



Sujets de mémoire proposés par le CSR pour l'année académique 2008-2009

Validation des processus d'interactions particules-matière dans le Télescope pour particules Energétiques (EPT)

Le Télescope pour Particules Energétiques (EPT) est un instrument développé au CSR (Center for Space Radiations) sous le financement de l'Agence Spatiale Européenne (ESA), pour être utilisé dans la mesure des flux et l'identification directe des particules énergétiques. En effet, de la précision de ces mesures dépendent la conception de blindages adéquats d'engins spatiaux, l'évaluation précise des effets des radiations sur les équipages spatiaux de même que la qualité des données expérimentales servant à l'étude fondamentale de l'origine de ces particules énergétiques.

Le travail de mémoire proposé comprend le calcul précis de l'efficacité de détection des particules dans les quelques 96 canaux de l'EPT. A la base de ce calcul se trouve la validation des sections efficaces des interactions particule-matière suivie de l'utilisation des résultats dans le programme de simulation GEANT4.

Ce travail peut déboucher sur une carrière au sein de l'industrie spatiale qui connaît une demande croissante de physicien maîtrisant le développement de l'instrumentation scientifique performante.

Contact : *Dr. Juan Cabrera (Tél. : 010 473402), Prof. V. Pierrard (Tél. : 02 3730418)*

Extension et validation du modèle des flux de particules magnétosphériques en temps calmes

La grande variabilité dans le temps des niveaux de radiations dans l'espace rend imprécis tout modèle de ces radiations basé sur des valeurs moyennes. Pourtant, ce type de modèle (dont les plus connus sont AP8 et AE8 produits par la NASA) est encore utilisé dans la planification des missions spatiales, mais cela exige de prévoir une grande marge d'erreur sur les prédictions.

Le CSR développe depuis deux ans un modèle des radiations (particules et ondes) basé sur l'étude séparée des niveaux de radiations en temps calme et les variations de flux transitoires que des études théoriques permettent de lier aux variations des paramètres du vent solaire pendant les orages géomagnétiques.

Le travail de mémoire proposé consiste à étendre le modèle actuel de temps calmes aux positions des orbites géostationnaires et à valider ses prédictions en utilisant des données acquises par divers instruments à bord de satellites.

Ce travail peut se poursuivre dans le cadre d'une thèse de doctorat.

Contact : *Dr. Sylvie Benck (Tél. : 010 473208), Prof. V. Pierrard (Tél. : 02 3730418)*

Analyse des observations des satellites CLUSTER pour déterminer la position moyenne de la plasmopause et la densité hors de la plasmasphère.

La plasmasphère correspond à une région interne de la magnétosphère contenant du plasma froid d'origine ionosphérique. Cette région constitue le prolongement de l'ionosphère aux basses et moyennes latitudes. Elle contient de très faibles quantités d'électrons libres et d'ions positifs (> 90 % de H⁺, < 10 % de He⁺, ainsi que des ions O⁺, D⁺, He⁺⁺, O⁺⁺, N⁺, et N⁺⁺ en beaucoup plus faibles concentrations) piégés dans le champ magnétique terrestre. À une certaine distance de la Terre, appelée plasmopause, la densité des particules décroît de façon abrupte. Cette discontinuité dans la densité de plasma, qui constitue la limite de la plasmasphère, se situe entre 2 et 8 rayons terrestres selon l'intensité de l'activité géomagnétique (en moyenne vers 4 Re). Les quatre satellites de la mission CLUSTER de l'ESA



Center for Space Radiations
Bâtiment M. de Hemptinne - Tour B
Chemin du Cyclotron, 2
1348 - LOUVAIN-LA-NEUVE
<http://www.spaceradiations.be>

Viviane Pierrard
Directeur

évoluant en formation rapprochée observent régulièrement la plasmopause lorsque celle-ci s'étend au-delà de quatre rayons terrestres dans le plan équatorial. L'instrument WHISPER permet de déterminer la densité des électrons le long de l'orbite des satellites CLUSTER. En analysant ces profils de densité, il s'agira de déterminer la position moyenne de la plasmopause, ainsi que d'élaborer un modèle pour les profils de densité en dehors de la plasmasphère. Il s'agit d'établir si la densité équatoriale diminue en r^{-4} en fonction de la distance radiale ou plus rapidement. Différentes expressions de la densité en fonction de la distance radiale équatoriale seront déterminées en fonction du temps local magnétique. Des comparaisons seront également établies avec les observations globales du satellite IMAGE.

Ce travail combine les aspects analyse de données et modélisation qui sont essentiels en recherche spatiale.

Contact : *Dr. Juan Cabrera (Tél. : 010 473402), Prof. V. Pierrard (Tél. : 02 3730418)*

La séance d'information, à l'intention des étudiants de Master I, sur les sujets de mémoire proposés par les différents centres de recherche au département de physique se tiendra le jeudi 8 mai à 16h, dans l'auditoire CYCL. 01.

Viviane PIERRARD