

Étude hydrodynamique et simulation CFD de foils marins



Équipe de Modélisation
Numérique (MN)

Plan de la présentation

I. Objectifs	II. Pourquoi le foil ?	III. Methodologie Numérique
IV. Premiers résultats	V. Défis et difficultés	VI. Conclusion et perspective

Objectifs du projet

Comprendre

Analyser l'impact de la géométrie d'un foil sur l'écoulement fluide

Prédire

Quantifier les coefficients de la portance C_z et de la traînée C_x

$$C_z = \frac{F_z}{\frac{1}{2}\rho V^2 c} \quad C_x = \frac{F_x}{\frac{1}{2}\rho V^2 c}$$

Optimiser

Trouver le meilleur compromis angle d'incidence / forme du profil

Pourquoi le foil ?

La révolution du monde maritime

Domaines d'application

Transport de passagers (navettes maritimes)

Course au large (IMOCA, America's Cup)

Loisirs (windfoil, kitefoil...)

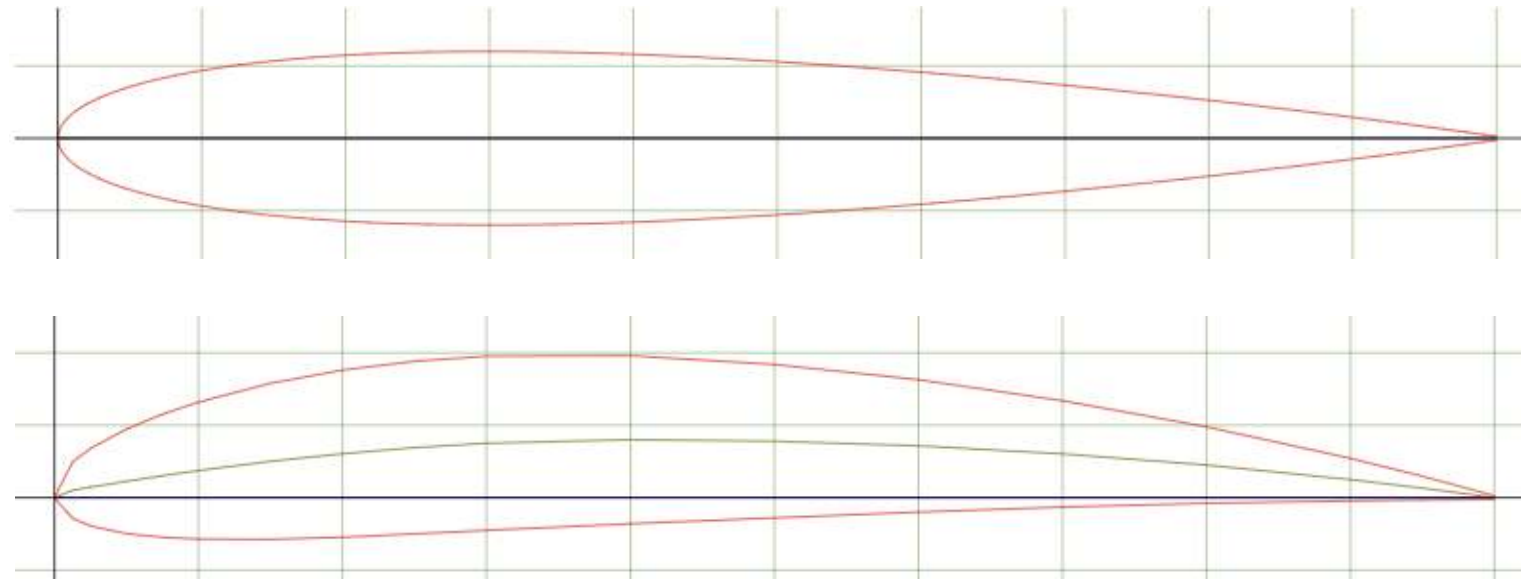


Méthodologie Numérique

Profils Choisis

NACA 0012
symétrique

NACA 4412
cambré

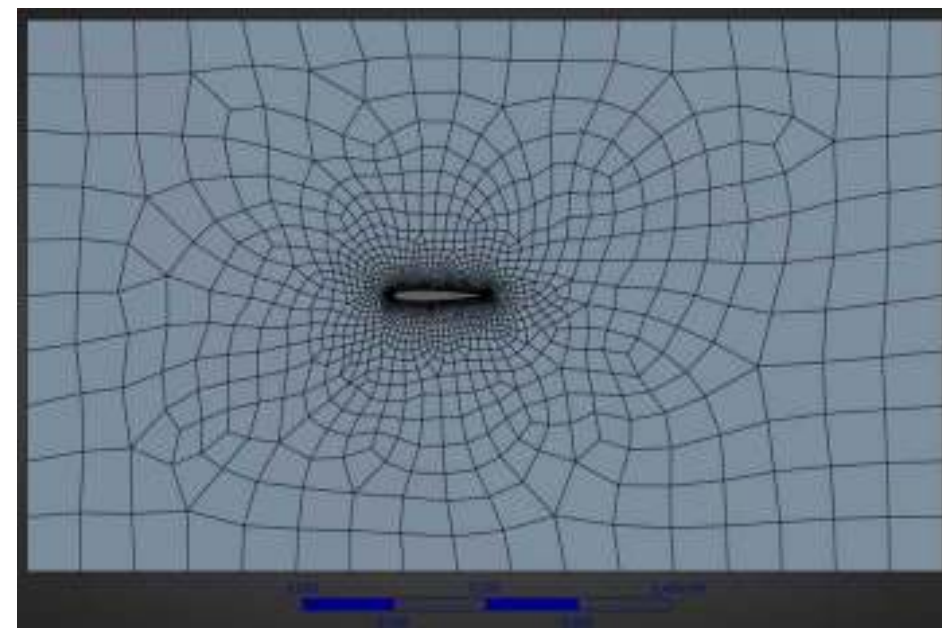
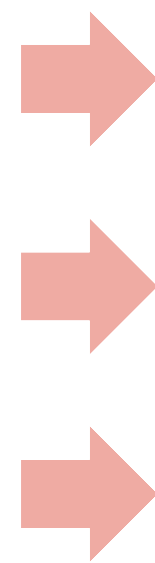


Environnement

Domaine fluide : **1,0m**

Corde du foil : **0,1m**

Fluide : **Eau liquide.**



Configuration ANSYS Fluent

Modèle : **2D**

Régime : **stationnaire**

Modèle de turbulence :
SST k-omega

Nombre de Reynolds :

