

Master Recherche M2 – Spécialité Astronomie, Astrophysique et Ingénierie Spatiale

Proposition de stage de MASTER 2011-2012 (date limite 19/10/2011, 12h00)

- **Nom du proposant** : STEFANO GABICI
- **Thème scientifique** (*) Le milieu interstellaire
- **Lieu du stage** (nom du laboratoire, adresse, téléphone, e-mail, fax et **code d'unité**) :

Laboratoire APC, 10 rue Alice Domon et Léonie Duquet, 75013 Paris - UMR7164
 Email: stefano.gabici@apc.univ-paris7.fr Tel: 01 57 27 70 24

- **Titre, du stage** : **Cosmic ray ionization and star formation in molecular clouds**
- **Résumé du sujet proposé** (contexte, contenu et méthodes) :

Stars form due to the gravitational collapse of dense molecular clouds. The process of star formation is still not completely understood, but it is believed that a crucial parameter that regulates star formation is the ionization level in the dense cores of molecular clouds. This is because the ionization level is determining the coupling between the gas and the magnetic field, which is in turn affecting the dynamics of the collapse through magnetic pressure support. Due to the very high density of molecular clouds, ionizing UV radiation is absorbed and cannot penetrate to the clouds' cores, and thus the only ionizing agents there are cosmic rays. Cosmic rays are energetic particles that fill the whole Galaxy. Their penetration into molecular clouds depends (again!) on the magnetic field strength and turbulent structure. This process is non-linear, because cosmic ray themselves can generate the magnetic turbulence they are scattered off.

The aim of this work is to study from a theoretical point of view the penetration of ionizing cosmic rays into clouds.

It is intriguing to note that also the origin of cosmic rays is, to date, still unknown. They are believed to be accelerated at supernova remnant shocks, but a final proof of this hypothesis is still missing. Thus, the research proposed here will be part of an attempt to solve one of the longest standing issue in «traditional» Astronomy - How do stars form? - together with the key question of cosmic ray physics – Where do cosmic rays come from?

Good knowledge of english is required. This work will be part of a project in collaboration with IAP (Paris) and LUPM (Montpellier). Possible extension to a PhD project is possible.

Si vous estimez souhaitable que l'étudiant ait suivi un ou plusieurs des cours suivants, cochez la ou les cases correspondantes.

<input type="checkbox"/> Gravitation et dynamique gravitationnelle des systèmes à N corps	<input type="checkbox"/> Physique fondamentale et navigation dans l'espace
<input checked="" type="checkbox"/> Introduction aux systèmes dynamiques hamiltoniens	<input checked="" type="checkbox"/> Relativité Générale
<input checked="" type="checkbox"/> Processus électromagnétiques, transfert du rayonnement et interaction matière rayonnement	<input checked="" type="checkbox"/> Plasmas astrophysiques
<input checked="" type="checkbox"/> Instruments, méthodes d'observation et haute résolution angulaire au sol et dans l'espace	<input checked="" type="checkbox"/> Magnétohydrodynamique astrophysique
<input checked="" type="checkbox"/> Systèmes de référence et Astronomie Fondamentale	<input checked="" type="checkbox"/> Phénomènes non linéaires et astrophysique
<input checked="" type="checkbox"/> Géodésie terrestre et spatiale	<input checked="" type="checkbox"/> Particules de hautes énergies dans l'Univers
<input checked="" type="checkbox"/> Introduction à la géométrie des systèmes hamiltoniens	<input checked="" type="checkbox"/> Traitement des données

➔ Ce stage est-il susceptible d'une prolongation en thèse ? OUI NON

(*) Sélectionner un seul thème dans la liste suivante (si vous choisissez plusieurs thèmes, la proposition sera classée suivant le premier de la liste) : Géophysique : Terre, atmosphère, ionosphère, magnétosphère ; Géodésie et Géodésie spatiale ; Astrométrie, Mécanique céleste, Systèmes Dynamiques ; Soleil et vent solaire ; Sciences planétaires ; Etoiles et environnement stellaire ; Objets compacts ; Le milieu interstellaire ; La Galaxie ; Galaxies, quasars, relevés ; Cosmologie ; Physique fondamentale et expérimentale - Instrumentation.