

Bibliographie

Nouvelles annales de mathématiques 3^e série, tome 4
(1885), p. 565-573

<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1885_3_4_565_1>

© Nouvelles annales de mathématiques, 1885, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Nouvelles annales de mathématiques » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

BIBLIOGRAPHIE.

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DE MÉCANIQUE CÉLESTE, par
M. *H. Resal*, membre de l'Institut. 2^e édition, Paris,
Gauthier-Villars; 1884. In-4^o de 460 pages. Prix : 25^{fr}.

Dans cette édition, comme dans celle qui l'a précédée, nous nous sommes proposé d'exposer les principes fondamentaux de la Mécanique céleste, en ayant recours à des démonstrations assez simples pour qu'elles puissent être adoptées dans l'enseignement des Facultés.

Pour déblayer le terrain et en même temps pour faciliter la lecture du texte proprement dit, nous avons cru devoir placer en tête de l'Ouvrage une Introduction où se trouvent traitées, d'une manière spéciale, la plupart des questions de Mécanique analytique et d'Analyse qui doivent ultérieurement se présenter,

et parmi lesquelles nous signalerons les suivantes : dans le Titre I, nous avons donné les équations de la Mécanique analytique, dues à Lagrange, Hamilton et Jacobi, suivies de celles auxquelles conduit la méthode de la variation des constantes arbitraires. Le Titre II se rapporte à l'emploi des coordonnées elliptiques dans la solution de certains problèmes relatifs au mouvement d'un point matériel dans un plan.

Dans le Titre III, nous avons reproduit les intégrales connues des équations du mouvement relatif, par rapport à l'un de ses points, d'un système matériel uniquement soumis à ses actions mutuelles.

Nous avons eu pour objet, dans le Titre IV, d'établir les équations du mouvement dans l'espace d'un point matériel, exprimées en coordonnées polaires, équations auxquelles on doit avoir recours dans la théorie de la Lune. Le Titre V et dernier de l'Introduction renferme les solutions de quelques questions d'Analyse dont les énoncés ne peuvent pas être traduits en langage ordinaire et pour lesquels nous renverrons à la Table des matières.

Nous arrivons maintenant à la partie essentielle de l'Ouvrage.

Dans le Chapitre I, nous nous sommes occupé du mouvement elliptique des planètes, de la gravitation, de la détermination des masses, de la formule de Lambert et de ses conséquences dans le mouvement parabolique des comètes; de la détermination des constantes introduites dans les formules du mouvement elliptique et notamment par la méthode de Gauss, qui n'est mentionnée ni dans la *Mécanique céleste* de Laplace, ni dans l'*Exposition analytique du système du monde* de Pontécoulant; des développements en séries des coordonnées d'une planète suivant les puissances ascendantes du temps et de leurs applications, ainsi que de la détermination des éléments d'une orbite cométaire. Comme première innovation apportée au programme de la première édition, nous avons terminé le Chapitre dont il s'agit en nous occupant du problème du mouvement plan d'un point matériel attiré par deux centres fixes en raison inverse du carré de la distance; ce problème, posé par Euler, a été complètement résolu par Legendre, puis par Liouville, dont nous avons reproduit la démonstration, en raison de sa simplicité.

Le Chapitre II est consacré entièrement à la théorie des perturbations. Nous avons pensé que, pour bien faire comprendre le sens du problème que l'on a en vue, il convenait de faire précéder les recherches analytiques de la théorie géométrique des perturbations, dont l'idée première est due à Newton et qui a été reprise plus tard par Lagrange, dans l'hypothèse où les planètes circuleraient dans le plan de l'écliptique. Dans cette seconde innovation, nous avons eu uniquement recours aux propriétés de l'accélération, qui, comme on le sait, n'ont été établies que vers le commencement de la seconde moitié de notre siècle. Nous avons déduit très facilement, des résultats obtenus, les formules de Poisson qui s'appliquent au mouvement d'une planète dans un milieu dont la résistance est proportionnelle au carré de la vitesse. Nous avons exposé ensuite la théorie analytique des perturbations des planètes, en prenant pour point de départ les théorèmes d'Hamilton et de Jacobi, méthode qui est beaucoup plus simple que celle de Lagrange, lorsqu'on s'est bien assimilé les matières contenues dans l'Introduction. Nous avons terminé le Chapitre en donnant les formules qui se rapportent aux perturbations du mouvement elliptique des comètes.

