

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

Date de la proposition : 26/10/09

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Elias	Prénom/ first name :	Paul-Quentin
Tél :	01 69 93 61 71	Fax :	01 69 93 61 82
Courriel / mail:	paul-quentin.elias@onera.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: FPA : Foudre, Plasmas et Application			
Code d'identification :	DMPH/FPA	Organisme :	Onera
Site Internet / web site:	www.onera.fr		
Adresse / address:	Chemin de la hunière 91120 Palaiseau		
Lieu du stage / internship place:	Onera Palaiseau		

Titre du stage / internship title: Modèles Plasmas, de la MHD aux plasmas froids : Vers un modèle global ?	
Résumé / summary	
<p>L'ONERA effectue de nombreux travaux concernant la génération de plasmas en écoulement. Ces études couvrent un large spectre de phénomènes, comme les actuateurs plasmas (décharges à barrière diélectrique, arcs, décharges lumineuses), les problèmes d'impact foudre sur avion, les phénomènes de rentrée atmosphérique et de magnétohydrodynamique (MHD). Chacun de ces problèmes est une facette d'un phénomène plus général : l'interaction d'un plasma, magnétisé ou non, avec un écoulement. Néanmoins, la modélisation numérique de chacun de ces problèmes nécessite l'emploi de modèles spécialisés, capable de prendre en compte la spécificité du problème en question. D'où la multiplication des solveurs, spécifique à chaque phénomène. Pour autant, on peut se demander s'il n'est pas possible de construire un modèle plasma plus général, à partir duquel pourrait être dérivé des modèles spécialisés, adaptés à chacune des situations mentionnées plus haut.</p> <p>L'objet de cette étude est de rechercher les caractéristiques de ce modèle global. Pour cela, dans une première approche « bottom-up », on dressera un arbre généalogique des différents modèles plasmas. On regardera précisément les approximations et les hypothèses qui permettent le passage d'un modèle à l'autre, et on listera ainsi les propriétés que devra satisfaire le modèle global. Dans une deuxième approche « top-down », on partira de l'équation de Boltzmann (1) pour essayer de dériver un modèle satisfaisant aux propriétés énoncées.</p>	
$\frac{\partial}{\partial t} f + \mathbf{u} \cdot \frac{\partial}{\partial \mathbf{r}} f + \frac{1}{m} (q\mathbf{E} + q\mathbf{u} \times \mathbf{B}) \cdot \frac{\partial}{\partial \mathbf{u}} f = \left(\frac{\partial f}{\partial t} \right)_{Coll} \quad (1)$	
Cette étude, fortement théorique, nécessite un candidat ayant une grande curiosité, un bon sens physique et une bonne capacité d'analyse.	

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