



## Jacques Laskar

Élu Correspondant le 3 mars 1997, puis Membre le 18 novembre 2003, dans la section Sciences de l'univers

---

Jacques Laskar, né en 1955, ancien élève de l'École normale supérieure de Cachan, agrégé de mathématiques, est directeur de recherche au Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et anime depuis 1992 une équipe pluridisciplinaire à l'Observatoire de Paris, au sein de l'Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides.

Jacques Laskar se consacre à l'étude des mouvements à long terme dans les systèmes planétaires, et plus généralement à l'étude effective des systèmes dynamiques presque conservatifs.

Jacques Laskar s'est d'abord efforcé d'obtenir des solutions précises pour l'évolution à long terme du Système solaire. L'implémentation de nouveaux algorithmes de calcul formel lui a permis d'étendre les méthodes perturbatives de moyennisation à un degré élevé pour l'ensemble du Système solaire, qu'il a ensuite associées à une intégration numérique classique. Les solutions ainsi obtenues servent de référence pour les études des paléoclimats et la calibration des séries sédimentaires sur plusieurs millions d'années.

Jacques Laskar a ensuite montré que le mouvement orbital des planètes du Système solaire est chaotique, avec une divergence exponentielle des orbites, d'un facteur 10 tous les 10 millions d'années, ce qui rend pratiquement impossible toute prédiction précise au-delà de quelques dizaines de millions d'années. Ultérieurement, il a mis en évidence que sur des échelles de temps de l'ordre de l'âge du Système solaire, la diffusion chaotique des orbites peut même sans doute permettre une collision entre Mercure et Vénus.

Il a montré, en 1993, que pour toutes les planètes telluriques (Mercure, Vénus, Terre, Mars), les perturbations planétaires créent une très large zone chaotique pour le mouvement de l'axe de rotation. Pour Vénus, la traversée de cette zone chaotique au cours de son histoire permet de rendre compte de sa rotation rétrograde. Sans la présence de la Lune, l'axe de la Terre serait fortement instable, et pourrait varier de 0 à près de 85 degrés. Jacques Laskar a démontré également que l'axe de la planète Mars est chaotique, et peut varier entre 0 et plus de 60 degrés, en induisant de très fortes variations climatiques à sa surface.

Pour analyser la dynamique de ces systèmes complexes, Jacques Laskar a mis au point la méthode d'analyse en fréquence, qu'il a ensuite appliquée dans d'autres domaines, allant de la dynamique des galaxies à l'étude de la stabilité des faisceaux des accélérateurs.

Mots clés : mécanique céleste, stabilité du système solaire, paléoclimats, systèmes dynamiques

## Prix et distinctions

Prix G. de Pontécoulant de l'Académie des sciences (1993)

Prix IBM (1993)

Médaille d'argent du CNRS (1994)

## Publications les plus représentatives

LASKAR J.

A numerical experiment on the chaotic behaviour of the Solar System

Nature (1989) 338, 237-238

LASKAR J.

The chaotic motion of the Solar System. A numerical estimate of the size of the chaotic zones

Icarus (1990) 88, 266-291

LASKAR J., JOUTEL F., BOUDIN F.

Orbital, precessional, and insolation quantities for the Earth from -20Myr to +10 Myr

Astron. Astrophys. (1993) 270, 522-533

LASKAR, J.

Frequency analysis for multi-dimensional systems. Global dynamics and diffusion

Physica D (1993) 67, 257-281

LASKAR J., JOUTEL F., ROBUTEL P.

Stabilization of the Earth's obliquity by the Moon

Nature (1993) 361, 615-617

LASKAR J., ROBUTEL P.

The chaotic obliquity of the planets

Nature (1993) 361, 608-612

DUMAS S., LASKAR J.

Global dynamics and long-time stability in Hamiltonian systems via numerical frequency analysis

Phys. Rev. Letters (1993) 70, 2975-2979

LASKAR J.

Large scale chaos in the Solar System

Astron. Astrophys. (1994) 287, L9-L12

LASKAR, J.

Large scale chaos and marginal stability in the Solar System

Conférence plénière au XIe congrès de mathématiques ICMP (Paris, 1994)

Ed. International Press, pp. 75-120 et Celestial Mechanics (1995) 64, 115-162

CORREIA A., LASKAR J.

The four final rotation states of Venus

Nature (2001) 411, 767-770

Le 20 avril 2004