

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2010)

Proposition de stage pour l'année 2009-2010 (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition : 20/10/2009

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	KLISNICK	Prénom/ first name :	ANNIE
Tél :	01 69 15 76 17	Fax :	01 69 15 58 11
Courriel / mail:	annie.klisnick@u-psud.fr		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b> LIXAM (futur ISMO)			
Code d'identification :	UMR 8624	Organisme :	CNRS
Site Internet / web site:	www.lixam.u-psud.fr		
Adresse / address:	Bât 350 Université Paris- Sud, faculté des Sciences, 91405 Orsay		
Lieu du stage / internship place:	LIXAM		

<b>Titre du stage / internship title:</b> Vers des lasers X à impulsion femtoseconde
<b>Résumé / summary</b> On sait maintenant générer des lasers émettant dans le domaine XUV (longueur d'onde ~3-50 nm) à partir de plasmas chauds et denses créés par des lasers de puissance. Les inversions de population sont obtenues entre deux niveaux excités de certains types d'ions multichargés (ex: Ag <sup>19+</sup> , Zn <sup>20+</sup> , ..). Le faisceau émis par ce petit filament de plasma (longueur quelques mm, diamètre une centaine de microns) est intense, collimaté et extrêmement monochromatique. Toutefois sa cohérence spatiale est limitée et le rayonnement n'est pas polarisé. En l'absence de cavité à miroirs dans ce domaine de longueur d'onde, on peut toutefois améliorer les qualités optiques du faisceau en injectant dans le plasma amplificateur un faisceau XUV cohérent de faible énergie, dans une géométrie de type "oscillateur amplificateur". Cette solution a été expérimentalement démontrée en utilisant du rayonnement harmonique d'ordre élevé comme source d'injection. Ce rayonnement est obtenu en focalisant une impulsion laser femtoseconde dans un gaz rare.  La durée de l'impulsion injectée est de quelques dizaines de femtosecondes, mais la durée de l'impulsion XUV obtenue en sortie de l'amplificateur dépend fortement des caractéristiques spectrales de la raie laser X, ainsi que de la réponse non-linéaire du milieu amplificateur à l'impulsion injectée. A cause de la forte monochromaticité des lasers X, la durée la plus courte atteinte est actuellement de l'ordre de la picoseconde. Un des enjeux de la recherche sur les lasers X est donc de diminuer leur durée pour atteindre le domaine des femtosecondes, utile à de nombreuses applications.  Pour guider les expériences vers le choix de paramètres permettant de diminuer la durée des lasers X, nous utilisons un code de simulations numériques original, basé sur la résolution des équations de Bloch-Maxwell. Ce code permet de calculer le comportement spectral et temporel du laser X injecté. Une partie du travail consistera à rechercher les conditions optimales de température et de densité du plasma pour maximiser la largeur spectrale et minimiser la durée. L'utilisation de ce code permettra à l'étudiant de mettre en pratique ses connaissances de physique des lasers dans un milieu "exotique" que constitue le plasma chaud et dense, lui-même créé par un laser intense.  L'étude expérimentale de ces lasers X utilise un interféromètre XUV à division de front d'onde, conçu à l'Institut d'Optique. Cet interféromètre permet de remonter à la largeur spectrale de l'émission laser X et indirectement à sa durée. Les expériences utiliseront l'installation LASERIX de l'Université Paris-Sud, localisée à l'ENSTA-Palaiseau. <b>Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies</b>

<b>Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : oui</b>			
<b>Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: Ministère</b>			
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>