Dans le calcul de l'attraction des corps, qui fait l'objet du Chapitre III, nous avons reproduit, à quelques modifications près, les démonstrations géométriques que nous avons données dans la première édition, en vue d'apporter quelque clarté sur cette partie de la Mécanique céleste. Nous avons continué à démontrer *a priori*, au moyen d'une double intégration par parties, la convergence du développement du potentiel en fonctions sphériques dans les cas douteux auxquels Laplace ne s'est pas arrêté. Nous avons employé, pour déterminer la forme de ces fonctions, la méthode de Jacobi, à laquelle nous avons donné plus de développements, et qui est l'une des plus élégantes et des plus simples.

Parmi les questions traitées dans le Chapitre IV, relatif à la figure des planètes, nous citerons celle de l'ellipsoïde à trois axes inégaux de Jacobi, la discussion des équations qui en résultent, établie d'abord par Meyer, puis modifiée et complétée par Liouville; les hypothèses de Legendre et de E. Roche sur la variation de la densité dans l'intérieur de la Terre; le théorème de Liouville sur la stabilité de l'équilibre d'une masse

fluide animée d'un mouvement de rotation, théorème dont nous avons donné une démonstration géométrique et que nous avons ensuite appliqué à la stabilité de l'équilibre des mers.

Nous avons déduit (Chap. V), de considérations géométriques sur le mouvement d'un point, les propriétés, dues à Laplace, des lignes géodésiques tracées sur la surface d'un sphéroïde.

Dans le Chapitre VI, où nous nous occupons des atmosphères des corps célestes, nous avons notamment emprunté à E. Roche les considérations qui, en tenant compte de l'hypothèse de la force répulsive due aux radiations calorifiques, imaginée par M. Faye, permettent d'expliquer la forme des comètes.

En tête du Chapitre VII, intitulé *Des oscillations de la mer et de l'atmosphère*, nous avons établi immédiatement les équations des petits mouvements d'un fluide recouvrant un noyau sphéroïdal, en nous appuyant uniquement sur le théorème de Coriolis dans le mouvement relatif, et sur le principe de l'indépendance des forces centrifuges composées avec les mouvements composants. Nous sommes parvenu à établir la formule pratique relative aux marées, donnée par l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*, formule qui paraît être due à Poisson, mais dont nous n'avons trouvé nulle part la démonstration.

Une interprétation géométrique des propriétés du mouvement d'un solide autour d'un point fixe nous a permis de poser presque immédiatement les équations du mouvement de la Terre autour de son centre de gravité (Chap. VIII). En ce qui concerne les déplacements séculaires de la Terre, nous avions, dans la première édition, pris pour origine du temps l'année 1750; mais ici nous partons de l'année 1850, et nous mettons à profit les chiffres obtenus par Le Verrier en discutant les résultats des observations de Peters. Une simple considération géométrique basée sur la théorie des mouvements relatifs nous a permis d'établir facilement ce théorème de Laplace : *Les phénomènes de la précession des équinoxes et de la nutation sont absolument les mêmes que si la mer et l'atmosphère formaient une masse solide avec le sphéroïde qu'elles recouvrent.*

Les équations du mouvement de la Lune et de l'anneau de Saturne, comme celles qui se rapportent à la Terre, ont aussi été déduites de considérations géométriques.

La publication de notre Ouvrage sur la *Physique mathématique* nous a dispensé de reproduire, dans le Chapitre IX, relatif à la chaleur terrestre, les développements sur le mouvement de la chaleur dans une sphère et sur la chaleur centrale du globe, que nous avons donnés dans la première édition; nous n'avons eu dès lors, à quelques préliminaires près, à nous occuper que de la diminution de la durée du jour due au refroidissement de la Terre.

