Zeitschrift: L'Enseignement Mathématique

Herausgeber: Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique

Band: 11 (1909)

Heft: 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

Buchbesprechung: H. Bouasse. — Cours de Physique conforme aux programmes des Certificats et de l'Agrégation de Physique. Fascicule IV. Optique, Etude des instruments. 1 vol. gr. in-8° de 420 pages : 13 francs. Ch. Delagrave. Paris l.

Autor: Buhl, A.

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

qui paraissent aujourd'hui et qui constituent une série de petits « discours sur les méthodes ».

Cette œuvre dépassera certainement les limites de l'enseignement secondaire et intéressera tous ceux qui ont étudié les sciences ou qui les pratiquent encore actuellement, elle leur montrera l'union intime de la science et de la philosophie et leur ouvrira des horizons nouveaux.

Les chapitres qui intéressent plus particulièrement le mathématicien sont ceux de MM. Em. Picard, *de la Science;* Jules Tannery, *Mathématiques pures;* P. Painlevé, *Mécanique*, et H. Bouasse, *Physique générale.*

Mais dans un ouvrage de ce genre tout doit l'intéresser et il examinera donc avec un même intérêt les Notes sur la *Chimie,* par A. Job; la *Morphologie*, par A. Girard; la *Physiologie,* par F. Le Dantec; les *Sciences médicales,* par Pierre Delbet; la *Psychologie*, par Th. Ribot; la *Sociologie* et les *Sciences sociales*, par E. Durkheim; la *Morale,* par L. Levy-Bruhl, et l'*Histoire,* par G. Monod.

R. d'Adhémar. — **Exercices et Leçons d'Analyse.** Quadratures, Equations différentielles, Equations intégrales de M. Fredholm et de M. Volterra. Equations aux dérivées partielles du second ordre. — 1 Vol. in-8 de VIII-208 p., 6 fr. ; Gauthier-Villars, Paris.

Il ne manque pas de beaux traités d'Analyse modernes. Par contre les étudiants, ceux surtout qui travaillent seuls, n'auront jamais trop de recueils d'exercices. En voici un qui se recommande spécialement aux étudiants en mathématiques. Ils y trouveront la solution de problèmes, presque tous posés à la Sorbonne à l'examen du Certificat de Calcul différentiel et intégral. D'autres exercices sont fournis par les *transcendantes classiques,* qu'on rencontre incidemment dans beaucoup de recherches, et qu'il faut savoir manier.

Comme le faisait M. Painlevé, dans le Chapitre qu'il a annexé aux *Exercices* de Tisserand, l'auteur rappelle, au début, l'énoncé de quelques théorèmes importants, en tâchant d'être précis, sans tomber dans cet excès de subtilité que M. H. Poincaré, au Congrès des Mathématiciens de 1908, a nommé le *Cantorisme.* Voilà pour la première Partie, très élémentaire, de ce Livre.

En second lieu, M. d'Adhémar esquisse quelques Leçons sur des sujets dont l'étude est récente. Par là même, ces questions, aujourd'hui en pleine évolution, n'étaient pas encore aptes à figurer dans les grands Ouvrages classiques. Il semble qu'elles pourront intéresser les étudiants dont l'esprit est curieux. Nous signalons notamment une introduction : l'étude des *équations intégrales* et de la théorie des caractéristiques, qui conduit à la classification des équations du second ordre en types elliptiques, hyperboliques et paraboliques.

H. Bouasse. — **Cours de Physique** conforme aux programmes des Certificats et de l'Agrégation de Physique. Fascicule IV. *Optique, Etude des instruments.* 1 vol. gr. in-8° de 420 pages : 13 francs. Ch. Delagrave. Paris [1].

L'étude de l'Optique est d'abord pour M. Bouasse une étude géométrique.

[1] Voir dans l'*Enseign. mathém.*, les analyses des fascicules I (T. IX. 1907, p. 320), II (T. X. 1908, p. 346), III (T. X. 1908, p. 526).

Le volume débute par la théorie des systèmes centrés, qui est la base de celle des instruments les plus usuels. On y retrouve tout de suite la précision et l'esprit d'enchaînement déjà remarqués dans les volumes précédents, en étudiant, par exemple, la théorie des lentilles épaisses, exposée sous une forme que l'on suit pas à pas comme une généralisation de la théorie des lentilles infiniment minces. Mais ce qu'il faut remarquer bientôt et ce qui dispense de l'analyse d'une matière où les détails sont très nombreux, c'est l'esprit même de la classification des faits. M. Bouasse nous le dépeint d'abord dans sa Préface, mais, même sans cela, il eut été facile de le reconnaître. L'Optique, considérée d'abord comme science géométrique, eut un développement qui marcha de pair avec celui de la Géométrie, et à ce titre elle existait déjà quand nombre d'autres branches de la Physique étaient seulement à l'état embryonnaire, pour ne pas dire moins encore.

