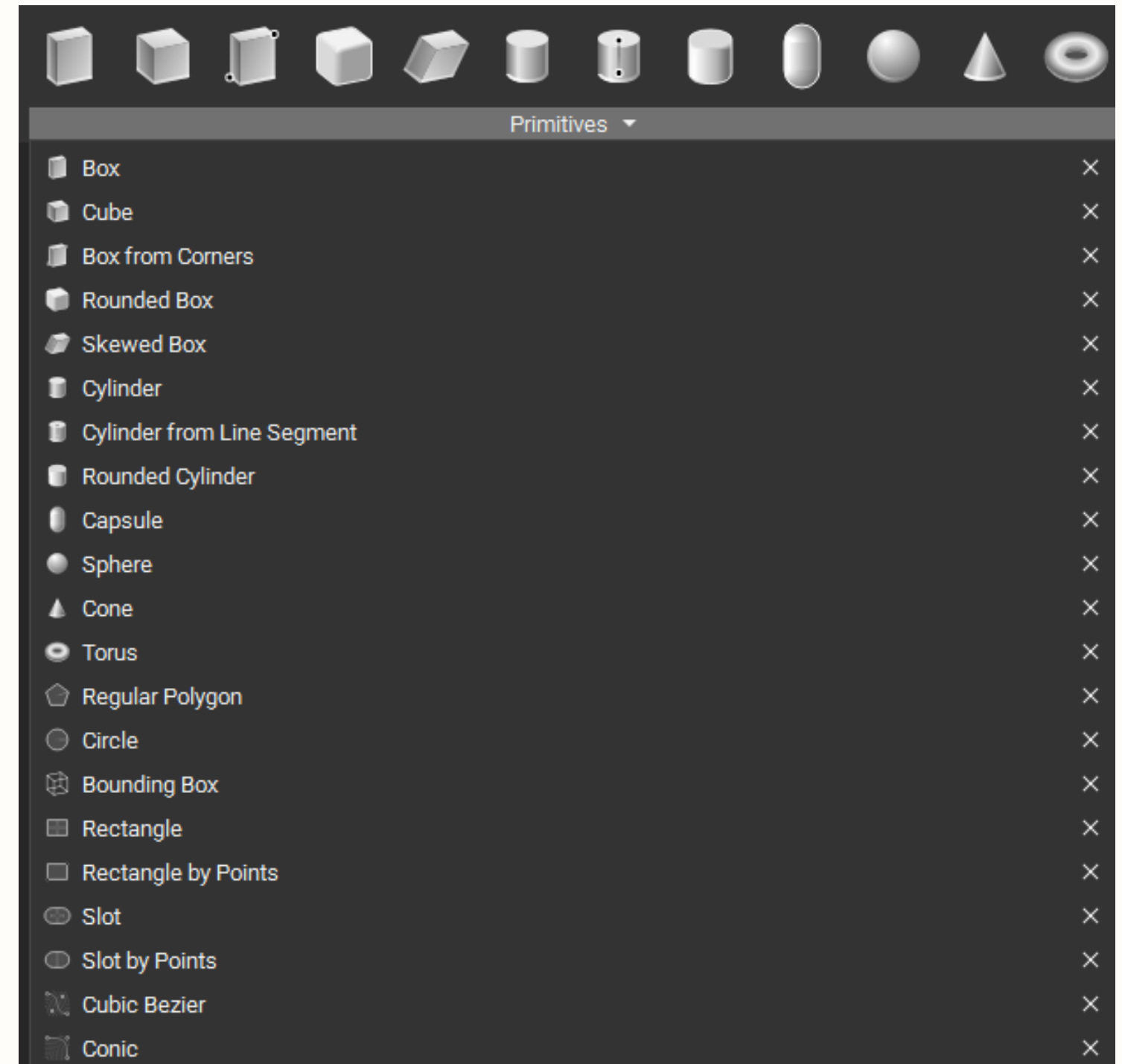
Les primitives sont des blocs standards pour créer des formes simples.

Elles se trouvent dans l'onglet **Create**.

Primitives courantes	Paramètres principaux
----------------------	-----------------------

<i>Cube</i>	Taille
<i>Sphère</i>	Rayon
<i>Cylindre</i>	Hauteur, Rayon
<i>Plan</i>	Normale, Position
<i>Torus (Tore)</i>	Rayon interne/externe

Ces formes sont directement implicites, donc parfaites pour les opérations booléennes et paramétriques.



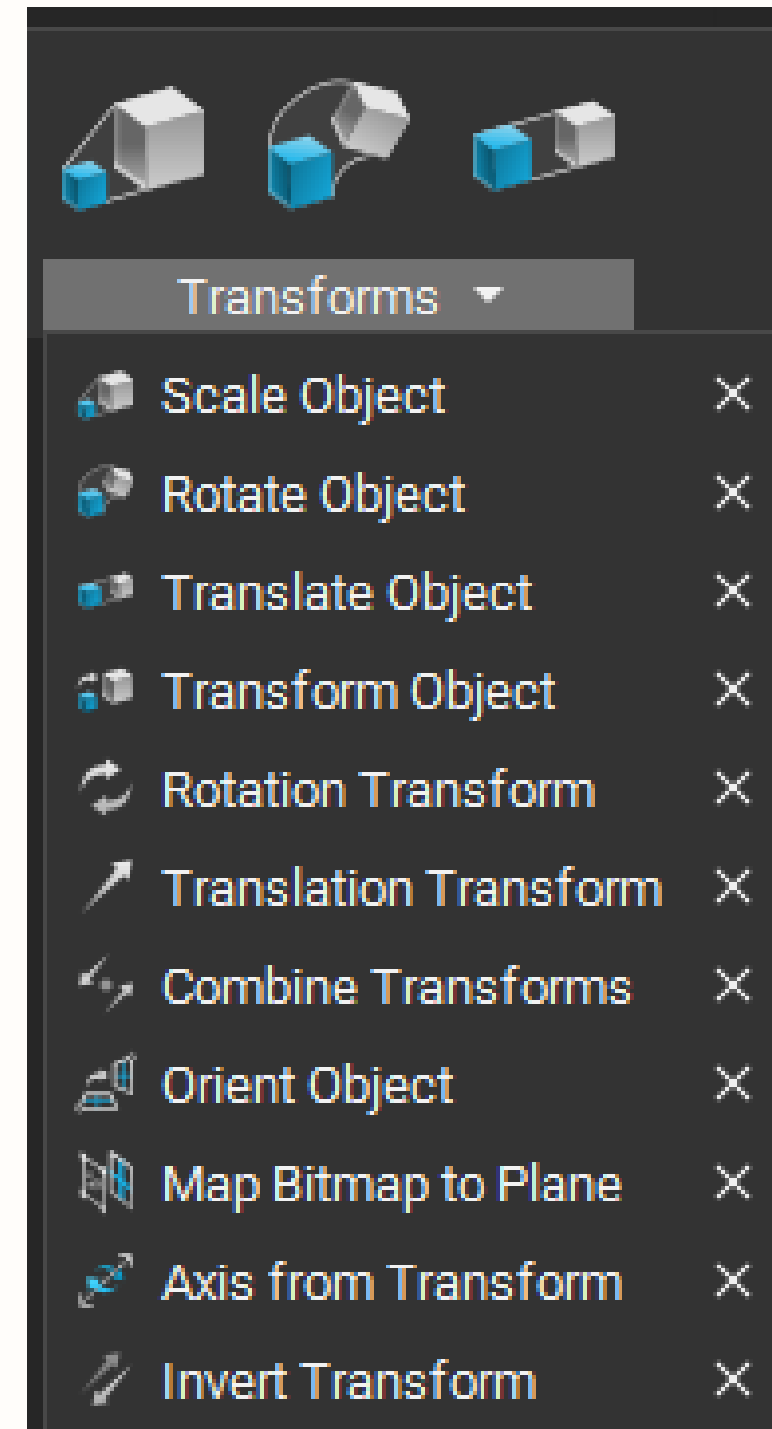
# V - Opérations basiques

## □ Transformations géométriques

Une fois la forme créée, on peut la manipuler librement.

Les transformations se trouvent dans l'onglet **Modeling** → **Utilities**.

Transformations courantes	Descriptions
<i>Translate</i>	Déplace un corps (x, y, z)
<i>Rotate</i>	Rotation autour d'un axe
<i>Scale</i>	Mise à l'échelle (uniforme ou anisotrope)
<i>Orient</i>	Aligne un objet selon une direction ou une normale



# V - Opérations basiques

## ❑ Opérations booléennes

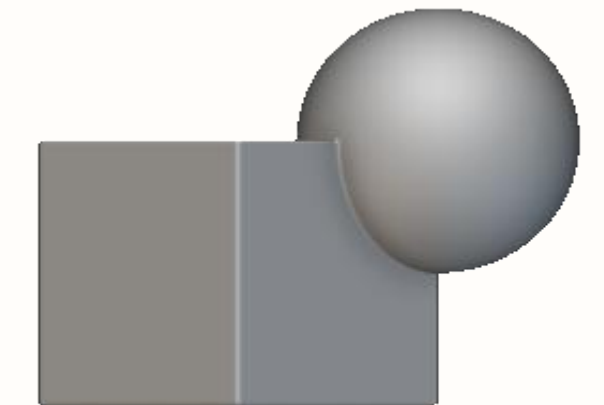
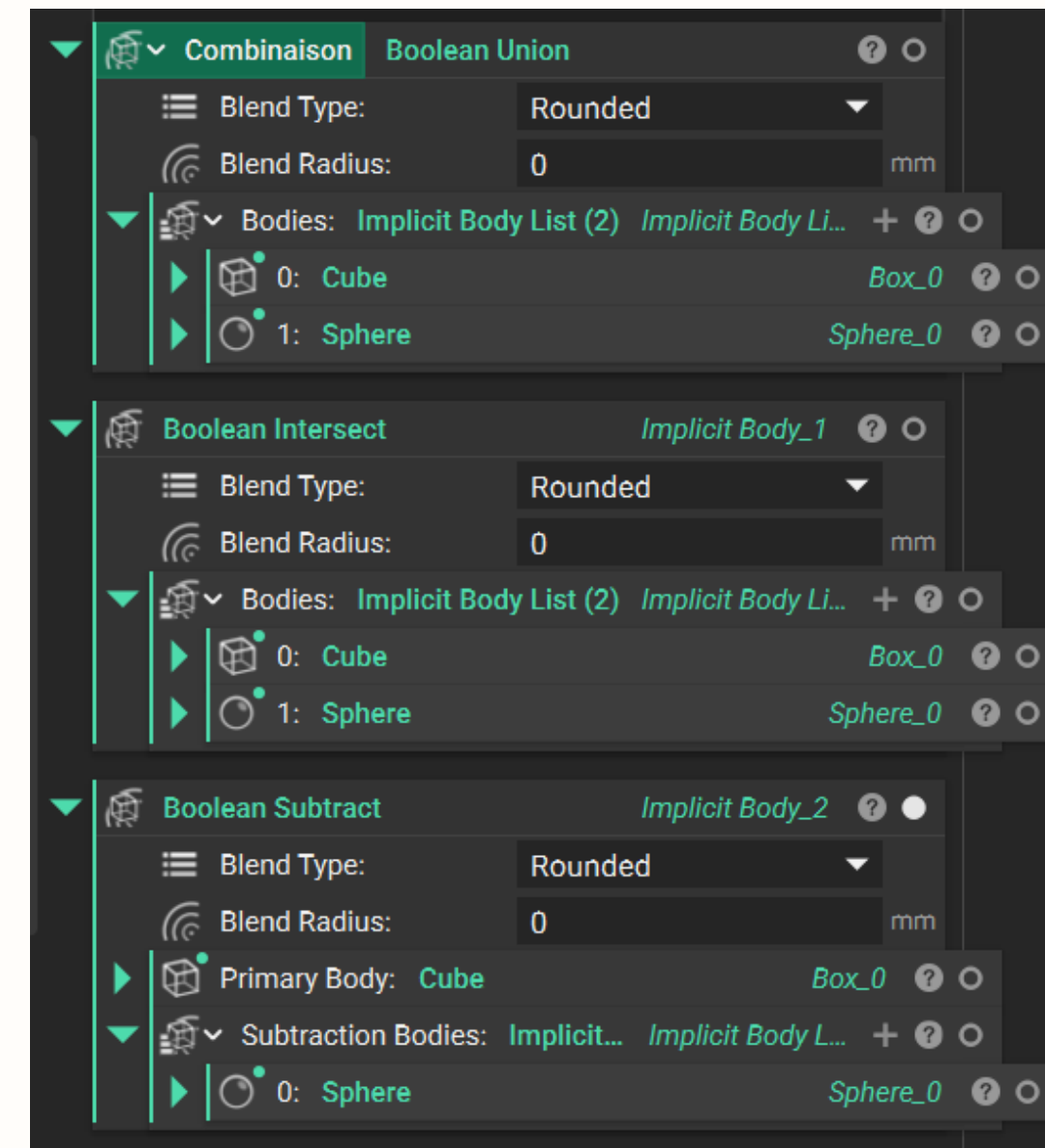
C'est ici que la modélisation implicite montre toute sa puissance.

Les opérations booléennes sont dans **Modeling** → **Boolean**.

