

CAMBRIDGE LIBRARY COLLECTION

Books of enduring scholarly value

Mathematics

From its pre-historic roots in simple counting to the algorithms powering modern desktop computers, from the genius of Archimedes to the genius of Einstein, advances in mathematical understanding and numerical techniques have been directly responsible for creating the modern world as we know it. This series will provide a library of the most influential publications and writers on mathematics in its broadest sense. As such, it will show not only the deep roots from which modern science and technology have grown, but also the astonishing breadth of application of mathematical techniques in the humanities and social sciences, and in everyday life.

Oeuvres de Fourier

Following the French Revolution, the physicist and mathematician Jean Baptiste Joseph Fourier (1768–1830) taught at the École Normale Supérieure and later succeeded Lagrange at the École Polytechnique. He was promoted to administrative positions under Napoleon, but continued to pursue his scientific interests. From 1822 until his death he served as the permanent secretary for mathematical sciences at the Académie des Sciences. These selected works were edited by the mathematician Jean Gaston Darboux (1842–1917) and published in two volumes between 1888 and 1890. Volume 2 contains several extraordinary contributions: the first paper to address the question of why the earth's surface is warm (which we now call the greenhouse effect), the first paper to address the cooling of the earth's interior (still a major research topic) and the first paper on optimisation under linear constraints, along with the results on roots of polynomials which first made Fourier's reputation.

Cambridge University Press
978-1-108-05939-8 - Oeuvres de Fourier: Volume 2
Edited by Jean Gaston Darboux
Frontmatter
[More information](#)

Cambridge University Press has long been a pioneer in the reissuing of out-of-print titles from its own backlist, producing digital reprints of books that are still sought after by scholars and students but could not be reprinted economically using traditional technology. The Cambridge Library Collection extends this activity to a wider range of books which are still of importance to researchers and professionals, either for the source material they contain, or as landmarks in the history of their academic discipline.

Drawing from the world-renowned collections in the Cambridge University Library and other partner libraries, and guided by the advice of experts in each subject area, Cambridge University Press is using state-of-the-art scanning machines in its own Printing House to capture the content of each book selected for inclusion. The files are processed to give a consistently clear, crisp image, and the books finished to the high quality standard for which the Press is recognised around the world. The latest print-on-demand technology ensures that the books will remain available indefinitely, and that orders for single or multiple copies can quickly be supplied.

The Cambridge Library Collection brings back to life books of enduring scholarly value (including out-of-copyright works originally issued by other publishers) across a wide range of disciplines in the humanities and social sciences and in science and technology.

Oeuvres de Fourier

VOLUME 2

EDITED BY JEAN GASTON DARBOUX



Cambridge University Press
978-1-108-05939-8 - Oeuvres de Fourier: Volume 2
Edited by Jean Gaston Darboux
Frontmatter
[More information](#)

CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS

Cambridge, New York, Melbourne, Madrid, Cape Town,
Singapore, São Paulo, Delhi, Mexico City

Published in the United States of America by Cambridge University Press, New York

www.cambridge.org

Information on this title: www.cambridge.org/9781108059398

© in this compilation Cambridge University Press 2013

This edition first published 1890
This digitally printed version 2013

ISBN 978-1-108-05939-8 Paperback

This book reproduces the text of the original edition. The content and language reflect the beliefs, practices and terminology of their time, and have not been updated.

Cambridge University Press wishes to make clear that the book, unless originally published by Cambridge, is not being republished by, in association or collaboration with, or with the endorsement or approval of, the original publisher or its successors in title.

ŒUVRES
DE FOURIER.

—————
PARIS. — IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS ET FILS,
Quai des Grands-Augustins, 55.
—————

Cambridge University Press
978-1-108-05939-8 - Oeuvres de Fourier: Volume 2
Edited by Jean Gaston Darboux
Frontmatter
[More information](#)



FOURIER

Paris, GAUTHIER-VILLARS & Fils

Imp. Chardon-Wittmann.

ŒUVRES DE FOURIER

PUBLIÉES PAR LES SOINS DE

M. GASTON DARBOUX,

SOUS LES AUSPICES DU

MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.

TOME SECOND.

MÉMOIRES PUBLIÉS DANS DIVERS RECUEILS.



PARIS,

GAUTHIER-VILLARS ET FILS, IMPRIMEURS-LIBRAIRES
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,
Quai des Grands-Augustins, 55.

M DCCC XC

Cambridge University Press
978-1-108-05939-8 - Oeuvres de Fourier: Volume 2
Edited by Jean Gaston Darboux
Frontmatter
[More information](#)

AVERTISSEMENT.

Les Mémoires que nous publions dans ce second Volume se distribuent en trois groupes distincts.

