

Sujet : Design & Optimisation numérique d'une pâle d'hélice contrarotative biomimétique

Responsable : V.G. Chapin
Email : vincent.chapin@isae.fr,
Tél : 05 61 33 91 66

Laboratoire : Département Aérodynamique, Energétique et Propulsion, ISAE/DAEP

Programme de recherche : L'étude des hélices contrarotatives pour la conception de moteurs à très haut taux de dilution (open-rotor) est un sujet d'actualité pour les avionneurs. Ces hélices déjà étudiées dans les années 70-80 à l'issue du choc pétrolier est une solution connue pour sa capacité à moins consommer de carburant mais elle est en contrepartie plus bruyante que les moteurs carénés actuels. La nécessité de concevoir des transports aériens plus durables en réduisant notamment les émissions de CO₂ relance ce domaine d'étude. Ce travail s'inscrit dans le cadre de collaborations avec Airbus France.

Objectifs du stage : compte tenu du contexte décrit ci-dessus, ce projet consiste à poursuivre les développements de la plateforme de simulation numériques et d'optimisation VLab pour y intégrer la capacité à simuler l'écoulement autour d'une hélice contrarotative. La première partie consistera à étudier les différents niveaux de modélisations mis en œuvre dans la littérature, à prendre en main la plateforme et à développer la création d'un maillage automatique autour d'une hélice. On s'attachera à définir une méthodologie numérique globale (maillage, domaine de calcul, conditions aux limites, modélisation RANS) pour opérer des simulations tridimensionnelles tenant compte d'un compromis précision / temps de calcul. Différents niveaux de modélisations seront implémentés et testés (frozen rotor, mixing-plane) Dans la seconde partie, une fois la plateforme opérationnelle pour la simulation RANS 3D en frozen rotor et en mixing-plane autour d'une hélice, on procédera à l'analyse d'une configuration de référence suivant ces deux niveaux de modélisation pour comparaison des résultats. En fonction du planning et de l'avancement du projet, on participera à la définition d'un nouveau design de pâle biomimétique.

Crédit ECTS : 25