Opérations booléennes	Effet
<i>Union</i>	Fusionne plusieurs corps
<i>Subtract</i>	Soustrait un ou plusieurs corps
<i>Intersect</i>	Conserve la zone de chevauchement

💡 Ces blocs sont robustes : aucun problème de topologie, même avec des intersections complexes (contrairement à la CAO classique).

→ Idéal pour créer des pièces ajourées, légères ou perforées.



**Union**



**Subtract**



**Intersect**

# V - Opérations basiques

## ❏ Importation et conversion de pièces

nTop peut aussi travailler à partir de géométries externes.

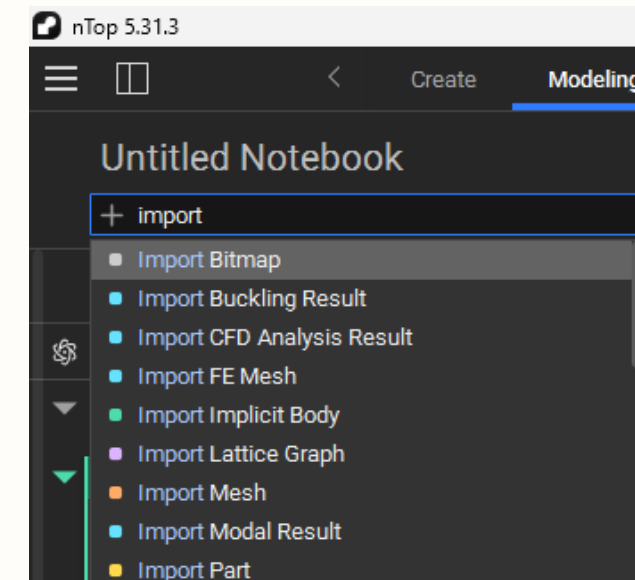
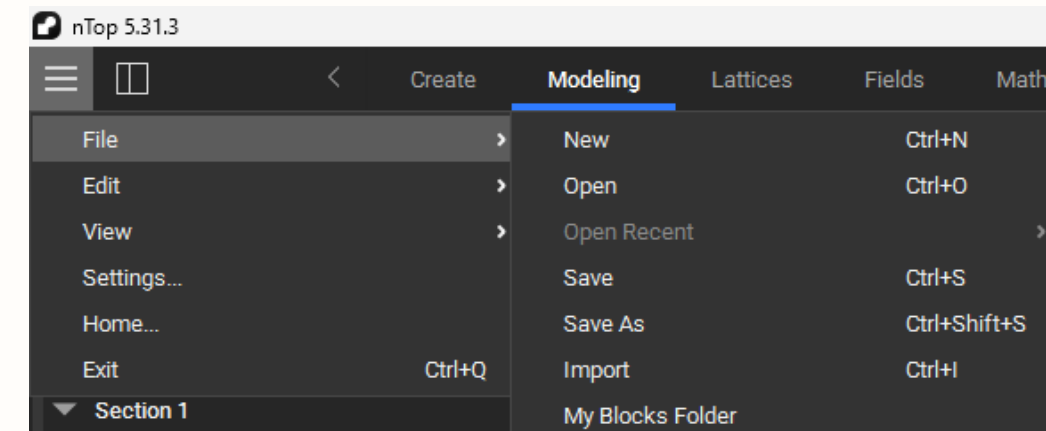
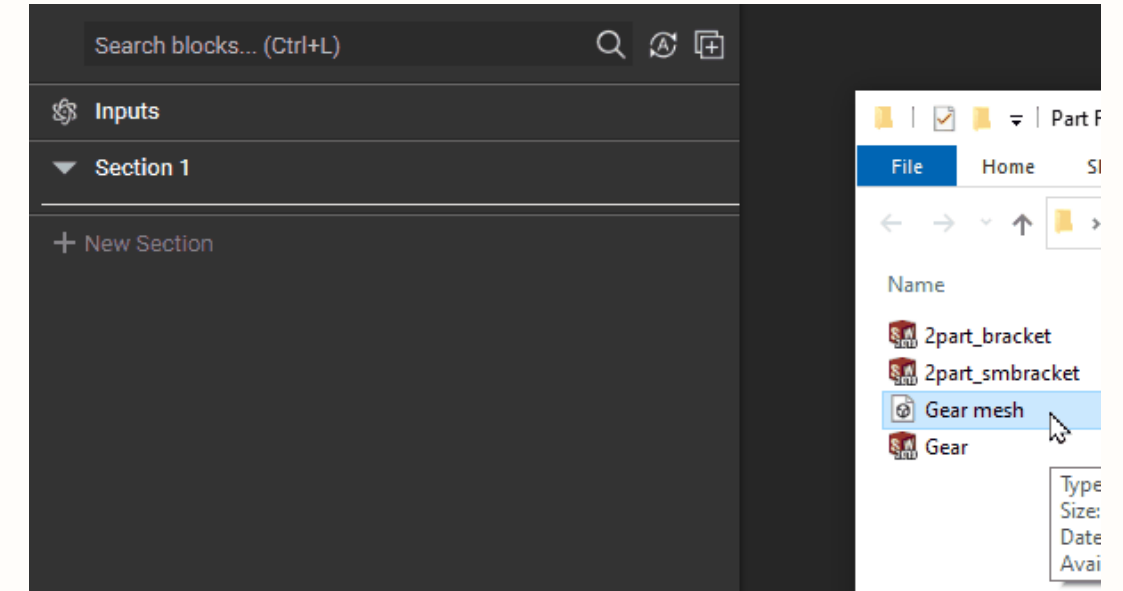
3 méthodes pour importer une pièce :

1. **Glisser-déposer** le fichier dans la fenêtre.
2. Menu **File** → **Import** (Ctrl + I).
3. Bloc **“Import”** via la **barre de recherche**.

Ensuite → convertir en corps implicite (bloc **“Implicit Body from CAD Body”**).

**Formats pris en charge** : .STL, .STEP, .IGES, .OBJ, .3MF, etc. (Voir la liste complète [ici](#))

💡 Astuce : Si la pièce disparaît, appuyez sur Z pour la recentrer dans la vue.



# V - Opérations basiques

## □ Propriétés et exportation

Une fois la pièce terminée, on peut l'évaluer et l'exporter.

### Évaluer :

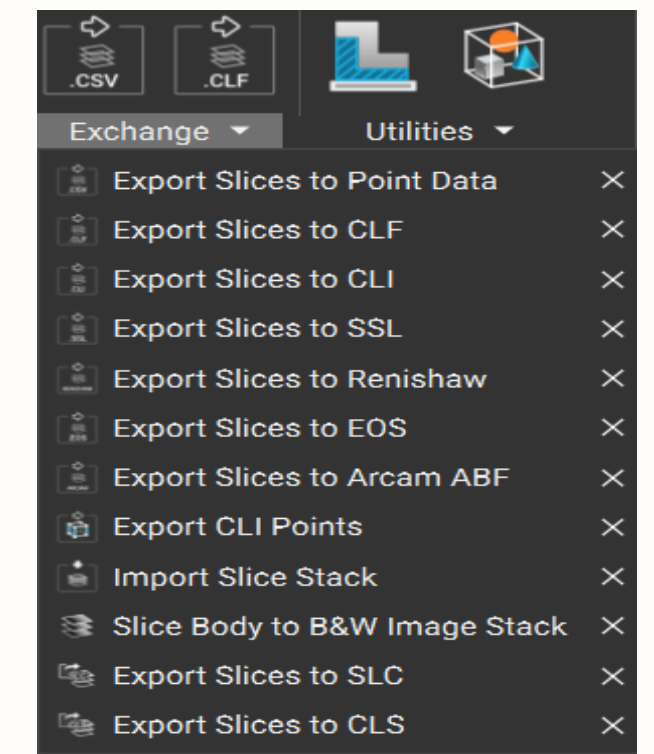
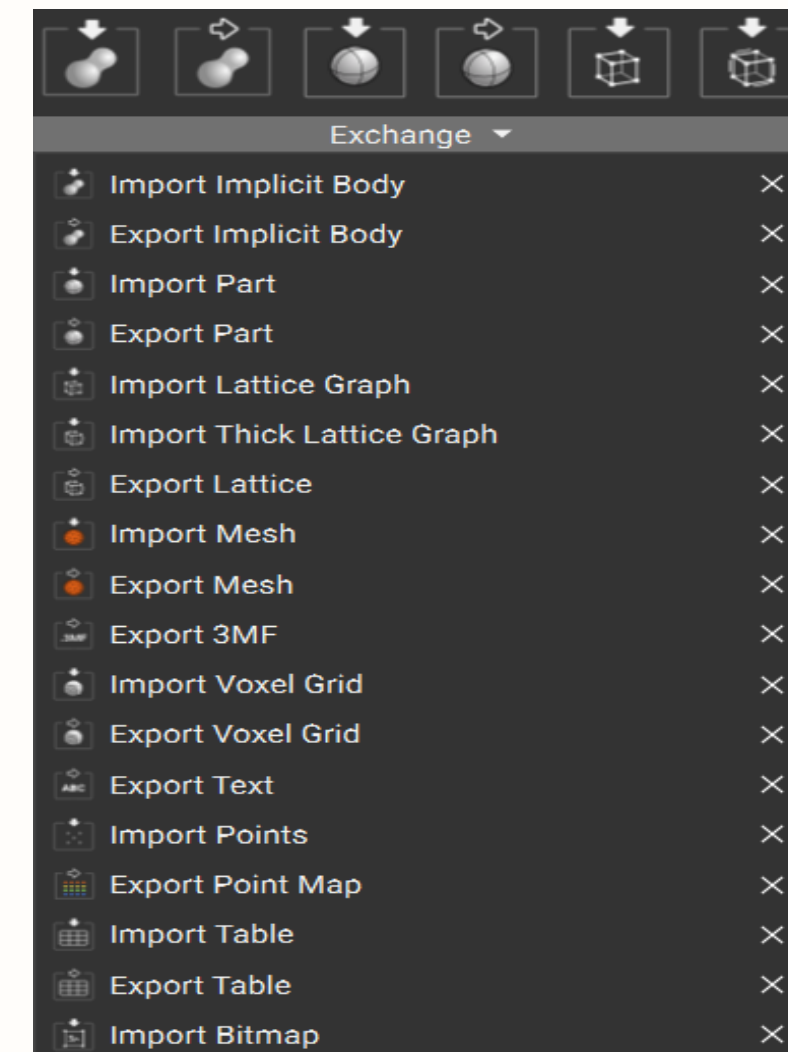
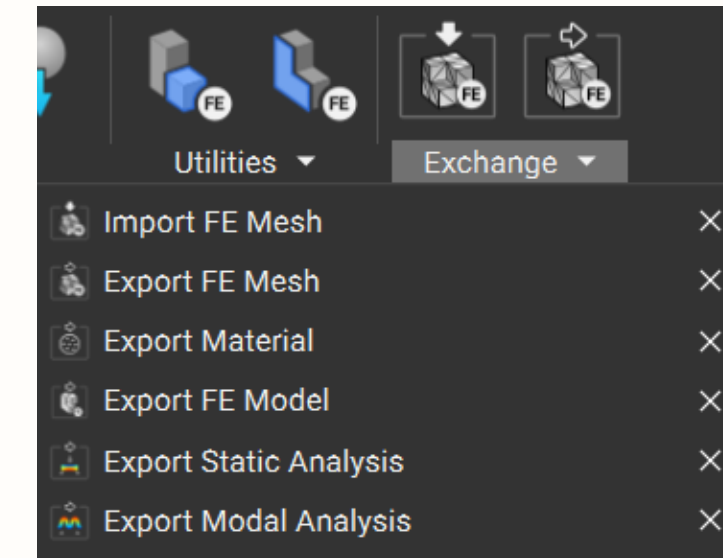
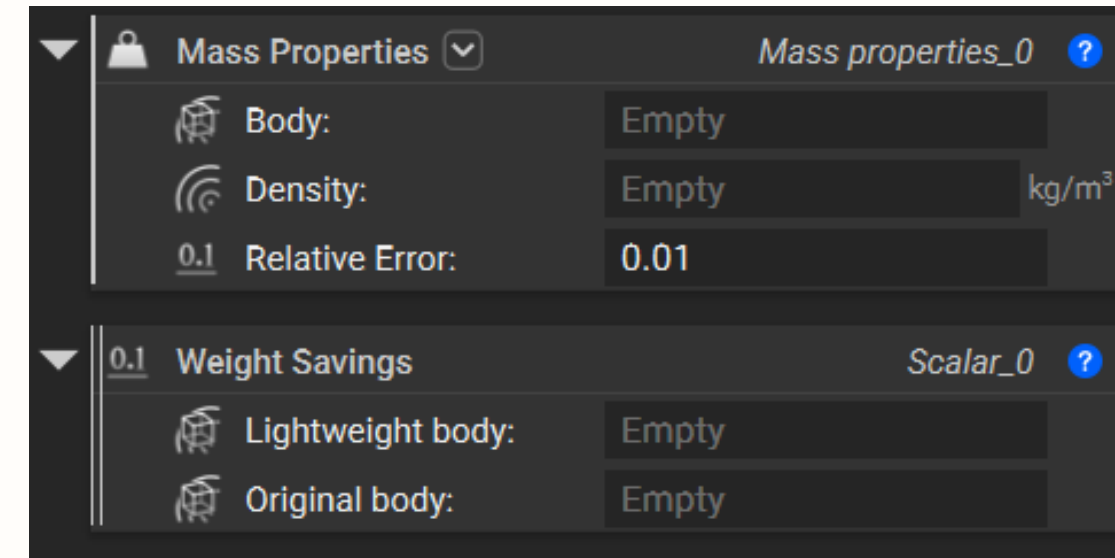
- Bloc **Mass Properties** → calcule masse, volume, densité.
- Bloc **Weight Savings** → compare deux modèles (utile pour l'allègement).

