

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DAAA-2025-31**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Châtillon

Département/Dir./Serv. : DAAA / DEFI

Tél. : 01 46 73 42 94

Responsable(s) du stage : C. Benoit, H. Beaugendre

Email. : Christophe.benoit@onera.fr
Heloise.Beaugendre@math.u-bordeaux.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Méthodes numériques pour la mécanique des fluides

Type de stage : Fin d'études bac+5 Master 2 Bac+2 à bac+4 Autres

Intitulé : Lissage de surface pour la simulation numérique du givrage des ailes d'avion

Sujet : Le givrage des aéronefs est un risque bien connu pour la sécurité et les performances en vol. Les principales conséquences de la présence de ce phénomène sont la dégradation des performances aérodynamiques, en augmentant la traînée et en réduisant la vitesse mais aussi la réduction de la contrôlabilité de l'aéronef. Les avions commerciaux devant prouver qu'ils sont capables de voler en condition de givrage, la simulation numérique de l'accrétion de givre devient un sujet majeur en phase de conception dans l'industrie aéronautique.

La simulation numérique de ce phénomène comporte la génération d'un maillage volumique à partir de la surface de départ, un calcul des champs aérodynamiques par une simulation CFD, suivi d'un calcul de la trajectoire de gouttes et de l'accrétion résultant en une nouvelle géométrie de la surface déformée par le givre. Ce processus est répété itérativement. La géométrie de la surface givrée peut devenir très irrégulière et peut donc être très difficile à mailler. Pour assurer la robustesse de la génération du maillage, on souhaite pouvoir lisser cette surface pour la rendre plus facilement maillable, tout en conservant le volume sous la surface, ce qui n'est pas en général le cas des algorithmes de lissage de surfaces classiques.

Dans ce stage, il est proposé d'étudier, de développer et d'appliquer un tel algorithme à des configuration givrées. Le programme du stage est le suivant :

1. Etudier l'algorithme proposé par Kuprat et al. « Volume conserving, Smoothing for Piecewise Linear Curves, Surfaces and Triple lines»; 2. L'adapter et le programmer pour des formes de givre 2D ; 3. Etendre l'algorithme en 3D ; 4. L'appliquer à des simulations réelles de surfaces givrées ; 5. Eventuellement, paralléliser l'algorithme.

Ce stage est proposé dans le cadre d'une collaboration entre l'ONERA et l'INRIA Bordeaux. Les développements seront faits dans un logiciel open source (<https://github.com/onera/Cassiopee>).

Ce stage permettra au candidat d'acquérir ou de consolider des connaissances en programmation et en algorithmes géométriques utiles pour les simulations numériques en CFD.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? Non

Méthodes à mettre en œuvre :

- | | |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche théorique | <input type="checkbox"/> Travail de synthèse |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de documentation |
| <input type="checkbox"/> Recherche expérimentale | <input checked="" type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : Non

Durée du stage : Minimum : 4 mois Maximum : 5 mois

Période souhaitée : février-août 2025

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis : Master ou
Master recherche

Ecoles ou établissements souhaités : Ecole
d'ingénieurs ou universités

GEN-F218-4