



COLLOQUE D'HISTOIRE DES SCIENCES

« TRICENTENAIRE DE CLAIRAUT, SAVANT DES LUMIERES »



Lundi 13 mai de 14h à 17h30 (Observatoire de Paris)
Mardi 14 mai 2013 de 10h30 à 12h30 (Académie des sciences)

Alexis Clairaut (Paris, 13 mai 1713-17 mai 1765) est l'un des grands mathématiciens de son temps, à côté d'Euler, des Bernoulli et D'Alembert. Par ses travaux sur la figure de la Terre, sur l'optique et sur la mécanique céleste, il met en œuvre les fondements analytiques des mathématiques appliquées, grâce aux principes newtoniens.

Il lit son premier mémoire à l'Académie royale des sciences alors qu'il n'a pas treize ans, devient académicien à dix-huit ans en fondant la théorie des courbes gauches, participe à l'expédition en Laponie destinée à vérifier l'aplatissement de la Terre aux pôles, tout en s'attaquant à la résolution théorique de cette détermination, parvient à mettre le mouvement de la Lune en adéquation avec la théorie newtonienne de la gravitation universelle (crise de 1748) et détermine par le calcul le retour de la comète de Halley.

Ses travaux marquent un nouveau style physico-mathématique, où progressent parallèlement mathématiques (calcul différentiel et intégral, équations différentielles, équations aux dérivées partielles) et physique (astronomie, mécanique, optique).

Pédagogue original et académicien influent, il a pour élève la marquise du Châtelet dont il devient le principal conseiller scientifique, en particulier pour sa célèbre traduction en français des Principia de Newton.

Un site qui retrace sa vie jour après jour, document après document, lui est consacré : <http://www.clairaut.com>

TRICENTENAIRE DE CLAIRAUT, SAVANT DES LUMIERES

Lundi 13 mai 2013 – Observatoire de Paris, salle du Conseil
(61 Avenue de l'Observatoire - 75014 Paris)

Programme

14h00 – 14h15 : **Olivier Courcelle** – clairaut.com
Introduction

14h15 – 15h00 : **Jean Delcourt** – Université de Cergy Pontoise
1732 à l'Académie : Bernoulli, Clairaut, Maupertuis, Nicole et les épicycloïdes sphériques

15h00 – 15h45 : **Thierry Joffredo** – Université de Nancy
Médiation et diffusion entre Paris et Genève : l'exemple de la correspondance de Clairaut et Cramer

15h45 – 16h30 : **Marie Jacob** – Syrte-Observatoire de Paris
Les rapports académiques de Clairaut et D'Alembert

16h30 – 17h15 : **Michel Toulmonde** – Syrte-Observatoire de Paris
Émilie et les *Principes mathématiques* relus par Clairaut

En choisissant deux quelconques des six équations différentielles, par exemple, les deux dernières, les équations à résoudre pour le problème des trois corps sont donc :

$$I. \frac{m(x-r)}{MO^3} - \frac{n(n-t)}{NO^3} = \frac{ddy}{d\tau^2}$$

$$II. \frac{n(u-y)}{NO^3} - \frac{m(y-s)}{MO^3} = \frac{ddy}{d\tau^2}$$

$$III. mdr + ndt + qdx = ad\tau \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Qui s'inté-} \\ \text{grent en-} \\ \text{tièrement.} \end{array}$$

$$IV. mds + ndu + qdy = bd\tau$$

$$V. m(sdr-rds) + n(ude-edu) + q(ydx-xdy) = cd\tau$$

$$VI. \frac{mn}{MN} + \frac{qm}{MO} + \frac{qn}{ON} + f =$$

$$\frac{m(dr^2 + ds^2) + n(dr^2 + du^2) +$$

$$g(dx^2 + dy^2)}{d\tau^2}$$

Integre maintenant qui pourra.

