

Astronomie et Systèmes Dynamiques,
Institut de Mécanique Céleste, CNRS-UMR8028,
Observatoire de Paris, UPMC,
77 av. Denfert-Rochereau F-75014 PARIS
TEL : (33) 1 40 51 21 14
email : Laskar@imcce.fr
page web : <http://www.imcce.fr/~laskar>
publications : <http://scholar.google.fr/citations?user=ioDHJs0AAAAAJ>

CV

né le 28 avril 1955 à Paris 6ème
1974–1977 : Ecole Normale Supérieure de Cachan
1976 : Maîtrise de mathématiques pures
1977–1980 : Enseignement en Lycée et Collèges (mathématiques)
1981 : Agrégation de mathématiques (Univ. Paris VI)
1984 : Thèse de 3ème cycle (Observatoire de Paris)
1985–1986 : Consultant au Jet Propulsion Laboratory (NASA, USA)
1985–1994 : CR CNRS, ASD, Bureau des Longitudes
1994–2010 : DR CNRS, ASD, IMCCE-Observatoire de Paris
2010– : DRCE1 CNRS, ASD, IMCCE-Observatoire de Paris

Responsabilités

Responsable de l'équipe pluridisciplinaire Astronomie et Systèmes Dynamiques.
Membre de l'Académie des Sciences (2003) et du Bureau des Longitudes (2011).
Vice-Président de la Division A de l'UAI (2012) ; Membre du CO de la Commission 7 de l'UAI.
Membre de l'Editorial Board de *Celestial Mechanics* (1999) et du *Celestial Mechanics Institute* (2008).
Responsable des projets SESAME/MESOP puis EQUIPEX/MesoPSL visant à doter l'Observatoire puis PSL d'un mésocentre de calcul.
Membre des conseils de l'IMCCE ; du CS du programme CNRS GRAM ; du CS des Labex ESEP et UnivEarth ; du Conseil de la Recherche de PSL ; du Jury des Chaires Blaise Pascal (2011).

Responsabilités passées : Responsable de l'ANR ATS-CM (2007-2011) ; Responsable d'un groupe du contrat Européen GTS-next (ITN, 2008-2012) ; Membre du Conseil d'orientation de l'Université Cergy-Pontoise (2005-2009), du CS de l'Institut de Physique du Globe (1998-2004) ; Président des comités d'évaluation des Laboratoires Cassini et Galilée (2007) ; Membre des comités AERES de AIM et IPGP (2008) ; Membre de l'Editorial Board de *Nonlinearity* (1993–1999) ;

Enseignement

Cours de M2 de l'Observatoire de Paris : Dynamique du Système solaire.
Cours de M1 à l'ENS : Dynamique des systèmes planétaires

Distinctions

1993 : Prix G. de Pontécoulant de l'Académie des Sciences
1993 : Prix IBM : Excellence en calcul intensif
1994 : Médaille d'argent du CNRS
1997 : Vinci d'Excellence du prix LVMH Science pour l'Art
1997 : Elu Membre Correspondant de l'Académie des Sciences
2003 : Elu Membre de l'Académie des Sciences
2007 : Brouwer Award (Division of Dynamical Astronomy, AAS)
2011 : Elu Membre du Bureau des Longitudes

Résultats principaux ¹

Evolution à long terme du Système solaire. Paléoclimats [A3, A14, A16, A17, A20]

- Construction d’une solution du mouvement des planètes du Système solaire, sur 20 Ma (1993) puis 40 Ma (2004) et 50 Ma (2011). Ces solutions servent de référence depuis 1991 pour les études sur les paléoclimats de la Terre et de Mars. Elles ont permis la première calibration astronomique de l’échelle de temps du Néogène, adoptée par la commission internationale de stratigraphie (ICS) en 2004 (<http://www.obspm.fr/actual/nouvelle/oct04/geo.fr.shtml>). Démonstration de l’impossibilité de prédire le mouvement de la Terre au delà de 60 Ma en raison des perturbations dues à Ceres et Vesta et de leur mouvement fortement chaotique (<http://www.obspm.fr/actual/nouvelle/jul11/ceres.fr.shtml>).
- Première étude paléoclimatique des couches observées dans les calottes polaires de Mars par la sonde Mars Global Surveyor. Analyse des paléoclimats de Mars (<http://www.obspm.fr/actual/nouvelle/oct02/mars.fr.shtml>).

Mouvement chaotique du Système solaire [A1, A2, A8, A9, A18, A19, B1]

- Découverte du mouvement chaotique du Système solaire, et plus particulièrement des planètes intérieures (Mercure, Vénus, Terre, Mars), avec un temps caractéristique de Lyapounov de 5 millions d’années. Description de la source principale de ce comportement chaotique.
- Première étude de la diffusion des orbites des planètes sur des échelles de temps de plusieurs milliards d’années. Le mouvement des grosses planètes (Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune) est très régulier. La diffusion des orbites de Vénus et de la Terre est modérée. La diffusion des orbites de Mercure et de Mars est grande. Pour Mercure, mise en évidence en 1994 de possibilité de trajectoires de collisions avec Vénus en moins de 5 Ga. Confirmation de ces résultats par intégration directe en 2009 en montrant aussi la possibilité de collisions de Mercure, Vénus ou Mars avec la Terre en moins de 5 Ga (<http://www.obspm.fr/actual/nouvelle/jun09/colli.fr.shtml>).

