

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DOTA-2024-18**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DOTA/ MPSO - SLS

Tél. : 01 80 38 63 11 / 01 80 38 61 06

Responsable(s) du stage : Christian Musso/Matthieu Valla/Tomline Michel

Email. : christian.musso@onera.fr
matthieu.valla@onera.frr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Meta modèles, machine learning, Lidar

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

Intitulé : Machine learning pour la reconstruction 3D de turbulence de vent pour l'avion basse consommation

Sujet :

La mesure de turbulences de vent à distance a de nombreuses applications comme l'amélioration des rendements des éoliennes ou l'aide à la navigation des aéronefs. L'application principale étudiée dans ce stage concerne la réalisation d'avions ayant des ailes à grands allongements afin d'améliorer leur portance et de réduire leur consommation. Cependant, ce type d'ailes est sensible aux vents turbulents. La solution envisagée consiste à mesurer la turbulence en amont de l'avion à l'aide d'un Lidar UV multi-axes. Ainsi, les ailes pourront être reconfigurées pour s'adapter au passage de la turbulence. Le Lidar UV permet de faire une mesure résolue spatialement du vent projeté sur son axe. Afin de mesurer les 3 composantes du vent, le faisceau lidar est adressé suivant différentes directions depuis une même origine. Si cette technique fonctionne bien sur vent homogène, sur vent inhomogène, cela aboutit à des mesures de composantes du vent non corrélées entre elles à des endroits différents. Il s'agit donc de développer des méthodes permettant de reconstruire le vent turbulent malgré cette limitation.

L'objet de ce stage est de mettre en place des méthodes de type estimation Bayésienne pour reconstruire le vent en 3D à partir de mesures Lidar obtenues sur différents axes dans le cas d'un vent inhomogène. L'étudiant aura à disposition les codes de simulation de vents turbulents. Il développera des méthodes bayésiennes à base de processus gaussiens (kriging) dans le but d'estimer le vent dans des zones où il n'est pas mesuré. Dans ce cadre, il proposera des solutions mathématiques innovantes afin de prendre en compte les connaissances a priori sur la physique du problème, notamment sur la description statistique des turbulences (modèle de Von Karman). Les algorithmes obtenus seront testés d'abord sur des données simulées et ensuite sur des données expérimentales. Suivant l'avancement des travaux, l'étudiant proposera des méthodes de reconstruction spatio-temporelles en prenant en compte le déplacement de l'avion.

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

Méthodes à mettre en oeuvre :

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

Possibilité de prolongation en thèse : **Oui**

Durée du stage : Minimum : 4 mois Maximum : 5 mois (6 mois sur dérogation uniquement)

Période souhaitée : Février-septembre 2024

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :
Connaissance en machine learning et méthodes bayésiennes. Des connaissances en optique seront un plus

Ecoles ou établissements souhaités :
Bac+5 ou 3ème année d'Ecole d'Ingénieur
Master2 probabilités ou maths applis