### Exporter :

Pour exporter des corps implicites depuis nTop → convertir en un type de fichier exportable.

Différents types de blocs d'exportation, on peut donc exporter :

- Un maillage → **Export Mesh** et **Export 3MF**
- Un maillage ou modèle Eléments finis → **Export FE Mesh** ou **Export FE Model**
- Une pièce CAO → **Export Part**
- Pour la fabrication additive
  - Les outils de découpage se trouvent tous dans l'onglet **Manufacturing**, Plusieurs formats de fichiers de découpage sont disponibles à l'exportation



# V - Opérations basiques

## □ Démo

**Objectif : Prendre conscience du lien entre variables, opérations et résultats physiques.**

**Consignes :**

1. Créer un cube (Centre : (0, 0, 0), taille : 10 mm)
2. Transformer la taille du cube en variable
3. Créer une sphère (Centre : (5 mm, 5 mm, 5 mm), Rayon : 5 mm)
4. Transformer le rayon en variable
5. Dupliquer la sphère
6. Décaler la sphère dupliquée de 25 mm selon Y
7. Ajouter un bloc Union pour regrouper les sphères
8. Appliquer une soustraction booléenne (cube – sphères)
9. Modifier les variables pour observer l'effet sur la géométrie
10. Ajouter un bloc Shell sur le cube puis sur la sphère (épaisseur : 1 mm)
11. Créer un profil rectangulaire (L = 20 mm, l = 10 mm)
12. Ajouter un bloc Extrude de longueur 50 sur les blocs sphère et cube
13. Ajouter un bloc Union pour ajouter de la matière aux blocs sphère et cube
14. Tester le bloc Boolean Intersect
15. Ajouter un bloc Mass Properties (avec une densité 2700 kg/m<sup>3</sup>)
16. Ajouter un bloc Weight Savings (Comparer les sphères et cubes initiaux et avec le Shell)
17. Exporter ces blocs en implicite
18. Importer cette pièce : [Pont](#)
19. Convertir avec Implicit Body from CAD Body
20. Ajouter un bloc Union (CAO + Sphère + Cube)

# Sommaire

<b>I</b>	Objectifs du cours	
<b>II</b>	Qu'est-ce que nTop ?	
<b>III</b>	Le Notebook dans nTop	
<b>IV</b>	Variables	
<b>V</b>	Opérations basiques	
<b>VI</b>	De la CAO à la simulation (aperçu)	
<b>VII</b>	Ouvertures	

# VI – De la CAO à la Simulation

---

## ❑ Objectifs pédagogiques

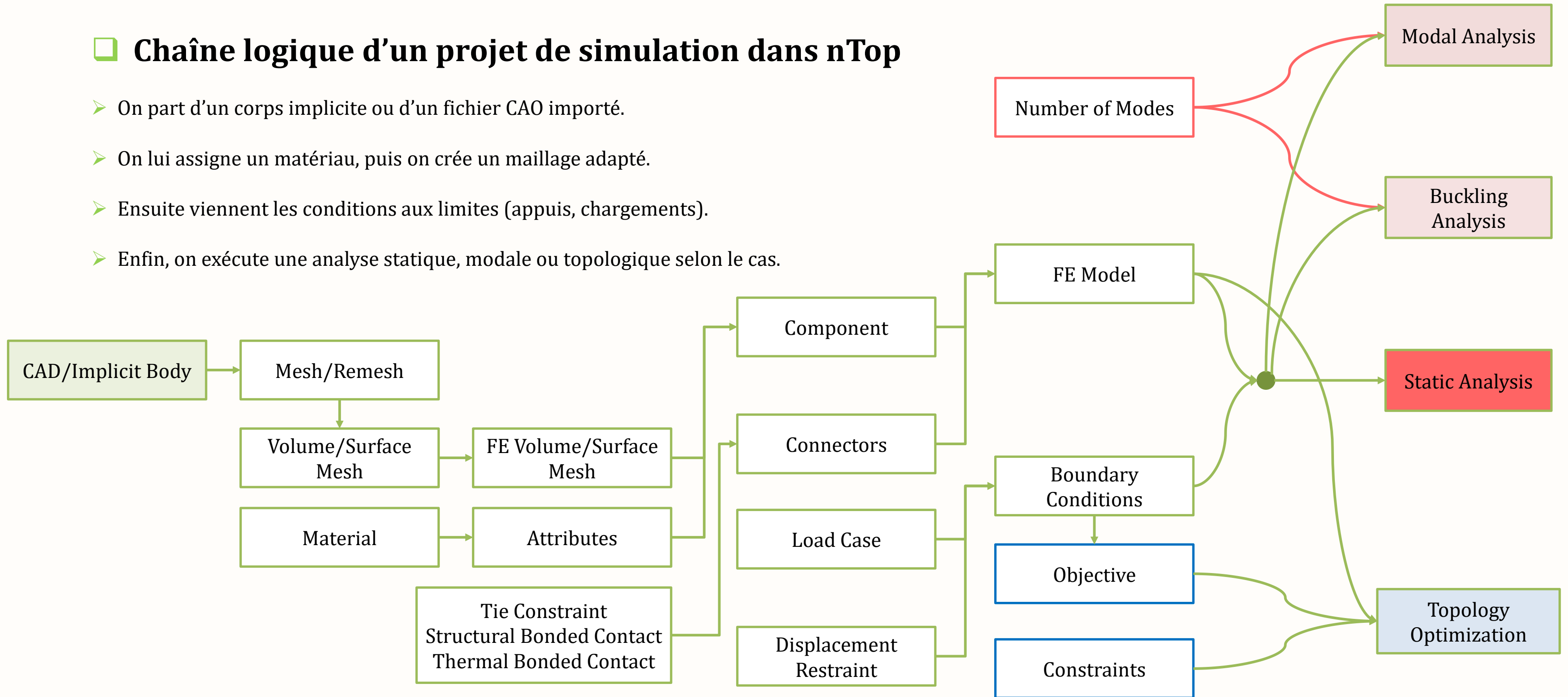
À retenir pour les étudiants :

- Comprendre le lien entre design et simulation.
- Savoir générer un maillage à partir d'un modèle implicite ou importé.
- Identifier les étapes d'une analyse simple dans nTop.

# VI – De la CAO à la Simulation

## □ Chaîne logique d'un projet de simulation dans nTop

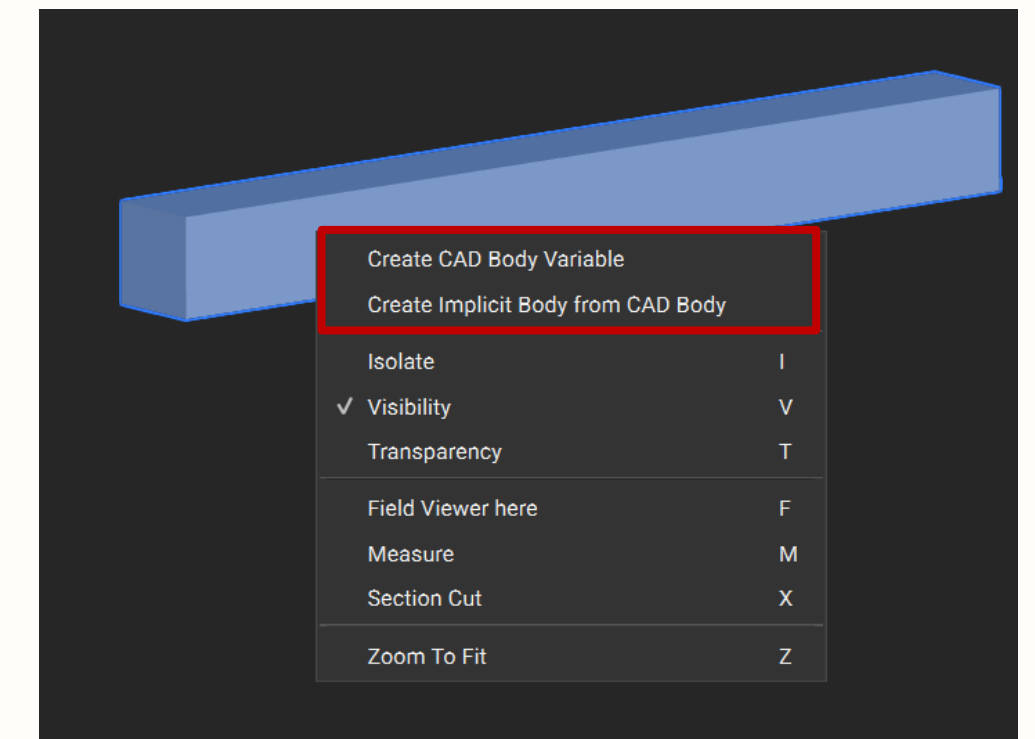
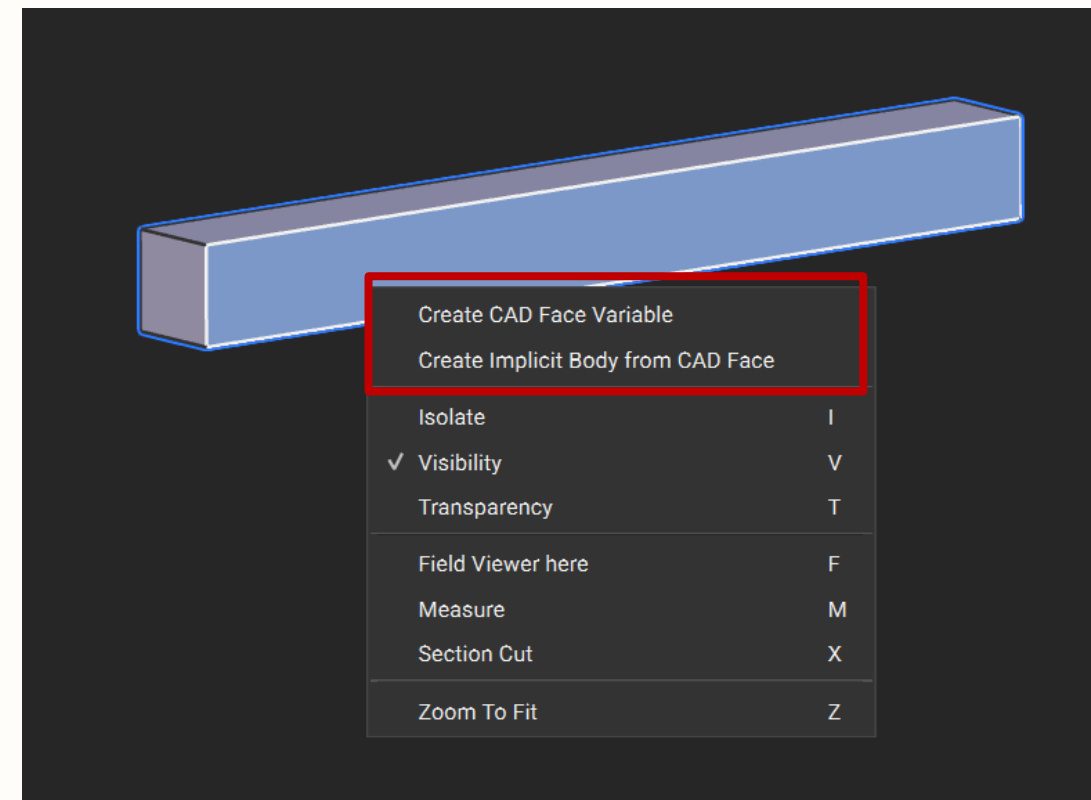
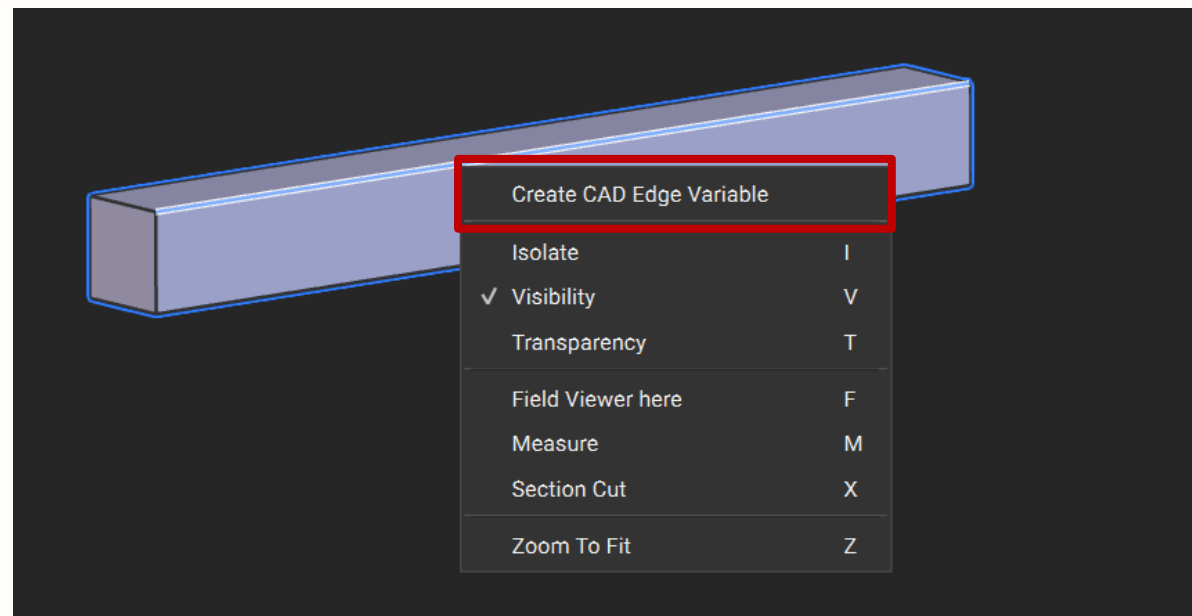
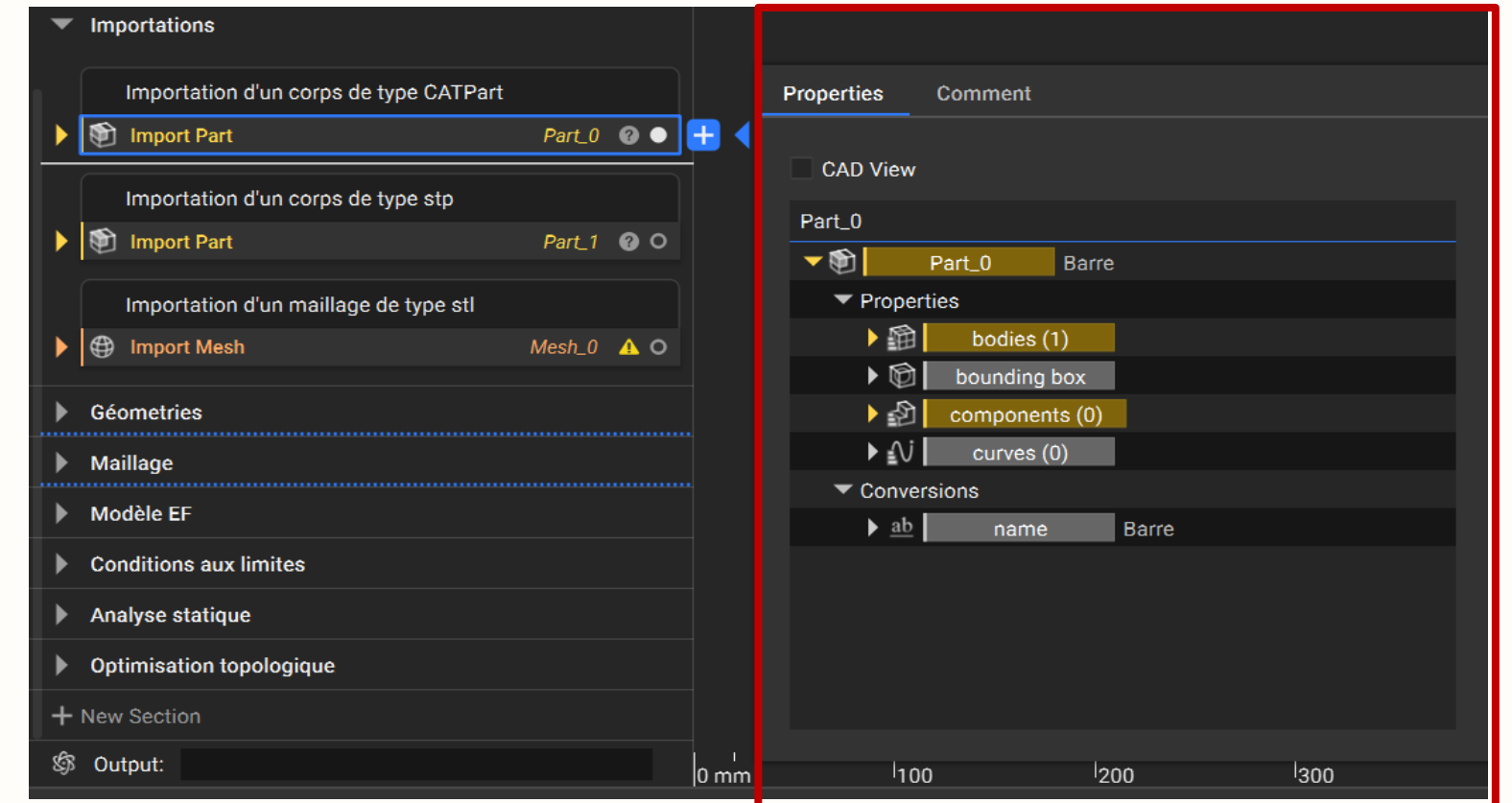
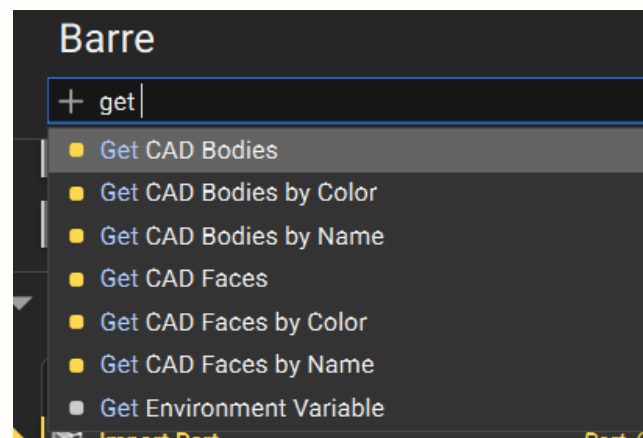
- On part d'un corps implicite ou d'un fichier CAO importé.
- On lui assigne un matériau, puis on crée un maillage adapté.
- Ensuite viennent les conditions aux limites (appuis, chargements).
- Enfin, on exécute une analyse statique, modale ou topologique selon le cas.