Comportement chaotique des obliquités des planètes [A5, A6, A16, B2]

- Première étude globale de la stabilité et du comportement chaotique de l’axe de rotation des planètes du Système solaire. Mise en évidence de la régularité des obliquités des planètes extérieures. Proposition d’un scénario pour le renversement de l’axe de rotation de Vénus, faisant appel à la dynamique chaotique.
- Mise en évidence de la stabilité actuelle de l’axe de rotation de la Terre, et découverte d’une large zone chaotique pour l’obliquité, allant de 60 à 90 degrés.
- Découverte de l’effet stabilisateur de la Lune sur l’axe de la Terre : sans la Lune, l’axe de la Terre se trouverait dans une zone chaotique permettant des variations de 0 à 85 degrés.
- Découverte du mouvement chaotique de l’obliquité de Mars, avec une zone chaotique allant de 0 à plus de 60 degrés.

Accrétion planétaire [A11]

- Construction d’un modèle analytique simple d’accrétion planétaire, basé sur la conservation du déficit de moment cinétique (AMD) permettant de rendre compte de l’auto-organisation d’un système planétaire.

¹Les articles référencés sont à la suite

Evolution à long terme de la rotation de Vénus [A13]

- Etude de la rotation à long terme de Vénus. Démonstration de l'existence de 4 états finals pour une planète tellurique avec une atmosphère dense (avec A. Correia).

Résonance spin-orbite 3/2 de Mercure [A15]

- Les scénarios précédents ne donnaient que 5 à 7 % de chances pour la capture de Mercure en résonance spin-orbite 3/2. La prise en compte du mouvement chaotique de son orbite transforme cette probabilité en 55.4 %, en rendant la résonance 3/2 l'état final le plus probable (avec A. Correia) (<http://www.obspm.fr/actual/nouvelle/jul04/merc.fr.shtml>).

Analyse en Fréquence des Systèmes Dynamiques [A2, A4, A7, A9]

- Mise au point de l'Analyse en Fréquence, une méthode numérique pour l'étude de la dynamique globale des systèmes dynamiques hamiltoniens à grand nombre de degrés de liberté (≥ 2). Mise en évidence de la diffusion chaotique dans plusieurs exemples de systèmes à 3 degrés de liberté.
- Démonstration des fondements théoriques de l'analyse en fréquence, et de la convergence de la méthode pour les orbites régulières (KAM).

Stabilité du faisceau dans un accélérateur de particule [A7, A12]

- Application de l'analyse en fréquence à l'étude de la dynamique globale et à la diffusion à long terme dans des modèles réalistes d'accélérateurs de particules. Application pratique à l'ALS (Berkeley) pour l'amélioration de son injection, et étude expérimentale confirmant les résultats <http://cerncourier.com/cws/article/cern/28368>.
- Première carte en fréquence expérimentale d'un accélérateur de particules. L'analyse en fréquence est maintenant devenue une technique standard pour la mise au point des accélérateurs.

Autres résultats

Développement de l'éphéméride planétaire INPOP [84, 95, 110]

- Construction (avec A. Fienga, M. Gastineau, et H. Manche) de l'éphéméride planétaire de haute précision INPOP. INPOP est ajustée à l'ensemble des observations planétaires disponibles, et est au même niveau que les éphémérides DExxx de la NASA. INPOP est l'éphéméride officielle de la mission spatiale Gaia, et est utilisé comme test des modèles de gravitation à l'échelle du Système Solaire.

Dynamique des systèmes planétaires extra solaires [73, 90, 93, 98, 105, 114, 119]

- Caractérisation (avec A. Correia et en collaboration avec l'équipe HARPS) de la dynamique de plusieurs systèmes extra-solaires multiples. Premier système en résonance 5 :1 (HD202206). Premier système en résonance 3 :2 (HD45364). Mise en évidence de la résonance 3 :1 dans HD60532. Détermination des inclinaisons dans GJ876. Mise au point d'une méthode analytique permettant de prendre en compte les effets dissipatifs de marée pour HD10180.

Construction du système de calcul formel TRIP [11, 77]

- Construction depuis 1988 (avec M. Gastineau depuis 1998) d'un système de calcul formel général (TRIP) adapté aux calculs analytiques sur les séries de perturbations. TRIP dispose aussi d'un noyau de calcul numérique (<http://www.imcce.fr/trip>). TRIP est le système de calcul le plus performant pour certains calculs polynomiaux.

