

# **P. Duhem. — Les origines de la Statique. — Deux volumes, gr. in-8°, prix 20 fr.; librairie Hermann, Paris.**

Autor(en): **Bernoud, Alph.**

Objektyp: **BookReview**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **10 (1908)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **21.09.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Tel est le système de coordonnées qu'emploie M. Daniëls pour établir la Géométrie sphérique et, comme cas limite, la Géométrie plane. La généralité de la méthode, bien loin d'être une cause de complication, prête un caractère de grande simplicité aux démonstrations, qui sont remarquablement directes et sobres. C'est ainsi que sont établies les propriétés projectives sphériques, telles que celles qui ont les mêmes énoncés que les théorèmes de Carnot, de Pappus et de Desargues, ainsi que la théorie du rapport anharmonique, de l'involution, de la collinéation et de la corrélation sphériques.

Quant à l'idée métrique, elle est représentée par une expression quadratique des coordonnées. Cette expression varie avec le système de coordonnées pris pour référence ; mais, comme les propriétés métriques sont indépendantes des valeurs des coefficients, la généralité et la simplicité des démonstrations ne sont pas atteintes. Signalons à ce propos — M. Daniëls n'en fait pas la remarque — que, en raison de cette indépendance, l'ouvrage se trouve contenir une théorie de toutes les métriques sphériques et non pas seulement de la métrique ordinaire.

Les courbes sphériques du second ordre ou coniques sphériques et les faisceaux de ces courbes font l'objet d'une étude approfondie et très complète.

Ajoutons qu'un emploi judicieux de la notation vectorielle contribue à la condensation de l'exposition.

G. COMBEBIAC (Bourges).

P. DUHEM. — **Les origines de la Statique.** — Deux volumes, gr. in-8° ; prix 20 fr. ; librairie Hermann, Paris.

On sait la difficulté des recherches historiques, les surprises des textes et la traîtrise des documents qui se contredisent mutuellement, laissant le chercheur dans l'incertitude la plus complète à propos d'un nom, d'un lieu, d'un livre ou d'une époque.

L'obscurité des sources, les emprunts des plagiaires, les oublis de l'Histoire autant que les dévastations du Temps, déforment les faits et rompent l'enchaînement des idées. C'est au critique à posséder l'érudition qui mettra à sa portée le matériel d'étude, et la sagacité qui lui permettra de s'orienter et de se retrouver dans le dédale de ses notes.

*Les origines de la Statique* de M. P. Duhem forment un ouvrage remarquable à deux points de vue, l'ampleur du sujet et la clairvoyance de l'auteur ; d'une part, une quantité énorme de documents à déchiffrer, d'autre part, une coordination à établir entre tous ces matériaux.

Il a fallu connaître les ouvrages de plus de deux cents auteurs, dont beaucoup manuscrits, disséminés dans les bibliothèques d'Europe, quelques-uns inédits bouleversant les idées reçues jusqu'alors, d'autres, truqués impudemment par un faussaire voulant accaparer la science de son temps aux yeux de la postérité ; d'autres encore obscurcis par des copistes ignares, envahis par les gloses des commentateurs et qu'on a dû reconstituer et mettre au point, avant de pouvoir les utiliser.

Cependant un principe unique a guidé l'auteur à travers son étude ; d'un bout à l'autre, l'histoire de la Statique est traversée par la continuité et l'enchaînement des idées. Mais laissons parler M. P. Duhem.

« La Science, en sa marche progressive ne connaît pas les brusques

changements ; elle croît, mais par degrés ; elle avance, mais pas à pas. Aucune intelligence humaine, quelles que soient sa puissance et son originalité, ne saurait produire de toutes pièces une doctrine absolument nouvelle. L'historien ami des vues simples et superficielles célèbre les découvertes fulgurantes qui, à la nuit profonde de l'ignorance et de l'erreur, ont fait succéder le plein jour de la vérité. Mais celui qui soumet à une analyse pénétrante et minutieuse, l'invention la plus primesautière et la plus imprévue en apparence y reconnaît presque toujours la résultante d'une foule d'imperceptibles efforts et le concours d'une infinité d'obscures tendances ».

L'ouvrage contient une série de chapitres consacrés à des époques particulières de l'histoire de la Statique. D'abord il importe de fixer la valeur des idées léguées par les anciens, Aristote, Euclide, Archimède, pour distinguer l'originalité des auteurs postérieurs. Le legs n'est pas énorme : un fragment *De ponderoso et levi* que l'on pense être d'Euclide, les quatre propositions nommées *Liber Euclidis de ponderibus secundum terminorum circumferentiam*, les *Quæstiones mechanicæ* d'Aristote et quelques bribes transmises aux Occidentaux par les Arabes.