# VI – De la CAO à la simulation

## ❑ Préparation de la CAO

1. Importer la pièce (STP, STL, etc.).
2. Extraire le corps, les faces, les arêtes selon le besoin
3. Convertir en corps implicite avec **Implicit Body from CAD Body**.



# VI – De la CAO à la simulation

## ❑ Préparation de la CAO

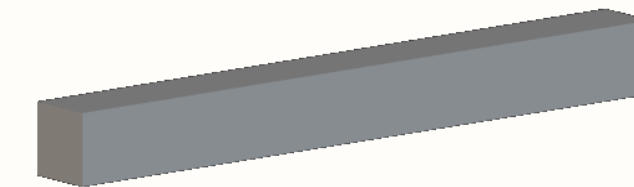
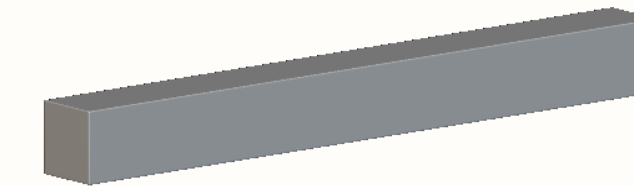
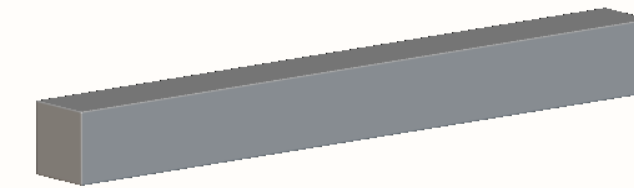
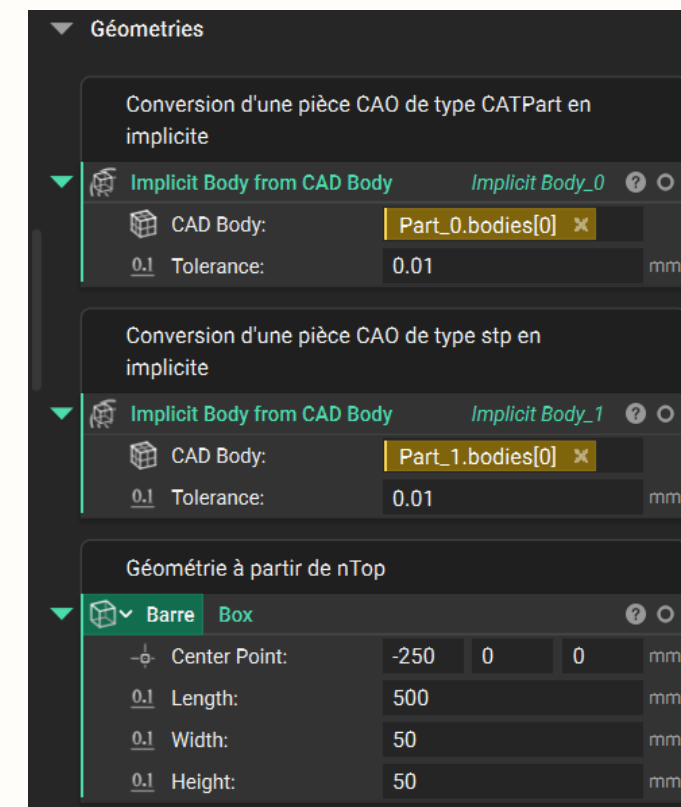
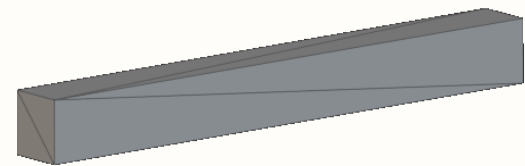
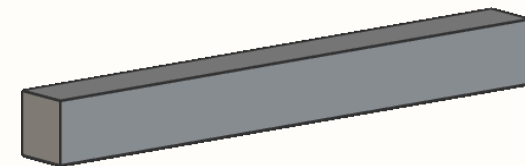
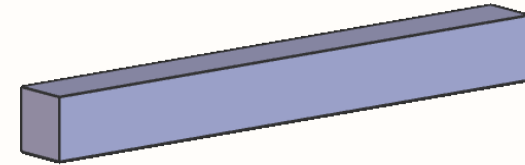
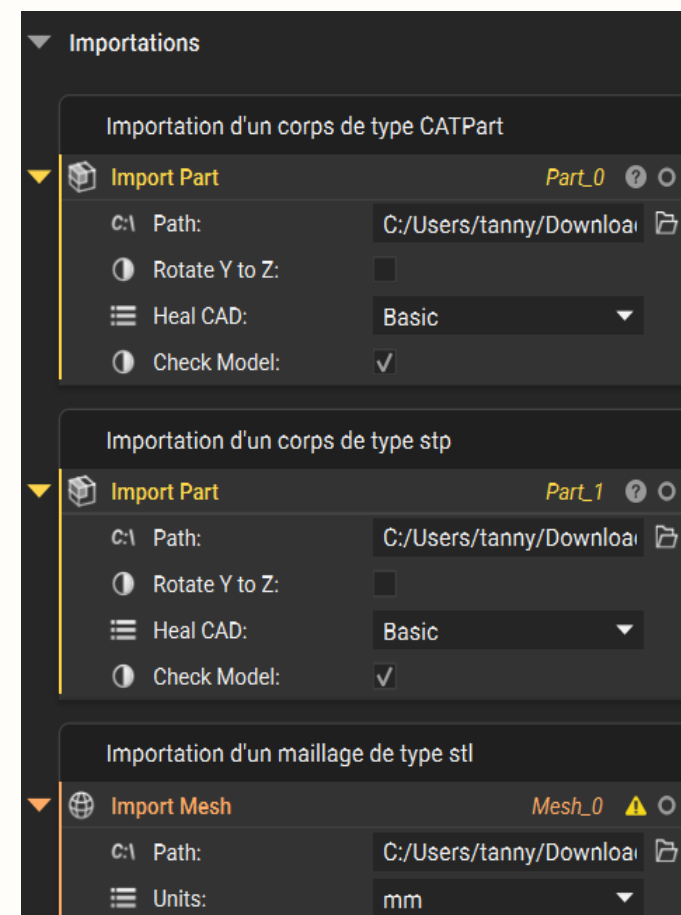
Dans cet exemple, nous avons importé notre modèle de trois manières différentes :

- L'importation d'une pièce de type CATPart
- L'importation d'une pièce de type STP
- L'importation d'un maillage de type STL

Nous avons également réalisé la conception de notre modèle directement dans nTop, afin de comparer les résultats obtenus avec ceux issus des modèles importés.

### Observations :

En corps implicite, l'affichage du modèle reste identique quelle que soit la méthode utilisée.