20 articles principaux + 2 articles grand public

- [A1] **Laskar, J.** : 1989, A numerical experiment on the chaotic behaviour of the Solar System *Nature*, **338**, 237–238
- [A2] **Laskar, J.** : 1990, The chaotic motion of the Solar System. A numerical estimate of the size of the chaotic zones, *Icarus*, **88**, 266–291
- [A3] **Laskar, J.**, Joutel, F., Boudin, F. : 1993, Orbital, precessional, and insolation quantities for the Earth from -20Myr to +10 Myr, *Astron. Astrophys.*, **270**, 522–533
- [A4] **Laskar, J.** : 1993, Frequency analysis for multi-dimensional systems. Global dynamics and diffusion, *Physica D*, **67**, 257–281
- [A5] **Laskar, J.**, Joutel, F., Robutel, P. : 1993, Stabilization of the Earth’s obliquity by the Moon, *Nature*, **361**, 615–617, 18 février 1993
- [A6] **Laskar, J.**, Robutel, P. : 1993, The chaotic obliquity of the planets, *Nature*, **361**, 608–612, 18 février 1993
- [A7] Dumas, S., **Laskar, J.** : 1993, Global Dynamics and Long-Time Stability in Hamiltonian Systems Via Numerical Frequency Analysis, *Phys. Rev. Letters*, **70** (20), 2975–2979
- [A8] **Laskar, J.** : 1994, Large scale chaos in the Solar System, *Astron. Astrophys.* **287**, L9–L12
- [A9] **Laskar, J.** : 1995, Large scale chaos and marginal stability in the Solar System, *invited plenary talk at the XIth ICMF meeting (Paris july 1994)*, International Press, pp. 75–120, and *Celestial Mechanics*, **64**, 115–162
- [A10] **Laskar, J.** : 1999, Introduction to frequency map analysis, in proc. of NATO ASI 533 3DHAM95, S’Agaro, Spain, 134–150
- [A11] **Laskar, J.** : 2000, On the spacing of planetary systems, *Phys. Rev. Let.*, **84**, 15, pp. 3240–3243
- [A12] Robin, D., Steir, C., **Laskar, J.**, Nadolski, L. : 2000, Global dynamics of the ALS revealed through experimental Frequency Map Analysis, *Phys. Rev. Let.*, **85**, pp. 558–561
- [A13] Correia, A., **Laskar, J.** : 2001, The Four final Rotation States of Venus, *Nature*, **411**, 767–770, 14 june 2001
- [A14] **Laskar, J.**, Levrard, B., Mustard, J. : 2002, Orbital forcing of the Martian polar layered deposits, *Nature*, **419**, 375–377
- [A15] Correia, A., **Laskar, J.** : 2004, Mercury’s capture into the 3/2 spin-orbit resonance as a result of its chaotic dynamics *Nature*, **429**, 848–850
- [A16] **Laskar, J.**, Correia, A., Gastineau, M., Joutel, F., Levrard, B., Robutel, P. : 2004, Long term evolution and chaotic diffusion of the insolation quantities of Mars, *Icarus*, **170**, 343–364
- [A17] **Laskar, J.**, Robutel, P., Joutel, F., Gastineau, M., Correia, A. C. M., Levrard, B. : 2004, A long term numerical solution for the insolation quantities of the Earth, *A&A*, **428**, 261–285
- [A18] **Laskar, J.** : 2008, Chaotic diffusion in the Solar System *Icarus*, **196**, 1–15
- [A19] **Laskar, J.**, Gastineau, M. : 2009, Existence of colisional trajectories of Mercury, Mars and Venus with the Earth *Nature*, **459**, 817–819
- [A20] **Laskar, J.**, Gastineau, M., Delisle, J.-B., Farres, A., Fienga, A. : 2011, Strong chaos induced by close encounters with Ceres and Vesta, *A&A*, **532**, L4
- [B1] **Laskar, J.** : 1992, La Stabilité du Système Solaire, dans ”Chaos et Déterminisme”, A. Dahan *et al.* eds, p. 170–211, Point Seuil, Paris
- [B2] **Laskar, J.** : 1993, La Lune et l’origine de l’Homme, Pour la Science, 186, 34–41 (avril 1993), août 1993 et janvier 1995

Conférences Plénières Invitées

- Dynamics Days, Poznan, (Pologne) 10-13 juin 1992
- XIème Conférence Internationale de Physique Mathématique, Paris 18–23 juin 1994
- 3 ème Congrès Européen de Mathématiques, Budapest, Hongrie, 21–27 juillet 1996
- DPG (German Physical Society) Conference, Heidelberg, 17–20 mars 1999
- TH2002, International Conference on Theoretical Physics Paris, UNESCO, 22-27 Juillet 2002
- Enoc (5th Euromech Nonlinear Dynamics Conference) 2005 Eindhoven, 7-12 august

Autres Conférences invitées prestigieuses

- 3rd Shrödinger lecture, Erwin Schrödinger Inst. for Math. Phys., Vienne, Autriche, 2 avril 1998
- Mutch Lecture, Brown University, Department of Geological Sciences, 7 décembre 2000
- Bernoulli lecture, Université de Groningen 22 mai 2001
- Goedel Lecture, Acad. Sci. Austr., ‘Hazard and Chaos in the Solar System’ 27 nov. 2002
- Brouwer Award Lecture, AAS, DDA, ‘Chaotic diffusion in the Solar System’ mai 2007, USA
- Heilborn Lecture, Northwestern Univ., ‘Chaotic motion of the Solar System’ jan. 2010, USA

J. Laskar a publié plus de 120 articles dans des revues internationales et à été invité à plus de 120 colloques internationaux, et autant de séminaires et écoles. Il a supervisé 14 thèses.

