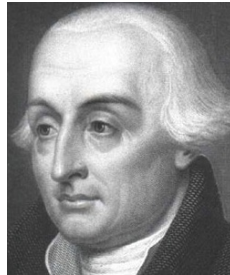


# JOSEPH LOUIS LAGRANGE

1736-1813



## Sa vie.

En première approximation, on pourrait penser que Lagrange, de son vrai nom Giuseppe Luigi Lagrangia, né à Turin en 1736, est tout ce qu'il y a de plus italien et qu'il a fait l'objet d'une récupération plus ou moins hasardeuse de la part des français. En fait, pas du tout, puisque Lagrange lui-même revendiquera (et obtiendra) la nationalité française à la fin de sa vie, et qu'il avait quelques ascendants français. Quoiqu'il en soit, il débute sa carrière à Turin où il découvre les mathématiques sur le tard, à 17 ans. Il ne tarde toutefois pas à s'illustrer dans cette discipline puisqu'il ne lui faudra que deux ans pour créer ce qu'on appellera ensuite le « calcul des variations », théorie analytique dont il fait part à Euler (rien que ça) dans une lettre qui initiera une correspondance fructueuse entre les deux hommes. Dans les décennies qui suivent, Lagrange développe ses théories à Turin puis à Berlin (où il prend la succession d'Euler), publiant une quantité considérable de mémoires mathématiques (souvent appliquées à la physique), qui culmineront dans son oeuvre majeure *Traité de mécanique analytique*, qui se veut le pendant des *Principia* de Newton et résume un demi-siècle de recherche mathématique et d'évolutions majeures en physique. Il publiera ce livre à Paris, qu'il rejoint en 1787 et où il passera les dernières années de sa vie (il y meurt en 1813, à l'âge respectable de 77 ans, malgré une santé souvent fragile). Il y participera notamment à la création de l'École Polytechnique, dont il fût le premier professeur d'analyse (très peu apprécié des étudiants !) et enseignera également à l'École Normale « de l'an III » (sort d'ancêtre de l'ENS). Il cumulera par ailleurs les honneurs, que ce soit sous la République révolutionnaire ou ensuite lors des premières années du premier Empire (il sera nommé comte par Napoléon). Il est inhumé au Panthéon.

## Son oeuvre.

Lagrange a énormément publié, dans tous les domaines des mathématiques. S'il est surtout connu pour ses travaux en analyse et en physique, il a aussi brillé en arithmétique (démonstration de plusieurs théorèmes énoncés par Fermat), en algèbre (il anticipe les travaux de Galois et Abel qui mèneront à la théorie des groupes), en trigonométrie, plus généralement en géométrie (où, sans surprise, il généralise l'utilisation de méthodes analytiques), et en probabilités. Son oeuvre majeure, le calcul des variations, consiste à créer des méthodes permettant de minimiser de façon efficace une fonctionnelle (c'est-à-dire une expression numérique dépendant d'une fonction). Il s'agit par exemple de chercher des courbes de longueur minimale vérifiant certaines propriétés, ou des surfaces d'aire maximale pour un périmètre donné. Ces travaux auront de grandes répercussions en physique

(propagation du son, cordes vibrantes, problèmes des  $n$  corps, astronomie). Il a également, en tant que membre de la Commission des Poids et Mesures pendant la Révolution, participé à l'adoption du système métrique en France.

## Sa postérité.

Lagrange a eu une influence énorme sur les mathématiques de son époque, créant une sorte de lien entre la vision encore assez peu rigoureuse d'Euler et les mathématiques du 19<sup>ème</sup> siècle (Gauss et Cauchy notamment) qui introduiront des notations et définitions beaucoup plus précises. Son nom fait partie de ceux inscrits sur la Tour Eiffel. Il a également donné son nom à un cratère lunaire et à un astéroïde. Pour ce qui est des sciences proprement dites, les **équations de Lagrange** sont une reformulation des principes de Newton (faisant intervenir de belles équations aux dérivées partielles, Lagrange a été un précurseur de leur emploi généralisé en physique), la méthode des **multiplicateurs de Lagrange** est celle qu'il a développée pour minimiser les fonctionnelles (en gros, pour minimiser sous contrainte une fonction de plusieurs variables, on crée une nouvelle fonction avec une variable de plus qu'on cherche à minimiser sans contrainte, ce qui est beaucoup plus facile ; cette fonction est souvent appelée **Lagrangien** du système), et Lagrange a également donné son nom à plusieurs théorèmes en mathématiques : une des nombreuses versions de la formule de Taylor (brillamment appelée **formule de Taylor-Lagrange**), le **théorème de Lagrange** qui stipule qu'un sous-groupe d'un groupe fini a un nombre d'éléments divisant celui du groupe complet (cf feuille d'exercices n°8, exercice 10), le **théorème des quatre carrés** qui dit que tout entier naturel peut s'écrire comme somme de quatre carrés d'entiers naturels, ou encore le théorème précisant qu'il existe un unique polynôme de degré  $n$  prenant  $n+1$  valeurs fixées en  $n+1$  réels (ou complexes) différents (**polynômes interpolateurs de Lagrange**, que nous ne tarderons pas à étudier ensemble). Bref, on retrouve son nom dans presque toutes les branches des mathématiques.