[CAO à ce lien](#)

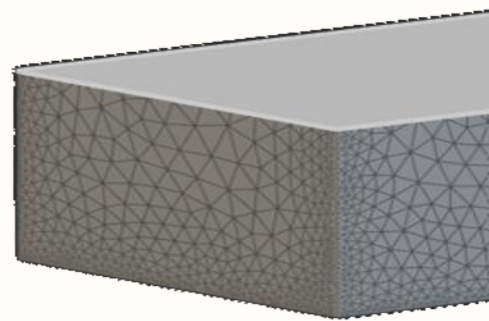
# VI – De la CAO à la simulation

## Maillage

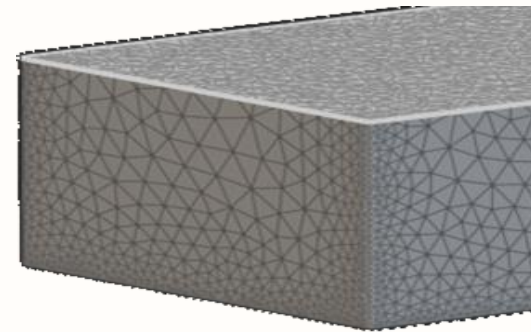
Le maillage discrétise la géométrie pour les calculs numériques. C'est la passerelle entre conception et simulation. Plus il est fin, plus l'analyse est précise, mais plus longue.

C'est une étape essentielle dans la chaîne de simulation.

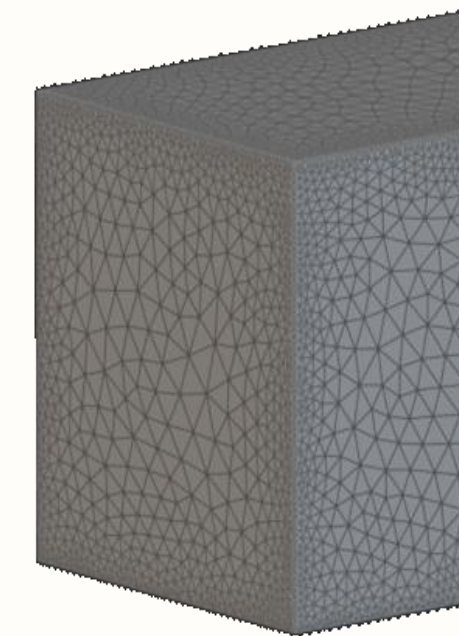
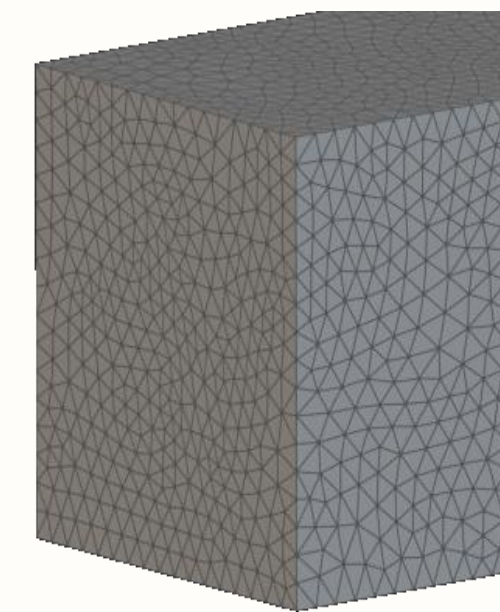
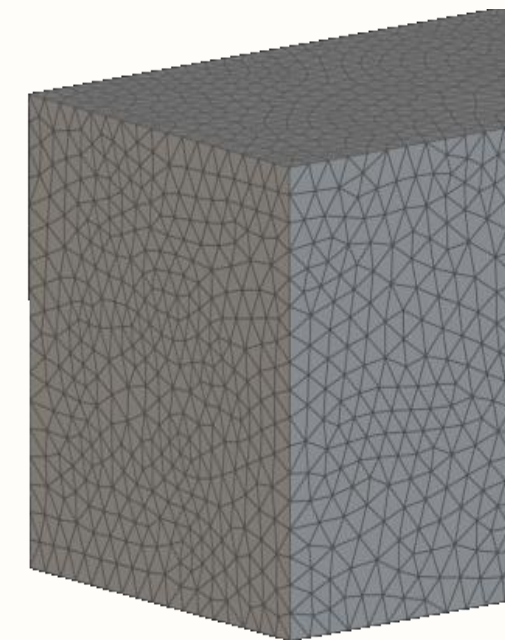
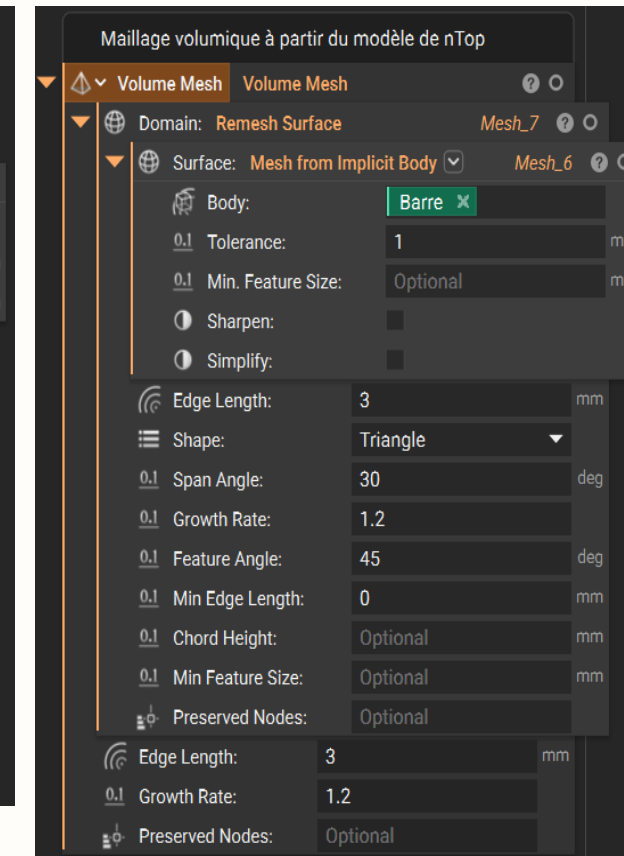
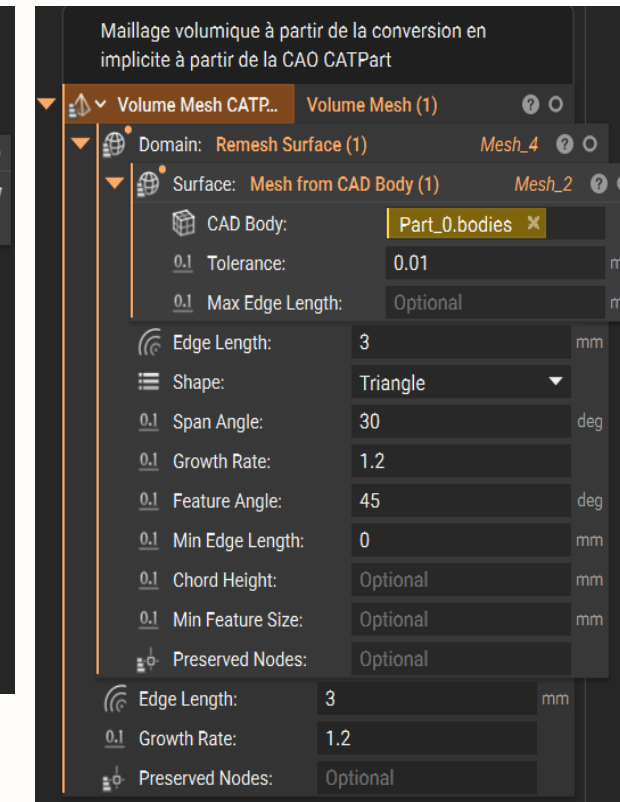
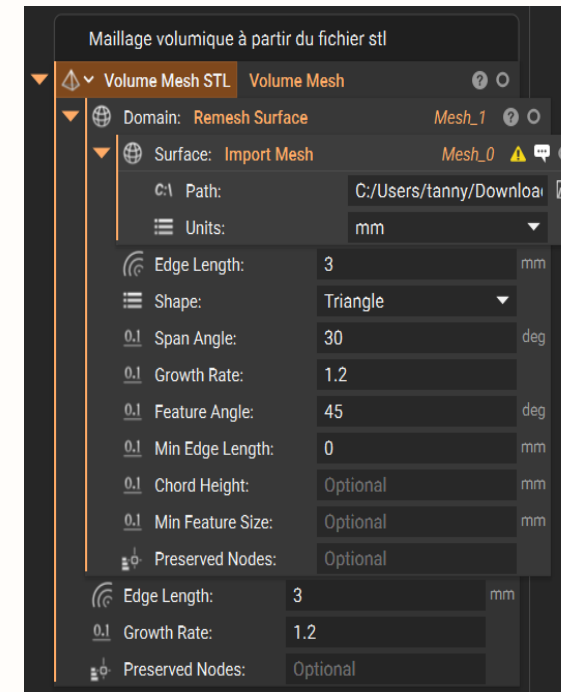
- Appliquer les maillages avec les blocs **Mesh from Implicit Body** ou **Mesh from CAD Body**.
- Améliorer le maillage avec les blocs de correction comme **Remesh Surface**
- Passer au maillage volumique pour prendre en compte tout le corps.
- Visualiser le maillage dans la fenêtre 3D.



Maillage  
surfaceutique



Maillage  
Volumique



# VI – De la CAO à la simulation

## ❑ Modèle Éléments Finis

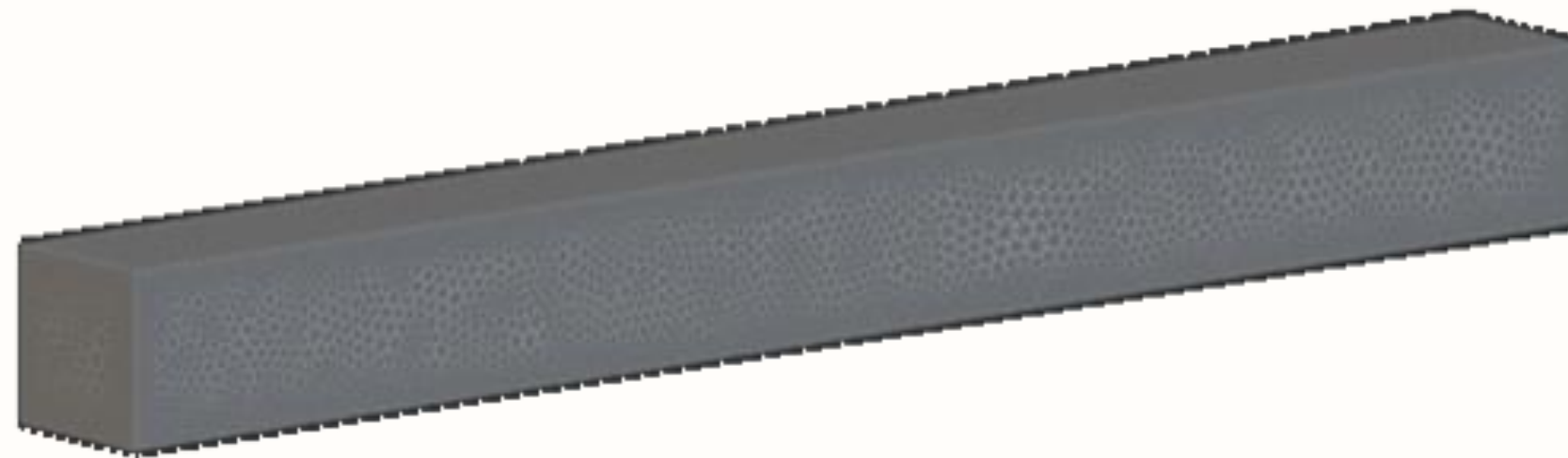
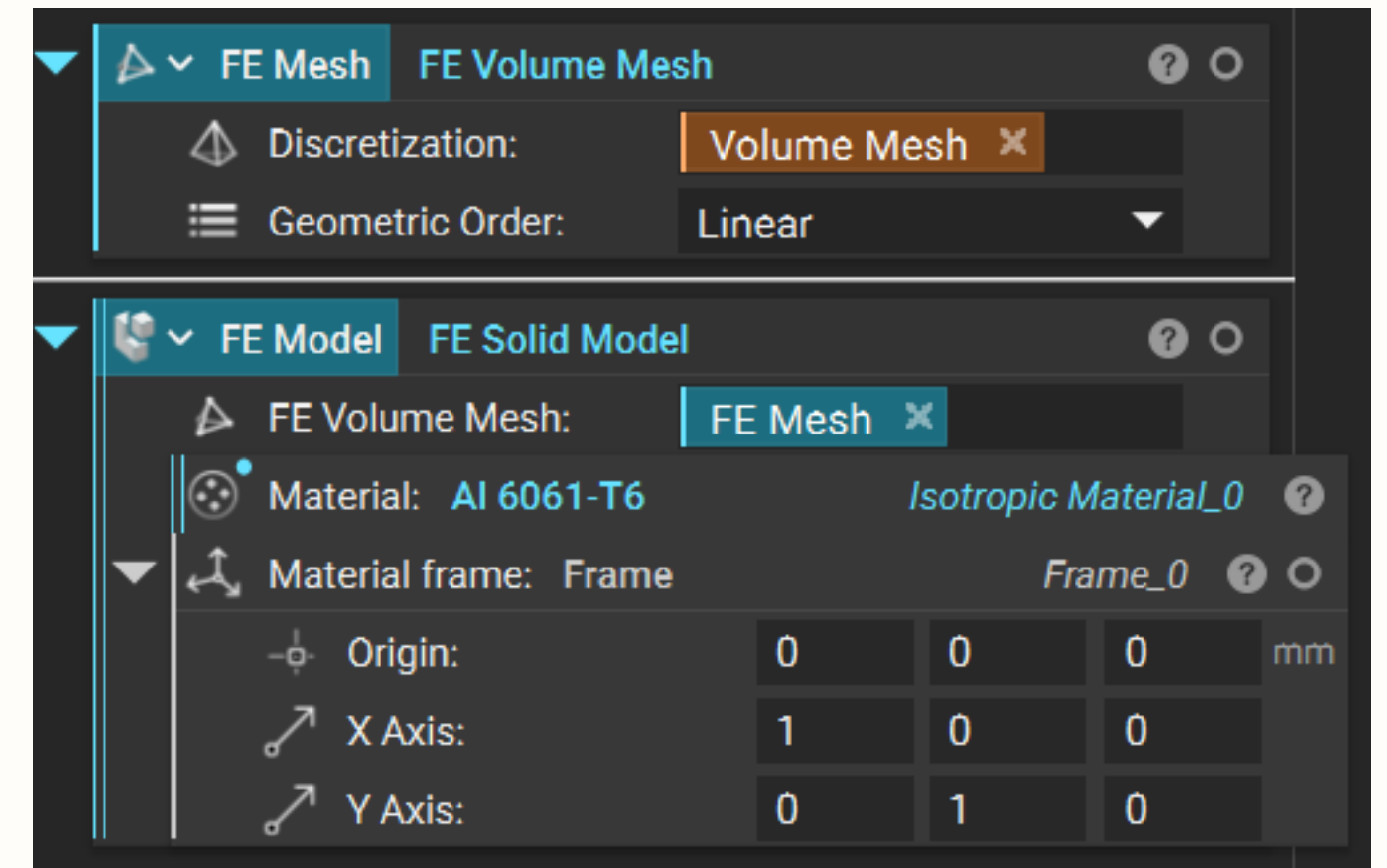
Un seul bloc permet de définir le modèle aux éléments finis (EF) : **FE Solid Model**.

