

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 : Ondelettes, Phases de Fourier et structures cohérentes dans le vent solaire
Résumé: La turbulence est un phénomène présent dans tous les milieux astrophysiques, allant de la couronne solaire, aux planètes magnétisées, au milieu interstellaire, disques d'accrétions, ... Cette turbulence joue un rôle très important et intervient dans tous les processus fondamentaux des plasmas astrophysiques : transport de matière, chauffage et dissipation d'énergie, éjection brusques et spectaculaires de matière via les phénomènes dits de reconnexion magnétique, ... L'étude de la turbulence dans ces milieux très lointains pose en revanche le problème du diagnostic expérimental. Fort heureusement, d'autres milieux très similaires et beaucoup plus accessibles aux mesures directes (dites <i>in-situ</i>) existent. C'est le cas du vent solaire. Les données des 4 satellites CLUSTER (projet de l'ESA lancé en 2000), grâce à leur instrumentation complète, constituent à cet effet une unique chance pour mieux comprendre les phénomènes turbulents en astrophysique. L'une des approches souvent utilisées dans les études de la turbulence est l'analyse des différentes propriétés statistiques (fonctions de distribution et leurs moments) des fluctuations des champs turbulents (champ magnétique, densité, etc). A cet effet une nouvelle méthode, basée sur la technique des données <i>Surrogate</i> (ou de substitution), a été développée récemment pour l'analyse de l'intermittence (ou structures cohérentes) [Sahraoui, PRE, 2008 ; Sahraoui & Fauvarque, <i>in prep.</i>]. Elle exploite l'information donnée par des phases de Fourier des fluctuations observées. Cette méthode dans sa version actuelle, 2D, permet de détecter les structures cohérentes dans une série temporelle et d'estimer leurs échelles tout en les localisant dans le temps. Mais la méthode actuelle utilise une transformée de Fourier (FFT). L'objectif du stage est de remplacer la transformée de Fourier par une transformée en <i>Ondelettes Complexes</i> adaptée. Le but recherché est de comparer la nouvelle méthode : i) aux méthodes classiques utilisant les ondelettes mais appliquées seulement sur les amplitudes de Fourier ; ii) à la méthode actuelle dans sa version 2D (Fourier) et quantifier les améliorations qu'apporterait la transformée en Ondelettes. Les Ondelettes sont connues en effet pour mieux localiser en temps les structures cohérentes par rapport à la transformée de Fourier. Le stagiaire sera d'abord amené à se familiariser avec le programme existant (Fourier 2D) et ensuite à le transformer en un programme Ondelettes 2D. Une fois cet objectif atteint, le stagiaire validera la nouvelle méthode sur des données simulées avant de l'appliquer sur les données réelles des satellites Cluster dans le vent solaire. 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).

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>*