

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2012)

Proposition de stage pour l'année 2011-2012

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	MOTTEZ	Prénom/ first name :	Fabrice
Tél :	01 45 07 77 73	Fax :	01 45 07 71 23
Courriel / mail:	Fabrice.mottez@obspm.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: LUTH			
Code d'identification :	UMR8102	Organisme :	Observatoire de Paris-Meudon, CNRS
Site Internet / web site:	http://arena.obspm.fr/minisite.php?nom=Mottez		
Adresse / address:	LUTH, Observatoire de Paris-Meudon, 5 place J. Janssen, 92 190 Meudon		
Lieu du stage / internship place:	Meudon.		

Titre du stage / internship title: Simulation numérique de la magnétosphère des pulsars.
Résumé / summary
<p>Le rayonnement des pulsars peut couvrir la quasi-totalité du spectre électromagnétique, dont les gammas observés par la sonde Fermi-Glast. Les profils des pulsations et leur distribution en énergie sont extrêmement variables d'un pulsar à l'autre. Avec Fermi-Glast, (pulsar Vela) apparaissent des structures fines qui nous aideront peut-être à mieux comprendre les mécanismes qui les sous-tendent.</p> <p>Le rayonnement des pulsars n'est pas directement émis par l'étoile à neutron, mais par son environnement immédiat. Cet environnement, dominé un champ magnétique très fort, et par la rotation rapide de l'astre mène inéluctablement à la constitution d'une magnétosphère remplie d'un plasma de très haute énergie. Bien que dans les grandes lignes, la structure des magnétosphères se dessine assez nettement, de très nombreux phénomènes demeurent hors de portée des modèles actuels. Pourquoi, les profils des pulsations sont-ils parfois identiques à toutes les fréquences (Crabe), et tantôt extrêmement divers (Vela) ? Pourquoi certains pulsars sont-ils quasi-silencieux en radio (Geminga, B1055-58) ? Comment expliquer le rayonnement en rayons gamma de haute énergie d'une quinzaine de pulsars relevés par la sonde Fermi-Glast ? Comment des particules, sources de ces photons gamma, peuvent-elles être accélérées à des énergies avoisinant le TeV, comme le requièrent ces mêmes observations ?</p> <p>Comme pour tous les objets complexes, l'étude théorique des pulsars nécessite le recours à la simulation numérique. F. Mottez, T. Lehner, S. Bonazzola (LUTH), et J. Heyvaerts (Obs. Strasbourg) concevons un code modulaire, fondé sur une description cinétique du plasma. Nous ne considérons pas le plasma comme un simple fluide, à l'instar de la Magnéto-Hydro-Dynamique (MHD), mais comme une assemblée de particules que l'on peut décrire à l'aide d'une fonction de distribution. L'abandon des hypothèses simplificatrices de la MHD peut s'avérer capital pour la compréhension des phénomènes d'accélération. L'évolution de la fonction de distribution « f » sera déterminée par la résolution de l'équation de Liouville (i.e. conservation de « f » le long d'une trajectoire). Le code prendra en compte les processus radiatifs (rayonnements synchrotron et de courbure) et des processus de création et annihilation de paires électron+positron les plus courants dans l'environnement des étoiles à neutrons.</p> <p>Le stagiaire sera amené à participer au développement d'une ou de plusieurs modules de son choix, et de le tester au moyen de « problèmes types » (résolus) développés soit dans la littérature, soit dans le cadre de notre collaboration.</p>

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

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