

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

Proposition de stage

Date de la proposition : 01/10/2013

Responsable du stage :	
Nom : KRAFFT	Prénom : Catherine
Tél : 0169335953	
Courriel : catherine.krafft@lpp.polytechnique.fr	
Nom du Laboratoire : Laboratoire de Physique des Plasmas (LPP)	
Code d'identification : UMR7648	Organisme : CNRS/UPMC/UPS
Site Internet : www.lpp.fr	
Adresse : LPP, Ecole Polytechnique, 91128 Palaiseau Cedex	Lieu du stage : LPP
Titre : Interactions d'ondes avec des faisceaux de particules énergétiques dans des plasmas fortement inhomogènes du vent solaire (Théorie, simulations numériques, comparaison aux données spatiales)	
<p>L'étude des processus d'interaction entre ondes et particules dans les plasmas du vent solaire est un sujet de grande importance. Ces processus font intervenir trois acteurs principaux : des faisceaux de particules énergétiques, des paquets d'ondes et le plasma solaire dont les inhomogénéités de densité peuvent influencer fortement sur les interactions. Dans ce cadre, les sursauts solaires de type III sont l'un des phénomènes les plus étudiés; ils sont liés à l'existence de faisceaux d'électrons accélérés à de hautes énergies par des éruptions solaires, qui se propagent dans la couronne solaire et le plasma interplanétaire et excitent des ondes de Langmuir par l'instabilité faisceau-plasma. Les émissions radio résultant de ce processus ont été observées par plusieurs missions spatiales.</p> <p>Le vent solaire est un plasma contenant de nombreuses fluctuations de densité, qui peuvent atteindre jusqu'à quelques pourcents de sa densité et s'étendre sur des distances de l'ordre de la centaine de kilomètres. Ces inhomogénéités influent de façon décisive sur les mécanismes physiques d'interaction entre les particules et les ondes, notamment ceux qui gouvernent la génération, la localisation et les caractéristiques des paquets d'ondes rayonnés, la relaxation et la propagation des faisceaux de particules sur de grandes distances dans le vent solaire, ou encore l'apparition de particules accélérées.</p> <p>Une modélisation théorique du système ondes-faisceau-plasma ainsi qu'un code numérique ont été élaborés; des données spatiales (satellites STEREO, WIND, CLUSTER, CRRES, Kakemono) sont également disponibles.</p> <p>Le travail du stagiaire est le suivant : (i) analyser des simulations numériques déjà effectuées pour comprendre les mécanismes nonlinéaires d'interaction entre ondes et particules ; il s'agira de développer des outils de diagnostics permettant de mettre en évidence les effets physiques recherchés ; (ii) effectuer des simulations numériques avec les paramètres appropriés pour étudier la dépendance de ces phénomènes en fonction des caractéristiques physiques du faisceau (vitesse, densité, température).</p> <p>L'étude se déroulera sous la direction de C. Krafft, en collaboration avec deux chercheurs, l'un de l'Institut de Recherches Spatiales de Moscou et l'autre du Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement et de l'Espace à Orléans.</p>	
Références	
(1) A. Zaslavsky, A. Volokitin, V. Krasnoselskikh, M. Maksimovic, S. Bale, Spatial localization of Langmuir waves generated from an electron beam propagating in an inhomogeneous plasmas: applications to the solar wind, <i>J. Geophys. Res.</i> , 155,A08103, 2010.	
(2) A. S. Volokitin, V. V. Krasnoselskikh, C. Krafft, and E. Kuznetsov, Modelling of the beam-plasma interaction in a strongly inhomogeneous plasma, <i>AIP Conf. Proc.</i> 1539, 78, 2013.	
(3) C. Krafft, A. S. Volokitin, and V. V. Krasnoselskikh, Interaction of energetic particles with waves in strongly inhomogeneous solar wind plasmas, <i>Astrophys. Journal</i> , 2013, sous presse.	

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? OUI

Financement de thèse envisagé: Bourse EDOM (Univ. Paris 11), Bourse Monge (Ecole Polytechnique)

Lasers, Optique, Matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Plasmas : de l'espace au laboratoire	X		