Le modèle EF associe la géométrie, le maillage et les propriétés du matériau.

C'est lui qu'on utilisera pour définir les conditions aux limites et lancer l'analyse.

Pour construire le modèle EF, il faut :

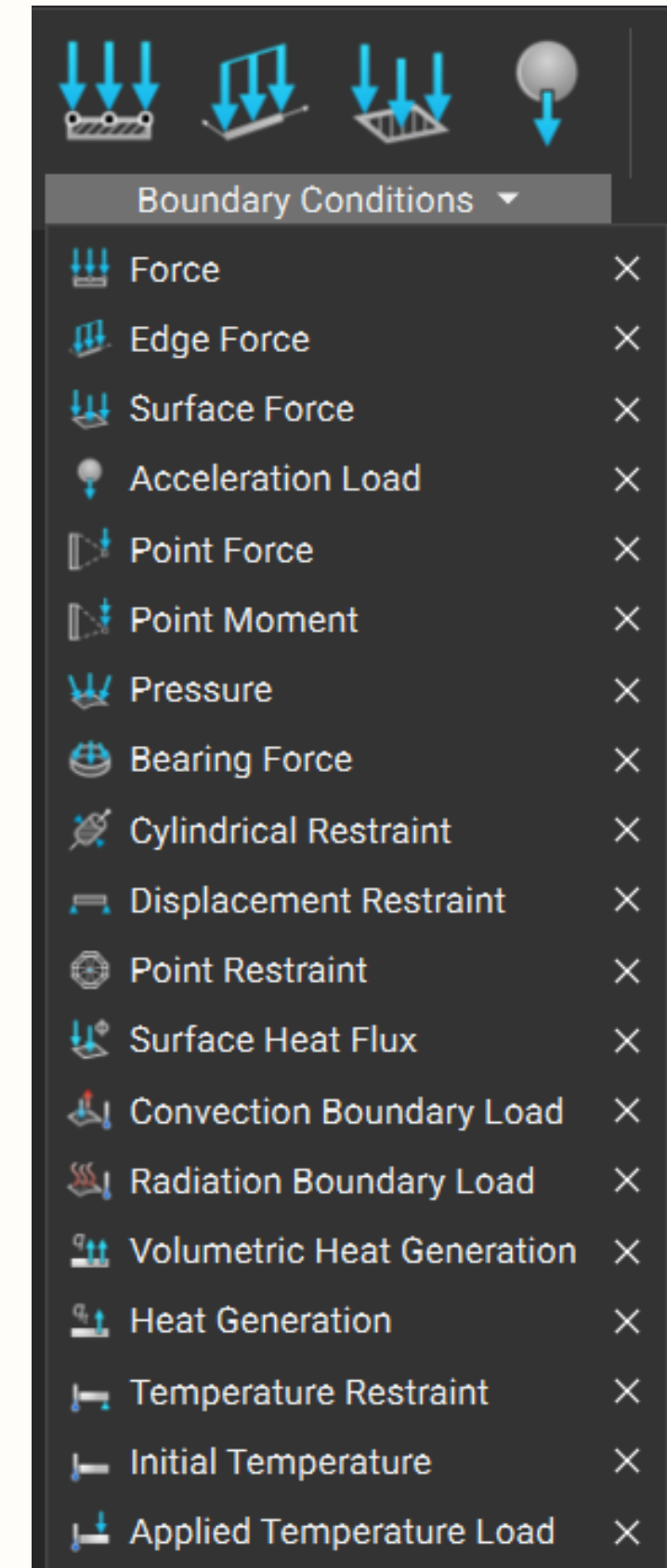
- Convertir le maillage volumique corrigé en maillage compatible EF avec le bloc **FE Volume Mesh**.
- Associer ce maillage au bloc **FE Solid Model**.
- Attribuer un matériau, soit depuis le catalogue intégré, soit en le définissant manuellement.
- Visuellement, le maillage EF et le modèle EF apparaissent identiques dans la fenêtre 3D.



# VI – De la CAO à la simulation

## □ Conditions aux limites

- Les conditions aux limites représentent la réalité physique du modèle : points d'appui, efforts, pressions, contraintes, etc.
- Dans nTop, tout reste paramétrique : il est possible de modifier les charges ou les appuis sans reconstruire le modèle.
- Il existe plusieurs types de conditions aux limites, que l'on peut regrouper dans un même bloc **Boundary Condition List**.
- Le modèle doit impérativement être contraint pour exécuter la simulation : on utilise pour cela le bloc **Displacement Restraint** (encastrement).



# VI – De la CAO à la simulation

## □ Conditions aux limites

➤ Dans cet exemple :

- Une contrainte d'encastrement est appliquée à l'une des extrémités de la barre.
- Deux forces sont appliquées :
  - Une force longitudinale de 200 N à l'autre extrémité.
  - Une force verticale descendante de 200 N au milieu supérieur de la barre.

Force 1	-200	0	0	N
Force 2	0	0	-200	N
Point	-250	0	25	mm



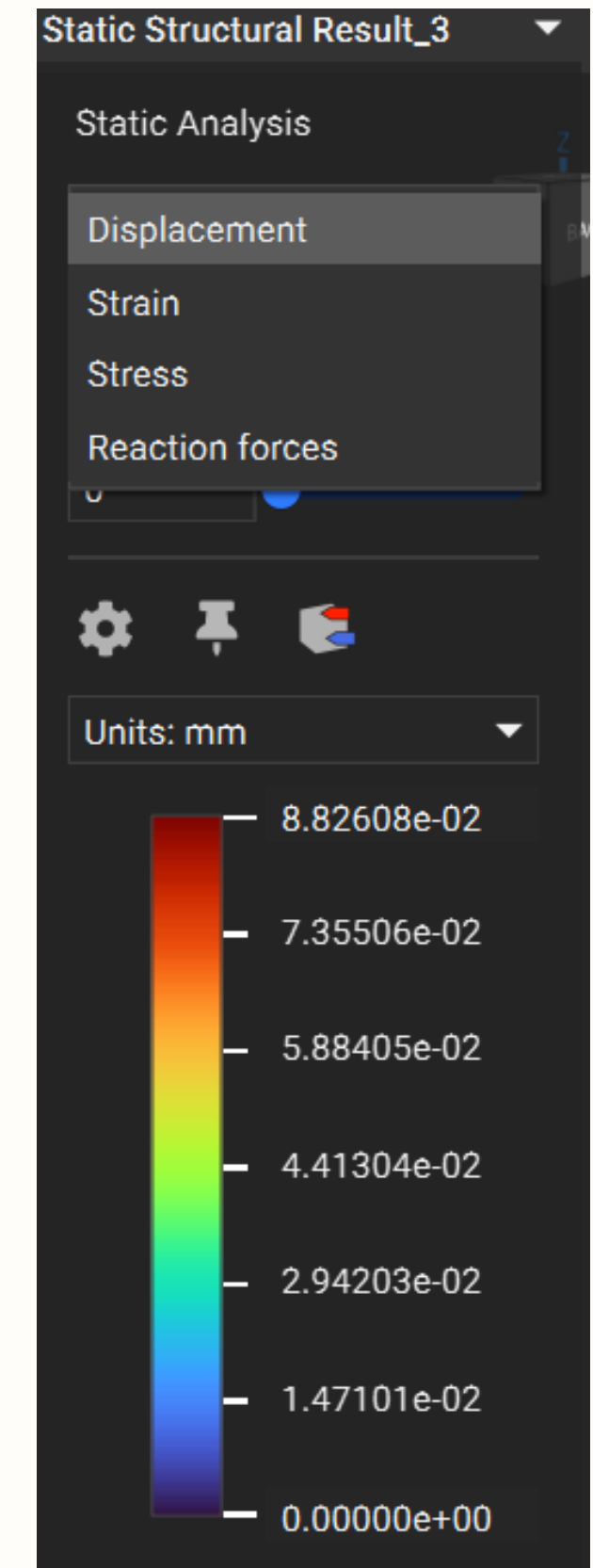
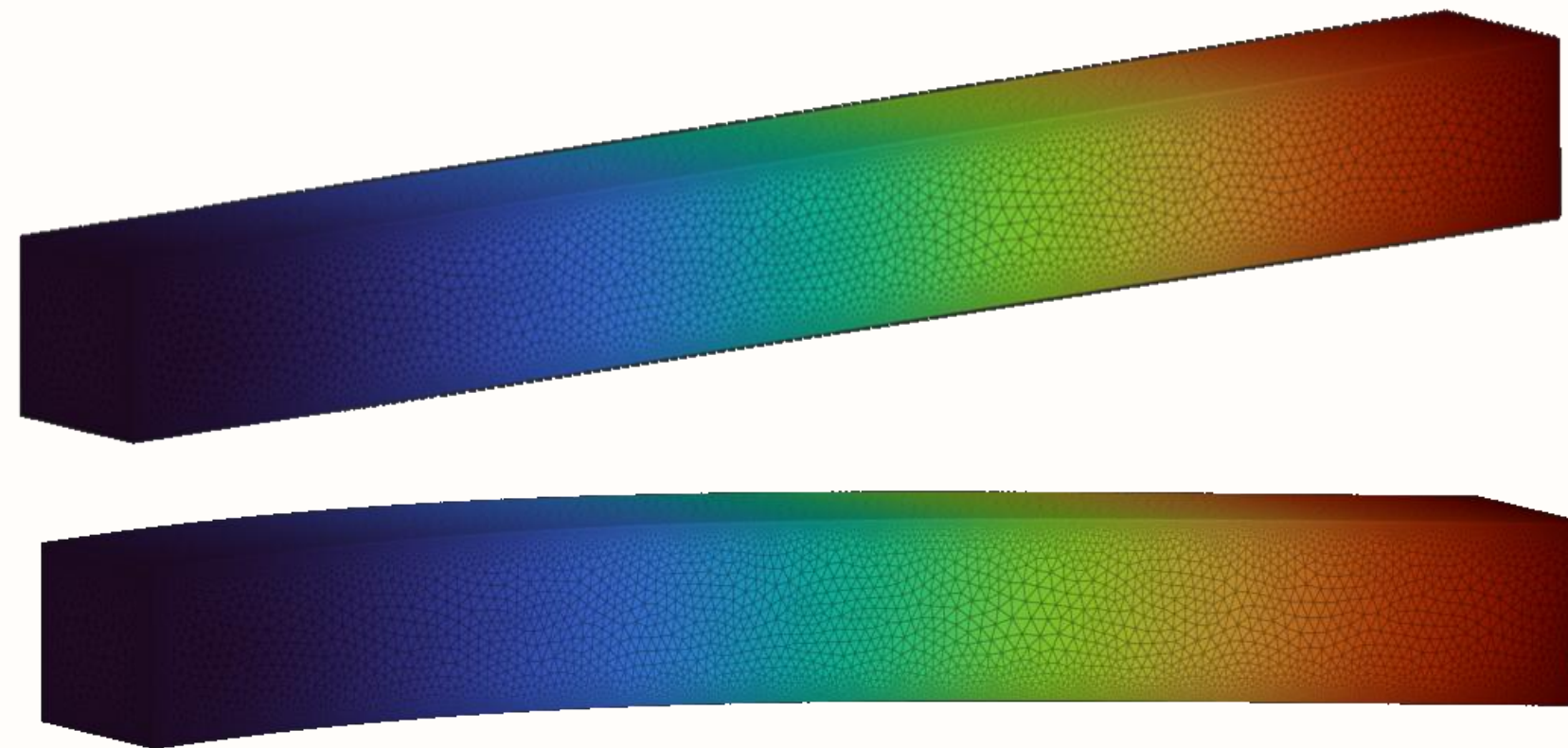
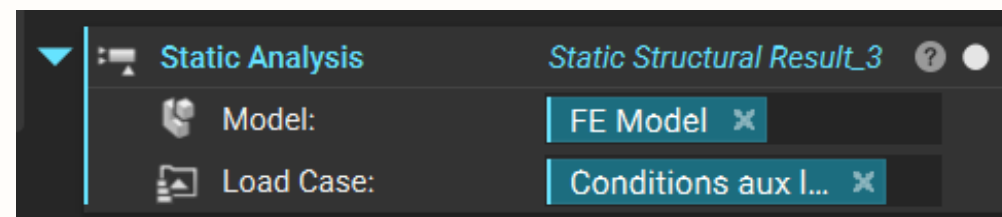
The screenshot displays the software's configuration panels for the simulation. It includes the following settings:

