



2023

## SUJET DE THÈSE

# Thèse : Amplification paramétrique optique fibrée dans la gamme picoseconde

Le département des Lasers de Puissance du CESTA mène depuis plusieurs années des travaux sur la génération, l'amplification non linéaire et la caractérisation d'impulsions lasers ultracourtes (à spectre large). Ces travaux sont réalisés au profit du pilote de l'installation PETAL, qui est le système laser générant et préparant l'impulsion avant son injection dans la chaîne de puissance. Aujourd'hui, la maîtrise du contraste temporel des impulsions en sortie du pilote reste un des enjeux clés pour la maîtrise des performances d'une installation laser d'ultra-haute intensité telle que PETAL. □

Dans ce cadre, nous souhaitons aujourd'hui étudier le potentiel de l'amplification paramétrique optique fibrée dans la gamme picoseconde (FOPA ps) pour l'amélioration du contraste temporel des impulsions. Cette technique consiste à amplifier les impulsions issues d'un oscillateur laser à blocage de modes par l'intermédiaire d'un processus non linéaire de type mélange à 4 ondes au sein d'une fibre optique spécialement réalisée. Ainsi, la nature du processus d'amplification choisi et la durée des impulsions dans l'amplificateur doivent permettre d'obtenir des impulsions présentant un très bon contraste temporel. □

Les objectifs de la thèse seront de réaliser un FOPA ps et de quantifier l'impact de son utilisation sur les performances d'un système laser actuellement en cours de développement au laboratoire et qui délivrera à terme des impulsions courtes ( $< 500$  fs) de forte énergie ( $> 200$  mJ) à une récurrence de 2 Hz. Pour ce faire, la première partie de la thèse sera consacrée à la caractérisation de fibres optiques non linéaires dédiées à l'amplification paramétrique ainsi qu'au dimensionnement et à la réalisation du FOPA ps. La seconde partie sera consacrée à l'intégration du FOPA ps dans le système laser de forte énergie en cours de développement et à l'étude de l'impact de son utilisation sur le contraste des impulsions délivrées. Ce sujet, à dominante expérimentale, permettra au candidat d'élargir ses compétences en laser, fibres optiques, optique non linéaire, manipulations et caractérisations d'impulsions lasers ultracourtes. Ces travaux seront menés en étroite collaboration avec le laboratoire PhLAM de l'université de Lille dans le cadre du laboratoire de recherche conventionné SyLFE qui regroupe notre équipe du CEA/CESTA et l'équipe Photonique du laboratoire PhLAM/IRCICA. □

Conformément aux engagements pris par le CEA en faveur de l'intégration des personnes en situation de handicap, cet emploi est ouvert à tous et toutes.

Date de démarrage souhaitée : 10/2023

Durée souhaitée : 36 mois

### Formation et compétences souhaitée ;

Méthodes / logiciels : Python, Matlab

Le candidat devra posséder des notions de physique des lasers, d'optique non-linéaire et de physique des impulsions lasers ultracourtes. De bonnes capacités rédactionnelles et de présentation orale sont également demandées. Enfin, l'autonomie et la capacité à travailler en équipe sont des qualités recherchées.

Niveau minimum préparé d'étude : Bac+5

**Lieu :** CEA - Cesta, BP 2 – 33114 Le Barp

### Contacts :

Nom du responsable : SCOL Florent, florent.scol@cea.fr

Autre contact : HUGONNOT Emmanuel, emmanuel.hugonnot@cea.fr