

Master PICS 2^{ème} année 2018-2019

PROPOSITION DE SUJET POUR STAGE M2

Titre : Amplification paramétrique optique d'impulsions ultra-courtes dans les fibres photoniques.

Mots clés : Amplification paramétrique optique d'impulsions ultra-courtes dans les fibres photoniques.

Auteur : Damien Bigourd (damien.bigourd@femto-st.fr, 0381666230),
Coralie Fourcade Dutin (c.fourcadedutin@femto-st.fr, 0381666230)

Tél + email : **courriel :**

Lieu principal du déroulement du projet : FEMTO-ST/Département Optique

Sujet: Le stage est principalement expérimental. L'objectif général est d'étudier et de développer de nouvelles sources photoniques/lasers en associant de l'optique non linéaire et des techniques d'optique ultra-rapide. En particulier, nous cherchons à amplifier des impulsions ultra-courtes énergétiques par processus paramétrique dans des fibres optiques avec des performances dépassant celles de l'état de l'art. Par exemple, ce travail ciblera des systèmes fibrés capables de fonctionner à une cadence deux à trois fois supérieure à celle disponible dans les systèmes standards tout en conservant une durée d'impulsion ultra-courte. Les systèmes actuels à impulsion courte souffrent, en général, d'un allongement de leur durée lors de l'amplification dû au rétrécissement spectral par le gain et de la dissipation thermique dans les matériaux à gain, limitant le taux de répétition disponible pour les expériences. Ces limites sont en fait imposées par le processus physique du stockage d'énergie. En combinant de nouvelles techniques à base de sources fibrées robustes et des méthodes originales d'optique non linéaire ultra-large bande, nous étudierons des systèmes qui amélioreront grandement la technologie des sources photoniques. Nous étudierons l'amplification paramétrique dans des fibres optiques grâce à une méthode appelée FOPCPA (Fiber Based Optical Parametric Pulse Chirped Amplification). Cette méthode consiste à étirer une impulsion signal ultra-courte faiblement énergétique issue d'un oscillateur, puis de l'amplifier par processus paramétrique optique dans une fibre photonique dont les paramètres ont été ajustés. L'impulsion amplifiée est ensuite comprimée à une durée proche de celle initiale. Les premières démonstrations de principe ont été réalisées en 2010 confirmant les potentialités de la méthode. Cependant, les performances obtenues (gamme nanojoule, durée~200 fs) restent encore à étendre vers des énergies plus élevées (multi-microjoule) et des durées plus courtes pour inclure ces systèmes dans des applications. Le stage consistera donc à réaliser les étapes primordiales pour dépasser les

performances des sources actuelles.

Dans un premier temps, l'étudiant(e) se familiarisera avec ces sources photoniques et les instruments nécessaires à leurs caractérisations. Dans un second temps, il/elle mettra en place un dispositif pour mesurer la qualité d'amplification en particulier le rapport signal sur bruit.

L'étudiant(e) développera des compétences en photonique non linéaire, laser, en optique ultra-rapide et en fibre exotique.

Support technique – matériel à disposition

Laser ultra-court, diagnostic (spectromètre, auto-corrélateur, FROG...), amplificateur, fibre photonique, technologie ultra-rapide, compresseur-étireur.