



Thèse franco-britannique : Développement d'une source laser femtoseconde accordable dans l'infrarouge moyen (1-3 μ m), à haut taux de répétition. Caractérisation et applications



Université Toulouse 3 (LCAR) – Oxford University (Clarendon Laboratory)
<http://www.lcar.ups-tlse.fr/femto>

Directrice de thèse : Béatrice Chatel beatrice.chatel@irsamc.ups-tlse.fr

Tél: 05 61 55 84 84

Co-direction de thèse : Ian Walmsley(Oxford), Benoît Chalopin (LCAR)

Financement : bourse DGA acquise (étudiant européen, français ou britannique de préférence).

Candidature avant le 5 mai

Cette thèse se fera en collaboration entre le groupe de Béatrice Chatel au LCAR et le groupe d'Ian Walmsley à l'université d'Oxford (UK) et sera centrée sur des développements technologiques pour des applications en physique de champ fort. Le candidat passera environ 2 ans à Toulouse et 1 an à Oxford (pouvant être réparti sur la durée de la thèse). Le candidat doit avoir des bases solides en physique expérimentale. Une expérience en optique est souhaitable.

La physique du champ fort s'intéresse à l'interaction laser-matière dans le cas où l'illumination laser devient prépondérante par rapport aux potentiels atomiques ou moléculaires. Cette interaction peut conduire à la génération d'harmoniques d'ordre élevé. Ce processus peut être utilisé pour la production de rayonnement XUV (« extrem ultra-violet ») cohérent, pour des applications de spectroscopie moléculaire ou encore pour l'observation ou l'étude de dynamiques ultra-courtes grâce à la production d'impulsions attosecondes. Les études expérimentales sont réalisées avec des sources laser ultracourtes et de forte puissance, et sont généralement limitées par le faible taux de répétition du système laser. L'objectif de cette thèse est de développer une source laser intense à haut taux de répétition (>1MHz) à partir d'un laser Ytterbium fibré. Le système laser sera composé de plusieurs étages d'optiques non linéaire et de mise en forme [1]. Un dispositif de caractérisation sera développé en adaptant la technique SPIDER mise au point par I. Walmsley [2]. Un des aspects clé de la réalisation de ce projet sera d'adapter des systèmes existants à des taux de répétitions plus faible et de contrôler les effets thermiques induits par une grande puissance moyenne dans les cristaux non linéaires. Enfin, l'étudiant participera aux applications de ce système laser dans les expériences menées à Toulouse [3] et Oxford.

Domaine scientifique : Optique femtoseconde, Optique non-linéaire, Champ fort

Références bibliographiques

- [1] C. Homann, M. Bradler, M. Förster, P. Hommelhoff and E. Riedle, Carrier-envelope phase stable sub-two-cycle pulses tunable around 1.8 μ m at 100 kHz, *Opt. Lett.* **37**, 1673 (2012)
- [2] C. Iaconis and I. A. Walmsley, Spectral Phase Interferometry for Direct Electric Field Reconstruction of Ultrashort Optical Pulses, *Opt. Lett.* **23**, 792 (1998).
- [3] M. R. Bionta, **B Chalopin**, J-P. Champeaux, S. Faure, A. Masseboeuf, P. Moretto-Capelle and **B. Chatel**, *Laser-induced electron emission from a tungsten nanotip: identifying above*

threshold photoemission using energy-resolved laser power dependencies, JMO 60 (2013)