

2005 – Journées ADGS

vendredi 4 février

- **Valéry Lainey**, (Observatoire Royal de Belgique) - <http://www.observatoire.be/>
 - "Ephémérides des satellites naturels, structure interne et observations" (note 05_1)

vendredi 18 mars

- **Alain Chenciner**, IMCCE-ASD - <http://www.imcce.fr/Equipes/ASD/person/chenciner/chenciner.html>
 - "Les surprises de la solution équilatérale de Lagrange" (note 05_2)

vendredi 29 avril

- **Roberto Vieira Martins**, Observatório Nacional – Rio de Janeiro (Brésil)
 - "Instabilité des astéroïdes au voisinage de la résonance 3:1 avec Jupiter" (note 05_3)

Séminaire exceptionnel le vendredi 27 mai en salle des thèses

- **Marcello FULCHIGNONI**, Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique, Observatoire de Paris, Université de Paris VII
 - "Huygens descend sur Titan" (note 05_4)

vendredi 10 juin

- **Florent Deleflie**, FUNDP (Namur) et Observatoire de la Côte d'Azur
<http://www.obsazur.fr/cerga/gmc/GMCframe.html>
 - "Stabilité à long terme de la constellation GALILEO" (note 05_5)

Note 05_1:

"Ephémérides des satellites naturels, structure interne et observations" de Valéry Lainey, Observatoire Royal de Belgique

L'élaboration d'éphémérides de haute précision requiert un grand nombre d'observations et une modélisation dynamique adaptée. Les progrès aujourd'hui réalisés dans ces domaines font des éphémérides de satellites naturels un domaine complémentaire des études menées en planétologie. Nous rappellerons tout d'abord les principaux mécanismes reliant la dynamique orbitale des satellites à la structure interne de ces derniers et de leur planète. Nous présenterons ensuite les derniers travaux réalisés ou en cours de réalisation pour les systèmes de Mars et Jupiter.

Note 05_2:

"Les surprises de la solution équilatérale de Lagrange" de Alain Chenciner, IMCCE-ASD

La solution équilatérale de Lagrange est une solution du problème newtonien des trois corps dans laquelle le triangle formé par les corps est équilatéral et tourne uniformément comme un corps rigide autour du centre de gravité. Cette solution est le point de départ de la famille des solutions homographiques dans lesquelles les corps, qui décrivent chacun une ellipse képlérienne semblable, forment un triangle équilatéral qui tourne et subit une pulsation périodique de sa taille.

Lorsque les trois masses sont égales, ce que je supposerai, la solution de Lagrange se simplifie encore : trois corps formant un triangle équilatéral se poursuivent sur un même cercle centré sur le centre de gravité.

Dans l'espace à trois dimensions, une deuxième famille de solutions périodiques, relatives celles-ci (i.e. qui deviennent périodiques en axes tournants), prend naissance à partir de la solution de Lagrange. Je montrerai dans l'exposé que, pourvu qu'on la regarde dans un repère tournant bien choisi, cette dernière famille possède des propriétés de symétrie ... surprenantes.

Note 05_3:

"Instabilité des astéroïdes au voisinage de la résonance 3:1 avec Jupiter" de Roberto Vieira Martin, Observatório Nacional – Rio de Janeiro (Brésil)

La résonance 3:1 avec Jupiter est l'une des régions les plus instables de la Ceinture Principale d'Astéroïdes. On pense aussi qu'elle est l'une des principales sources d'éjection d'astéroïdes dans la partie interne du système solaire. Pour étudier cette instabilité on définit une frontière de stabilité dans le plan (demi-grand axe x excentricité) et on fait des intégrations numériques sur 100 millions années de plus de 500 astéroïdes réels proches de la frontière. On observe que 20% des ces astéroïdes sont instables et que le nombre d'astéroïdes qui survivent diminuent dans le temps suivant une loi exponentielle. En considérant la taille des astéroïdes et leur distribution on discute des mécanismes qui les amènent à ce voisinage.

Note 05_4:

"Huygens descend sur Titan" de Marcello Fulchignoni, Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique, Observatoire de Paris, Université de Paris VII

Marcello Fulchignoni est planétologue à l'Université Paris VII, spécialiste de l'atmosphère de Titan, et l'un des six PI "Principal Investigator" de la mission Cassini-Huygens.

Le 14 janvier dernier, la sonde européenne Huygens descendait dans l'atmosphère de Titan, la plus grande des lunes de Saturne, après sept ans de voyage interplanétaire. Les six expériences embarquées ont permis de mieux comprendre l'atmosphère et la surface du satellite. Elles montrent ainsi que la météorologie et la géologie y ressemblent beaucoup à celles de la Terre : on y découvre un réseau d'étroits canaux de drainage qui descendent de régions montagneuses plus claires vers des régions plates et sombres. Ces canaux se rejoignent en des systèmes de rivières qui débouchent dans des lacs parsemés d' « îles », tout à fait semblables à ceux de la Terre. Il y a une indication très nette d'écoulement de méthane liquide sur Titan : celui-ci proviendrait de fréquentes pluies, ou alors d'une remontée en surface à partir de réservoirs plus profonds. Des images de la surface montrent un champ de galets arrondis, peut-être constitués de glace d'eau sale, dans le lit d'une rivière à sec. Les analyses chimiques de l'atmosphère ont révélé l'existence de processus de dégazage liés à une activité volcanique qui donne lieu à des coulées de glace d'eau et d'ammoniac. Ce sont ces matériaux « exotiques » et les conditions étranges dans lesquelles ils interagissent, malgré les similitudes avec celles rencontrées sur Terre, qui font de Titan un monde extraordinaire.

Note 05_5:

"Stabilité à long terme de la constellation GALILEO" de Florent Deleflie, FUNDP (Namur) et Observatoire de la Côte d'Azur

Le segment spatial du système européen de radionavigation par satellite Galileo est constitué de 29 satellites actifs répartis dans trois plans orbitaux. Je montrerai comment des méthodes classiques de mécanique céleste permettent de décrire certaines grandes caractéristiques de la constellation. Par exemple, j'illustrerai pourquoi le demi-grand axe nominal a récemment été modifié par l'Agence Spatiale Européenne, passant de 29990km à 29600km. Un tel changement permet en effet de s'affranchir des importants effets de résonance dus à une commensurabilité (5:3) avec la rotation de la Terre : avec le nouveau demi grand-axe, la stabilité de la constellation n'est plus remise en cause par les effets de résonance. Un autre point problématique, sur le très long terme, est l'augmentation de l'excentricité de tous les satellites MEO, qui peut même s'apparenter à des variations de type séculaire dans certaines configurations. Certaines orbites deviennent si excentriques qu'elles peuvent finir par croiser l'orbite géostationnaire au bout de quelques dizaines ou centaines d'années. Ceci pose la question de possibles collisions entre les satellites MEO devenus inactifs et les satellites géostationnaires opérationnels.