

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2011)

Proposition de stage pour l'année 2010-2011 (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition :

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	Lopez-Martens	Prénom/ first name :	Rodrigo
Tél :	0169319718	Fax : 0169319996	
Courriel / mail:	rodrigo.lopezmartens@ensta-paristech.fr		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b>	Laboratoire d'Optique Appliquée (LOA)		
Code d'identification : UMR 7639	Organisme : ENSTA-Ecole Polytechnique-CNRS		
Site Internet / web site:	http://loa.ensta.fr		
Adresse / address:	Batterie de l'Yvette, Chemin de la Hunière, Palaiseau 91761 Cedex		
Lieu du stage / internship place:	LOA		

**Titre du stage / internship title:** Dynamique attoseconde de l'interaction laser-plasma relativiste

Résumé / summary

Le développement de lasers à impulsions ultracourtes durant cette dernière décennie a permis l'étude de l'interaction entre la matière et des champs lumineux tellement intenses que le mouvement des électrons arrachés à la matière par le champ laser devient relativiste. Les débouchés de cette nouvelle technologie sont nombreux, tels que l'accélération de particules par laser, la production de rayonnement X laser et la production d'impulsions lumineuses attosecondes ( $1 \text{ as} = 10^{-18}$  seconde). La plupart de ces expériences se font à l'aide de grosses chaînes laser, générant des impulsions de l'ordre du Joule à basse cadence (1 Hz ou moins). Un régime beaucoup moins exploré consiste à confiner des impulsions de quelques cycles optiques seulement à l'intérieur d'un volume focal de l'ordre de la longueur d'onde du laser au cube (c'est-à-dire quelques  $\mu\text{m}^3$ ), ce qui permet d'atteindre des intensités lumineuses dites « relativistes » ( $\sim 10^{19} \text{ W/cm}^2$ ) avec des énergies par impulsion laser de l'ordre du milliJoule seulement. On peut maintenant réaliser des expériences d'interaction laser-matière avec des systèmes laser fonctionnant à cadence kHz. Au LOA, nous avons monté un système laser unique au monde, délivrant des impulsions laser d'une durée inférieure à 2 cycles optiques que nous faisons interagir avec des solides au kHz. Ce qui nous intéresse tout particulièrement, c'est l'émission, par le plasma, d'impulsions attosecondes intenses à courte longueur d'onde (domaine XUV). Ce rayonnement permet de remonter directement à la dynamique électronique du plasma à l'échelle de temps attoseconde et peut aussi être utilisé pour sonder en temps réel la dynamique électronique ultrarapide d'atomes et de molécules. Nous cherchons des étudiants (es) motivé(e)s par le défi que représentent ces expériences et leur interprétation à l'aide de simulations numériques poussées. Les stagiaires devront travailler en équipe, apprendre à utiliser l'outil laser et communiquer leurs résultats au niveau international (conférences, articles).

**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 Ondes & Matière, Ecole Doctorale de l'Ecole Polytechnique**

Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
Optique de la science à la technologie	X	Physique des plasmas	X

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