

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 1page)

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Marcowith	Prénom/ first name :	Alexandre
Tél :	0467144189	Fax : 0467144190	
Courriel / mail:	Alexandre.Marcowith@lpta.in2p3.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name:			
Code d'identification :	UMR5207	Organisme :	CNRS/université MontpellierII
Site Internet / web site:			
Adresse / address: LPTA-UM2 place E.Bataillon cc070 34086 Montpellier			
Lieu du stage / internship place: Laboratoire de physique théorique et astroparticules de Montpellier			

Titre du stage / internship title: Propagation et accélération du rayonnement cosmique

Le rayonnement cosmique, flux de particules chargées, est composé pour l'essentiel de hadrons possédant des énergies supra-thermiques pouvant aller de quelques dizaines de keV jusqu'à quelques centaines de joules. Après une centaine d'années de recherche leur origine n'est toujours pas complètement certifiée.

Dans le domaine d'énergie de quelques GeV à quelques fraction de EeV (1E18 eV) les rayons cosmiques proviennent de notre Galaxie. Parmi les sources les plus vraisemblables nous trouvons les restes de supernova; vestiges de l'explosion des étoiles les plus massives ou bien produits par l'explosion thermonucléaire d'une naine blanche orbitant autour d'un compagnon stellaire. Le modèle standard du rayonnement cosmique stipule que le mécanisme produisant ce rayonnement est l'accélération par onde de choc suivant le processus dit de Fermi. Ce mécanisme a l'avantage de prédire un spectre en loi de puissance qui une fois pris en compte le processus de propagation en marche au hasard dans la Galaxie permet d'expliquer le spectre du rayonnement cosmique observé sur Terre. L'accélération par onde de choc mise au point voilà plus de trente ans est cependant un phénomène extrêmement complexe car intimement composé de plusieurs sous-systèmes en interaction non-linéaire les uns avec les autres. Ces processus se retrouvent également actifs dans la propagation des rayons cosmiques dans le milieu interstellaire jusqu'à la Terre.

L'objectif du stage sera d'étudier les différents sous-processus impliqués dans l'accélération de Fermi par onde de choc et le processus de transport turbulent via des études analytiques et numériques. Pour la partie numérique, le stagiaire utilisera un code magnétohydrodynamique (écrit en fortran 90) couplé avec des schémas cinétiques décrivant la propagation et l'accélération de particule. L'objectif du stage sera de produire des cartes synthétiques à plusieurs longueurs d'ondes du spectre non-thermique produit par les restes de supernova. Si le stage se déroule nominalelement le stagiaire pourra être impliqué dans du développement numérique (correspondant au début du sujet de thèse, voir plus loin). Le stage ne demandera pas de développement numérique à proprement parlé. Il sera l'occasion de se familiariser avec la physique des chocs en astrophysique et des processus radiatifs associés à l'accélération et du transport turbulent de particule. La prolongation en thèse est possible. Le sujet de thèse portera sur le développement de simulations numériques couplées magnétohydrodynamique et de type particle-in-cell.

Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies

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: bourse ministérielle

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

Fiche à transmettre (fichier pdf **obligatoirement**) sur le site <http://stages.master-omp.fr>