www.onera.fr

ONERA
THE FRENCH AEROSPACE LAB

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DPHY-2024-IQ**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DPHY/SLM

Tél. : 01 80 38 64 36 / 64 17

Responsable(s) du stage : Jean-Michel Melkonian[1], Julien Le Gouët[2]

Email. : Jean-Michel.Melkonian@onera.fr
Julien.Le_Gouet@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

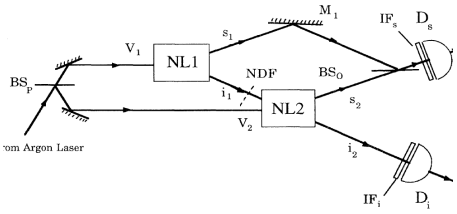
Thématique(s) :

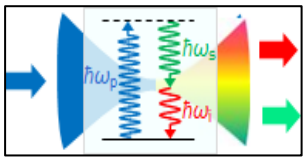
Type de stage : ☒ Fin d'études bac+5 ☒ Master 2 ☐ Bac+2 à bac+4 ☐ Autres

Intitulé : Interféromètre quantique pour la détection de gaz

Des expériences illustres comme les interféromètres optiques pour la détection d'ondes gravitationnelles, ou les capteurs atomiques (horloges, gravimètres), montrent que l'utilisation de certains états quantiques permet d'améliorer notablement la sensibilité des expériences de métrologie fondamentale. En revanche pour des mesures à distance en environnement difficile (pertes, bruit de fond…), les méthodes d'optique quantique, souvent pertinentes pour un faible nombre de photons, n'ont pas encore démontré d'avantage décisif par rapport à celles de l'optique classique, pour lesquelles le nombre de photons est bien supérieur.

Dans ce contexte, nous souhaitons étudier un interféromètre intégrant deux cristaux convertisseurs de fréquence (i.e. des générateurs de photons jumeaux), et comparer les régimes quantique et classique. L'intérêt majeur de cet interféromètre non-linéaire est de pouvoir sonder un objet répondant bien dans l'infrarouge (comme un gaz), mais en détectant les photons dans le spectre visible, là où les détecteurs sont très sensibles.





Le stage consistera à utiliser l'interféromètre existant qui émet autour de 1 µm et à comparer les régimes quantique et classique, avec ou sans objet. Puis, l'interféromètre pourra être modifié en changeant les longueurs d'ondes émises vers 2 µm. Le stage permettra de se perfectionner avec les techniques laser, de l'optique non-linéaire (conversion de fréquence), et de l'optique quantique (mesures de corrélations, coïncidences…).

Le stage pourra déboucher sur une thèse, qui consistera à changer le type d'interféromètre, aller plus loin dans l'infrarouge, et tester des cristaux non-linéaires innovants fabriqués par des partenaires académiques.

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 : Minimum : 4 mois Maximum : 5 mois (6 sur dérogation)

Période souhaitée : 2024

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :	Ecoles ou établissements souhaités :
Laser, optique	Université ou écoles d'ingénieur en optique/laser