

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 V. Electroptique, Ondes hertziennes. — 1 vol. gr. in-8° de 426 pages : 14 fr. Ch. Delagrave. Paris 1.

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: 03.04.2026

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

Sur le carrelage ou parquetage, les carrelages anallagmatiques, le jeu du dominos, constructions approchées pour la quadrature du cercle, histoire anecdotique et curieuse des prétendus inventeurs de la quadrature du cercle.

BARDEY. — **Algebraische Gleichungen** nebst den Resultaten u. den Methoden. — 6. Auflage bearbeitet von F. PIETZKER. — 1 vol. 8°, 420 p., 8 M.; B.-G. Teubner, Leipzig.

M. Pietzker, sur la demande des éditeurs, s'était chargé en 1901 de mener à bien une revision des « Exercices de Bardey »; il en avait profité pour enrichir ce recueil d'un certain nombre d'exercices nouveaux, également résolus, et pour lui apporter quelques modifications nécessitées par le développement des mathématiques pendant le dernier demi-siècle (la première édition datait de 1868). Ces exercices, au nombre d'un millier, ont pour objet la résolution d'équations du deuxième degré ou susceptibles d'être ramenées à ce degré. C'est dans ce domaine ce que l'on peut trouver de plus complet. Pour le maître il constitue un précieux auxiliaire.

Dans cette nouvelle édition, M. Pietzker s'est borné à la correction des fautes d'impressions contenues dans l'édition de 1901.

H. BOUASSE. — **Cours de Physique** conforme aux programmes des Certificats et de l'Agrégation de Physique. Fascicule V. *Electroptique, Ondes hertziennes*. — 1 vol. gr. in-8° de 426 pages : 14 fr. Ch. Delagrave. Paris¹.

En traitant dans les deux fascicules précédents de l'Electricité et de l'Optique, M. Bouasse semblait faire beaucoup d'alléchantes promesses, quant au terrain où ces deux branches pourraient être définitivement réunies. Elles sont largement tenues.

Les équations fondamentales pour le fameux déplacement électrique de Maxwell ont déjà été préparées dans le tome III; nous savons notamment ce qu'il faut entendre par le *pouvoir inducteur* d'un diélectrique. Aussi partant des hypothèses fondamentales sur la proportionnalité de la force et du déplacement électriques, lequel déplacement est assimilable, au point de vue magnétique, à un courant dans un conducteur, nous avons immédiatement les relations d'Ampère et les relations réciproques de Faraday. Il est ensuite extrêmement intéressant de trouver *immédiatement* le vecteur radiant de Poynting dont le flux à travers une surface fermée S exprime la variation d'énergie dans le volume limité par S. Suivant les habitudes de l'auteur, de telles généralités doivent servir de base à tout ce qui suit, mais il a eu aussi le souci constant de ne pas donner ces généralités sous une forme abstraite. Il nous présente immédiatement des calculs élémentaires effectués pour les condensateurs les plus simples et les plus symétriques; bien plus, il rétablit les équations générales d'Ampère et de Faraday dans le cas particulier de phénomènes présentant par rapport à un axe la symétrie des surfaces de révolution.

Il me semble bon de caractériser à la fois les chapitres II, III et IV car, là encore, un plan très simple est manifeste. Il s'agit d'abord d'étudier les ondes hertziennes quant à leur production et leur propagation dans les corps non conducteurs, puis d'en rapprocher les alternances à période très courte

¹ Voir dans l'*Enseign. math.*, les analyses des fascicules I (T. IX. 1907, p. 320), II (T. X. 1908, p. 346), III (T. X. 1908, p. 526), IV (T. XI. 1909, p. 149).

dans les conducteurs et enfin de traiter comme synthèse la télégraphie sans fil, où nous retrouverons à la fois les conducteurs sous forme d'antennes et la perturbation libre dans l'espace à la manière des rayons lumineux.

Mais je ne voudrais pas que cette description en bloc me fasse passer sous silence quelques points particulièrement remarquables, notamment l'arc chantant rapproché des excitateurs; quant à l'ébranlement hertzien dans le conducteur, il est traité avec étude préliminaire de la loi de distribution dans la section droite pour le cas d'un courant alternatif dont la période, d'abord relativement longue, décroît peu à peu.

C'est avec la double réfraction (ch. V) que nous passons véritablement des phénomènes hertiens proprement dits aux phénomènes lumineux. Aucune théorie ne pouvait donner lieu à des considérations plus élégantes et aucune ne pouvait être reliée de manière plus intime avec les considérations du début. Ici les composantes f , g , h du déplacement électrique ne sont plus proportionnelles à celles P , Q , R de la force électrique; il y a généralisation. Les composantes f , g , h sont fonctions linéaires symétriques de P , Q , R . Mais par un choix convenable d'axes les choses se simplifient immédiatement; on retrouve sous une forme à peine plus compliquée les relations d'Ampère et de Faraday et les équations aux dérivées partielles pour P , Q , R peuvent être satisfaites avec une extrême simplicité dans le cas de la propagation par ondes planes.

