

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2012)

Proposition de stage pour l'année 2011-2012 (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Rezeau	Prénom/ first name :	Laurence
Tél :	01 69 33 59 21	Fax :	
Courriel / mail:	laurence.rezeau@upmc.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire de Physique des Plasmas			
Code d'identification :	UMR7648	Organisme :	CNRS/Polytechnique/UPMC/Paris- Sud
Site Internet / web site:	www.lpp.fr		
Adresse / address:	École Polytechnique, 91128 PALAISEAU ou Observatoire de Saint-Maur, 4 avenue de Neptune, 94107 SAINT-MAUR-DES-FOSSÉS		
Lieu du stage / internship place:	l'un ou l'autre des sites		

Titre du stage / internship title: Etude d'un modèle de magnétopause terrestre à partir des données CLUSTER
Résumé / summary
Proposants : Laurence Rezeau, Alessandro Retino et Gérard Belmont
La majorité de la matière visible dans l'Univers est à l'état plasma : les galaxies, les milieux interstellaires et interplanétaires et l'environnement autour des planètes. Les plasmas sont aussi présents dans les laboratoires, par exemple dans les dispositifs pour la fusion nucléaire comme les tokamaks. Des phénomènes clés, comme le transport du plasma, le chauffage et l'accélération des particules chargées, ont lieu aux couches frontières séparant différents plasmas magnétisés. L'étude et la compréhension détaillées de ces frontières est donc critique pour comprendre la physique fondamentale des plasmas.
La magnétopause est la frontière, a priori étanche, entre le plasma magnétisé du vent solaire et celui de la magnétosphère de la Terre. C'est une couche fine de courant, qui sépare deux champs magnétiques différents, mais aussi deux plasmas de densités et de températures différentes. D'importants processus de transport et de chauffage/accélération ont lieu à la magnétopause terrestre : la reconnexion magnétique et l'instabilité de Kelvin-Helmholtz. L'étude expérimentale de la magnétopause est possible depuis des décennies avec les données des satellites qui la traversent. Mais lorsqu'elle est traversée par un seul satellite, la magnétopause est difficilement analysable car, même localement, elle n'est jamais parfaitement plane ni stationnaire. Des questions importantes sont donc : comment la transition s'opère-t-elle, les deux plasmas s'interpénètrent-ils et sur quelle épaisseur? L'équilibre de la magnétopause est en fait largement inconnu : même si on le suppose plan et stationnaire, il n'en existe aucun modèle cinétique. L'utilisation de quatre satellites proches (mission Cluster lancée en 2000 par l'Agence Spatiale Européenne) permet aujourd'hui de mieux démêler, dans les données, les variations spatiales des variations temporelles lors des traversées de magnétopause, mais l'analyse n'en reste pas moins toujours très délicate.
Le stage de M2 doit permettre, en préparation d'une thèse complète sur cette question, d'utiliser les données ESA/Cluster pour débroussailler le problème et de tester une méthode pour caractériser la structure de la couche frontière. En se basant sur les données magnétiques, un paramètre de profondeur pertinent sera trouvé, pour localiser le satellite par rapport à la couche, au moins dans les cas de géométries simples. La thèse devra permettre ensuite de développer complètement la méthode, de l'étendre à d'autres données satellites (NASA/Themis) et de l'utiliser systématiquement pour 1) établir un profil typique de magnétopause (via une "epoch analysis") pour tous les paramètres physiques, y compris la fonction de distribution et les paramètres non triviaux tels que les composantes non diagonales du tenseur de pression et 2) l'étendre à des géométries moins simples, incluant en particulier des possibilités de reconnexion magnétique.
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: bourse Ecole Doctorale			
Lasers et matière		Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie		Plasmas : de l'espace au laboratoire	x

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