

# 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 :

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	Aunai	Prénom/ first name :	Nicolas
Tél :	0671841783	Fax :	
Courriel / mail:	nicolas.aunai@irap.omp.eu		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b> Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie			
Code d'identification : UMR 5277		Organisme :	
Site Internet / web site: <a href="http://www.nicolasaunai.com/teaching/stages/stagem2ng2013/">http://www.nicolasaunai.com/teaching/stages/stagem2ng2013/</a>			
Adresse / address: 9 avenue du colonel roche, 31028 Toulouse cedex 4			
Lieu du stage / internship place: IRAP			

**Titre du stage / internship title:** La nongyrotropie électronique permet-elle d'identifier un site de reconnexion?

### Résumé / summary

La reconnexion magnétique est un processus plasma aux conséquences très importantes quant au transport et à l'accélération/ chauffage des plasmas astrophysiques. Découverte par son impact majeur dans le cadre de la physique solaire et magnétosphérique, on pense aujourd'hui que la reconnexion magnétique joue également un rôle de premier plan dans de nombreux phénomènes tels que par exemple les éruptions dans les couronnes stellaires ou de disques d'accrétion, dans le transport du moment cinétique dans ces mêmes disques, dans les mécanismes d'accélération de particules à de très hautes énergies.

Le milieu héliosphérique est un milieu très privilégié car l'observation in situ de la reconnexion magnétique y est possible. La communauté internationale, NASA en tête, va lancer en octobre 2014, la mission Magnetospheric MultiScale (MMS), constituée de 4 satellites en formation serrée (jusqu'à 10km !), dont l'objectif prioritaire est l'étude des mécanismes contrôlant la reconnexion magnétique. La très haute résolution d'MMS pose un sérieux défi à la communauté numérique, qui doit rendre ses modèles plus réalistes en vue d'une comparaison future avec les données in situ.

Le but de ce stage est de déterminer la qualité d'un paramètre appelé «nongyrotropie» vis à vis de la détection d'un site de reconnexion. L'étudiant, devra utiliser un code Particle-In-Cell parallèle, écrit à la NASA, pour réaliser des simulations de reconnexion magnétique, dans lesquelles les signatures de nongyrotropie seront étudiées. L'étudiant devra, dans un premier temps, comprendre où de fortes signatures de nongyrotropie apparaissent dans la simulation. Ensuite, il s'agira de comprendre les mécanismes physique à l'origine de cette nongyrotropie, et enfin déterminer comment ces structures et mécanismes évoluent lorsque le rapport de masse électrons/ions est rendu plus réaliste (il est souvent réduit dans les modèles pour des raisons de temps de calcul). L'analyse de vraies données in-situ de la mission ESA/Cluster sera également envisagée. Techniquement, l'étudiant devra avoir une aisance et un goût pour la programmation, le plus gros du travail consistera à utiliser des routines (python) d'analyse déjà existantes et en développer de nouvelles. De légères modifications dans le code de simulations (fortran) sont également à prévoir, ainsi que l'utilisation d'IDL pour l'analyse des données spatiales.

**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: ANR déjà acquis**

Lasers, Optique, Matière

Lumière, Matière : Mesures Extrêmes

Plasmas : de l'espace

X

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