Pour Descartes et Fermat, un *rayon lumineux* se réfractait comme si la lumière cherchait à économiser le temps, ce qu'on exprime aujourd'hui en disant que le *chemin optique* est minimum, mais il est certain que, pour les auteurs cités, il y avait là une sorte de divination philosophique consolidée par l'observation ou, mieux encore, née d'elle ; il faut attendre d'autres géomètres comme Hamilton et Gauss pour avoir des explications rationnelles et purement mécaniques de ces faits ; le physicien doit attendre peut-être plus longtemps encore et n'être définitivement satisfait que par la théorie ondulatoire. Mais est-ce une raison pour mélanger la théorie des ondes avec tout et, lorsque la théorie des ondes perd encore de ce qui lui reste de géométrie pour prendre la figure électro-magnétique, n'est-ce plus qu'au travers de tout cela que le physicien se permettra de voir cet être virtuel mais si simple et si commode qui s'appelle le *rayon lumineux* ?

La réponse ne fait aucun doute, et je crois bien que c'est là que M. Bouasse a voulu nous conduire. Construisons donc l'optique avec ses expériences si élégantes et ses phénomènes grandioses sans nous priver de l'admirable géométrie d'autrefois ; il sera ensuite aisé de montrer une fois pour toutes que les idées cartésiennes découlent des idées mécaniques plus modernes.

D'ailleurs rien n'empêche de parler le langage de la théorie des ondes et de définir par exemple une surface d'ondes comme une surface normale à des rayons lumineux émanés d'un point et réfractés ou réfléchis par des surfaces données.

Les caustiques et l'étude des diverses sortes d'aberrations paraissent approfondies autant qu'il était possible de le faire. On sait qu'il n'y a pas d'appareils optiques où toutes les aberrations puissent être corrigées à la fois pour tous les points d'un objet dont on observe une image réelle ou virtuelle. Mais on peut alors se proposer de faire les corrections *le mieux possible*. Tous les éléments du problème me semblent rigoureusement rassemblés et discutés par M. Bouasse. Après la théorie de la réfraction prismatique, nous trouvons l'étude des phénomènes naturels tels que l'arc-en-ciel, le halo, le mirage. L'étude des rayons courbes et en particulier de la réfraction atmosphérique, si encombrante dans les traités d'astronomie, est réduite ici à quelques lignes d'une stupéfiante simplicité. La dispersion atmosphérique et la scintillation sont rattachées de manière intime à la réfraction ; toute perturbation dans l'éclat ou la couleur d'une étoile qui a son origine dans notre atmosphère, doit augmenter avec l'incurvation qui tend à élargir le faisceau des différentes radiations. Et c'est bien ce que montre l'exagération à l'horizon de la réfraction, de la dispersion et de la scintillation.

Venons en maintenant à l'Optique ondulatoire.

Dans trois chapitres préliminaires, il est nécessaire d'exposer d'abord l'émission de la lumière par les sources et l'éclairement des objets. Quant au phénomène considéré souvent comme réciproque de l'émission, qui est l'absorption, il faut faire de certaines distinctions. Le pouvoir absorbant doit être rapproché de l'éclat, non du pouvoir émissif. Vient ensuite l'étude du corps noir caractérisé, à chaque température et pour chaque radiation, par une constante d'émission. Des résultats du plus haut intérêt sont obtenus ici sans aucune peine. Ainsi, de ce qu'une flamme est généralement entourée d'une gaîne gazeuse froide qui peut absorber sans émettre, on arrive immédiatement au renversement des raies dans les spectres. Plus loin est étudiée la prétendue phosphorescence des manchons à incandescence qui semblaient émettre plus qu'un corps noir à la même température.

La vision colorée fournit les considérations extrêmement originales du triangle des couleurs. On essaie de situer dans le plan trois points représentatifs de sensations colorées élémentaires dont toutes les autres ne seraient que des combinaisons linéaires. C'est quelque chose comme le système des coordonnées barycentriques appliqué à la définition d'une couleur. Rappelons aussi le procédé de photographie polychrome de Ducos de Hauron, qui montre dans une mesure très grande que des couleurs fort complexes peuvent être fournies par la lumière qui traverse des pigments n'ayant que trois couleurs élémentaires. C'est avec les phénomènes d'interférence que nous abordons pour ainsi dire de manière objective et complète les ondes et les mouvements vibratoires. Là encore un départ spécial fixe rapidement l'attention. M. Bouasse qui n'a pas voulu noyer l'optique cartésienne, ne veut pas davantage mélanger les résultats appartenant définitivement à l'optique ondulatoire avec ceux qui y furent compris provisoirement mais qui relèvent de l'électroptique. Après l'exposition des faits classiques (écrans à trous de Young, miroirs de Fresnel) en lumière monochromatique, il montre les difficultés spéciales au cas de la lumière blanche. Quant à la transversalité des vibrations lumineuses, il insiste plus loin sur le partage qui s'effectue entre les énergies potentielle et cinétique lors de l'interférence de deux faisceaux polarisés à angle droit. Après les lames minces et les anneaux de Newton, il place les applications les plus intéressantes des méthodes interférentielles, telles la détermination de l'indice de réfraction des gaz et la métrologie. Quelle unité de longueur plus précise qu'une longueur d'onde ?