- Champ de Forces (Force):** Applied to boundary *FE Boundary\_7*. Mesh: *FE Mesh*. Entity: *Nodes*. Origin: (-510, 0, 0) mm. Angle: 45 deg. Direction: *Optional*. Vector: *Force 1* x. Frame: *Optional*.
- Force ponctuelle (Point Force):** Applied to boundary *FE Boundary\_12*. Mesh: *FE Mesh*. Entity: *Nodes*. Origin: (-250, 0, 30) mm. Angle: 45 deg. Direction: *Optional*. Force: *Force 2* x. Connector: *Flexible*. Frame: *Optional*.
- Encastrement (Displacement Restraint):** Applied to boundary *FE Boundary\_0*. Mesh: *FE Mesh*. Entity: *Nodes*. Origin: (10, 0, 0) mm. Angle: 45 deg. Direction: *Optional*. Restraints: *Ux*: 0 mm, *Uy*: 0 mm, *Uz*: 0 mm, *Rx*: 0 deg, *Ry*: 0 deg, *Rz*: 0 deg. Frame: *Optional*.
- Conditions aux limites (Boundary C...):** A list of boundary conditions:
  - 0: *Encastrement* x
  - 1: *Champ de Forces* x
  - 2: *Force ponctuelle* x

# VI – De la CAO à la simulation

## ❑ Analyse Statique

- nTop permet des analyses rapides intégrées au Notebook.
- Idéal pour valider un concept avant une étude détaillée.
- Bloc : **Static Analysis**.
- Entrées : modèle EF + conditions aux limites.
- Résultats : contraintes, déformations, tractions et pressions de réaction.

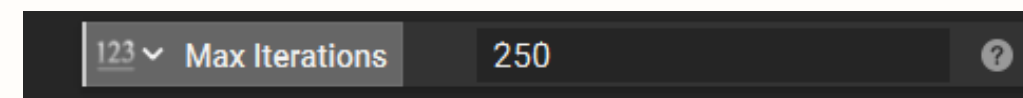
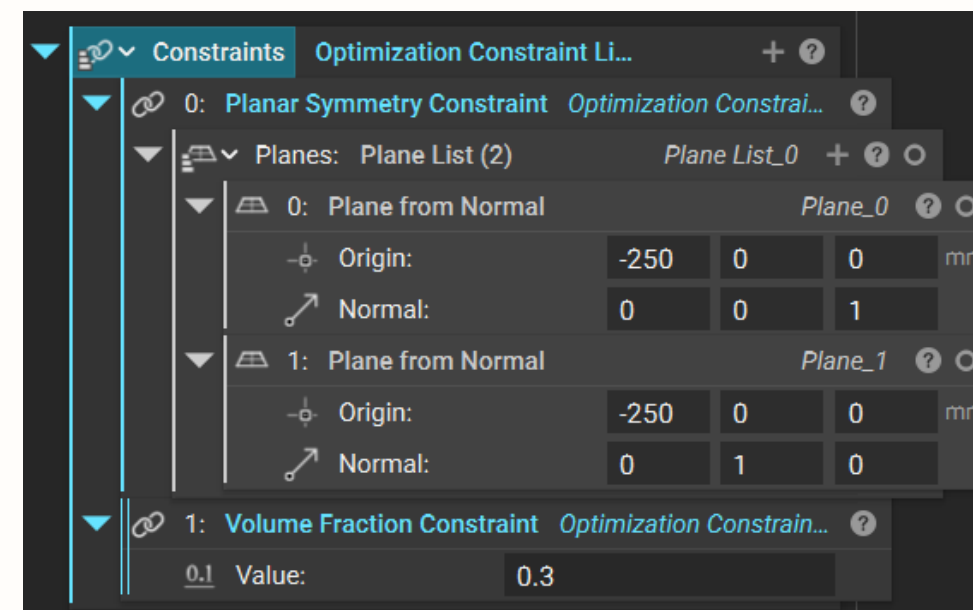
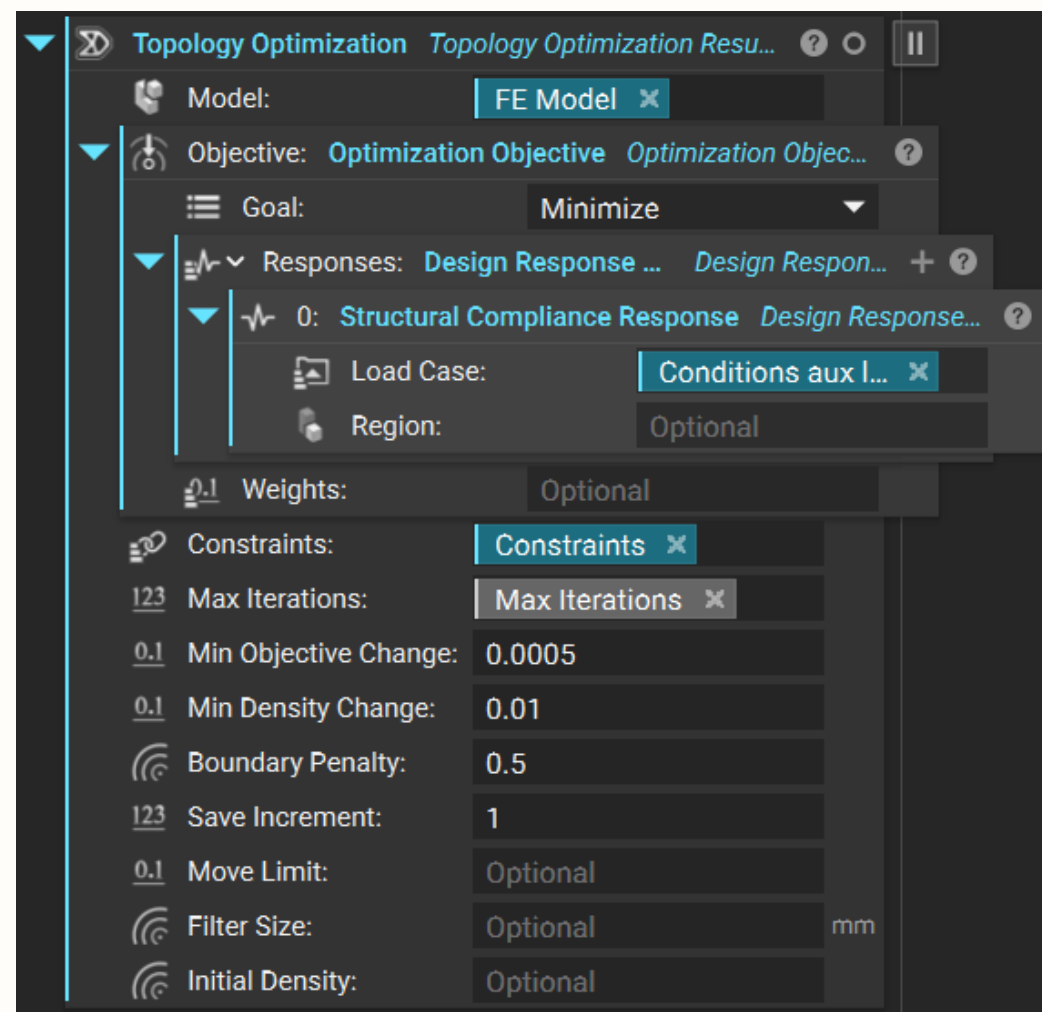
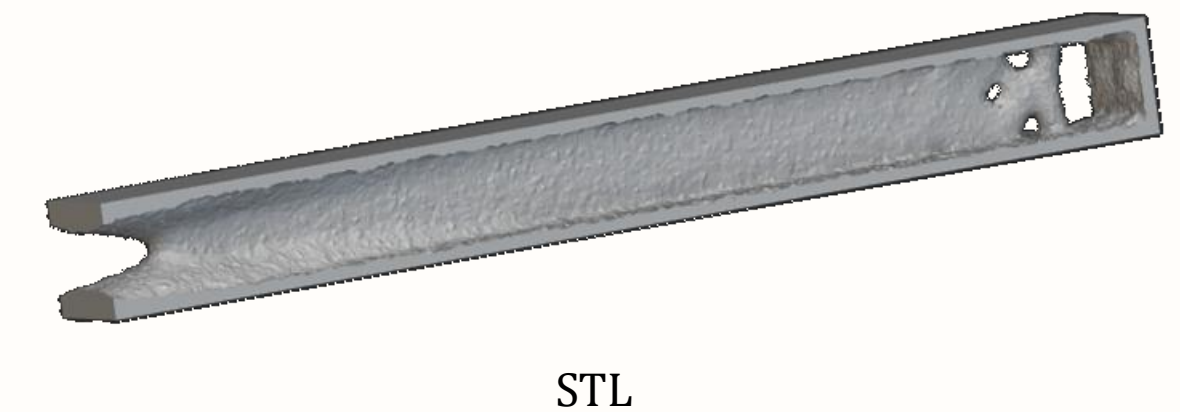
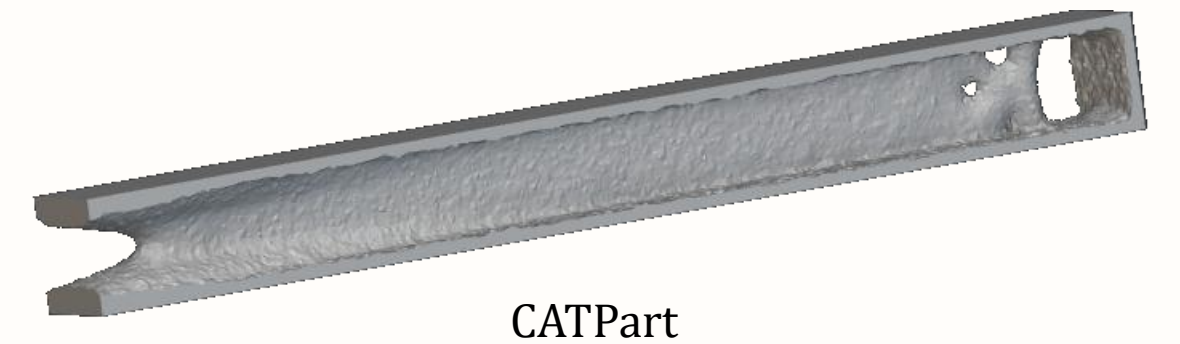
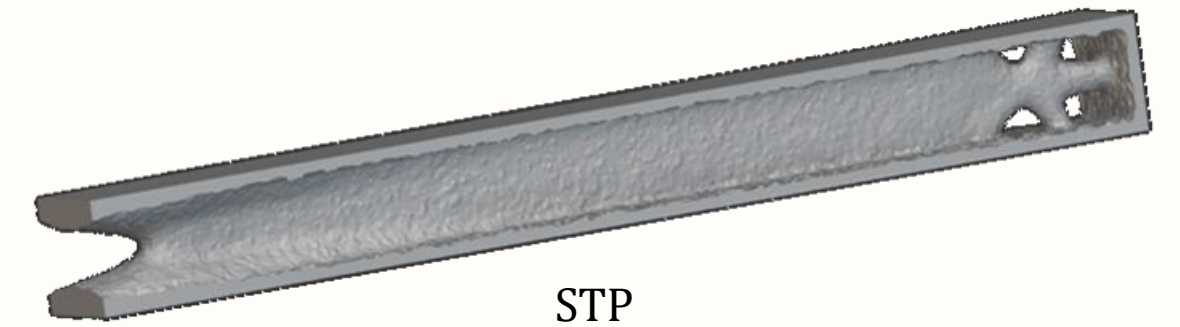
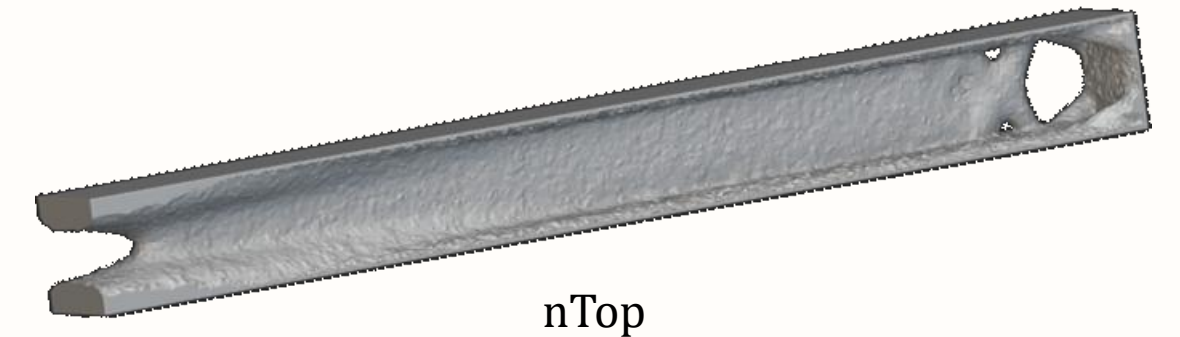


# VI – De la CAO à la simulation

## Optimisation topologique

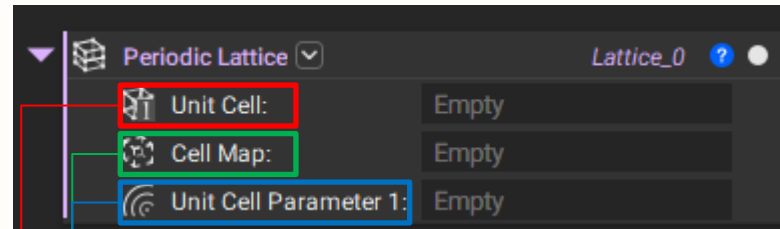
nTop génère automatiquement la géométrie la plus efficace selon les contraintes mécaniques et les objectifs.