$$Re = \frac{998,2 \times 5 \times 0,1}{0,001003} \approx 497\,600$$

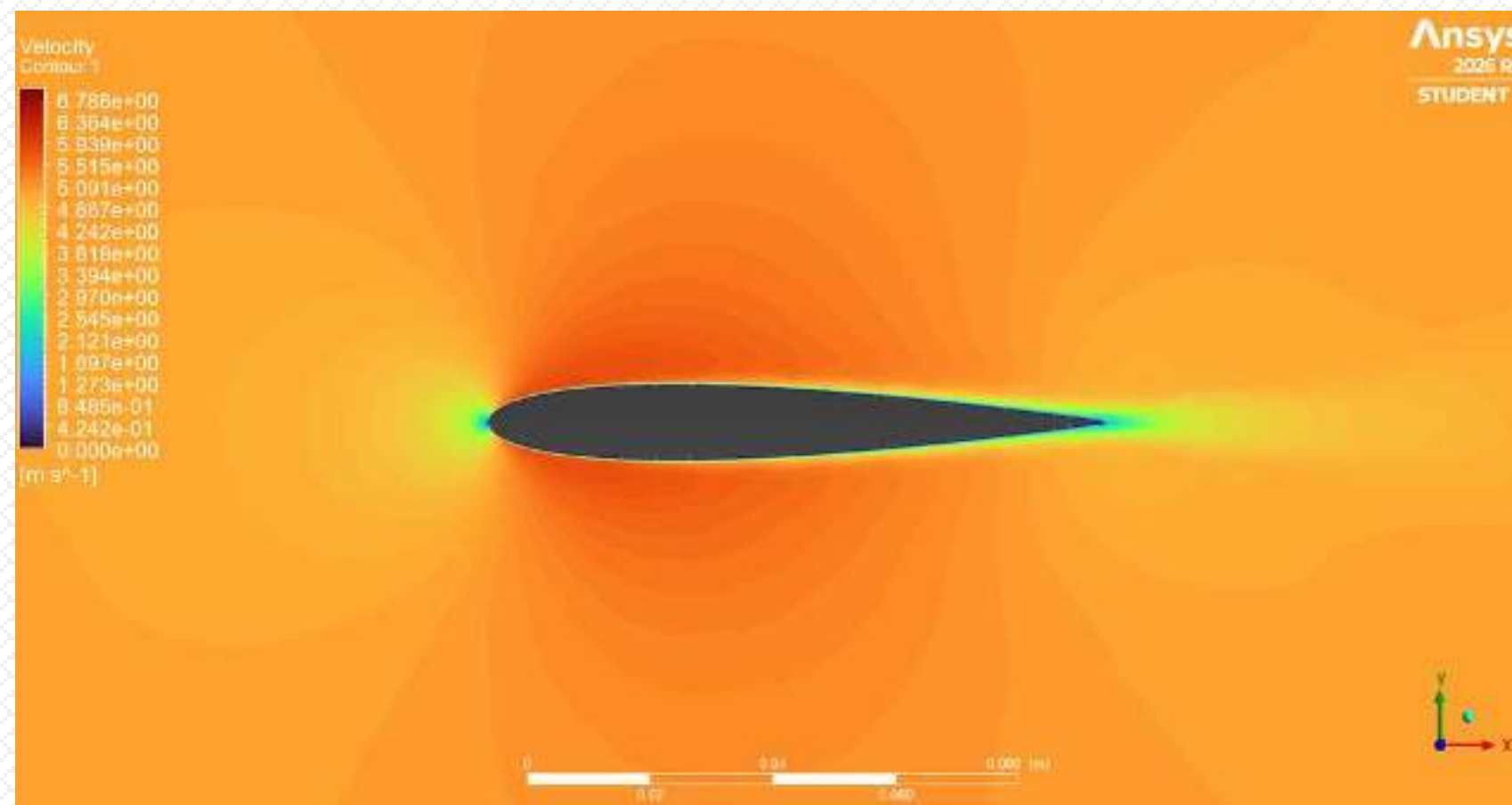
État d'avancement — Premiers résultats

NACA 0012 | 0° | 5,0m/s

écoulement **symétrique**

Vmax = **6,30m/s**

portance **nulle**

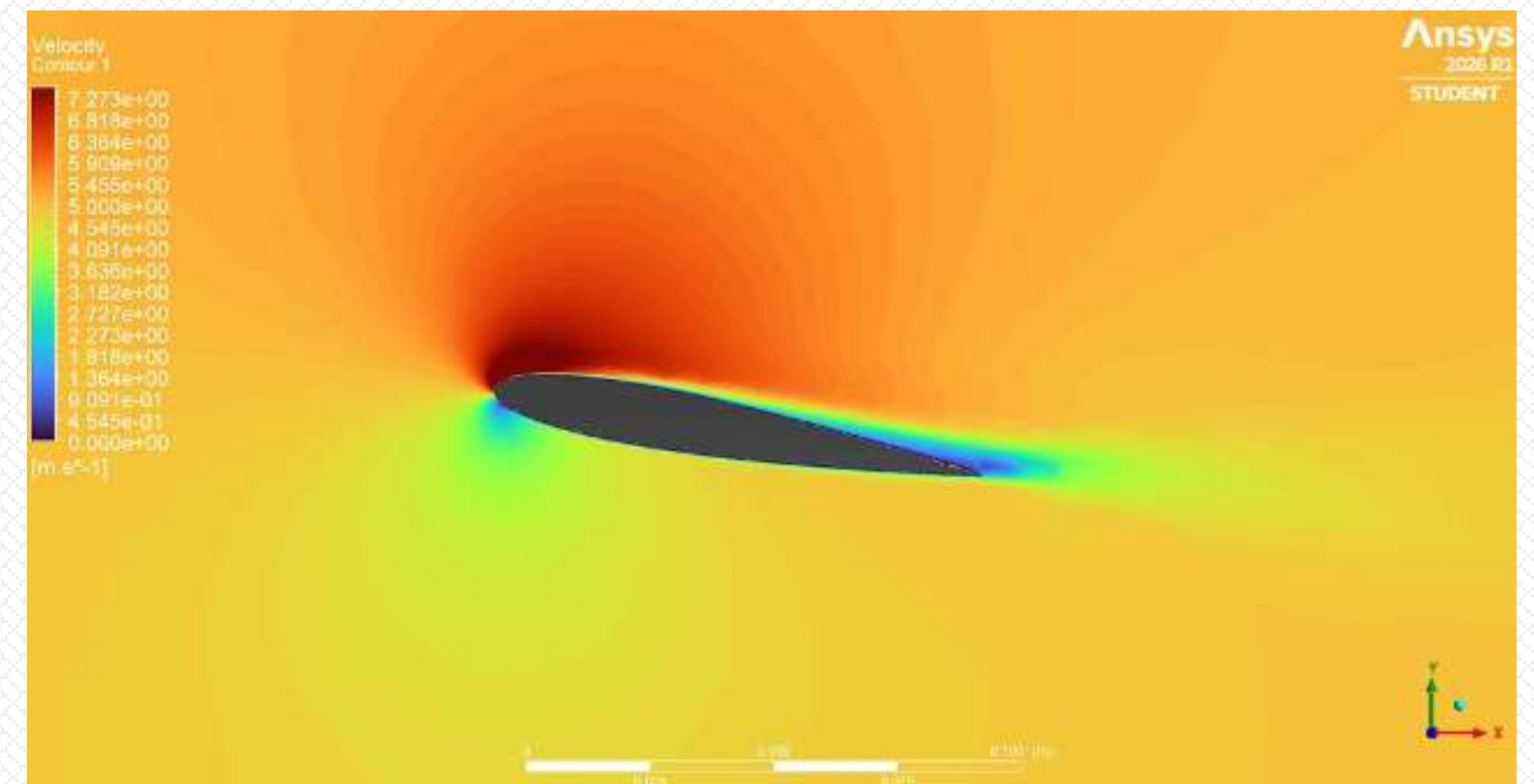


NACA 0012 | 10° | 5,0m/s

forte **dissymétrie**

Vmax = **7,27m/s**

différence de pression: **portance**



Post-processing

Extraction précise et paramétrage des rapports de forces (**Cz** et **Cx** dans **ANSYS** Fluent)

Sensibilité du maillage

Assurer la convergence des calculs à des angles d'incidence plus élevés (risques de **décrochage** / **décollement** de flux)

Conclusion et Perspectives

Synthèse

Cadre d'étude numérique validé et fonctionnel

fonctionnement de **ANSYS**

