

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DPHY-2026-25**

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DPHY/SLM

Tél. : 01 80 38 61 86

Responsable(s) du stage : J.B. Dherbecourt

Email : jean-baptiste.dherbecourt@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 : Source OPO « Backward » nanoseconde injectée à 2 μm pour la mesure de CO_2

Sujet : L'unité Sources Laser et Métrologie (SLM) est impliquée dans le développement de systèmes Lidar à absorption différentielle (DiAL) originaux pour la mesure de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Pour ces applications, les sources infrarouges de type oscillateurs paramétriques optiques (OPO), associés à des amplificateurs paramétriques optiques (OPA) de forte puissance en régime nanoseconde constituent une approche intéressante, car elles permettent d'adresser une large gamme de longueurs d'onde grâce au processus de conversion de fréquence d'un laser à 1 μm vers l'infrarouge plus lointain, ce qui favorise la détection à distance de multiples espèces atmosphériques (CO_2 , CH_4 , H_2O en particulier).

Dans ce contexte, nous proposons l'étude d'une architecture d'OPO originale dans laquelle les ondes signal et complémentaire générées par la conversion paramétrique dans un cristal non linéaire sont contrapropageantes. Cette configuration dite « Backward Wave » OPO (BWOPO) présente de manière

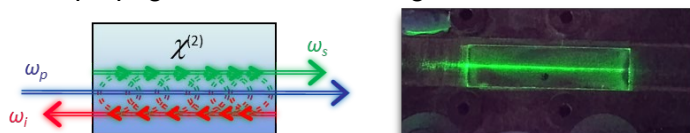


Schéma de principe d'un BWOPO dans lequel l'onde de pompe à la pulsation ω_p est convertie en onde signal ω_s co-propageante, et une onde complémentaire ω_c contra-propageante. La photo montre un cas d'implémentation expérimentale. Le rayonnement vert parasite à 532 nm permet de visualiser le trajet du laser de pompe dans le cristal non linéaire.

intrinsèque une grande finesse spectrale, ce qui permet d'envisager son implémentation dans de futures instrumentations Lidar. Le stage se concentrera sur l'évaluation des performances spectrales atteignables lorsque le BWOPO est injecté par une source laser continue annexe. Pour cela, des méthodes de caractérisation spectrales hétérodynes à haute fréquence (10 GHz) seront mises en œuvre.

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

Méthodes à mettre en oeuvre :

- | | |
|---|---|
| ☒ 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 : 5 mois Minimum : 5 mois Maximum : 5 mois

Période souhaitée : Mars-Juillet 2026

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis : Laser, Optique non linéaire, Optronique,

Ecoles ou établissements souhaités : IOGS, M2 UPS (Physique, Onde et Matière, etc.)