

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 : 07/12/12

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	SMETS	Prénom/ first name :	Roch
Tél :	01 6933 5899	Fax :	
Courriel / mail:	roch.smets@upmc.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire de Physique des Plasmas			
Code d'identification :	UMR 7648	Organisme :	CNRS
Site Internet / web site:	www.lpp.fr		
Adresse / address:	route de Saclay, 91128 Palaiseau		
Lieu du stage / internship place:	École Polytechnique et École Normale Supérieure (collaboration Andrea CIARDI)		

Titre du stage / internship title : Etude numérique du rôle des collisions sur la modulation des rayons cosmiques par instabilité faisceau-plasmas

Résumé / summary

Les milieux astrophysiques tels que les magnétosphères, le vent solaire ou le milieu interstellaire sont des plasmas très dilués. Leur étude numérique peut se faire avec des codes MagnétoHydroDynamique dans le cadre d'une description fluide ou avec des codes Particle-In-Cell dans le cadre d'une description cinétique particulière. Lorsque le comportement des électrons est essentiellement fluide mais que les protons ou les particules alphas nécessitent un traitement cinétique (en raison d'effets de rayon de Larmor fini par exemple), une approche hybride est pertinente, pour laquelle les protons sont traités comme des macro-particules et les électrons comme un fluide sans masse.

Le code HECKLE permet une approche hybride 3D. C'est un code qui prend en compte la plupart des effets microphysique important dans le contexte astrophysique, mais ne gère pas encore les collisions entre particules. Bien que celles-ci soient souvent faibles dans les milieux dilués, elles peuvent être importantes : dans le milieu interstellaire, l'instabilité faisceau-plasma associée à la coexistence d'un plasma froid et immobile (le milieu interstellaire) et d'un plasma chaud et dérivant (les rayons cosmiques) permet d'en moduler la densité et d'induire des inhomogénéités aux conséquences importantes pour la chimie du milieu interstellaire.

L'objet de ce stage est de faire un travail bibliographique sur les différentes méthodes qui permettent d'inclure des collisions dans les codes particuliers et de les implémenter dans HECKLE. Après validation du modèle, l'étudiant étudiera l'instabilité faisceau-plasma dans le cas du milieu interstellaire décrite plus haut. Il s'agit d'un sujet très numérique qui nécessite une bonne connaissance du langage C. L'apprentissage de la parallélisation sous MPI ainsi que des visualisations sous Python pourra se faire pendant le stage.

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 : Plas@par LABEX

Lasers et matière		Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie		Plasmas : de l'espace au laboratoire	X