

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2010)

Proposition de stage pour l'année 2009-2010 (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition : 18/12/2009

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	LEMOINE	Prénom/ first name :	Nicolas
Tél :	03 83 68 49 31	Fax :	
Courriel / mail:	nlemoine@lpmi.uhp-nancy.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: IJL			
Code d'identification :	UMR 7198	Organisme :	Université Henri Poincaré
Site Internet / web site:	http://www.ijl.nancy-universite.fr/		
Adresse / address:	Faculté des sciences, Bd des Aiguillettes, BP70239 Vandoeuvre-les-Nancy Cedex		
Lieu du stage / internship place:	idem		

Titre du stage : Etude des propriétés du signal de diffusion collective issu d'un propulseur à effet Hall

Résumé / summary

Les propulseurs à effet Hall fait l'objet en France depuis 15 ans de développements industriels et de travaux scientifiques, les premiers visant à obtenir un propulseur qualifié au sol puis en orbite (la sonde Smart-1 a atteint une orbite lunaire en 2004 équipée d'un propulseur PPS1350-G de la Snecma) et les deuxièmes visant à soutenir ces développements par une démarche de compréhension du fonctionnement de ces propulseurs. Les études scientifiques portant sur les propulseurs à effet Hall ont pour cadre depuis 1996 un Groupement de Recherche impliquant le CNRS, le CNES, la SNECMA et des Universités.

Le présent sujet s'inscrit dans le thème de l'étude du transport électronique à travers le champ magnétique du propulseur. La compréhension du mécanisme de transport des électrons fait défaut pour permettre l'élaboration de codes numériques prédictifs capables de raccourcir significativement la durée de recherche et développement nécessaire à l'élaboration de nouveaux moteurs [1]. Un banc de diffusion collective de la lumière est employé comme diagnostic sur le moyen d'essai PIVOINE situé à Orléans.

La diffusion collective de la lumière consiste à éclairer un milieu présentant des fluctuations de densité par une onde électromagnétique, ici un faisceau laser CO₂. Le champ électrique de la lumière diffusée est modulé par la transformée de Fourier spatiale de la densité évalué au vecteur d'onde $\mathbf{k} = \mathbf{k}_d - \mathbf{k}_i$, \mathbf{k}_d étant le vecteur d'onde de la lumière diffusée et \mathbf{k}_i étant celui de la lumière incidente. Une démodulation superhétérodyne permet d'obtenir un signal complexe directement proportionnel à cette transformée de Fourier spatiale de la densité.

Ce diagnostic a déjà été employé sur le moyen d'essai PIVOINE situé à Orléans lors de deux campagnes de mesure très fructueuses, en 2008 et en 2009 [2]. Une nouvelle campagne est prévue en février 2010. Le stagiaire travaillera sur l'exploitation des résultats. Il travaillera en particulier sur la dynamique de l'amplitude du signal de diffusion collective et sa corrélation avec d'autres signaux, comme le courant de décharge traversant le canal du propulseur. Un comportement intermittent de l'amplitude du signal de diffusion collectif a été observé. Le stagiaire cherchera à généraliser cette observation sur plusieurs enregistrements différents, à caractériser ce comportement intermittent et à déterminer le poids des événements rares dans l'énergie totale du signal.

Il est possible que la campagne ne soit pas finie au début du stage. Le stagiaire pourra éventuellement faire le déplacement à Orléans en début de stage pour voir le dispositif expérimental. Dans le cas contraire, s'il le souhaite, il aura la possibilité de l'utiliser pour observer les fluctuations dans une colonne de plasma magnétisé, dans notre machine linéaire à plasma Mirabelle.

[1] Plasma Phys. Control. Fusion **50**, 124041 (2008)

[2] Phys. Plasmas **16**, 033506 (2009)

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: CNES/ANR ou CNES SNECMA

Lasers et matière		Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie	X	Physique des plasmas	X