Les plus importants peuvent être considérés comme formant un complément naturel de la *Théorie analytique de la chaleur*. On y trouvera développées les recherches que Fourier a poursuivies pendant tant d'années sur la théorie physique de la chaleur rayonnante, sur le refroidissement séculaire du globe terrestre, sur la température des espaces planétaires.

Une autre série de travaux se rapporte à la résolution des équations numériques. Fourier a, comme on sait, apporté sur cette importante question des vues qui étaient absolument neuves, et qui se sont montrées fécondes entre les mains de ses successeurs. Nous avons aussi, par quelques emprunts à l'*Histoire de l'Académie* pour les années 1823 et 1824, pu faire connaître d'une manière assez précise certaines idées sur la théorie des inégalités auxquelles l'illustre géomètre attachait

une importance qu'il est permis, aujourd'hui, de trouver un peu exagérée.

Enfin, sur l'invitation de notre maître M. Joseph Bertrand, nous avons tenu à faire connaître quelques-uns des Mémoires sur l'analyse des probabilités que Fourier a publiés pour éclairer les recherches statistiques dont la direction lui avait été confiée par le comte de Chabrol.

Un seul travail échappe à cette classification : il mérite pourtant d'être signalé ici, car il a servi de début à Fourier. C'est le *Mémoire sur le principe des vitesses virtuelles*, publié en 1796 dans le V^e Cahier du *Journal de l'École Polytechnique*. Nous avons reproduit ce Mémoire, remarquable à bien des égards; où se trouve donnée pour la première fois la démonstration du principe des vitesses virtuelles qui est aujourd'hui généralement adoptée.

Nous avons dû renoncer à joindre à cette édition une étude sur la vie et les écrits de Fourier. Il nous a paru que l'éloge d'Arago était trop répandu pour qu'il y eût intérêt à le reproduire. Mais nous tenons à signaler le Discours que Cousin a prononcé en venant prendre séance, comme successeur de Fourier, à l'Académie française, et surtout les nombreuses notes biographiques qu'il a ajoutées à ce Discours, et où se trouvent réunis une foule de détails intéressants qu'il tenait de Fourier lui-même, de ses contemporains ou de ses amis. On trouvera ce Discours et les notes qui l'accompagnent dans l'Ou-

AVERTISSEMENT.

vii

vrage que Cousin a publié sous le titre suivant : *Fragments et souvenirs*.

Dans l'Avertissement du premier Volume, nous avons signalé comme perdu le premier Mémoire de Fourier sur la théorie de la chaleur, celui qu'il a présenté le 21 décembre 1807 à la première Classe de l'Institut. Les allusions si fréquentes et si précises que fait le grand géomètre à ce travail et aux notes qui l'accompagnent. (1) nous avaient beaucoup frappé. Comme Navier avait été chargé, après la mort de Fourier, de publier l'Ouvrage inachevé intitulé *Analyse des équations déterminées*, nous avons pensé que les papiers de Fourier avaient dû lui être remis et avaient pu, après la mort de cet éminent ingénieur, être légués à la Bibliothèque de l'École des Ponts et Chaussées. Et, en effet, nous avons retrouvé dans le riche Catalogue des Manuscrits de cette Bibliothèque le Mémoire de Fourier, inscrit sous le n° 267. Ce Manuscrit nous a été communiqué avec beaucoup d'empressement. Nous avons pu l'étudier; il est suivi de quelques-unes des Notes que Fourier a remises en 1808 et 1809 à Lagrange et à Laplace pour répondre à leurs objections, ou pour les prévenir. Nous avons contrôlé tous les renvois que Fourier fait à ces différentes pièces; il va sans dire que nous les avons trouvés exacts.

La liste des écrits scientifiques de Fourier, que le lecteur

(1) Voir le t. I, p. xxvi, 462, 529, 532, et le t. II, p. 103, 180, 201, 209, 278, 420.

viii

AVERTISSEMENT.

trouvera à la suite de cet Avertissement et que nous avons tâché de rendre aussi complète que possible, montrera, nous l'espérons, que rien d'essentiel n'a été oublié dans notre édition. Comme nous n'avons jamais songé à publier les OEuvres complètes, littéraires et scientifiques, de Fourier, nous considérons notre tâche comme terminée, au moins pour le moment.

12 janvier 1890

GASTON DARBOUX,

de l'Académie des Sciences.

LISTE

DES

OUVRAGES SCIENTIFIQUES DE FOURIER.

(Les Ouvrages marqués d'un astérisque ne figurent pas dans les deux Volumes de notre édition.)



I. — Mémoires.

Mémoire sur la Statique contenant la démonstration du principe des vitesses virtuelles et la théorie des moments (*Journal de l'École Polytechnique*, V^e Cahier, p. 20; 1796).

