

## PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DOTA-2024-25**  
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DOTA/SLS

Tél. : 01 80 38 63 47

Responsable(s) du stage : François GUSTAVE

Email : francois.gustave@onera.fr

### DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Laser, Lidar et imageurs 3D

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

**Intitulé : Capteur de micro-déplacements à haute disponibilité par interférométrie non linéaire**

Sujet :

L'équipe Sources Laser et Systèmes Lidar (SLS) du Département d'Optique et Techniques Associées (DOTA) de l'ONERA se consacre à l'étude de systèmes lasers pour des mesures à distance (lidar) de champs de vent ou de concentrations de gaz dans l'atmosphère. Dans le cas particulier de la mesure de petits déplacements d'une cible solides, une autre approche peut consister à utiliser le laser à la fois comme source, interféromètre et détecteur.

Le faisceau d'un laser éclairant une surface en déplacement est partiellement rétrodiffusé dans la cavité laser et interfère avec le champ intra-cavité. Les variations de distance de la surface impactent la phase du faisceau rétro-diffusé et se traduisent, dans le cas d'une diode laser à semi-conducteur, par une modulation de tension (mesurable) aux bornes de la diode laser, caractéristique de l'amplitude et du sens du déplacement mesuré. Cette technique, dite de self-mixing, permet d'effectuer des mesures interférométriques avec un système optique minimaliste car la diode laser constitue à la fois la source, l'interféromètre, et le détecteur. Cependant les fluctuations de l'intensité rétro-diffusée changent la forme du signal détecté, rendant son analyse difficile et réduisant ainsi la disponibilité de la mesure. Une méthode de traitement de données basé sur l'apprentissage de réseaux de neurones profonds a récemment été développée pour rendre l'analyse de données plus robuste face à des conditions de mesure variables.

L'objectif de ce stage est de réaliser un montage expérimental pour générer des données d'apprentissage d'un réseau de neurones. Le contenu de ces données devra permettre au réseau de neurone de s'affranchir de l'impact des fluctuations naturelles de l'intensité rétro-diffusée par la surface en mouvement. Il conviendra de générer ces ensembles de données et d'étudier les capacités du réseau de neurone à reconstruire des micro-déplacements en présence de ces fluctuations.

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

**Méthodes à mettre en oeuvre :**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Recherche théorique                | <input 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 2024

## PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Travail expérimental et numérique : optique /  
laser / opto-électronique /python

Ecoles ou établissements souhaités :

Écoles d'ingénieurs et Masters 1 ou 2 spécialisés en  
optique