INSCRIPTION OBLIGATOIRE

Contact : Marie-Laure MASSOT : marie-laure.massot@ens.fr

TRICENTENAIRE DE CLAIRAUT, SAVANT DES LUMIERES

Mardi 14 mai 2013 - Académie des sciences, Grande salle des séances
(23, quai de Conti - 75006 Paris)

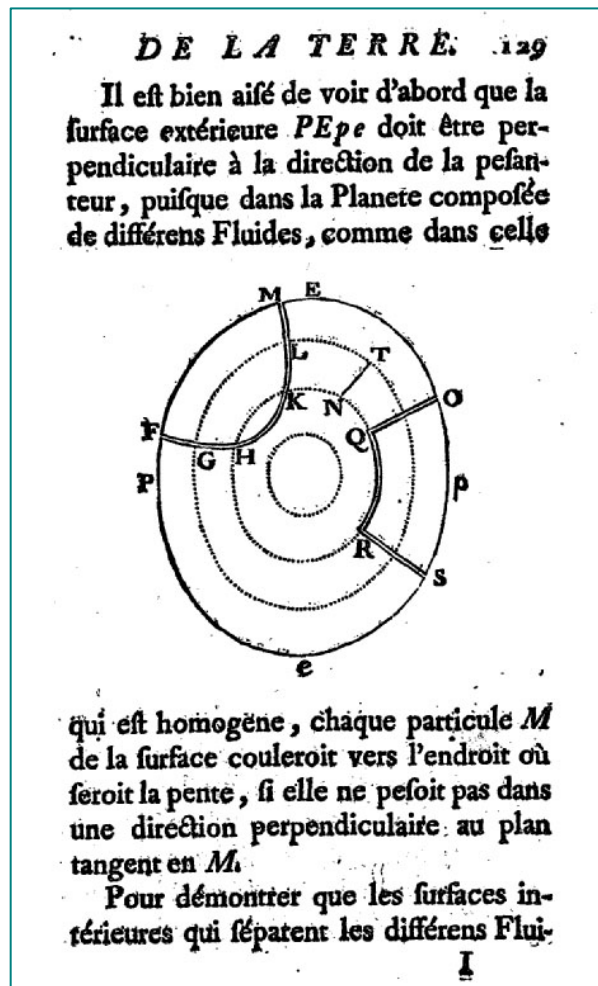
Programme

10h30 – 10h45 : Irène Passeron – CNRS Institut de Mathématiques de Jussieu
Introduction

10h45 – 11h15 : Christophe Schmit – Groupe D'Alembert
Des problèmes aux principes : les mémoires de dynamique de Clairaut dans les volumes de l'Histoire de l'Académie de 1735 à 1742

11h15 – 11h45 : Pierre Crépel – Académie des Sciences de Lyon
Les lettres de Clairaut aux frères Daniel et Jean II Bernoulli

11h45 – 12h15 : Fabrice Ferlin – Université de Lyon
Clairaut et l'optique : théorie de l'émission et lunettes achromatiques



INSCRIPTION OBLIGATOIRE

Contact : Académie des sciences – Institut de France
Service des séances – sandrine.chermet@academie-sciences.fr

MEMOIRE SUR LA COMETE DE 1682. adressé à MM.
les Auteurs du Journal des Sçavans, par M. CLAIRAUT.

J'ESPERE, Messieurs, que vous voudrez bien insérer dans votre Journal le Mémoire que j'ai l'honneur de vous envoyer, & dont j'ai fait la lecture à l'Assemblée publique de l'Académie Royale des Sciences du 14 Novembre dernier. Le public sera peut-être bien aisé d'être instruit des à présent de l'objet de ce Mémoire, que l'Académie ne pourroit faire imprimer que dans plusieurs années.

LA COMÈTE que l'on attend depuis plus d'un an, est devenue l'objet d'un intérêt beaucoup plus vif que le Public n'en met ordinairement aux questions Astronomiques. Les vrais Amateurs des sciences désirent son retour, parce qu'il en doit résulter une très-belle confirmation d'un système, en faveur duquel presque tous les phénomènes déposent. Ceux qui se plaisent au contraire à voir les Philosophes plongés dans l'incertitude & le trouble, espèrent qu'elle ne reviendra point, & que les découvertes, tant de Newton que de ses partisans, se trouveront de niveau avec les hypothèses que la seule imagination a enfantées.

Plusieurs personnes de cette dernière classe, triomphent déjà & regardent une année de retardement qui n'est due qu'à des annonces défigurées de tout fondement, comme suffisante pour condamner les Newtoniens.

