

2006 - Journées ADSG: Missions spatiales

Vendredi 3 mars à l'amphi Cauchy du bâtiment M1 de l'université de Lille 1 ([accès](#)) <--- (*Pb lien*)

voir les conférences sur [Lille1.tv](#)

- 9h30-10h: accueil
- 10h-11h: **Véronique Dehant** (Observatoire Royal de Belgique) - <http://www.observatoire.be/>
 - "Géodésie de la planète Mars et propriété de l'intérieur de Mars." (note 06_1)
- 11h-11h15: pause café
- 11h15-12h15: **Daniel Hestroffer** (IMCCE) - <http://www.imcce.fr/~hestro>
 - "Une présentation de la mission GAIA vue du système solaire." (note 06_2)
- 12h15-14h15: déjeuner
- 14h15-15h: **Emmanuel Marcq** (LESIA - Observatoire de Paris) - <http://www.eleves.ens.fr/home/marcq/prof.html.fr> <--- (*Pb lien*)
 - "La mission Vénus Express" (note 06_3)
- 15h-15h15: pause café
- 15h15-16h: **Hugues Leroux** (LPES - Université de Lille 1) - <http://www.univ-lille1.fr/lspes/leroux.html> <--- (*Pb lien*)
 - "Stardust: des poussières de comète dans les laboratoires" (note 06_4)
- 16h: fin

vendredi 17 mars

Sophie Pireaux, Observatoire de Côte d'Azur - <http://www.obs-azur.fr/gemini/pagesperso/pireaux/index.html>

"Un aperçu sur l'estimation du moment quadropolaire solaire à partir des éphémérides planétaires" (note 06_5)

vendredi 31 mars

Marc Fouchard, IASF (Italie) - <http://www.iasf.cnr.it/> <--- (*Pb lien*)

"Etude des effets à long terme de la marée galactique sur la dynamique des comètes du nuage de Oort." (note 06_6)

Note 06_1:

"Géodésie de la planète Mars et propriété de l'intérieur de Mars." de Véronique Dehant, Observatoire Royal de Belgique

Les propriétés de l'intérieur d'une planète peuvent être obtenues en faisant des mesures globales et régionales par radio science. Le suivi d'une sonde spatiale nous permet d'observer sa trajectoire. Celle-ci est déviée lorsque la sonde passe au dessus d'une anomalie de masse à l'intérieur ou à la surface de la planète. D'autre part, les effets de marées de Mars, également observés par la sonde spatiale, permettent d'obtenir les propriétés de l'intérieur profond de Mars. Les dernières mesures de Mars Express seront présentées et analysées.

Note 06_2:

"Une présentation de la mission Gaia vue du système solaire" de Daniel Hestroffer, IMCCE - Observatoire de Paris

La mission d'astrométrie spatiale Gaia qui sera lancée en 2011 est une de ces importantes missions de l'Agence Spatiale Européenne (ESA/ASE) qualifiées de "pierre angulaire". Cette mission permettra à l'Europe de conserver un certain leadership dans l'astrométrie spatiale acquis par son prédécesseur Hipparcos/Tycho. Cependant Gaia est dans bien des aspects - qu'ils soient scientifiques, techniques ou organisationnels - bien plus qu'un simple successeur d'Hipparcos. Notons aussi que, de par la précision des mesures attendues, Gaia devrait permettre de gagner deux ordres de grandeur, et trois ordres de grandeurs par rapport à Tycho pour ce qui est du nombre de corps observés.

Telle qu'elle peut-être "vue du système solaire" la mission Gaia comporte deux aspects : en amont les éphémérides planétaires nécessaires à sa préparation et en aval les données d'observations principalement photométriques et astrométriques. Ces données permettront non seulement l'établissement de catalogues mais aussi la détermination de nombreux paramètres physiques. Je présenterai quelques aspects de la mission recouvrant le satellite, l'instrumentation embarquée, le mode opératoire des observations, la transmission et la réduction des données, etc. Nous nous intéresserons enfin aux retombées scientifiques et plus particulièrement à la récolte attendue pour les corps du système solaire (planètes principales, satellites naturels, comètes, astéroïdes, physique fondamentale, ...). Je donnerai un aperçu des diverses études menées au sein du Gaia Solar System Working Group, en développant plus particulièrement les aspects liés aux astéroïdes.