Si l'optique géométrique est la science des belles constructions graphiques, l'étude des phénomènes d'interférence, de la diffraction, etc.,... entraîne des calculs analytiques parfois difficiles, mais toujours élégants. J'ai reconnu au passage les sommations trigonométriques de Fresnel à propos de l'interférence de vibrations appartenant à divers faisceaux. Le problème général de la diffraction tel qu'on peut le poser avec Huyghens, soulève tout de suite de grosses difficultés de calcul intégral mais les vérifications expérimentales les plus saisissantes ne sont pas celles qui impliquent tant de généralité. Le cas de l'écran percé d'un petit trou, le prouve suffisamment. L'écran à bord rectiligne conduit aux fameuses intégrales de Fresnel, mais, là où la transcendance des fonctions introduites pourrait embarrasser le lecteur, M. Bouasse a représenté les choses par des courbes et des tables numériques.

Dans les applications nombreuses de la théorie de la diffraction des remar-

ques analogues pourraient être faites. La diffraction au foyer des lunettes, dont il est si nécessaire d'avoir une bonne théorie, donne comme image d'une étoile, un cercle lumineux entouré d'anneaux concentriques alternativement sombres et brillants : cette répartition de l'intensité se traduit d'ailleurs graphiquement par une courbe bien connue (d'aucuns ont même construit matériellement la surface de révolution, admettant cette courbe comme méridien) mais dont le tracé théorique dépend d'une fonction de Bessel, que M. Bouasse définit en même temps qu'il s'en sert !

D'autres applications, tout à fait à l'ordre du jour, sont à signaler particulièrement, telles la vision des objets à structure périodique, et celle des objets ultramicroscopiques que l'on s'arrange à éclairer de manière à en recevoir seulement la lumière diffractée.

En aucun point du volume, l'intérêt ne faiblit ; et aux endroits où l'auteur a cru devoir renvoyer certaines explications dans le domaine de l'électroptique, on se prend à souhaiter vivement la publication du volume qui sera consacré à cette nouvelle et si importante branche de la Physique.

A. Buhl. (Toulouse)

E. Fabry. — **Traité de mathématiques générales** à l'usage des chimistes, physiciens, ingénieurs et des élèves des Facultés des Sciences, avec une préface de M. G. Darboux. — 1 vol. gr. in-8°, 440 p. ; 9 fr. ; librairie Hermann, Paris.

Dans la plupart des Facultés des Sciences on trouve aujourd'hui, sous le titre de cours de *mathématiques générales* ou d'*éléments de mathématiques supérieurs*, un enseignement qui s'adresse plus particulièrement aux étudiants en sciences physiques et chimiques. Il doit leur donner, sous une forme à la fois simple et rigoureuse, les notions essentielles d'Algèbre supérieure, de Géométrie analytique, de Calcul différentiel et de Mécanique. C'est la matière d'au moins quatre cours qu'il s'agit de condenser en un seul. La tâche est plus difficile que ne se l'imaginent Messieurs les physiciens et les chimistes, et ils ne doivent pas se faire d'illusions sur la portée de ces leçons, si elles ne sont pas approfondies à l'aide de traités de mathématiques générales et, surtout s'il s'agit des physiciens, continuées dans des cours plus complets. Dans tous les cas elles doivent être accompagnées d'exercices nombreux et variés empruntés non seulement aux mathématiques pures, mais surtout et avant tout aux applications aux sciences physiques, chimiques ou techniques.

Le programme est trop vaste pour le temps généralement très limité qu'on accorde à cet enseignement, aussi est-il indispensable que les étudiants aient constamment sous la main un ouvrage leur permettant de revoir et de compléter les notes prises au cours. A ce titre l'ouvrage de M. Fabry leur rendra de grands services. Ils trouveront dans son traité un minimum de notions d'Algèbre, de Géométrie analytique et de Calcul différentiel dont ils ont besoin. Elles sont exposées sous une forme très concise et accompagnées d'exercices et de problèmes. Il serait toutefois très désirable que dans une nouvelle édition l'auteur ajoutât des problèmes fondamentaux empruntés aux sciences appliquées afin de montrer comment les mathématiques interviennent dans les théories mécaniques, physiques ou chimiques.

H. Fehr.