Alors se placent les admirables calculs et constructions géométriques de Fresnel; ce n'est pas qu'on soit forcé d'aller jusqu'au fond des choses comme le voulait Fresnel; il importe peu qu'on considère la vibration comme parallèle ou perpendiculaire au plan de polarisation, la théorie électro-magnétique étant précisément indépendante d'un choix de cette nature; ce qui importe, c'est de constater l'équivalence de telles hypothèses et, l'esprit libéré par cette constatation, de recourir à la plus commode.

Le chapitre VI est une étude de la lumière elliptique; M. Bouasse y revient sur les propriétés optiques des cristaux et sur des phénomènes interférentiels déjà entrevus dans le fascicule précédent; il a donné la préférence la plus marquée aux phénomènes symétriques soit au point de vue de l'expérimentation soit à celui du calcul. L'obtention de franges colorées en partant de la lumière blanche entraîne des considérations particulièrement curieuses.

Le carré de l'intensité est fonction linéaire de deux termes $\Sigma\Lambda$ et $\Sigma\Lambda \sin 2 \frac{\delta}{2}$ où δ est une différence de phase. $\Sigma\Lambda$ est une superposition de teintes élémentaires reproduisant le blanc mais l'autre terme est *coloré*. L'association de ces deux termes expliquée avec la plus grande clarté les apparences variées de la polarisation chromatique.

Les chapitres VII (Réflexion sur les corps transparents) et VIII (Théorie électro magnétique des corps absorbants) paraissent encore se correspondre de la manière la plus simple, le second n'étant qu'une généralisation du premier. On sait que la théorie de Maxwell exige que les corps transparents soient les diélectriques parfaits; on sait de même que le nombre K qui mesure le pouvoir inducteur doit y être théoriquement égal au carré de l'indice de réfraction. Aussi pour ces corps bien des choses se simplifient; on peut même faire sur la position des vecteurs fondamentaux, et par suite sur la forme des équations de passage, des hypothèses restrictives dont la simplicité paraît d'abord arbitraire mais qui deviennent vite fort admissibles, quand on constate qu'elles conduisent à une vérification parfaite des phéno-

mènes ordinaires de réflexion et de réfraction. C'est ce que M. Bouasse montre d'abord mais il n'a pas voulu s'en tenir là; il reprend le problème du passage d'une manière générale, retrouve la loi de Descartes, la relation de Maxwell et, étudiant les exponentielles représentant les intensités incidente, réfléchie et réfractée, nous fait découvrir qu'un exposant devient réel et négatif pour cette dernière s'il y a réflexion totale; on a ainsi l'onde évanescente presque immédiatement éteinte normalement à la surface réfringente.

A propos des corps absorbants on retrouve les considérations entraînant une analyse analogue. Ici il faut d'abord compléter les relations d'Ampère par un terme où figure la conductibilité; on peut tout de suite, d'ailleurs, suivre la marche d'une onde plane, mais, pour peu qu'on suppose le plan d'absorption différent du plan de l'onde, l'exponentielle relative à celle-ci conserve un paramètre arbitraire; le milieu absorbant, même isotrope, propage dans toutes les directions une infinité d'ondes planes de constitutions diverses. Un emploi très habile de la notation exponentielle permet de réunir aisément des cas paraissant d'abord différents: ainsi la *réfraction métallique* se présente sous les mêmes apparences que la réfraction dans les corps transparents à condition d'introduire un indice indifféremment imaginaire ou réel. Et, au point de vue expérimental, l'auteur a réuni un grand nombre de faits d'une jolie couleur (au sens propre aussi bien qu'au sens figuré) touchant les teintes superficielles des métaux, des corps très absorbants, des matières pulvérulentes, etc... Les équations d'Ampère se compliquent encore pour les milieux anisotropes, sans toutefois cesser d'avoir une forme symétrique et l'on peut toujours y satisfaire facilement dans le cas d'ondes planes.

La théorie de la dispersion (ch. IX) ne peut se faire d'une manière complètement satisfaisante avec la théorie de Maxwell réduite à ce qui précède. Au déplacement maxwellien on est conduit à ajouter celui d'ions associés aux particules matérielles, d'où l'adjonction d'un terme nouveau aux relations d'Ampère.