« Nous allons voir, maintenant » dit M. P. Duhem « l'intelligence occidentale s'emparer de ces débris et les incorporer aux systèmes mécaniques qu'elle va construire. Nous allons assister à un travail de transformation et d'organisation, prodigieusement intense et puissant qui produira la Statique moderne ».

Mais perdus dans les profondeurs du Moyen Age, les noms des premiers constructeurs, ne nous sont pas parvenus. Un seul a survécu auquel on attribue les travaux de ses contemporains, Jordanus de Nemore. Était-ce un maître, un génie isolé, un chef d'École ? L'histoire reste muette et l'énigmatique Jordanus Nemorarius reste célèbre par la démonstration de la loi d'équilibre du levier en établissant l'égalité du travail virtuel moteur et du travail virtuel résistant. Ce point est capital.

Plus surprenant encore que ce Jordanus, dont nous savons au moins le nom, il faut remarquer cet auteur du XIII<sup>me</sup> siècle, auquel on attribue la première notion du *moment*. On ignore son nom mais l'effet produit par ses travaux dans l'œuvre de Léonard de Vinci, l'ont fait qualifier par M. Duhem, le *Précurseur de Léonard de Vinci*.

Jordanus dont l'école se prolongera jusqu'au XVI<sup>me</sup> siècle avec Nicolo Tartaglia, le Précurseur et Léonard de Vinci lui-même ont jeté les bases de la Statique. Leur action ne sera pas toujours continuée ; des esprits minutieux leur préféreront les géomètres déductifs comme Euclide et négligeront les idées intuitives qu'ils ne sauront pas développer. C'est le rôle de Guido Ubaldo et de Benedetti ; ces deux esprits rompent la tradition, et la plupart des vérités découvertes à leur époque sont oubliées. Ce sera l'œuvre de Galilée, de Simon Stevin, de Roberval, de Descartes et de Torricelli que de retrouver et de lancer la Statique sur la bonne voie.

A mesure que l'histoire de la Statique se rapproche de notre époque, les chapitres deviennent plus copieux, et les travaux de Galilée et de Stevin sont analysés complètement.

La seconde partie des *Origines de la Statique* contient en trois chapitres l'histoire de la Statique depuis l'époque de Torricelli jusqu'au milieu du XVIII<sup>me</sup> siècle. Les deux premiers sont consacrés à l'évolution des idées sur le centre de gravité depuis les anciens commentateurs d'Aristote

jusqu'au célèbre principe de Torricelli : *Un système pesant dont le centre de gravité se trouve aussi bas que possible est assurément en équilibre.*

C'est au XIV<sup>me</sup> siècle à l'époque d'Albert de Saxe qui s'établit une doctrine du centre de gravité « doctrine » dit M. Duhem « qui nous paraît aujourd'hui bien étrange, mais qui fut admise sans conteste pendant des siècles et par de très grands esprits.... »

Cette doctrine peut se formuler ainsi : Il est en tout grave un point où sa pesanteur est comme concentrée ; c'est le centre de gravité ; en tout grave, la pesanteur est un désir d'unir ce centre de gravité au centre de l'Univers. Si son centre de gravité coïncide avec le centre de l'Univers, le grave est en repos. Si le centre de gravité est hors du centre de l'Univers, le premier point tend à joindre le second et, s'il n'en est empêché, il se dirige sur lui en ligne droite. La Terre est un grave semblable aux autres ; elle joint donc son centre de gravité au centre de l'Univers ; et c'est ainsi que la Terre demeure immobile au centre du Monde ».

Soutenue par l'autorité d'Aristote, par les développements de ses commentateurs, cette doctrine est consacrée par la parole d'Albert de Saxe qui sait à point voulu résoudre les paradoxes et contourner les objections par la puissance de sa dialectique.

La révolution copernicaine, en déplaçant le centre du monde, modifie les doctrines d'Albert de Saxe, et peu à peu la notion du centre de gravité s'épure avec Galilée, Torricelli et Képler.

Nous voici au milieu du XVII<sup>me</sup> siècle ; les propositions importantes sont établies, mais, elles manquent de liaison. Il s'agit de coordonner les principes épars et de nouer tous les fils de la Statique. C'eut été la tâche du P. Mersenne si sa curiosité inlassable lui avait laissé le temps de construire un système logique. On ignore si Pascal y parvint ; en tout cas ses essais ne nous ont pas été transmis. Ni le P. Zucchi, ni le P. Fabri n'ont le sens critique assez aiguisé pour réussir dans leurs ouvrages. Quant à la Mécanique de Roberval, elle n'eut point d'influence sur les contemporains puisqu'elle resta manuscrite et inédite. C'est John Wallis qui dans son traité *Mechanicæ de Motu. Tractatus geometricus* donne toutes les règles coordonnées de la science de l'équilibre.