Articles dans des revues internationales

- [1] **Laskar, J.**, Marchal, C. : 1984, Triple close approach in the three-body problem. A limit for the bounded orbits, *Celest. Mech.*, **32**, 1–15
- [2] Bretagnon, P., Simon, J-L., **Laskar, J.** : 1985, Presentation of new solar and planetary tables of interest for historical calculations, *Journal for the History of Astronomy*, **xvi**, 39–50
- [3] **Laskar, J.** : 1985, Accurate methods in general planetary theory, *Astron. Astrophys.*, **144**, 133–146
- [4] **Laskar, J.** : 1986, Secular terms of classical planetary theories using the results of general theory, *Astron. Astrophys.*, **157**, 59–70
- [5] **Laskar, J.** : 1986, A general theory for the uranian satellites, *Astron. Astrophys.*, **166**, 349–358
- [6] **Laskar, J.** and R.A. Jacobson : 1987, GUST86. An analytical ephemeris of the uranian satellites, *Astron. Astrophys.*, **188**, 212–234
- [7] **Laskar, J.** : 1987, Secular evolution, proper modes and resonances in the inner Solar System, in Resonances in the Solar System, Sidlichovsky ed., Prague 1987
- [8] **Laskar, J.** : 1988, Secular evolution of the Solar System over 10 million years, *Astron. Astrophys.*, **198**, 341–362
- [9] **Laskar, J.** and J-L. Simon : 1988, Fitting a line to a sine, *Celest. Mech.*, **43**, 37–45
- [10] **Laskar, J.** : 1989, A numerical experiment on the chaotic behaviour of the Solar System, *Nature*, **338**, 237–238
- [11] **Laskar, J.** : 1990, Manipulation des Séries, in Méthodes Modernes de la Mécanique Céleste, D. Benest et C. Froeschlé eds., 63–88
- [12] **Laskar, J.** : 1990, Systèmes de variables et éléments, in Méthodes Modernes de la Mécanique Céleste, D. Benest et C. Froeschlé eds., 89–109
- [13] **Laskar, J.** : 1990, The chaotic motion of the Solar System. A numerical estimate of the size of the chaotic zones, *Icarus*, **88**, 266–291

- [14] **Laskar, J.** : 1991, Analytical framework in Poincaré variables for the motion of the solar system, in Predictability, Stability and Chaos in n-body Dynamical Systems, A. Roy, ed., NATO ASI series B272, 93–114 (conférence invitée)
- [15] **Laskar, J.** : 1991, Chaotic Behaviour of the Solar System, Reports on Astronomy, XXIA, 16-21, (revue invitée)
- [16] **Laskar, J.** : 1992, A few points on the stability of the Solar System, in Symposium IAU 152, S. Ferraz-Mello ed. p. 1–16 (conférence invitée)
- [17] **Laskar, J.** : 1992, La stabilité du Système solaire, dans les comptes rendus de "Jornades de Supercomputacio a Catalunya", FCR ed. p.125–135 (conférence invitée)
- [18] **Laskar, J.**, Quinn, T., Tremaine, S. : 1992, Confirmation of Resonant Structure in the Solar System, *Icarus*, **95**, 148
- [19] **Laskar, J.**, Froeschlé, Cl., Celletti, A. : 1992, The Measure of Chaos by the Numerical Analysis of the Fundamental Frequencies. Application to the Standard Mapping, *Physica D*, **56**, 253–269
- [20] Berger, A., Loutre, M.F., **Laskar, J.** : 1992, Stability of the Astronomical Frequencies over the Earth's History for Paleoclimate Studies. *Science*, **255**, 560–566
- [21] **Laskar, J.**, Joutel, F., Boudin, F. : 1993, Orbital, precessional, and insolation quantities for the Earth from -20Myr to +10 Myr, *Astron. Astrophys.* **270**, 522–533
- [22] **Laskar, J.** : 1993, Frequency analysis for multi-dimensional systems. Global dynamics and diffusion, *Physica D*, **67**, 257–281
- [23] **Laskar, J.**, Joutel, F., Robutel, P. : 1993, Stabilization of the Earth's obliquity by the Moon, *Nature*, **361**, 615–617, 18 février 1993
- [24] **Laskar, J.** : 1993, Frequency analysis of a dynamical system, *Celest. Mech.* **56**, 191–196.
- [25] **Laskar, J.**, Robutel, P. : 1993, The chaotic obliquity of the planets, *Nature*, **361**, 608–612, 18 février 1993
- [26] Dumas, S., **Laskar, J.** : 1993, Global Dynamics and Long-Time Stability in Hamiltonian Systems Via Numerical Frequency Analysis, *Phys. Rev. Letters*, **70** (20), 2975–2979
- [27] **Laskar, J.**, Joutel, F. : 1993, Orbital, rotational, and climate interactions, *Celest. Mech.* **57**, 293–294.
- [28] **Laskar, J.** : 1993, The stability of the Solar System, in Ergodic concepts and stellar dynamics, D. Pfenniger, ed. (revue invitée)
- [29] **Laskar, J.** : 1994, 'Large scale chaos in the Solar System', *Astron. Astrophys.*, **287**, L9–L12
- [30] Simon, J.-L., Bretagnon, P., Chapront, J., Chapront-Touze, M., Francou, G., **Laskar, J.** : 1994, Numerical expressions for precession formulae and mean elements for the Moon and the planets, *Astron. Astrophys.*, **282**, 663.
- [31] **Laskar, J.** : 1995, Frequency map analysis of an Hamiltonian system, Workshop on Nonlinear dynamics in particle accelerator, Arcidosso, AIP Conf. proc. **344** 130–159 (revue invitée)
- [32] **Laskar, J.** : 1995, Large scale chaos and marginal stability in the Solar System, *invited plenary talk at the XIth ICMP meeting (Paris july 1994)*, International Press, pp. 75–120
- [33] **Laskar, J.** : 1995 The Stability of the Solar System from Laplace to the Present, dans *General History of Astronomy*, R. Taton et Curtis Wilson eds., vol. **2B**, pp. 240–248
- [34] **Laskar, J.**, Robutel P. : 1995, Stability of the planetary three-body problem. I. Expansion of the planetary Hamiltonian, *Celest. Mech.*, **62**, 193–217
- [35] **Laskar, J.** : 1996, Marginal stability and Chaos in the Solar System, Dynamics, Ephemerides, and Astrometry of the Solar System, IAU Symposium 172, Paris, Ferraz Mello et al. eds, 75–88 (revue invitée)

