

04-10 Joseph-Louis Lagrange

D'ancêtres italiens et français, il naquit à Turin en 1736. Il consacra sa vie entière aux mathématiques, refusant les honneurs quand ils entravaient son travail. Il se maria à une cousine italienne et, plus tard, à la fille d'un collègue astronome français. Il n'eut pas d'enfants. Après le départ d'Euler pour Saint Pétersbourg, le jeune Lagrange accepta le poste de son illustre prédécesseur à l'Académie de Berlin, où il travailla de 1766 à 1787. Il devint ensuite membre de l'Académie des Sciences de Paris, puis, aux côtés de Laplace, géomètre du Bureau des Longitudes à sa création en 1795. Contrairement à son célèbre ami chimiste Lavoisier en 1794, et malgré ses origines étrangères, il ne fut pas guillotiné sous le régime de la Terreur. Mais, lui qui avait accepté de venir en France sans charge d'enseignement, fut contraint d'enseigner, à l'École Polytechnique et à l'École Normale. Perfectionniste, timide et gêné par son fort accent italien, il ne remporta pas un grand succès auprès des étudiants. L'Empire napoléonien lui fut plus favorable : il devint membre du Sénat conservateur, puis comte. Il mourut à Paris en 1813.

L'œuvre mathématique de Lagrange est immense. Très jeune, il créa avec Euler le calcul des variations, sorte de généralisation du calcul différentiel en dimension infinie. Il s'illustra dans de nombreux domaines : en Analyse avec l'étude des équations aux dérivées partielles, ainsi qu'en Algèbre avec la naissante théorie des groupes, la théorie de l'élimination des équations algébriques ou les prémices de la théorie de Galois.

Newton avait supprimé beaucoup de calculs de ses *Principes mathématiques de philosophie naturelle*, en géométrisant ses démonstrations. Lagrange, lui, refonda la Mécanique en supprimant toute figure de sa *Mécanique analytique*. Ainsi, il fit de la Mécanique une branche de l'Analyse, et initia la Mécanique appelée aujourd'hui hamiltonienne, en référence au mathématicien irlandais Hamilton. Ce dernier formalisa plus tard la Mécanique maintenant qualifiée (dans un bel exemple de justice immanente ?) de lagrangienne !

Mais s'il est un domaine dans lequel les contributions de Lagrange sont prodigieuses, c'est la **théorie des perturbations en Mécanique céleste**. Quand Lagrange soumit à Laplace son remarquable Mémoire de 1774 sur le mouvement séculaire (c'est-à-dire à long terme) des orbites planétaires, Laplace comprit instantanément l'originalité des idées de Lagrange. Il prolongea les résultats de Lagrange et publia immédiatement son propre Mémoire, trois années avant que celui de Lagrange ne paraisse finalement ! De son étude présentée au Bureau des Longitudes le 17 août 1808, Arago écrivit qu'il s'agissait d'« un des plus admirables Mémoires qu'ait jamais tracés la plume d'un mathématicien ». Dans une série de travaux étudiant la dynamique séculaire, Lagrange découvrit toute la puissance de la méthode de la variation des constantes, qui consiste à calculer comment les constantes d'intégrations varient lentement avec le temps, après perturbation d'une équation différentielle. Il jeta aussi les premières pierres de la géométrie différentielle et de la géométrie symplectique, qui sont devenues les piliers de développements mathématiques considérables et des mécaniques relativiste et quantique au



Joseph-Louis Lagrange fit de la mécanique une des branches de l'analyse.

20^{ème} siècle.

Brève rédigée par Jacques Fejoz (Univ. Paris-Dauphine) d'après les travaux de Alain Albouy (IMCCE), Vladimir Arnold, Patrick Iglesias (Univ. Marseille), Joseph-Louis Lagrange, Jacques Laskar (IMCCE), John J. O'Connor et Edmund Robertson (Univ. St Andrews).

Pour en savoir plus :

- Alain Chenciner (2007), « [The three-body problem](#) », Scholarpedia [anglais].
- Sylvia Serfaty (2012), « [Lagrange et le calcul des variations : le calcul révolutionnaire du jeune mathématicien turinois](#) », Conférence de la Bibliothèque Nationale de France.
- John J. O'Connor et Edmund F. Robertson, « [Joseph-Louis Lagrange](#) », MacTutor History of Mathematics archive, University of St Andrews [anglais].
- Alain Chenciner (2013), « [Que va devenir le système solaire ?](#) », Mathématiques de la planète Terre 2013.

Crédits Images : [Wikimedia commons](#).