

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DPHY-2025-34**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DPHY/SLM

Tél. : 01 80 38 61 90

Responsable(s) du stage : Michael Scherman

Email. : michael.scherman@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Instrumentation et Métrologie par Spectroscopie laser (IMSL)

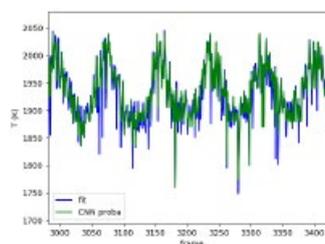
Type de stage : Fin d'études bac+5 Master 2 Bac+2 à bac+4 Autres

Intitulé : Spectroscopie Raman cohérente très haute cadence

Sujet : L'ONERA/DPHY développe des moyens de diagnostic laser dédié à la mesure non invasive d'écoulements réactifs gazeux, comme les combustions et les plasmas. En particulier, la Diffusion Raman Anti-Stokes Cohérente (CARS) est une méthode de spectroscopie laser non-linéaire qui renseigne sur les niveaux ro-vibrationnels des molécules et permet d'estimer la température de façon précise. Un banc de spectroscopie CARS en régime femtoseconde a été mis au point avec des performances à l'état de l'art pour la thermométrie dans les chambres de combustion aéronautiques et les milieux hors équilibres. Un nouvel instrument fonctionnant à une cadence dix fois supérieure est en cours de développement, afin d'apporter une compréhension nouvelle des phénomènes instationnaires et turbulents qui se produisent dans ces écoulements.

Dans le cadre de ce stage, deux études pourront être menées, selon le profil du candidat :

- **développement instrumental** (adapté à un étudiant familier avec l'optique et les lasers) : les modules laser permettant de produire, mettre en forme et synchroniser les impulsions nécessaires à l'interaction CARS ont été approvisionnées. Il s'agira de contribuer à l'alignement des faisceaux, à la prise en main du nouveau système de détection rapide, et à la démonstration de premiers signaux acquis à très haute cadence (50 kHz).
- **Développement algorithmique** (nécessite une certaine aisance avec Python) : pour accompagner la montée en cadence, on souhaite automatiser le programme d'analyse des spectres, notamment via l'optimisation de paramètres d'entrée et le développement d'une interface utilisateur. De plus, des **méthodes d'apprentissage**, basées par exemple sur des réseaux de neurones convolutifs, apparaissent bien adaptées au traitement rapide du contenu spectral. De premiers résultats prometteurs ont déjà été obtenus et doivent être confirmés pour valider et borner leur utilisation.



Ce stage pourra être le prélude d'une thèse prévue sur le sujet de la métrologie CARS très haute cadence pour application à l'étude des combustions décarbonées (hydrogène).

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

Méthodes à mettre en œuvre :

Recherche théorique

Travail de synthèse

Recherche appliquée

Travail de documentation

Recherche expérimentale

Participation à une réalisation

Possibilité de prolongation en thèse : Oui

Durée du stage :

Minimum : 3 mois

Maximum : 5 mois

Période souhaitée : à partir de mars 2024

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :
Spectroscopie, laser, IA, python

Ecoles ou établissements souhaités :
X, Centrale, IOGS, master optique ou spectroscopie

GEN-F218-4