Premières simulations validées

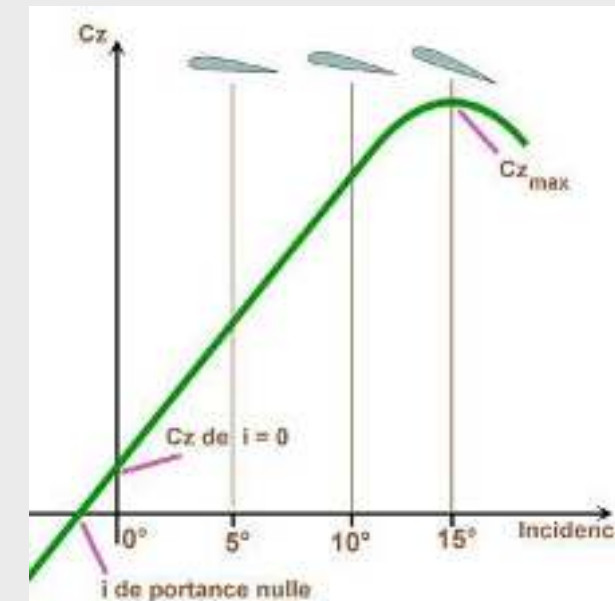
Réalisé

Géométries, maillages **validés**
premiers champs de vitesse
cohérents

Planning de l'année prochaine

Courbes **complètes** de portance/traînée
en fonction de l'**incidence**,
Faire **varier** la vitesse à l'inlet
Orientation vers **OpenFOAM**

Résultat attendu :



Références

Guide logiciel:

ANSYS Inc., ANSYS Fluent Theory Guide, 2026

Archives:

Abbott, I. H., & Von Doenhoff, A. E. (1959). Theory of Wing Sections,
Including a Summary of Airfoil Data. Dover Publications

Anderson, J. D. (2017). Fundamentals of Aerodynamics (6ème édition). McGraw-Hill

Youtube:

Steve Brunton

Turbulence Closure Models: Reynolds Averaged Navier Stokes (RANS) & Large Eddy Simulations (LES)