

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2012)

Proposition de stage pour l'année 2011-2012 (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor: Rodrigo LOPEZ-MARTENS			
Nom / name:	LOPEZ-MARTENS	Prénom/ first name :	Rodrigo
Tél :	01 69 361 97 18	Fax :	
Courriel / mail:	rodrigo.lopezmartens@ensta-paristech.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire d'Optique Appliquée (LOA)			
Code d'identification :	UMR 7639	Organisme :	CNRS / ENSTA / Ecole Polytechnique
Site Internet / web site:	http://loa.ensta-paristech.fr/		
Adresse / address:	LOA, Chemin de la Hunière, 91761 PALAISEAU		
Lieu du stage / internship place:	LOA à l'Ecole Polytechnique à Palaiseau		

Titre du stage / internship title: Dynamique attoseconde d'un plasma par laser
<p>Généralement considérés comme étant des milieux instables et incontrôlables, un plasma soumis à un champ laser ultrabref - typiquement inférieur à 100 femtosecondes (1 femtoseconde = 10^{-15} s) - se détend sur une distance très petite par rapport à la longueur d'onde du laser, et se comporte essentiellement comme un miroir hautement réfléchissant. A forte intensité, un miroir plasma devient hautement non linéaire et peut mener à la génération d'harmoniques très élevées de la fréquence du laser dans le faisceau réfléchi par le plasma, allant de l'extrême ultraviolet jusqu'aux rayons X [1-4]. La théorie prédit que l'émission harmonique est associée à l'émission d'impulsions lumineuses attosecondes (1 attoseconde = 10^{-18} s) dû au mouvement collectif d'électrons énergétiques au sein du plasma pendant chaque cycle optique du laser. Notre groupe a récemment démontré grâce à l'utilisation d'impulsions laser de 5fs stabilisées en phase, soit deux cycles optiques, qu'il est possible d'observer et contrôler ce mouvement directement à l'échelle attoseconde [5].</p> <p>Nous cherchons maintenant à pousser le contrôle dans un régime extrême: le régime relativiste. A des intensités laser au-dessus de quelques 10^{18} W/cm², la vitesse des électrons accélérés par le champ électrique laser approche celle de la lumière et contrôler ce mouvement à l'échelle attoseconde à l'aide d'impulsions de quelques cycles optiques intenses offre des perspectives importantes pour la génération d'impulsions attosecondes intenses isolées pour de nombreuses expériences innovantes d'imagerie ultrarapide en physique.</p> <p>Le stage propose consiste à étudier le comportement d'un miroir plasma en régime relativiste. Peut-on contrôler efficacement la dynamique des particules du plasma (électrons, ions) à l'aide du champ laser? Comment observer et caractériser cette dynamique expérimentalement? Peut-on modéliser simplement l'interaction? Peut-on isoler des impulsions attosecondes intenses issues de l'interaction? Le travail sera essentiellement numérique et théorique et permettra de préparer les premières expériences qui seront réalisées avec une source unique d'impulsions laser de quelques cycles optiques énergétiques en cours de réalisation. Le candidat travaillera au Laboratoire d'Optique Appliquée dans le groupe PCO (Physique du Cycle Optique).</p> <p>Nous cherchons un (ou une) étudiant(e) motivé(e) avec de bonnes connaissances en optique et un niveau élevé en mathématiques, désireux de poursuivre ce stage par une thèse expérimentale et/ou théorique sur la génération d'impulsions attosecondes intenses sur des miroirs plasma pilotés par des impulsions laser de quelques cycles optiques.</p> <p>1. Dromey et al., Nature Physics 2 (2006). 2. Thaury et al., Nature Physics 3 (2007) 3. Tarasevitch et al., Physical Review Letters 98 (2007) 4. Nomura et al., Nature Physics 5 (2009) 5. Borot et al., accepté à Nature Physics (2011)</p>
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: bourse ministérielle, bourse de l'Ecole Doctorale de l'X (EDX).

Lasers et matière	*	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	*
Optique de la science à la technologie	*	Plasmas : de l'espace au laboratoire	*

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