- [36] **Laskar, J.** : 1996, Large scale chaos and Marginal stability in the Solar System, *Celest. Mech.*, **64**, 115–162
- [37] **Laskar, J.**, 1996, Chaos à grande échelle dans le Système solaire et implications planétologiques, *CRAS*, **322**, IIa, 163–180
- [38] **Laskar, J.**, D. Robin : 1996, Application of frequency map analysis to the ALS, *Particle Accelerator*, **54**, 183–192
- [39] Papaphilippou, Y, **Laskar, J.** : 1996, Frequency map analysis and global dynamics in a two degrees of freedom galactic potential, *Astron. Astrophys.*, **307**, 427–449
- [40] Néron de Surgy, O. et **Laskar, J.** : 1996, ' On the long term evolution of the spin of the Earth', *Astron. Astrophys.*, **318**, 975–989
- [41] **Laskar, J.** : 1997, 'Large scale chaos and the spacing of the inner planets', *Astron. Astrophys.*, **317**, L75–L78
- [42] Papaphilippou, Y, **Laskar, J.** : 1998, Global dynamics of triaxial galactic models through frequency map analysis., *Astron. Astrophys.*, **329**, 451–481
- [43] **Laskar, J.** : 1999, The limits of Earth orbital calculations for geological time scale use, *Phil. Trans. R. Soc. Lond. A.*, **357**, 1735–1759
- [44] **Laskar, J.** : 1999, Introduction to frequency map analysis, in proc. of NATO ASI 533 3DHAM95, S'Agaro, Spain, 134–150 (*revue invitée*)
- [45] Shackleton, N.J., Crowhurst, S.J., **Laskar, J.** : 1999, Astronomical calibration of Oligocene-Miocene time, *Phil. Trans. R. Soc. Lond. A.*, **357**, 1907–1929
- [46] Carletti, T., **Laskar, J.** : 2000, Scaling law in the standard map critical function. Interpolating Hamiltonian and Frequency Map Analysis, *Nonlinearity*, **13**, 2033–2061
- [47] **Laskar, J.** : 2000, Application of frequency map analysis in galactic dynamics, *in proc. The Chaotic Universe, Rome, Pescara, 1–5 fev 1999, Astrophysics and Cosmology*, **10**, 115–126
- [48] **Laskar, J.** : 2000, On the spacing of planetary systems, *Phys. Rev. Let.*, **84**, 15, pp. 3240–3243
- [49] Robin, D., Steir, C., **Laskar, J.**, Nadolski, L. : 2000, Global dynamics of the ALS revealed through experimental Frequency Map Analysis, *Phys. Rev. Let.*, **85**, pp. 558–561
- [50] Chandre, C., **Laskar, J.**, Benfatto, G., Jauslin, H.R. : 2001, Determination of the breakup of invariant tori in three frequency Hamiltonian systems, *Physica D*, **154**, p. 159–170
- [51] Robutel, P., **Laskar, J.** : 2001, Frequency Map and Global Dynamics in the Solar System I : Short period dynamics of massless particles, *Icarus*, **152**, 4–28
- [52] Correia, A., **Laskar, J.** : 2001, The Four final Rotation States of Venus, *Nature*, **411**, 767–770, 14 june 2001
- [53] **Laskar, J.**, Robutel, P. : 2001, High order symplectic integrators for perturbed Hamiltonian systems, *Celest. Mech.*, **80**, 39–62
- [54] Steier, C., Robin, D., Nadolski, L., Decking, W., Wu, Y., **Laskar, J.** : 2002, Measuring and optimizing the momentum aperture in a particle accelerator, *Phys. Rev. E*, **65**, Issue 5, id. 056506
- [55] Britzen, S., Roland, J., **Laskar, J.**, Kokkotas, K., Campbell, R. M., Witzel, A : 2002, On the origin of compact radio sources. The binary black hole model applied to the gamma-bright quasar PKS 0420-014, *Astron. Astroph.*, **374**, p.784–799
- [56] Malige F., Robutel P., **Laskar, J.** : 2002. Partial reduction in the N-body planetary problem using the angular momentum integral. *Celestial Mechanics* **84**, 283-316
- [57] **Laskar, J.**, Levrard, B., Mustard, J. : 2002, Orbital forcing of the Martian polar layered deposits, *Nature*, **419**, 375–377