Nous avons ajouté au programme que nous avons adopté dans la première édition, et d'après Laplace dont nous nous sommes efforcé de simplifier les démonstrations :

- 1° La théorie des réfractions astronomiques;
- 2° La théorie des inégalités du mouvement des planètes dues à l'ellipticité du Soleil, avec son application à Mercure;
- 3° Enfin, pour terminer, les principes fondamentaux de la théorie de la Lune, en suivant la voie tracée par Laplace.

H. R.

LA THERMODYNAMIQUE ET SES PRINCIPALES APPLICATIONS; par M. J. Moutier, examinateur à l'École Polytechnique. Paris, Gauthier-Villars; 1885. In-8° de 568 pages. Prix : 12 fr.

Dans un petit écrit, publié en 1872 sous le titre d'*Éléments de Thermodynamique*, j'avais essayé de résumer les principes de la Théorie mécanique de la chaleur et de réunir les formules les plus importantes, dans le but de répandre l'usage d'une science qui intéresse à la fois l'étude des phénomènes naturels et l'art de l'ingénieur.

Depuis une douzaine d'années, le champ de la Thermodynamique s'est beaucoup agrandi; les applications sont devenues plus nombreuses. Le fleuve qui porte les idées nouvelles a élargi son cours et s'est infiltré peu à peu dans les terres voisines: les riverains s'émouvent à la vue de cette crue progressive et s'inquiètent de la marche des eaux.

Si l'influence de la Théorie des effets mécaniques de la chaleur sur les progrès de la Physique générale et des sciences voisines ne peut être contestée aujourd'hui, il faut reconnaître cependant que les principes fondamentaux de cette théorie sont encore peu répandus, et que les applications de la théorie sont encore peu connues en dehors d'un milieu trop restreint.

Ann. de Mathémat., 3^e série, t. IV (Décembre 1885). 37

La notion de l'équivalent mécanique de la chaleur est à peu près la seule qui ait fait son chemin : elle doit ce succès à la simplicité de son principe.

Le retard qu'éprouve l'expansion de la Thermodynamique doit être attribué à la forme même sous laquelle la théorie est ordinairement présentée. L'appareil mathématique des Traités didactiques et des Mémoires spéciaux inspire une sorte d'effroi, qui éloigne de la Théorie de la chaleur et fait le vide autour d'elle. Cette crainte doit disparaître; chaque jour amène de nouveaux rapprochements entre la chaleur et les sciences voisines; les applications se multiplient et les liens se resserrent d'une façon plus étroite. Si l'on veut rendre l'alliance plus solide, il faut songer à baisser les barrières et à ouvrir les portes aux regards qui veulent lire derrière les formules.

Il n'est personne qui s'occupe de Thermodynamique à qui l'on n'ait posé souvent les questions suivantes :

Qu'est-ce que la Thermodynamique ?

Quel est son but ?

Quelle est son utilité ?

Quelles sont ses principales applications ?

Ce Livre a été composé pour essayer de répondre à ces questions.
J. M.

LEÇONS DE GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE, à l'usage des élèves de la classe de Mathématiques spéciales, par M. E. *Pruvost*, inspecteur général de l'Instruction publique, ancien professeur au Lycée Louis-le-Grand. Paris, Paul Dupont; 1885. Grand in-8° de 352 pages. Prix : 7^{fr}.

Le deuxième fascicule annoncé ici renferme l'étude des courbes du second degré sur les équations réduites, les propriétés générales des courbes du second degré, les pôles et les polaires, les figures polaires réciproques, les théorèmes de Pascal et de Brianchon, l'intersection de deux coniques, des notions sur les coordonnées homogènes, la méthode des projections et les coordonnées polaires.

Le troisième fascicule est sous presse.

COURS DE MATHÉMATIQUES SPÉCIALES : II^e Partie, GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE A DEUX DIMENSIONS, et III^e Partie, GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE A TROIS DIMENSIONS ; par *M. G. de Longchamps*, professeur de Mathématiques spéciales au Lycée Charlemagne. Paris, Delagrave; 1885. In-8° de 396 pages et de 410 pages. Prix : 5^{fr} et 7^{fr}, 50.