J'entreprends ici de faire voir que

ce retardement, loin de nuire au système de la gravitation universelle, en est une suite nécessaire, qu'il doit aller encore plus loin, & j'entente d'en assigner les limites. Mais avant de rendre compte d'une théorie qui demande qu'on ait présente celle de Newton, j'exposerai en peu de mots ce que cet illustre Mathématicien a donné sur les Comètes, & ce que Halley y a joint, pour prédire le retour de celle qui nous occupe maintenant. J'entre d'autant plus volontiers dans ce détail, qu'il pourra lever beaucoup de doutes qui ont été jettés depuis peu sur la question présente, & faire voir en quoi elle importe véritablement au système Newtonien.

Depuis que ce système commence à être connu, on sçait assez communément que les découvertes de Kepler ont été la source de celles de Newton, Le Géomètre apprit de l'Astronome, 1^o. Que toutes les planètes dérivent des ellipses dont le Soleil occupoit un foyer, & que le tems employé par une planète pour parcourir un arc quelconque de son orbite, étoit toujours proportionnel à l'espace que cet arc renferme conjointement avec ses deux rayons. 2^o. Que les tems de révolutions entières étoient toujours comme les racines quarrées des cubes des moyennes distances.

Newton conclut de la première de ces deux loix, que dans un même



TRICENTENAIRE DE CLAIRAUT, SAVANT DES LUMIERES

Résumés

1732 à l'Académie : Bernoulli, Clairaut, Maupertuis, Nicole et les épicycloïdes sphériques

Jean Delcourt, Université de Cergy Pontoise

En cette année 1732, Clairaut n'a pas vingt ans et vient de publier ses *Recherches sur les courbes à double courbure*, ce qui lui a valu d'entrer à l'Académie. Johann Bernoulli, le plus grand géomètre du moment, lui suggère de s'intéresser à la rectification algébrique des épicycloïdes sphériques, problème qu'il vient lui-même de résoudre. Maupertuis, intermédiaire entre les deux hommes, propose lui aussi sa résolution, de même qu'un autre académicien Nicole. Nous étudierons les différentes approches d'un même problème en mettant en valeur la démarche « très élégante » (dixit Jean Bernoulli) du jeune géomètre.

Médiation et diffusion entre Paris et Genève : l'exemple de la correspondance de Clairaut et Cramer

Thierry Joffredo, Université de Nancy

Le savant genevois Gabriel Cramer (1704-1752) est resté célèbre pour son *Introduction à l'analyse des lignes courbes algébriques* (1750) – et plus particulièrement pour le court appendice portant en germe la théorie des déterminants. Il rencontre Alexis Clairaut lors de son premier séjour parisien en 1729, alors que celui-ci n'a pas seize ans. Les deux hommes engagent alors une correspondance qui s'étalera sur une vingtaine d'années, et dont nous pouvons lire aujourd'hui quelque vingt-six lettres partiellement publiées par Pierre Speziali ou Olivier Courcelle.

Nous parcourrons cette correspondance en nous attachant à en extraire, au-delà de son contenu scientifique d'un intérêt certain, les nombreux exemples des pratiques de médiation et de diffusion des savoirs scientifiques que les deux savants ont instituées entre Paris et Genève : échanger des ouvrages et des lettres issues de tierces correspondances, bien entendu, mais aussi endosser le rôle d'intermédiaire, mettre en relation, appuyer une candidature, etc. La lecture de la correspondance entre Cramer et Clairaut permet ainsi d'assister à la naissance d'un axe Paris-Genève venant nourrir les réseaux de des lettres en Europe.

Les rapports académiques de Clairaut et D'Alembert

Marie Jacob, Observatoire de Paris

Avancée scientifique majeure du XVIII^e siècle, la théorie de la Lune doit sa résolution notamment à deux figures des Lumières : Clairaut et D'Alembert. Leurs recherches simultanées sur le sujet n'ont pas été sans heurts ni rivalités. Ces deux savants ont néanmoins dû travailler ensemble pour l'Académie des sciences : ils ont cosigné une vingtaine de rapports sur des mémoires et siégé de concert une dizaine de fois à la commission du prix Rouillé de Meslay. A travers l'étude de ces travaux communs, je voudrais éclairer les relations entre les deux académiciens et comparer leur rapport à l'institution.