Mémoire sur la propagation de la chaleur dans les corps solides (Extrait publié dans le *Bulletin de la Société philomathique*. t. I, p. 112-116; mars 1808).

*Théorie de la chaleur (*Annales de Chimie et de Physique*, t. III; 1816, p. 350-376).

Note sur la chaleur rayonnante (*Annales de Chimie et de Physique*, t. IV; 1817, p. 128-145).

Questions sur la théorie physique de la chaleur rayonnante (*Annales de Chimie et de Physique*, t. VI; 1817, p. 259-303).

Sur la température des habitations et sur le mouvement varié de la chaleur dans les prismes rectangulaires (Extrait publié dans le *Bulletin de la Société philomathique*; 1818, p. 1-11).

Question d'Analyse algébrique (*Bulletin de la Société philomathique*: 1818, p. 61-67).

Note relative aux vibrations des surfaces élastiques et au mouvement des ondes (*Bulletin de la Société philomathique*; 1818, p. 129-136).

II.

x LISTE DES OUVRAGES SCIENTIFIQUES

*Mémoire sur la théorie analytique des assurances (*Annales de Chimie et de Physique*, t. X; 1819, p. 177-189).

Extrait d'un Mémoire sur le refroidissement séculaire du globe terrestre (*Bulletin de la Société philomathique*; 1820, p. 58-70, et *Annales de Chimie et de Physique*, t. XIII; 1819, p. 418-437).

*Sur le mouvement de la chaleur dans une sphère solide dont le rayon est très grand (*Journal de Physique*, t. XC, p. 234).

Sur l'usage du théorème de Descartes dans la recherche des limites des racines (*Bulletin de la Société philomathique*; 1820, p. 156-165 et p. 181-187).

*Sur quelques nouvelles expériences thermo-électriques (en commun avec Oersted, *Annales de Chimie et de Physique*, t. XXII; 1823, p. 375-389).

Mémoire sur la température du globe terrestre et des espaces planétaires (*Mémoires de l'Académie des Sciences*, t. VII; 1827, p. 570-604, et *Annales de Chimie et de Physique*, t. XXVII; 1824, p. 136-167).

Résumé théorique des propriétés de la chaleur rayonnante (*Annales de Chimie et de Physique*, t. XXVII; 1824, p. 236-281).

*Théorie du mouvement de la chaleur dans les corps solides, I^{re} Partie (*Mémoires de l'Académie des Sciences*, t. IV; 1824, p. 185-555).

Remarques sur la théorie mathématique de la chaleur rayonnante (*Annales de Chimie et de Physique*, t. XXVIII; 1825, p. 337-365).

Théorie du mouvement de la chaleur dans les corps solides, II^e Partie (*Mémoires de l'Académie des Sciences*, t. V; 1826, p. 153-246).

Solution d'une question particulière du Calcul des Inégalités (*Bulletin de la Société philomathique*; 1826, p. 99-100).

Recherches expérimentales sur la faculté conductrice des corps minces soumis à l'action de la chaleur, et description d'un nouveau thermomètre de contact (*Annales de Chimie et de Physique*, t. XXXVII; 1818, p. 291-315).

Mémoire sur la théorie analytique de la chaleur (*Mémoires de l'Académie des Sciences*, t. VIII; 1829, p. 581-622).

Remarques générales sur l'application des principes de l'Analyse algébrique aux équations transcendantes (*Mémoires de l'Académie des Sciences*, t. X; 1831, p. 119-146).

DE FOURIER.

xi

Mémoire d'Analyse sur le mouvement de la chaleur dans les fluides (Ouvrage posthume, *Mémoires de l'Académie des Sciences*, t. XII; 1833, p. 507-530).

Mémoire sur la distinction des racines imaginaires et sur l'application des théorèmes d'Analyse algébrique à diverses équations transcendantes, et spécialement à celles qui dépendent de la théorie de la chaleur (*Mémoires de l'Académie des Sciences*, t. VII; 1827, p. 605-624, et *Bulletin de la Société philomathique*; p. 177-180).

II. — Écrits académiques.

Rapport sur les tontines (*Mémoires de l'Académie des Sciences*, t. V; 1826, p. 26).

*Éloge de M. Delambre (*Mémoires de l'Académie des Sciences*, t. IV; 1824, p. cciv).

*Analyse des travaux de l'Académie royale des Sciences (Partie mathématique) :

— Pendant l'année 1822 (*Mémoires de l'Académie des Sciences*, t. V; 1826, p. 231-320).

— Pendant l'année 1823 (même Recueil, t. VI; 1827, p. 1-60).

