

# 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 :

|   |                                     |                      |            |
|---|-------------------------------------|----------------------|------------|
| <b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>  |                                     |                      |            |
| Nom / name:   | RAVASIO                             | Prénom/ first name : | Alessandra |
| Tél :   | 0169335358                          | Fax :                |            |
| Courriel / mail:  | Alessandra.ravasio@polytechnique.fr |                      |            |
| <b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b>  | LULI                                |                      |            |
| Code d'identification :   | UMR7605                             | Organisme :          | CNRS       |
| Site Internet / web site: <a href="http://www.luli.polytechnique.fr/">http://www.luli.polytechnique.fr/</a> |                                     |                      |            |
| Adresse / address: Ecole Polytechnique  |                                     |                      |            |
| Lieu du stage / internship place: LULI  |                                     |                      |            |

**Titre du stage / internship title:** Milieux photoionisés en astrophysique de laboratoire

Résumé / summary

Le développement récents des grands instruments de puissance pulsée, motivés principalement par la quête de la fusion nucléaire contrôlée par confinement inertiel, ont aussi permis l'émergence d'une nouvelle discipline : l'astrophysique de laboratoire. Dans ce contexte, le besoin de calculs précis d'opacité et d'émissivité spectrales de plasmas hors de l'équilibre thermodynamique local (HETL) est partagé par de nombreux domaines de recherche impliquant des milieux à haute densité d'énergie. En ce qui concerne la fusion par confinement inertiel (FCI) en schéma d'attaque indirecte, une modélisation correcte, en termes d'intensité et de spectre, du rayonnement X produit par la conversion de l'énergie laser focalisée sur les parois internes d'une cavité composée de matériaux de numéro atomique élevé, est cruciale. Par ailleurs en astrophysique, l'étude des plasmas photoionisés observés au voisinage de puissantes sources d'accrétion (noyaux galactiques actifs ou binaires X) est une source d'informations précieuses sur ces systèmes. Il est alors possible de mettre en place des expériences opportunément conçues pour étudier en laboratoire des phénomènes typiques mettant en jeu des processus de physique atomique complexes.

Toutefois, pour qu'une expérience soit pertinente soit pour la FCI soit du point de vue astrophysique, il faut respecter certaines contraintes imposées par les installations lasers, les lois d'échelle pour la partie astrophysique, ce qui exige une étude très poussée de sa conception. De plus, pour sonder de telles conditions, il est nécessaire de mettre en place de nombreux diagnostics, à la fois optiques mais aussi utilisant des nouvelles sources de rayonnement X. Dans ce stage (thèse), au caractère à la fois expérimental et numérique, l'étudiant participera à la mise en place des expériences concernant cette nouvelle discipline sur un des plus gros laser d'Europe, le LULI 2000, en collaboration avec des équipes internationales. L'analyse des résultats expérimentaux requerra aussi un support numérique poussé, développé au CEA Bruyères le Châtel, en s'appuyant en particulier sur des modèles de physique atomique évolués permettant de calculer les émissivités et opacités de milieux HETL.

**Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies**

**Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? :**

**Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD:**

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

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