- [58] Correia, A., **Laskar, J.**, Néron de Surgy, O. : 2003, Long term evolution of the spin of Venus - I. Theory, *Icarus*, **163**, 1–23
- [59] Correia, A., **Laskar, J.** : 2003, Long term evolution of the spin of Venus - II. Numerical simulations, *Icarus*, **163**, 24–45
- [60] Levrard, B., **Laskar, J.** : 2003, Climate friction and the Earth’s obliquity, *Journal Geophys. Int.*, **154**, 970–990
- [61] Boatto, S., **Laskar, J.** : 2003, Point-vortex cluster formation in the plane or on the sphere : an energy bifurcation condition, *Chaos*, **13**, 824–835
- [62] **Laskar, J.** : 2003, Frequency Map Analysis and Particle Accelerators, Particle Accelerator Conference, Portland, 12-16 May 2003, WOAB001 (revue invitée)
- [63] **Laskar, J.** : 2003, Chaos in the Solar System, (conférence plénière) in Proceedings of the International Congress on Theoretical Physics, D. Iagolnitzer, V. Rivasseau, J. Zinn-Justin (eds.), Paris, July 2002, ISBN 3-7643-2433-3, Birkhäuser 2003 *Ann. Henri Poincaré*, **4**, Suppl. 2, S693–S705
- [64] Correia, A., **Laskar, J.** : 2003, Different tidal torques on a planet with a dense atmosphere and consequences to the spin dynamics, *JGR*, **108**, E11, pp. 9-1, (CiteID 5123, DOI 10.1029/2003JE002059)
- [65] Nadolski, L., **Laskar, J.** : 2003, Review of third generation light sources through frequency map analysis, *Phys. Rev. ST Accel. Beams* **6**, 114801 (<http://link.aps.org/abstract/PRSTAB/v6/e114801>)
- [66] Correia, A., **Laskar, J.** : 2004, Mercury’s capture into the 3/2 spin-orbit resonance as a result of its chaotic dynamics *Nature*, **429**, 848-850
- [67] **Laskar, J.** : 2004, A comment on ‘Accurate spin axes and solar system dynamics’ *A&A*, **416**, 799–800
- [68] **Laskar, J.**, Correia, A., Gastineau, M., Joutel, F., Levrard, B., Robutel, P. : 2004, Long term evolution and chaotic diffusion of the insolation quantities of Mars, *Icarus*, **170**, 343–364
- [69] **Laskar, J.**, Robutel, P., Joutel, F., Gastineau, M., Correia, A. C. M., Levrard, B. : 2004, A long term numerical solution for the insolation quantities of the Earth, *A&A*, **428**, 261–285
- [70] Levrard, B., Forget, F., Montmessin, F., **Laskar, J.**, : 2004, Recent ice-rich deposits formed at high-latitudes on Mars by sublimation of unstable equatorial ice during low obliquity, *Nature*, **431**, 1072–1075
- [71] Lourens, L.J., Hilgen, F.J., Shackleton N.J., **Laskar, J.**, and Wilson, D. : 2004, The Neogene Period. In F. Gradstein, J. Ogg et al. - A Geologic Time Scale 2004. Cambridge University Press, UK
- [72] Paelike, H., **Laskar, J.**, Shackleton N.J. : 2004, Geological constraints on the chaotic diffusion of the Solar System, *Geology*, **32**, 929–932
- [73] Correia, A.C.M., Udry, S., Mayor, M., **Laskar, J.**, Naef, D., Pepe, F., Queloz, D., Santos, N.C. : 2005 The CORALIE survey for southern extra-solar planets XIII. A pair of planets around HD202206 or a circumbinary planet ?, *A&A*, **440**, 751–758
- [74] **Laskar, J.** : 2005, Note on the generalized Hansen and Laplace coefficients, *Celest. Mech.*, **91**, 351–356
- [75] **Laskar, J.** : 2005, Frequency Map analysis and quasi periodic decompositions, in ”Hamiltonian systems and Fourier analysis”, Benest *et al.*, eds, Taylor and Francis
- [76] Boué, G., **Laskar, J.** : 2006, Precession of a planet with a satellite *Icarus*, **185**, 312–330
- [77] Gastineau M, **Laskar, J.**, 2006, Development of TRIP : Fast sparse multivariate polynomial multiplication using burst tries *LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE*, **3992**, 446–453

