

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars)

Proposition de stage (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition : 17 octobre 2017

Responsable du stage / *internship supervisor*:

Nom / <i>name</i> :	Valentin	Prénom/ <i>first name</i> :	Constance
Tél :	05 40 00 25 86	Fax :	
Courriel / <i>mail</i> :	Constance.valentin@u-bordeaux.fr		
Nom du Laboratoire / <i>laboratory name</i> : CELIA			
Code d'identification : UMR5107		Organisme : CNRS- Université de Bordeaux-CEA	
Site Internet / <i>web site</i> : <a href="http://www.celia.u-bordeaux1.fr/">http://www.celia.u-bordeaux1.fr/</a>			
Adresse / <i>address</i> : 45 rue Pierre Noailles, 33 405 Talence Cedex			
Lieu du stage / <i>internship place</i> : CELIA			

Titre du stage / *internship title*: Contrôle spatio-temporel des harmoniques d'ordre élevé générées dans les gaz

Résumé / *summary*

Il a été démontré depuis de nombreuses années que l'interaction d'un laser ultra-intense ( $> 10^{14}$  W/cm<sup>2</sup>) et ultra-court (30fs) avec un gaz rare permet de générer des harmoniques d'ordre élevé du laser exciteur. Ces harmoniques sont émises sous forme d'un peigne de fréquences dans le domaine XUV (longueur d'onde  $< 100$  nm) permettant d'obtenir un train d'impulsions attosecondes (1as =  $10^{-18}$ s) [1]. Le rayonnement XUV est émis sous forme d'un faisceau de faible divergence co-propageant avec le laser générateur. Cette source, dont les cohérences temporelle et spatiale ont été démontrées [2], est utilisée pour l'étude de dynamiques ultrarapides (fs-as) de la matière après excitation par une onde pompe [3]. Ce rayonnement apporte également des potentialités sur la diffraction cohérente XUV résolue en temps [4]. L'équipe "Harmoniques et Applications" du CELIA présente une grande expertise dans ce type de sources [5]. Elle se concentre principalement sur l'amélioration de cette source en vue de ces applications pour lesquelles disposer d'une source XUV cohérente focalisée de très courte durée est primordial [3]. Néanmoins la focalisation par un système optique perturbe la durée des impulsions [6] et d'autres pistes doivent être explorées pour s'en affranchir. Dans le cadre de ce stage, il sera alors demandé d'étudier expérimentalement les caractéristiques spatio-temporelles de la source. Des études systématiques en fonction des paramètres de génération devront être entreprises et analysées.

Le caractère novateur de cette démarche s'inscrit naturellement dans le projet ANR CIRCE visant à utiliser une source harmonique contrôlée temporellement et spatialement pour l'étude dynamique des systèmes moléculaires complexes.

[1] L. C. Dinu et al., *Measurement of the Subcycle Timing of Attosecond XUV Bursts in High-Harmonic Generation*, Phys. Rev. Lett. **91**, 63901 (2003)

[2] Anne-Sophie Morlens et al., *Submicrometer digital in-line holographic microscopy at 32 nm with high-order harmonics*, Opt. Lett. **31**, 3095-3097 (2006)

[3] F. Lepine et al., *Attosecond molecular dynamics: fact or fiction?*, Nat. Phot. **8**, 195-204 (2014)

[4] G.O. Williams et al., *Fourier transform holography with high harmonic spectra for attosecond imaging applications*, Opt. Lett. **40**, 3205-3208 (2015)

[5] A. Dubrouil et al., *Spatio-spectral structures in high-order harmonic beams generated with Terawatt 10-fs pulses*, Nat. Com. **5**, 4637 (2014)

[6] Charles Bourassin-Bouchet et al., *Spatiotemporal distortions of attosecond pulses*, J. Opt. Soc. Am. A **27**, 1395 (2010)

**Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies**

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? *Possibility of a PhD ?* : Oui

Si oui, financement de thèse envisagé/ *financial support for the PhD*: Ecole Doctorale

Lumière, Matière, Interactions	x	Lasers, Optique, Matière	x
--------------------------------	---	--------------------------	---

Fiche à transmettre (fichier pdf **obligatoirement**) sur le site <http://stages.master-omp.fr>