- Bloc : **Topology Optimization**.
- Entrées : modèle EF + objectifs (conditions aux limites) + contraintes.
- Résultats : géométrie optimisée prête pour le lissage .



# VI – De la CAO à la simulation

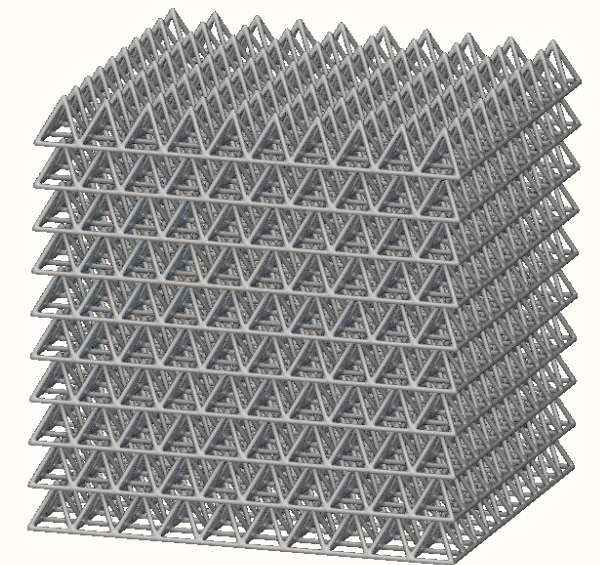
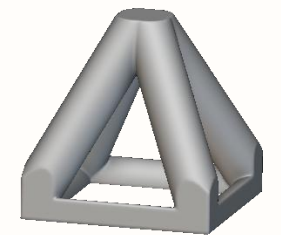
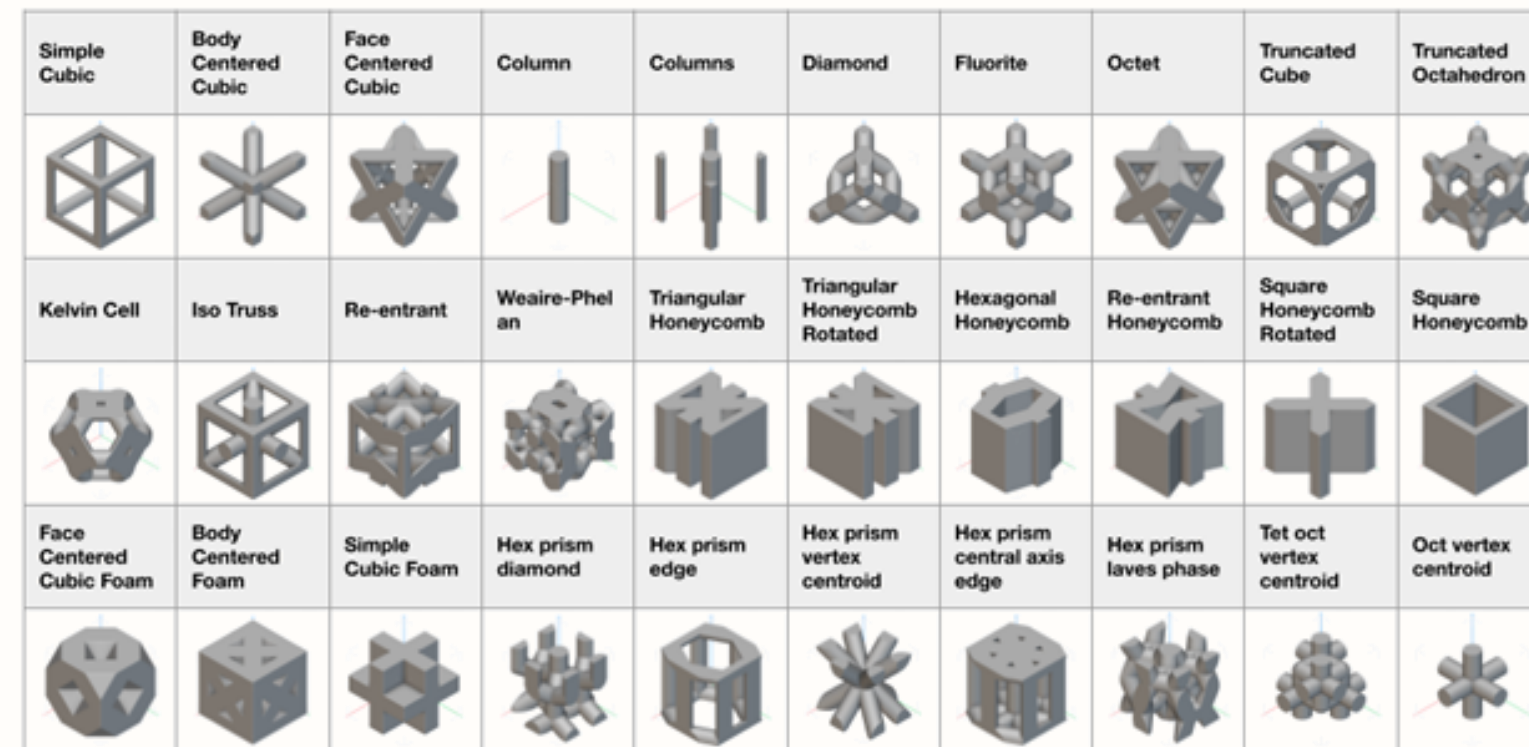
## Les Lattices



Graph Unit Cell  
TPMS  
Custom Implicit

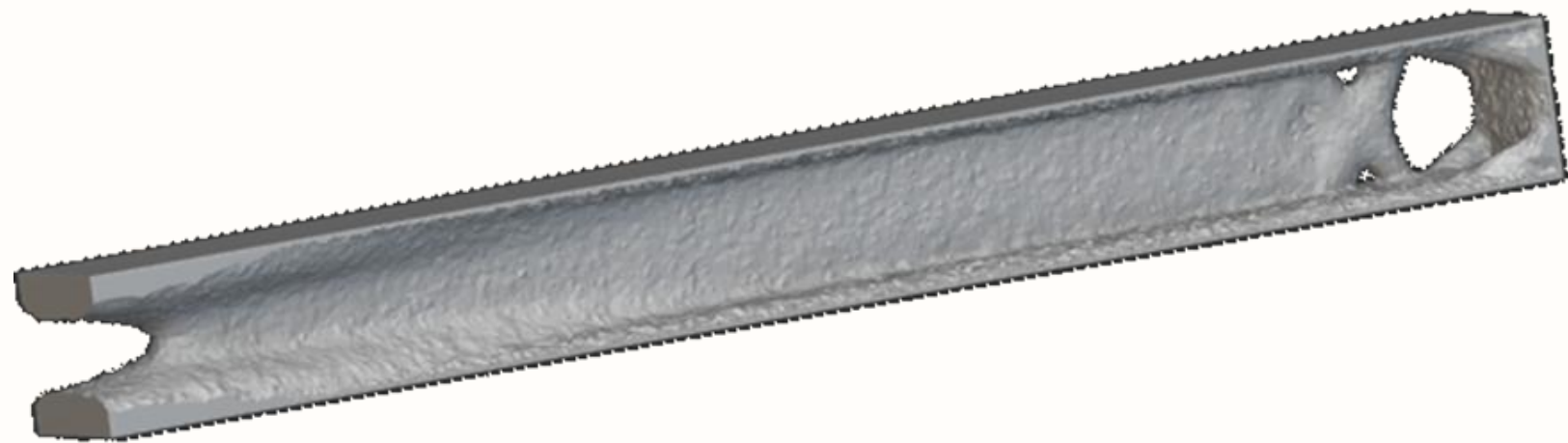
Rectangular Cell Map  
Cylindrical Cell Map  
Spherical Cell Map  
Cell Maps Using CAD Faces  
Cell Maps Using Meshes

Dépend du Unit Cell



# VI – De la CAO à la simulation

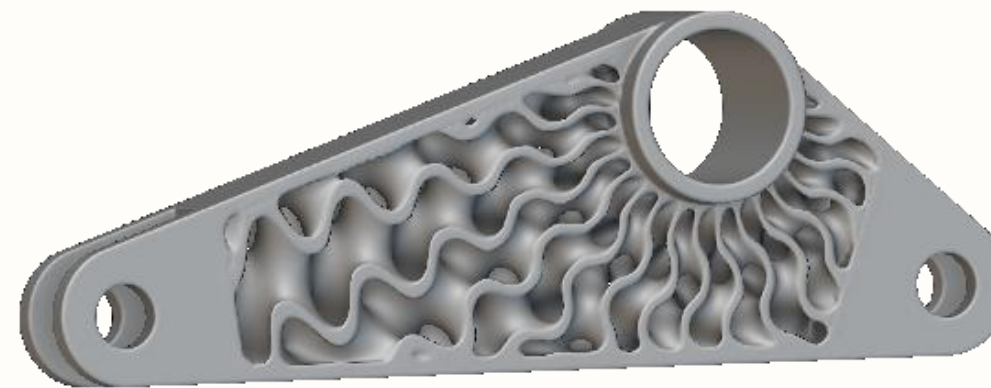
Accéder à ces projets et entraînez-vous !



Barre



Table



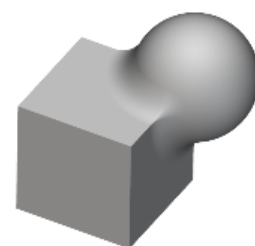
Bracket

# Sommaire

<b>I</b>	Objectifs du cours	
<b>II</b>	Qu'est-ce que nTop ?	
<b>III</b>	Le Notebook dans nTop	
<b>IV</b>	Variables	
<b>V</b>	Opérations basiques	
<b>VI</b>	De la CAO à la simulation (aperçu)	
<b>VII</b>	Ouvertures	

# VIII - Ouvertures

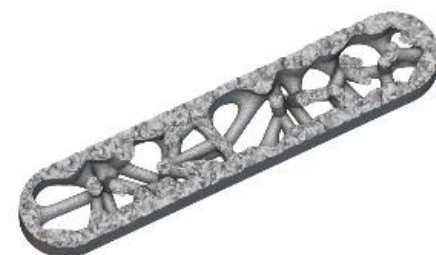
Pour en apprendre plus, accédez à



## nTop Essentials

Get started on the basics of nTop and test your knowledge

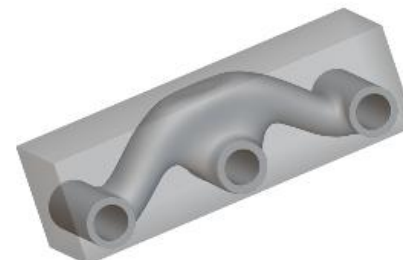
Launch



## Guide to Meshing

Meshing techniques for simulation, surface latticing and exporting

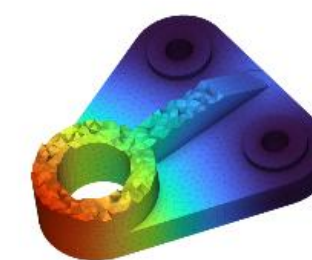
Launch



## Topology Optimization

Learn how to set up and run a topology optimization in nTop

Launch



## Intro to Simulation

Learn how to generate an FE model and boundary conditions to run FEA in nTop

Launch



## Intro to Lattices

Learn how to add lattices to lightweight and add texture to a part

Launch

# nTopLearn



**Merci**

***de votre écoute***