- [78] Lovis C, Mayor M, Pepe F, Alibert Y, Benz W, Bouchy F, Correia ACM, **Laskar, J.**, Mordasini C, Queloz D, Santos NC, Udry S, Bertaux JL, Sivan JP : 2006, An extrasolar planetary system with three Neptune-mass planets, *Nature*, **441**, 305–309
- [79] Westerhold, T., Röhl, U., **Laskar, J.**, Raffi, I., Bowles, J., Lourens, L. J., Zachos, C. : 2007, New high-resolution chronology from the first complete late Paleocene – early Eocene marine records from Walvis Ridge : duration of Chron 24r and new constraints on the timing of early Eocene global warming events *Paleoceanography* **22** (1) Art. No. PA2201
- [80] F. Pepe, A.C.M. Correia, M. Mayor, O. Tamuz, J. Couetdic, W. Benz, J.-L. Bertaux, F. Bouchy, **Laskar, J.**, C. Lovis, D. Naef, D. Queloz, N. C. Santos, J.-P. Sivan, D. Sosnowska, and S. Udry : 2007, The HARPS search for southern extra-solar planets VIII. μ Ara, a system with four planets, *A&A*, **462**, 769–776
- [81] Levrard, B., Correia, A.C.M., Chabrier, G., Baraffe, I., Selsis, F. and **Laskar, J.**, 2007, Tidal dissipation in Hot Jupiters : a new appraisal, *A&A*, **462**, L5–L8
- [82] Levrard, B., Forget, F., Montmessin, F. and **Laskar, J.**, 2007 Recent formation and evolution of northern Martian polar layered deposits as inferred from a Global Climate Model, *J. Geophys. Res. Planets*, **112(E6)**, Art. No. E06012
- [83] Nedelec A., Ramstein G., **Laskar, J.**, 2007, Freezing and unfreezing of the Neoproterozoic snowball Earth : From field evidence to climate models *CRAS* **339 (3-4)**, 181–185
- [84] Fienga, A., Manche, H., **Laskar, J.**, Gastineau, M., 2008, INPOP06. A new numerical planetary ephemeris, *A&A*, **477**, 315–327
- [85] Correia, A.C.M., Levrard, B., **Laskar, J.** : 2008, On the equilibrium rotation of Earth-like extra-solar planets *A&A*, **488**, L63–L66
- [86] **Laskar, J.** : 2008, Chaotic diffusion in the Solar System *Icarus*, **196**, 1–15
- [87] Wolf, P., Bordé, Ch. J., Clairon, A., Duchayne, L., Landragin, A., Lemonde, P., Santarelli, G., Ertmer, W., Rasel, E., Cataliotti, F. S., Inguscio, M., Tino, G. M., Gill, P., Klein, H., Reynaud, S., Salomon, C., Peik, E., Bertolami, O., Gil, P., Páramos, J., Jentsch, C., Johann, U., Rathke, A., Bouyer, P., Cacciapuoti, L., Izzo, D., De Natale, P., Christophe, B., Touboul, P., Turyshev, S. G., Anderson, J. D., Tobar, M. E., Schmidt-Kaler, F., Vigué, J., Madej, A., Marmet, L., Angonin, M-C., Delva, P., Turrenc, P., Metris, G., Müller, H., Walsworth, R., Lu, Z. H., Wang, L., Bongs, K., Toncelli, A., Tonelli, M., Dittus, H., Lämmerzahl, C., Galzerano, G., Laporta, P., **Laskar, J.**, Fienga, A., Roques, F., Sengstock, K. : 2008, Quantum Physics Exploring Gravity in the Outer Solar System : 2009, The Sagas Project, *Experimental Astronomy*, **23**, 651–687
- [88] Boué, G., **Laskar, J.** : 2009, Spin axis evolution of two interacting bodies, *Icarus*, **201**, 750-767
- [89] Boué, G., **Laskar, J.**, Kuchynka, P. : 2009, Speed limit on Neptune migration imposed by Saturn tilting , *ApJL*, **702**, L19-L22
- [90] Correia, A. C. M. ; Udry, S. ; Mayor, M. ; Benz, W. ; Bertaux, J. -L. ; Bouchy, F. ; **Laskar, J.** ; Lovis, C. ; Mordasini, C. ; Pepe, F. ; Queloz, D. : 2009, The HARPS search for southern extra-solar planets XVI. HD45364, a pair of planets in a 3 :2 mean motion resonance, *A&A*, **496**, 521-526
- [91] Correia A.C.M., **Laskar, J.** : 2009, Mercury’s capture into the 3/2 spin-orbit resonance including the effect of core-mantle friction, *Icarus*, **201**, 1–11
- [92] Farago F., **Laskar, J.**, Couetdic J. : 2009, Averaging on the motion of a fast revolving body. Application to the stability study of a planetary system, *Celest. Mech.*, **104**, 291–306
- [93] **Laskar, J.**, Correia, A.C.M. : 2009, HD60532, a planetary system in a 3 :1 mean motion resonance, *A&A*, **496**, L5–L8
- [94] **Laskar, J.**, Gastineau, M. : 2009, Existence of collisional trajectories of Mercury, Mars and Venus with the Earth *Nature*, **459**, 817–819

