

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2011)

Proposition de stage pour l'année 2010-2011 (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition : 06-12-2010

Responsable du stage	
Nom / name: Sahraoui	Prénom/ first name : Fouad
Tél : +331-4511-4248	Fax :
Courriel / mail: fouad.sahraoui@lpp.polytechnique.fr	http://www.lpp.fr/?Fouad-Sahraoui
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire de Physique des Plasmas	
Code d'identification : UMR7648	Organisme : CNRS-Ecole Polytechnique
Site Internet / web site: http://www.lpp.fr	
Adresse / address: Ecole Polytechnique, Route de Saclay, 91128 Palaiseau, France	
Lieu du stage : Observatoire de Saint-Maur, 4 av. de Neptune, Saint-Maur-Des-Fossés, 94107 France.	

Titre du stage : Turbulence à grande et à petite échelle dans le vent solaire interne
<p>Résumé: La turbulence dans le vent solaire (VS) a fait l'objet de nombreux travaux depuis des décennies à la fois théoriques, numériques et observationnels. Les études observationnelles ont été faites pour l'essentiel à partir des données des sondes spatiales comme Voyager, Helios, Wind et Ulysse. Plus récentes, les missions multi-satellites Cluster et Themis fournissent de nouvelles données avec une résolution temporelle jamais égalée, ce qui permet de révéler de nouvelles propriétés de cette turbulence.</p> <p>L'étude proposée ici sera donc essentiellement observationnelle. Elle portera sur les fluctuations des champs électriques et magnétiques dans deux gammes de fréquences, aux propriétés physiques différentes : <i>i</i>) à basse fréquence (BF : $f < f_{ci} \sim 0.1$ Hz) où des spectres de puissance $f^{-5/3}$ sont souvent observés et interprétés comme dus à la turbulence alfvénique de type Kolmogorov (K41); <i>ii</i>) à haute fréquence (HF : $f > f_{ci} \sim 0.1$ Hz) où les spectres d'énergie se raidissent ($\sim f^{-2.5}$) et deviennent dominés par des ondes dispersives de type «whistlers» ou «modes d'Alfvén cinétiques (KAW)». La zone de transition autour de l'échelle de giration des protons (~ 100 km) et le spectre plus pentu qui en résulte ont été souvent interprétés comme dus aux effets dissipatifs. Mais des observations récentes suggèrent la présence d'un nouveau type de cascade turbulente où des effets dispersifs sont présents [Sahraoui et al., PRLs, 2009, 2010].</p> <p>Le but de l'étude de la partie BF du spectre et de calculer les spectres 3D en vecteurs d'ondes de la turbulence en utilisant la technique appelée «<i>k</i>-filtering» [Pinçon & Lefeuvre, JGR, 1992 ; Sahraoui et al., PRL, 2006]. Les différentes analyses statistiques qui y seront menées et les spectres qui en résulteront (anisotropies et lois d'échelles) seront à confronter à différentes prédictions théoriques existantes sur la turbulence à grande échelle dans le vent solaire (e.g., «critical balance»).</p> <p>L'étude de la partie HF des spectres turbulents (échelles < 100 km) tentera de confirmer ou non la nouvelle propriété statistique (très curieuse) qui a été mise en évidence récemment : la turbulence à petite échelle semble être de nature self-similaire (ou mono-fractale) contrairement aux grandes échelles ou elle est intermittente (ou multi-fractale) [Kiyani et al., PRL, 2010]. Dans cette partie du travail le stagiaire sera amené à manipuler plusieurs outils statistiques utilisés en turbulence (PDFs, moments, etc). Il se servira aussi de la nouvelle technique d'analyse de l'intermittence nommée <i>Surrogate Data Technique</i> [Sahraoui et al., PRE, 2008, Sahraoui & Fauvarque, <i>in prep.</i>].</p> <p>Ce travail de stage pourra être étendu à un travail de Thèse de Doctorat. Dans ce cas des collaborations étroites seront établies avec des équipes internationales : de la NASA/GSFC, de l'Université d'Uppsala et d'Imperial College (UK).</p>

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Oui			
Si oui, financement de thèse envisagé/ Bourse Ecole Doctorale			
Lasers et matière		Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie	X	Physique des plasmas	X

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