Enfin l'ouvrage de M. P. Duhem se termine avec la Nouvelle Mécanique de Varignon et la lettre de Jean Bernoulli. A ce moment s'ouvre *la Période classique.*

« Lorsque l'historien », écrit M. Duhem, « après avoir suivi le développement continu et complexe de la Statique, se retourne pour embrasser d'un coup d'œil le cours entier de cette Science, il ne peut, sans un étonnement profond, comparer l'ampleur de la théorie achevée à l'exiguité du germe qui l'a produite. D'une part, en un manuscrit du XIII<sup>me</sup> siècle, il déchiffre quelques lignes d'une écriture gothique presque effacée ; elles justifient d'une manière concise la loi d'équilibre du levier droit. D'autre part, il feuillette de vastes traités, composés au XIX<sup>me</sup> siècle ; en ces traités, la méthode des déplacements virtuels sert à formuler les lois de l'équilibre aussi bien pour les systèmes purement mécaniques que pour ceux où peuvent se produire des changements d'état physique, des réactions chimiques, des phénomènes électriques ou magnétiques. Quel disparate entre la minuscule démonstration de Jordanus et les imposantes doctrines des Lagrange, des Gibbs et des Helmholtz ! Et cependant ces doctrines étaient en puissance dans cette démonstration ».

L'ouvrage de M. P. Duhem est l'histoire du développement de cette doctrine de Jordanus à travers les siècles; il nous fait pénétrer au cœur même des théories mécaniques, en fait saisir la genèse et les avatars sans nombre d'un esprit à l'autre.

*Les Origines de la Statique* constituent un moyen excellent d'initiation à l'histoire des sciences mécaniques, si obscure jusqu'au moment où M. P. Duhem y a projeté les clartés de son intelligence et de son érudition.

Alph. BERNOUD (Genève).

C. FLAMMARION. — **Initiation astronomique** (Collection des Initiations scientifiques fondée par C.-A. Laisant). — 1 vol. petit in-8° de 220 pages et 89 figures; 2 fr.; Hachette et Cie, Paris.

Ce volume est le second de la *Collection des Initiations scientifiques* que M. Laisant a fondée en publiant son *Initiation mathématique*. Le succès de ce dernier ouvrage fut si grand, les éditions successives furent épuisées avec une telle rapidité que M. Laisant pensa à trouver des collaborateurs qui feraient pour les différentes parties de la science ce qu'il avait si bien fait pour la partie mathématique. De telles œuvres s'adressent surtout aux éducateurs de l'enfance, à ceux qui ne se font voir souvent que sous les traits de maîtres austères, enseignant des choses dont une jeune intelligence ne comprend pas l'exacte portée; ils s'adressent aussi aux parents, qui pourront devenir les meilleurs des éducateurs, en faisant naître la curiosité des tout petits vis-à-vis des harmonies naturelles si facilement insoupçonnées, mais non moins facilement admirées pour peu que l'attention soit attirée sur elles.

A ce point de vue, la symétrie des nombres et des figures peut jouer un grand rôle, ce que M. Laisant a fort bien montré.

M. Flammarion nous montre maintenant tout ce que l'on peut tirer de manière extrêmement élémentaire de l'observation du ciel. N'est-ce pas une des plus hautes manières d'ouvrir et d'élever la pensée que de l'inciter à parcourir l'espace infini où se meuvent les astres et d'y voyager avec la lumière qui nous met en communication avec tant et tant de mondes. L'auteur propose d'apprendre à l'enfant à connaître le Soleil, le beau Soleil, le bon Soleil que l'on peut commodément observer à l'aide d'un verre noirci dans une flamme et qui paraît alors fort petit, mais qui n'en donne pas moins à la nature les riantes couleurs qui la parent, les vertes prairies qui nourrissent les êtres et ces êtres eux-mêmes.

Puis nous étudions Phébé la blonde dans ses phases plus capricieuses; nous voyons que cette compagne de Phébus est loin d'être semblable à son flamboyant époux, mais que la différence révélée par l'astronomie n'est pas moins intéressante que l'analogie imaginée par la poésie.

Nous dirons aussi à l'enfant qu'il y a des planètes, des sœurs de la Terre qui font partie avec celle-ci de la famille solaire en dehors de laquelle le vide immense apparaît. Et à cheval sur un rayon de lumière nous marcherons pendant des années pour arriver aux étoiles.

M. Flammarion n'a même pas négligé les fantaisies amusantes, les voyages abracadabrants, les combats entre les habitants de la Lune et ceux du Soleil. Nul doute qu'il n'ait créé un précieux instrument de récréation et d'éducation et peut être aussi un livre pouvant intéresser beaucoup de parents qui se sentiront stupéfaits des merveilles inconnues d'eux-mêmes, qui