

## PROPOSITION DE STAGE – MASTER 2 DET

Dynamique des fluides, Energétique et transferts

Université Toulouse 3 Paul Sabatier - Toulouse INP - INSA Toulouse - ISAE SUPAERO – IMT Mines Albi

### **Titre : Modélisation numérique de dispositifs à très haute portance pour la propulsion éolienne**

Responsable(s) : Vincent CHAPIN, Enseignant-Chercheur, ISAE/DAEP, [vincent.chapin@isae-supero.fr](mailto:vincent.chapin@isae-supero.fr)  
Nicolas DOUE, Ingénieur-Chercheur, ISAE/DAEP, [nicolas.doue@isae-supero.fr](mailto:nicolas.doue@isae-supero.fr)

Lieu du stage : ISAE-SUPAERO

Durée / période : 6 mois

Candidature [CV, lettre de motivation, références] à envoyer à : [vincent.chapin@isae-supero.fr](mailto:vincent.chapin@isae-supero.fr), [nicolas.doue@isae-supero.fr](mailto:nicolas.doue@isae-supero.fr)

---

### **Sujet**

Dans le cadre de ses activités de R&D sur les systèmes de propulsion par le vent des navires de commerce, le CRAIN (Centre de Recherche pour l'Architecture et l'Industrie Nautiques) propose un stage de Master2 aux élèves de l'ISAE-Supaero.

La transition énergétique en cours nécessite de réduire les émissions CO<sub>2</sub> du transport maritime. Une des possibilités pour réduire la consommation de carburants fossiles est de recourir à une propulsion hybride intégrant une propulsion éolienne en complément de la propulsion à hélice classique.

Les dispositifs à très haute portance permettent de réduire la taille des systèmes de propulsion par le vent à destination des navires de commerce pour une même force propulsive, ce qui présente un intérêt majeur pour ce type d'application.

Une réalisation d'un tel dispositif est un profil asymétrique de forte épaisseur doté sur son extrados d'une grille à travers laquelle la couche limite est aspirée. Cette aspiration permet de prévenir partiellement le décollement de l'écoulement sur la partie arrière du profil et d'accélérer le flux sur l'extrados, ce qui conduit à de très haut niveaux de portance sur le profil. Le CRAIN dispose de résultats expérimentaux pour ce type de profil.

L'écoulement autour de ce dispositif possède des caractéristiques qui demandent une attention particulière :

- un nombre de Reynolds élevé,
- un décollement important sur la partie arrière du profil,
- l'aspiration de la couche limite à travers une grille

L'objectif est de caractériser la capacité et les limites des outils de calcul numérique (CFD) à modéliser les dispositifs à très haute portance, en fonction des paramètres retenus pour les simulations.

Les missions du stage sont :

- Analyser les caractéristiques de l'écoulement autour du profil à très haute portance et proposer un plan d'expérience,
- Définir les paramètres de la modélisation pour chaque calcul : caractéristiques du maillage, des conditions limites, du modèle de turbulence,...
- Réaliser le maillage et les calculs numériques,
- Analyser les résultats, qualitativement et quantitativement, et les comparer aux données existantes.

Le stage se déroulera au sein de l'ISAE-SUPAERO afin de disposer des outils numériques et du support des encadrants concernant l'utilisation de ces outils. Des points réguliers seront réalisés avec le CRAIN, en visioconférence et en présentiel.

Profil recherché :

Élève ingénieur/master recherche, vous disposez des compétences suivantes : mécanique des fluides, aérodynamique, modélisation numérique

Savoir-être : autonomie, adaptabilité, rigueur