Émilie et les *Principes mathématiques*, relus par Clairaut

Michel Toulmonde, Observatoire de Paris (Syrte)

Très admirative des idées de Newton sur la gravitation universelle (« cet homme qui a pesé Saturne d'une main, et un rayon de lumière de l'autre » écrit-elle en 1739), Émilie Du Châtelet traduit en français le texte latin des *Principia* dans le but de diffuser ces idées nouvelles sur le continent.

Son action n'est pas solitaire, Voltaire et Clairaut notamment vont la soutenir dans cette lourde tâche, où Clairaut aura un rôle de conseiller et de relecteur.

Après le décès d'Émilie en 1749, Clairaut deviendra l'éditeur du manuscrit des *Principes mathématiques de la Philosophie naturelle*, mais le livre ne sera publié que dix ans plus tard, en 1759.

On regardera le manuscrit et on verra le rôle de Clairaut dans la parution tardive des *Principes* et de son *Commentaire* par Émilie Du Châtelet.

Des problèmes aux principes : les mémoires de dynamique de Clairaut dans les volumes de l'Histoire de l'Académie de 1735 à 1742

Christophe Schmit – Université de Lille

Les différents mémoires de Clairaut des années 1735 à 1742 portent sur la mécanique des systèmes à liaisons, branche qui connaît un développement croissant dans les années 1730. Si ses premiers écrits abordent des problèmes particuliers (centre d'oscillations, tractoires), il apparaît qu'au fil des ans Clairaut cherche à organiser cette science autour de principes applicables à des ensembles de problèmes. Ses travaux s'inscrivent dans un air du temps, tout à la fois parce qu'ils développent une mécanique autre que celle du point matériel et parce que leur auteur entend élaborer des principes plus généraux. Cet exposé vise à déterminer les principes utilisés par Clairaut et les types de problèmes qu'ils permettent de résoudre. Au-delà du contenu de ces textes, il s'agira aussi de les comparer à des écrits contemporains. Clairaut semble influencé par les Bernoulli et Euler et, en 1743, bien que s'attaquant à des problèmes similaires, D'Alembert se démarque explicitement dans son *Traité de dynamique* des méthodes proposées par son collègue académicien.

Les lettres de Clairaut aux frères Daniel et Jean II Bernoulli

Pierre Crépel, Académie des Sciences de Lyon

Les relations entre Clairaut et D'Alembert ont souvent été concurrentielles, tendues, voire exécrables: leurs échanges publics dans les journaux en font foi. Ces savants, habitant tous deux Paris et ne s'aimant pas, n'ont presque pas correspondu; en revanche, on dispose de divers renseignements dans les lettres de l'un ou l'autre à des tiers, dans celles de tiers entre eux et dans les témoignages de leurs amis ou visiteurs. Parmi les sources intéressantes figurent les journaux de Ferner (en suédois) et de Teleki (en hongrois), les lettres de Clairaut aux deux frères Daniel et Jean II Bernoulli, mais aussi les lettres de La Condamine, Maupertuis et Merian à ce même Jean II Bernoulli, pivot de la correspondance familiale, à qui on écrit de façon beaucoup plus libre. On y découvrira Clairaut, D'Alembert et Euler sous un jour plus cru.

Clairaut et l'Optique : théorie de l'émission et lunettes achromatiques

Fabrice Ferlin, Université de Lyon

Je voudrais évoquer, au cours de cet exposé un aspect assez peu connu des recherches de Clairaut, l'Optique, domaine dans lequel ce grand savant du dix-huitième siècle a été très innovant. C'est en effet Clairaut qui, vers 1740, développe considérablement l'optique corpusculaire newtonienne, en lui donnant pour l'essentiel la forme qu'elle gardera durant les décennies suivantes.

D'autre part, une vingtaine d'années plus tard, il est en pointe pour l'édification d'une théorie générale des aberrations optiques rendue nécessaire, comme il est l'un des premiers à s'en rendre compte, par l'apparition des premières lunettes achromatiques.

Je souhaite donc montrer l'importance de Clairaut pour l'Optique du Siècle des lumières, Optique trop souvent considérée comme stationnaire, tout en mettant brièvement ses travaux en perspective avec ceux des savants contemporains, et avec l'évolution ultérieure des parties de ce domaine qu'il a travaillées.