- [95] Fienga, A., **Laskar, J.**, Morley, T., Manche, H., Kuchynka, P., Le Poncin-Lafitte, C., Budnik, F., Gastineau, M., Somenzi, L. : 2009, INPOP08, a 4-D planetary ephemeris : from asteroid and time-scale computations to ESA Mars Express and Venus Express contributions, *A&A*, **507**, 1675–1686
- [96] Farago F., **Laskar, J.** : 2010, High inclination orbits in the secular quadrupolar three-body problem *MNRAS*, **401**, 1189–1198
- [97] Correia A.C.M., **Laskar, J.** : 2010, Long-term evolution of the spin of Mercury I. Effect of the obliquity and core–mantle friction, *Icarus*, **205**, 338-355
- [98] A.C.M. Correia, J. Couetdic, **Laskar, J.**, X. Bonfils, M. Mayor, J.-L. Bertaux, F. Bouchy, X. Delfosse, T. Forveille, C. Lovis, F. Pepe, C. Perrier, D. Queloz, and S. Udry : 2010, The HARPS search for southern extra-solar planets XIX. Characterization and dynamics of the GJ 876 planetary system, *A&A*, **511**, A21
- [99] Boué, G., **Laskar, J.** : 2010, A collision–less scenario for Uranus tilting, *ApJL*, **712**, L44-L47
- [100] Somenzi, L., Fienga, A., **Laskar, J.**, Kuchynka, P. : 2010, Determination of asteroid masses from their encounters with Mars, *PSPS*, **58**, 858–863
- [101] Kuchynka, P., **Laskar, J.**, Fienga, A., Manche, H. : 2010, A ring as a model of the main belt in planetary ephemerides, *A&A*, **514**, A96
- [102] Couetdic, J., **Laskar, J.**, Correia, A.C.M., Mayor, M., Udry, S. : 2010, Dynamical stability analysis of the HD202206 system and constraints to the planetary orbits, *A&A*, **519**, A10
- [103] **Laskar, J.** and Boué, G. : 2010, Explicit expansion of the three-body disturbing function for arbitrary eccentricities and inclinations, *A&A*, **522**, A60
- [104] Jovane, L., Sprovieri, M., Coccioni, R., Florindo, F., Marsili, A., **Laskar, J.** : 2010, Astronomical calibration of the middle Eocene Contessa Highway section (Gubbio, Italy) *EPSL*, **298**, 77–88
- [105] C. Lovis, D. Ségransan, M. Mayor, S. Udry, W. Benz, J.-L. Bertaux, F. Bouchy, A.C.M. Correia, **Laskar, J.**, G. Lo Curto, C. Mordasini, F. Pepe, D. Queloz, and N.C; Santos : 2011, The HARPS search for southern extra-solar planets XXVIII. Up to seven planets orbiting HD 10180 : probing the architecture of low-mass planetary systems, *A&A*, **528**, A112
- [106] Husson, D., Galbrun, B., **Laskar, J.**, Hinnov, L.A., Thibault, N., Gardin, S., Locklair, R.E. : 2011, Astronomical calibration of the Maastrichtian (Late Cretaceous) *EPSL*, **305**, 328–340
- [107] **Laskar, J.**, Fienga, A., Gastineau, M., Manche, H. : 2011, La2010 : a new orbital solution for the long-term motion of the Earth, *A&A*, **532**, A89
- [108] **Laskar, J.**, Gastineau, M., Delisle, J.-B., Farres, A., Fienga, A. : 2011, Strong chaos induced by close encounters with Ceres and Vesta, *A&A*, **532**, L4
- [109] Correia, A.C.M., **Laskar, J.**, Farago, F., Boue, G. : 2011, Tidal evolution of hierarchical and inclined systems, *Celest. Mech.*, **111**, 105–130
- [110] Fienga, A., **Laskar, J.**, Kuchynka, P., Manche, H., Desvignes, G., Gastineau, M., Cognard, I., Theureau, G. : 2011, The INPOP10a planetary ephemeris and its applications in fundamental physics, *Celest. Mech.*, **111**, 363–385
- [111] Boulila, S., Galbrun, B., Miller, K.G., Pekar, S.F., Browning, J.V., **Laskar, J.**, Wright, J.D. : 2011, On the origin of Cenozoic and Mesozoic "third-order" eustatic sequences, *Earth-Science Reviews*, **109**, 94–112
- [112] Wieczorek, M.A., Correia, A.C.M., Le Feuvre, M., **Laskar, J.**, Rambaux, N. : 2012, Mercury's spin-orbit resonance explained by initial retrograde and subsequent synchronous rotation, *Nature Geoscience*, **5**, 18–21

- [113] Correia, A.C.M., Boue, G., **Laskar, J.** : 2012, Pumping the eccentricity of exoplanets by tidal effect, *ApJL*, **744**, L23
- [114] **Laskar, J.**, Boue, G., Correia, A. C. M. : 2012, Tidal dissipation in multi-planet systems and constraints on orbit fitting, *A&A*, **538**, A105
- [115] Boulila, S., Galbrun, B., **Laskar, J.**, Palike, H. : 2012, A similar to 9 myr cycle in Cenozoic delta C-13 record and long-term orbital eccentricity modulation : Is there a link ?, *EPSL*, **317**, 273–281
- [116] Delisle, J.-B., **Laskar, J.** : 2012, Chaotic diffusion of the Vesta family induced by close encounters with massive asteroids, *A&A*, **540**, A118
- [117] Correia, A.C.M., **Laskar, J.** : 2012, Impact cratering on Mercury : consequences for the spin evolution, *ApJL*, **751**, L43
- [118] Westerhold, T., Roehl, U., **Laskar, J.** : 2012, Time scale controversy : Accurate orbital calibration of the early Paleogene *Geochem. Geophys. Geosys.*, **13**, Q06015
- [119] Delisle, J.-B., **Laskar, J.**, Correia, A.C.M., Boué, G. : 2012, Dissipation in planar resonant planetary systems *A&A*, *in press*
- [120] Boué, G., **Laskar, J.**, Farago : 2012, A simple model of the chaotic eccentricity of Mercury *A&A*, *in press*