

## Interférométrie dans le domaine XUV pour l'étude de plasmas denses créés par laser

RESPONSABLE : OLIVIER GUILBAUD

*Laboratoire Physique des Gaz et des plasmas, UMR 8578, bat. 210, Université Paris Sud XI, 91405 Orsay (tel : 01 69 31 98 66)*  
olivier.guilbaud@u-psud.fr

### Sujet de Stage

En exploitant la richesse de l'interaction laser plasma, il est aujourd'hui possible de convertir une impulsion laser infrarouge intense en une impulsion de rayonnement de courte longueur d'onde à la fois brève, intense et cohérente. Ces sources de rayonnement XUV ( $5 \text{ nm} < \lambda < 50 \text{ nm}$ ) sont particulièrement attractives pour étudier des phénomènes qui évoluent très rapidement, par exemple l'expansion d'un plasma créé par laser. La brièveté de l'impulsion permet en effet de réaliser une photographie instantanée du système, sa courte longueur d'onde est indispensable pour sonder les zones de fortes densités, la brillance est nécessaire pour s'affranchir de l'absorption et de l'émission propre du plasma, enfin la cohérence offre la possibilité de mettre en oeuvre des techniques de mesure précises par interférométrie. Par ailleurs, puisque ces sources XUV sont générées à partir du même laser que celui qui produira le plasma à étudier, la synchronisation des deux systèmes sera parfaite. Dans ce contexte, la station LASERIX de l'université Paris-Sud est un outil unique au monde. Cette installation met en oeuvre un laser titane-saphir de forte énergie et de haute cadence pour produire plusieurs sources XUV fondées sur deux principes : des lasers XUV à plasma, et la génération d'harmoniques lasers d'ordre élevée. Ces sources sont mises à disposition d'utilisateurs pour effectuer des expériences en biologie, physique du solide.... Récemment, l'équipe LASERIX a obtenu un financement de l'Agence Nationale de la Recherche pour renforcer et développer cette ouverture vers les applications (ANR ASOURIX). L'étude de plasmas grâce à des faisceaux XUV est un des axes de ce projet.

L'objectif de ce stage est de préparer ce type d'expériences. Le stagiaire développera tout d'abord un programme d'analyse d'interférogrammes qui déduira de la déviation de franges d'interférence l'indice de réfraction du plasma. Afin de valider cette étape mais aussi et surtout pour dimensionner les futures expériences, le stagiaire développera également un programme de simulation d'interférogrammes qui prendra comme données d'entrée des résultats de simulations d'interaction laser-plasma. Différentes natures d'expériences pourront alors être étudiées. Enfin, le stagiaire participera activement à des expériences préliminaires ayant pour but de valider certains aspects de la technique de sondage interférométrique de plasma.

**Compétences particulières requises** : sans être indispensables, des rudiments de MATLAB sont souhaitables.

**Ce sujet peut se prolonger par une thèse.**