

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DOTA-2023-29**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DOTA/MPSO (et SLS)

Tél. : 01 80 38 63-11

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

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

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Lasers, Lidars, Imageurs 3D

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

Intitulé : Méthodes bayésiennes et deep learning pour la reconstruction 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, ce qui améliore leur portance et réduit leur consommation mais les rend sensibles aux vents turbulents. Pour une telle architecture, la mesure de turbulence en amont de l'avion est indispensable pour reconfigurer les ailes au passage de la turbulence et éviter leur cassure. L'instrument envisagé pour la mesure est un lidar, qui permet de faire une mesure résolue spatialement du vent projeté sur l'axe lidar à distance. Afin de mesurer les 3 composantes du vent, le faisceau lidar est adressé suivant différentes direction depuis une même origine (le lidar). Si cette technique fonctionne bien sur vent homogène, sur vent inhomogène, cela aboutit à des mesures de composantes non corrélées entres elles du vent à des endroits différents. Il s'agit donc de développer des méthodes permettant de reconstruire le vent turbulent malgré cette limitation.

De premiers travaux menés à l'aide de réseaux de neurones convolutionnels, dans le cadre d'une thèse, permettent de détecter des rafales devant l'avion. Dans un premier temps, le stagiaire reprendra les architectures de deep learning développées par le doctorant et pourra les enrichir afin de mieux prendre en compte l'information temporelle. En parallèle, ses travaux consisteront à mettre en place des méthodes de type estimation Bayésienne, qui permettent notamment de mieux prendre en compte les connaissances à priori sur la physique du problème (linéarité/continuité des processus physiques, etc). Il comparera ensuite les performances des deux approches. Dans un second temps, un second type de turbulences qui suivent une modèle de type "Von Karman" sera étudié. Le stagiaire développera des méthodes bayésiennes basées sur le Kriging pour la reconstruction du champ de vent et évaluera les performances de l'algorithme.

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

Méthodes à mettre en œuvre :

- | | |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <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)

Période souhaitée : Février-septembre 2023

PROFIL DU STAGIAIRE

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

Ecoles ou établissements souhaités :
Bac+5 ou 3ème année d'Ecole d'Ingénieur :
SupOptique, X, ENST, IFIPS, Master2 optique

GEN-F218-3