

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

Proposition de stage (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Benuzzi-Mounaix	Prénom/ first name :	Alessandra
Tél :	0169335392	Fax :	
Courriel / mail:	alessandra.benuzzi-mounaix@polytechnique.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire pour l'Utilisation des Lasers Intenses (LULI)			
Code d'identification :	Organisme :CNRS/Ecole Polytechnique/CEA/UMPC		
Site Internet / web site:	http://www.luli.polytechnique.fr/		
Adresse / address:	Ecole Polytechnique 91128 Palaiseau		
Lieu du stage / internship place:	LULI		

Titre du stage / internship title: <i>Etude de la matière dense et chaude avec applications en géophysique et planétologie</i>
Résumé / summary
<p>La "Matière Dense et Chaude" ("Warm Dense Matter"), définie par des densités comprises entre 0.1 et 100 fois la densité du solide et des températures dans l'intervalle 0.1 - 100 eV, se situe dans le diagramme de phase à la frontière entre la physique de la matière condensée et la physique des plasmas. Cette zone apparaît comme une zone critique car elle est située là où les théories, dites standards, de la physique de la matière condensée et de la physique statistique des plasmas ne sont plus valides. Dans ce régime, les plasmas sont faiblement ionisés, fortement couplés et partiellement dégénérés. Aucune approximation n'est simple, rendant ainsi les études théoriques très compliquées.</p> <p>On rencontre ce domaine lorsqu'on passe d'un matériau solide à un plasma, régime rencontré dans les expériences laser (Fusion par Confinement Inertiel), mais aussi en planétologie et géophysique. L'étude de cette matière s'avère fondamentale pour des enjeux scientifiques importants. A titre d'exemple, actuellement un grand nombre d'exoplanètes et en particulier de « super - Terres » est en train d'être découvert. L'interprétation des relations masse - volume et la modélisation de la dynamique de ces objets requièrent une connaissance extrêmement précise des équations d'état et des propriétés physiques des matériaux constitutifs (alliages métalliques à base de fer, - silicates, - solutions aqueuses, - phases carbonées, etc...).</p> <p>Le sujet de ce stage expérimental sera de participer à la préparation et réaliser des expériences qui se dérouleront au laboratoire LULI dans le contexte de la planétologie. Notre groupe envisage de réaliser des expériences courant de l'année prochaine sur le MgSiO₃ et sur l'eau. Dans le cas du MgSiO₃ nous allons générer un choc décroissant pour étudier les transitions de phase à haute pression. Dans le cas de l'eau nous allons étudier la métallisation lors de la compression par choc. Ces deux études reposent sur le diagnostic d'interférométrie VISAR [Celliers et al. Rev. Sci. Instr. 75, 4916] qui va donner accès directement à la vitesse du choc ainsi qu'à la réflectivité. Nous envisageons, pour mieux contraindre les modèles théoriques, de mettre en place deux VISAR à deux longueurs différentes (dans le vert et dans l'infrarouge). Par exemple pour l'étude de la métallisation de ces deux matériaux, on pourra identifier précisément quand la réflectivité dans l'infrarouge devient plus importante de celle dans le vert, ce qui est typique d'un métal. Ceci est directement lié à la fermeture du gap. Ces mesures de réflectivité sont fondamentales également pour déduire la température du choc.</p> <p>Cette thématique qui pourrait se prolonger dans une thèse, fait partie de l'ANR PLANETLAB et est développée en collaboration pour l'aspect théorique avec le LUTH (observatoire de Paris)/CEA/IMPC (UMPC) (http://www.agence-nationale-recherche.fr/projet-anr/?tx_lwmsuivibilan_pi2[CODE]=ANR-12-BS04-0015).</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:			
Lasers, Optique, Matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
Plasmas : de l'espace au laboratoire	X		

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