Le second fascicule de la II^e Partie annoncé ici renferme la classification des coniques, la réduction de l'équation générale du second degré, les invariants, l'équation générale des coniques, les foyers et les directrices, les théorèmes généraux sur les coniques, l'intersection de deux coniques, l'étude des coniques d'après les équations réduites, la construction des coniques, la construction des courbes, les coordonnées polaires, les sections planes du cône et du cylindre, la construction graphique des racines d'une équation donnée.

La III^e Partie renferme les coordonnées et les premières formules, la transformation des coordonnées, la ligne droite et le plan, les droites et plans perpendiculaires, la sphère, les enveloppes, la génération des surfaces, le centre, la première classification des quadriques, la division des quadriques en genres, la réduction en axes obliques, les génératrices rectilignes, le cône asymptote, les plans diamétraux, les diamètres, plans, droites et points conjugués, l'étude algébrique de l'équation en S, les plans principaux, les plans cycliques, les invariants, l'intersection de deux quadriques, l'homothétie et la similitude, les théorèmes d'Apollonius, l'étude de l'ellipsoïde, les focales, les hyperboloïdes, les génératrices rectilignes, les paraboloides, la génération et la discussion des quadriques.

COURS DE MATHÉMATIQUES SPÉCIALES : I^{re} Partie, SUPPLÉMENT ; par *M. G. de Longchamps*. Paris, Delagrave; 1885. In-8° de 173 pages. Prix : 3^{fr}.

Ce Supplément renferme les séries, les infiniment petits, la notion de l'intégrale définie, les quadratures, les différences finies et l'interpolation.

COURS DE TRIGONOMÉTRIE, à l'usage des élèves de

Mathématiques élémentaires, avec des compléments destinés aux élèves de Mathématiques spéciales et indiqués dans le programme d'admission à l'École Polytechnique pour 1886; par M. *Ch. Vacquant*, ancien élève de l'École Normale, ancien professeur de Mathématiques spéciales au Lycée Saint-Louis, inspecteur général de l'Instruction publique, et M. *A. Macé de Lépinay*, ancien élève de l'École Normale, professeur de Mathématiques spéciales au Lycée Henri IV. Paris, G. Masson; 1886. In-8° de 400 pages. Prix : 5 fr.

MM. Vacquant et Macé de Lépinay viennent de publier un Ouvrage qui se recommande tout particulièrement à l'attention des professeurs et des élèves.

La 1^{re} Partie comprend toutes les matières contenues dans les programmes du baccalauréat ès sciences et exigées pour l'admission à l'École de Saint-Cyr : la théorie des projections, qui est la base de toute Trigonométrie, y a été exposée avec détails; les questions relatives aux transformations trigonométriques, à la résolution des équations trigonométriques, à la résolution des triangles rectilignes, ont été développées avec soin, et de nombreux exemples indiquent les différentes méthodes.

Les Compléments contiennent les questions particulières au cours de Mathématiques spéciales des lycées; le Chapitre relatif à la division des arcs a été développé, et la question des racines multiples y est étudiée dans tous ses détails. Nous appellerons également l'attention sur le Chapitre relatif à la théorie des équations binômes et à leur application à la recherche des côtés des polygones réguliers. Enfin le Chapitre intitulé : *Notions de Trigonométrie sphérique*, contient, outre l'établissement des formules fondamentales de Trigonométrie sphérique, leur application à la résolution des triangles sphériques rectangles; les quatre cas de résolution des triangles sphériques obliques ont été traités par ce procédé, conformément d'ailleurs à l'esprit du nouveau programme d'admission à l'École Polytechnique pour 1886.

De nombreux exercices sont proposés à la fin de chaque

Chapitre; ils comprennent en particulier des questions proposées pour le baccalauréat dans différentes Facultés, des énoncés donnés soit dans les concours académiques, soit au concours général, et enfin des sujets de Trigonométrie proposés à l'agrégation des sciences mathématiques dans les dernières années.