

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DOTA-2025-39**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DOTA/SLS

Tél. : 01 80 38 70 12

Responsable(s) du stage : Laurent Bizet

Email : Laurent.bizet@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Laser, Lidar vent, Isolation optique, Capteurs

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

Intitulé : Développement expérimental d'un télescope monostatique pour lidar vent UV

Sujet :

L'application principale étudiée dans ce stage porte sur le développement de futurs avions basse consommation. Afin d'accroître l'efficacité aérodynamique, et ainsi réduire la consommation des avions, des ailes à grand allongement sont étudiées par les avionneurs. Cependant, ces ailes sont plus vulnérables aux turbulences de vent et on ne souhaite pas augmenter de façon significative la masse de l'aile. Une méthode étudiée consiste à modifier la forme des ailes lors du passage de l'avion dans les turbulences de vent, pour contrebalancer les charges induites par celles-ci. Pour cela, il est nécessaire de mesurer le champ de vent devant l'avion. C'est dans ce but que nous développons, à l'ONERA, un lidar vent UV moléculaire permettant de mesurer le profil de vent le long de son axe de visée (typiquement entre 50 m et 300 m devant le lidar).

Ce lidar est constitué d'une source laser à 355 nm générant des impulsions qui sont rétrodiffusées par les molécules de l'atmosphère. Ce signal est décalé en fréquence par effet Doppler induit par la vitesse des molécules. Un système d'analyse, constitué d'un interféromètre quadri Mach-Zehnder permet de déterminer ce décalage fréquentiel pour en déduire la vitesse des molécules (et donc du vent) le long de l'axe de visée.

Dans le système actuel, les voies d'émission et de réception sont totalement séparées ce qui crée des difficultés d'alignement entre les deux voies. Pour pallier à cette difficulté, un nouveau système a été mis en place, dit monostatique, qui utilise une même optique pour mettre en forme le faisceau émis et collecter la lumière rétrodiffusée. Cependant, une faible partie du faisceau laser est réfléchi par cette optique et envoyée vers les détecteurs ultrasensibles (tubes photomultiplicateurs) générant une forte saturation.

Le premier objectif de ce stage sera de tester et comparer deux solutions pour résoudre ce problème : (1) une isolation optique ultra-rapide basée sur une cellule de Pockels, (2) l'utilisation d'un nouveau capteur qui peut être allumé/éteint très rapidement grâce à une porte temporelle.

Le second objectif, une fois les tests de caractérisation et le choix de composant effectué, sera de réaliser des mesures de vent et de les comparer avec le simulateur lidar de l'ONERA.

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

Méthodes à mettre en œuvre :

- | | |
|---|--|
| <input 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 checked="" type="checkbox"/> Recherche expérimentale | <input type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : Non

Durée du stage : Minimum : 4 mois

Maximum : 5 mois (6 mois sur dérogation uniquement)

Période souhaitée : Février-Juillet 2025

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :
Laser, interférométrie, manipulation de faisceaux en espace libre, manipulation de fibres optiques

Ecoles ou établissements souhaités :
Bac+5, 3^{ème} année d'école d'ingénieur