— Pendant l'année 1824 (même Recueil, t. VII; 1827, p. 1-91).

— Pendant l'année 1825 (même Recueil, t. VIII; 1829, p. 1-72).

— Pendant l'année 1826 (même Recueil, t. IX; 1830, p. 1-95).

— Pendant l'année 1827 (même Recueil, t. X; 1831, p. 1-79).

*Éloge historique de Sir William Herschel (même Recueil, t. VI; 1827, p. 61-82).

*Éloge historique de M. Bréguet (même Recueil, t. VII; 1827, p. 92-109).

*Éloge historique de M. Charles (même Recueil, t. VIII; 1829, p. 75-87).

*Éloge historique de Laplace (même Recueil, t. X; 1831, p. 81-102).

III. — Ouvrages séparés.

Théorie analytique de la chaleur. Paris, Didot; 1822.

*Recherches statistiques sur la ville de Paris et le département de

XII LISTE DES OUVRAGES SCIENTIFIQUES DE FOURIER.

la Seine (4 Volumes publiés de 1821 à 1829 sous la direction de Fourier).

Cette publication contient plusieurs écrits de Fourier:

*Notions générales sur la population (1821, p. IX-LXXIII).

*Mémoires sur la population de la ville de Paris depuis la fin du XVII^e siècle (1823, p. XIII-XXVIII).

Mémoire sur les résultats moyens déduits d'un grand nombre d'observations (1826, p. IX-XXXV).

Second Mémoire sur les résultats moyens et les erreurs des mesures (1829, p. IX-XLVIII).

*Analyse des équations déterminées, première Partie. Paris, Didot; 1830 (Ouvrage posthume et inachevé, publié par les soins de Navier).

IV. — Manuscrits conservés à la Bibliothèque de l'École des Ponts et Chaussées.

*Leçons d'Analyse de l'École Polytechnique, 19 Leçons (1 Cahier in-4°).

*Leçons d'Analyse et de Mécanique professées à l'École Polytechnique. Manuscrits de l'auteur (1 dossier de 8 Cahiers in-4°).

*Mémoire sur la propagation de la chaleur présenté à l'Institut le 21 décembre 1807, avec Notes présentées en 1808 et 1809 (1 Vol. petit in-fol.).

*Rapport à l'Institut sur un Mémoire de M. Despretz relatif au refroidissement de plusieurs métaux (1817, 1 Mém. in-4°).

Rapport sur un Mémoire intitulé : *Tableau des consommations de l'industrie de Paris* en 1817 (1 feuille in-4°).



ERRATA.

Tome I.

Page	Ligne	Au lieu de	Lire
68	23	$(b - m_1)j \left(1 + \frac{He}{K}\right)$	$(b - m_1)j \left(1 + \frac{He}{K}\right) + (b - m_1)$
69	2	$\text{HS} \frac{b - a}{j \left(1 + \frac{He}{K}\right)}$	$\text{HS} \frac{b - a}{j \left(1 + \frac{He}{K}\right) + 1}$
»	7	$\frac{1}{j \left(1 + \frac{He}{k}\right)}$	$\frac{1}{j \left(1 + \frac{He}{k}\right) + 1}$
»	8	$\frac{1}{j}$	$\frac{1}{j + 1}$
167	5 et 17	$+\frac{k}{2^3 m^3} (\sec^n x - \sec^n 0)$	$-\frac{k}{2^3 m^3} (\sec^n x - \sec^n 0)$
»	15	$+\frac{k}{2^2 m^2} (\dots)$	$-\frac{k}{2^2 m^2} (\dots)$
172	4	$e^{-5x} \cos 5y$	$\frac{1}{5} e^{-5x} \cos 5y$
182	22	température 1	température 0
191	20	$6^2 - 1$	$5^2 - 1$
195	9, en remontant	$1^2, 2^2, 3^2, 4^2, 5^2$	$1, 2, 3, 4, 5$
207	12	$\frac{1}{n} \sin nx$ et $-\frac{1}{n} \sin nx$	$\sin nx$ et $-\sin nx$
212	2, en remontant	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{\pi}{4}$
213	15		numéroter (m) l'équation
248	10	2π	$2\pi r$
392	10	$\cos qx$	$\cos q_j x$
432	5	$\frac{1}{\sqrt{\pi t}}$	$\sqrt{\frac{\pi}{t}}$
474	8, en remontant	l'équation	l'intégration

Cambridge University Press
978-1-108-05939-8 - Oeuvres de Fourier: Volume 2
Edited by Jean Gaston Darboux
Frontmatter
[More information](#)

PREMIÈRE SECTION.

MÉMOIRES

EXTRAITS DES

RECUEILS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

DE L'INSTITUT DE FRANCE.