Comme M. Bouasse a fait précéder ces considérations de faits expérimentaux et qu'il est revenu notamment sur le rôle des flammes et des vapeurs, il conclut en réexaminant, au point de vue optique, la théorie du Soleil faite déjà dans le tome III au point de vue thermique. A propos des éruptions de la chromosphère, il s'arrête à l'opinion bien remarquable qui les fait résulter d'une propagation de mouvement et non d'une projection radiale de matière animée d'une vitesse par trop fantastique.

Avec le chapitre X (Phénomènes lumineux dus au mouvement), nous abordons la théorie de Lorentz. Tout corps en mouvement se déplace par rapport à l'éther, d'où une déformation qui s'ajoute à celle de Maxwell. Nouvelle généralisation des relations d'Ampère et de Faraday; nouvelle application au cas d'une onde plane, puis étude du mouvement de la terre par rapport à l'éther, de l'aberration et du principe de Döppler-Fizeau.

Le chapitre XI aborde la si intéressante dynamique des électrons dans lesquels il convient de distinguer une masse électromagnétique de la masse ordinaire. Modifier le mouvement d'un électron c'est modifier le champ qu'il crée autour de lui; c'est comme si l'on modifiait sa masse sans changer le champ. Il y a même des électrons dont toute la masse a une origine électromagnétique; la matière s'évanouit, il ne reste plus que de l'électricité. Ces idées si captivantes sont exposées avec un charme au moins égal à la clarté; ajoutons d'ailleurs que M. Bouasse ne nous affirme pas que ce qui est vrai-

semblable pour certains électrons (négatifs) le soit pour tous. Les rayons X sont étudiés avec détermination de leur vitesse de propagation égale à celle de la lumière.

L'émission (ch. XII) est traitée dans le cas d'une action électromagnétique exercée directement sur une source (phénomène de Zeemann); elle contient aussi l'intéressant problème de la composition de la lumière blanche. Le spectre avec son infinité d'éléments monochromes est bien l'image d'une série de Fourier dont chaque terme représente une vibration simple. Est-ce là un résultat qui dépend véritablement de la lumière primitive et non du prisme? Si ce dernier extrait la régularité du désordre il est précisément comparable à la méthode même du développement en série trigonométrique; prétendre que le prisme nous trompe équivaldrait sans doute à prétendre que la série de Fourier nous trompe en donnant la même allure trigonométrique à toutes les fonctions qu'elle peut représenter.

Enfin le volume se termine par la Thermodynamique du vide. Le point capital traité dans ce treizième et dernier chapitre concerne la pression de radiation mise en évidence à la fois par de délicats radiomètres et par des phénomènes célestes tels que les queues des comètes.

L'analyse bibliographique d'une telle œuvre est toujours difficile parce que l'on est tenté de tout citer. La compréhension est d'une facilité sans égale à cause de l'unité de l'exposé. Comme ultime résumé de la présente description, je ne puis que répéter que les relations d'Ampère et de Faraday, prises d'abord sous l'aspect le plus simple, ont été généralisées peu à peu, toujours satisfaites en ayant recours à l'onde plane d'où l'obtention, en ligne première et immédiate, des phénomènes les plus utiles et les plus frappants.

A. BUHL (Toulouse).

C.-A. LAISANT & Elie PERRIN. — **Cours d'arithmétique**, (classe de Cinquième B). — 1 vol. in-18 grand-jésus, cartonné à l'anglaise, 247 p.; 2 fr.; Henry Paulin et Cie, Paris.

Les chapitres relatifs à la numérotation, à l'addition, la soustraction et la multiplication, sont établis sur des exemples concrets.

La définition étendue de la division a été amenée, avec précaution, par la considération des problèmes inverses de la multiplication. La règle de la division est accompagnée d'une théorie complète de cette opération, théorie aussi simplifiée que possible; il nous semble bon, en effet, de satisfaire la curiosité, digne d'éloges, des élèves qui désirent se rendre compte du mécanisme de la division, au lieu de se borner à l'apprendre et à calculer comme des automates.

Les théorèmes relatifs à la soustraction et à la combinaison de l'addition et de la soustraction peuvent être considérés comme intuitifs; les démonstrations qui les accompagnent ont pour unique objet de mieux faire pénétrer dans l'esprit de l'élève le sens de la définition théorique de la soustraction.

La théorie de la divisibilité, celle des nombres premiers, ont été un peu développées. Là, comme partout dans l'ouvrage, on trouvera formulées des règles précises, permettant aux élèves de se rompre à la pratique du calcul.

Félix MULLER. — **Führer durch die mathematische Literatur** mit besonderer Berücksichtigung der historisch wichtigen Schriften. — 1 vol. in-8°, 252 p.; 8 Marks; B. G. Teubner, Leipzig.

On néglige souvent dans les cours et les séminaires de mathématiques