

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 : 27 novembre 2014

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom :	GALTIER	Prénom/ first name :	Sébastien
Tél :	01 69 33 58 46	Fax :	
Courriel / mail:	sebastien.galtier@lpp.polytechnique.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire de Physique des Plasmas			
Code d'identification :	LPP, UMR7648	Organisme :	Université Paris-Sud – CNRS
Site Internet / web site:	http://www.lpp.fr		
Adresse / address:	LPP, Ecole Polytechnique, 91128 Palaiseau Cedex		
Lieu du stage / internship place:	LPP, Ecole Polytechnique, Palaiseau		

Titre du stage / internship title: Sur l'échelle de transition vers la turbulence sub-ionique du vent solaire
Résumé / summary
<p>Le vent solaire est un plasma hautement turbulent ayant des fluctuations spatiales et temporelles en vitesse, champ magnétique, densité et température. Ces fluctuations se traduisent, en particulier, par des spectres d'énergie turbulents étendus, de 10^{-5} Hz à plusieurs centaines de Hz. À la fois pour le vent lent (250-350 km/s) situé essentiellement dans le plan écliptique et le vent polaire rapide (800 km/s), les spectres d'énergie cinétique et magnétique mesurés in situ suivent des lois de puissance dont les exposants dépendent de l'échelle considérée. Jusqu'à 1Hz, une zone inertielle étendue est observée dont le spectre est proche de $f^{-5/3}$. Ce spectre est interprété comme une signature de la dynamique MHD du plasma. Pour des fréquences comprises entre 1Hz et plusieurs centaines de Hz (à 1 UA), on constate que l'écoulement héliosphérique rentre dans un nouveau régime de turbulence. Ainsi, le spectre des fluctuations magnétiques suit une loi de puissance nettement plus pentue, autour de $f^{-8/3}$, mais avec une forte disparité des valeurs (pentes entre -2.5 et -3). Ce raidissement spectral est attribué à des processus sub-ioniques que la MHD standard ne peut expliquer. Des simulations numériques directes de MHD Hall ont été réalisées par le passé pour rendre compte de ce phénomène de raidissement. Compte tenu de la difficulté numérique d'obtenir deux zones inertielles, les résultats les plus probants viennent de simulations d'un modèle en coquille ("shell model") qui permet, après modélisation des équations de la MHD Hall 3D, d'atteindre de très hauts nombres de Reynolds (Galtier & Buchlin, Astrophys. J., 2007).</p> <p>L'objectif de ce stage consiste à revenir sur ce modèle "shell" de MHD Hall et d'étudier la variabilité en échelle de la transition entre le régime de turbulence MHD et celui de turbulence sub-ionique qui a été récemment mis en évidence par des données de plusieurs sondes spatiales. L'objectif est d'obtenir une loi heuristique sur cette transition. Il sera question aussi de comprendre comment le rapport entre les énergies cinétique et magnétique influence la transition. Ce point est particulièrement important puisque les mesures in situ ne permettent de suivre avec précision que le spectre des fluctuations magnétiques.</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: EDOM			
Lasers, Optique, Matière		Lumière, Matière, Interactions	
Plasmas : de l'espace au laboratoire	X		

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