Note 06_3:

"La mission Vénus Express" d'Emmanuel Marcq, LESIA - Observatoire de Paris

Lancée avec succès de Baïkonour le 9 novembre 2005, la sonde Venus Express de l'ESA s'insérera en orbite autour de Vénus le 11 avril prochain. Les 7 instruments à bord (spectro-imageurs UV, visible, IR, radio; magnétomètre et analyseur de plasmas), hérités des missions Mars Express et Rosetta, permettront l'exploration exhaustive de l'atmosphère, de la surface à l'ionosphère. Les données recueillies pendant les 500 jours que durera la mission apporteront sans doute des éléments décisifs pour résoudre les mystères qui entourent cette planète jumelle de la nôtre et pourtant si différente, en particulier sur la dynamique et la composition de l'atmosphère, de la surface et de leurs interactions

Note 06_4:

"Stardust: des poussières de comète dans les laboratoires" de Hugues Leroux, LPES, Université de Lille 1

La sonde « Stardust » de la NASA a rapporté sur Terre un échantillonnage de grains cométaires le 15 janvier dernier. Il s'agit du second programme de retour d'échantillon extra-terrestre depuis les missions Apollo. Les comètes étant les « congélateurs » du système solaire, l'étude des grains en laboratoire doit permettre de mieux connaître les conditions physico-chimiques qui régnaient durant l'étape de la formation du système solaire. Il s'agit d'un programme ambitieux, et les retombées scientifiques devraient être importantes. Environ 25 laboratoires internationaux (dont une bonne représentation Française) sont impliqués dans l'étude préliminaire d'un échantillonnage de poussière cométaire. Pendant une période de 9 mois, il s'agira de dresser un premier bilan de l'opération.

Note 06_5:

"Un aperçu sur l'estimation du moment quadrupolaire solaire à partir des éphémérides planétaires" de Sophie Pireaux, Observatoire de la côte d'azur

Si l'ordre de grandeur du moment quadrupolaire solaire, J_2 , est connu pour être 10^{-7} , sa valeur précise est toujours sujet à discussion.

De plus, les équations stellaires combinées à un modèle de rotation différentielle, la Théorie des Figures du Soleil, ainsi que les techniques d'inversions appliquées à l'hélioséismologie sont des méthodes qui sont dépendant du modèle, c'est-à-dire qui requièrent la spécification d'un modèle pour la densité du Soleil et pour sa loi de rotation. D'où la nécessité d'une estimation dynamique du moment quadrupolaire solaire, basée sur le mouvement de sondes, des corps célestes ou de la lumière dans le champ gravitationnel du Soleil.

Nous présenterons ici une tentative d'estimation du moment quadrupolaire solaire via les éphémérides planétaires JPL-NASA, en même temps que la détermination d'autres paramètres des éphémérides, via un ajustement aux observations en une seule étape. Si, en principe, il devrait être possible d'extraire J_2 des éphémérides planétaires, nous observons que, dans les éphémérides actuelles, sa valeur reste trop corrélée avec le paramètre Post-Newtonien β qui caractérise les théories alternatives de la gravitation. Cette situation devrait s'améliorer grâce à des nouvelles observations (données VLBI additionnelles, mesures additionnelles vers des sondes avec les missions en cours ou de nouvelles missions spatiales), à la précision croissante en télémétrie et au développement de nouvelles éphémérides.

Nous discuterons également d'autres alternatives pour l'estimation dynamique de J_2 .

Note 06_6:

"Etude des effets à long terme de la marée galactique sur la dynamique des comètes du nuage de Oort." de Marc Fouchard, IASF (Italie)

Un modèle des effets des marées galactiques sur les comètes du nuage de Oort est présenté. Ce modèle est basé sur une formulation hamiltonienne des équations du mouvement en utilisant deux ensembles différents de variables canoniques. Ensuite le développement en série limité de la solution de chaque formulation permet de construire des

mappings, réduisant ainsi considérablement les temps de calcul. Ce modèle hybride de marée galactique est utilisé afin d'étudier les effets à long terme de la marée sur la dynamique des comètes du nuage de Oort. Pour ce faire 2 intégrations d'un même ensemble d'un million de comètes sur 5 milliards d'années ont été effectuées en utilisant une marée galactique constituée uniquement d'une composante normale au plan galactique, et une marée avec en plus un composante dans le plan galactique.

Il s'est avéré que les résultats peuvent s'expliquer en grande partie par la validité ou non d'une hypothèse d'intégrabilité. Lorsque cette hypothèse est valide, c'est-à-dire pour des demi-grands axes modérés des orbites cométaires et/ou sans la composante radiale de la marée, la dynamique s'explique facilement par des variations périodiques du périhélie des orbites cométaires, conduisant à un tarissement des régions sources du nuage de Oort. De même, une accumulation rapide des arguments galactiques du périhélie des orbites cométaires durant les premiers 500 millions d'années conduit à un accroissement du flux pendant cette période. Inversement, lorsque l'hypothèse n'est plus valide, c'est-à-dire pour des demi-grands axes plus élevés et/ou lorsque la composante radiale de la marée est introduite, il en résulte une augmentation du flux de comètes vers le système solaire interne due, d'une part au remplissage des régions sources du nuage mais aussi à la diminution du minimum atteignable par la distance Soleil-comète.