

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 : 01 novembre 2017

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Haessler	Prénom/ first name :	Stefan
Tél :	+33(0)1 69 31 97 85	Fax :	---
Courriel / mail:	stefan.haessler@ensta-paristech.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire d'Optique Appliquée (LOA)			
Code d'identification :	UMR 7639	Organisme :	ENSTA, CNRS, Ecole Polytechnique
Site Internet / web site:	http://loa.ensta-paristech.fr		
Adresse / address:	181 Chemin de la Hunière, 91120 Palaiseau		
Lieu du stage / internship place:	Laboratoire d'Optique Appliquée (domaine ENSTA ParisTech)		

Titre du stage / internship title: Transport et focalisation d'impulsions attoseconde (10^{-18} s) intenses générées sur miroir plasma relativiste
Résumé / summary <p>Les impulsions de lumière de durée attoseconde (10^{-18} s) sont un outil expérimentale de base pour le domaine de la physique attoseconde. C'est à cette échelle de temps que bougent les électrons liés dans des systèmes quantiques (atomes, molécules, solides). Comme le mouvement électronique initial est décisif pour la quasi-totalité des transformations chimiques ainsi que pour beaucoup de transitions de phase, l'attoseconde représente une échelle de temps d'intérêt fondamentale en physique. Pour l'utilisation de ces impulsions il ne suffit pas de les générer dans une source: leur transport et leur focalisation sur une cible sont des aspects très importants et posent un vrai défi car leur spectre extrêmement large les rend très sensible aux aberrations optiques. De plus, ce spectre inclut /se situe toujours dans la gamme VUV/UVX, pour laquelle seulement les optiques en incidence rasante sont efficaces, ce qui rend leur manipulation d'autant plus difficile.</p> <p>Au LOA, nous générons des impulsions attoseconde sur un miroir plasma relativiste [1,2]. Le même type de source mais piloté par un laser de puissance dix fois plus élevée sera réalisé dans une ligne de faisceau à l'installation européenne ELI-ALPS à Szeged, pour lequel nous avons aussi fait le design complète et qui sera monté à partir de mi-2018. Pour faire évoluer nos propres expériences vers une caractérisation plus avancée et une vraie utilisation d'impulsions attoseconde, nous avons besoin d'études théoriques et expérimentales sur leur transport et focalisation. Ces études auront aussi un fort impact sur le développement de la future ligne de faisceau ELI-ALPS.</p> <p>Ces études vont commencer avec des simulations utilisant un code de lancer de rayons, dont la première version était développée par Charles Bourassin-Bouchet [3] qui va co-encadrer ce stage. Les miroirs plasma ont la particularité de produire des faisceaux attosecondes assez divergentes (car le laser pilote est focalisé de façon très dur pour atteindre l'éclairage relativiste), ce qui va différencier les études de ce stage du travail déjà effectué [3] et le rend très pertinent pour toutes les installations de lasers ultra-intense en cours de développement autour du monde.</p> <p>Nous cherchons un ou une stagiaire motivé(e) pour la réalisation de simulations théoriques de système de transport de faisceau pertinent pour les expériences en cours de développement. Le ou la stagiaire va s'approprier le code de lancer de rayon et accompagner le dimensionnement d'optiques pour les expériences au LOA et chez ELI pour optimiser la qualité spatio-temporelle d'impulsions attoseconde re-focalisé. Le stage peut déboucher sur une thèse, qui pourra inclure une forte composante expérimentale incluant la mesure de front d'onde d'impulsions attoseconde générées sur un miroir plasma et une application d'impulsions attosecondes bien focalisées.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Borot <i>et al.</i>, Attosecond control of collective electron motion in plasmas, <i>Nature Physics</i> 8, 416-421 (2012)2. Wheeler <i>et al.</i>, Attosecond lighthouses from plasmas, <i>Nature Photonics</i> 6, 829-833 (2012)3. Bourassin-Bouchet <i>et al.</i>, How to focus an attosecond pulse. <i>Opt. Express</i> 21, 2506 (2013)

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:			
Bourse EDOM, CIFRE			
Lumière, Matière, Interactions		Lasers, Optique, Matière	

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