

N° 2. — Les relations entre les mathématiques et la physique.

Autor(en): **Dumur, J.-P.**

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **14 (1912)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **11.08.2024**

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.

citons simplement les sujets principaux qui furent abordés durant l'année. Il fallut tout d'abord dérouiller pour ainsi dire les élèves, leur faire acquérir une certaine souplesse dans le maniement des chiffres et des lettres et développer le côté plutôt mécanique du travail. Un certain temps fut consacré ensuite à l'extension des éléments de statistique (naissances, population, etc.) avec emploi des méthodes graphiques, et à l'acquisition, jusqu'à un certain degré, des notions de fonction et de limite et des éléments du calcul différentiel. En même temps, certaines questions d'algèbre, de géométrie et de trigonométrie furent traitées incidemment, lorsque l'occasion s'en présentait ; par exemple les polyèdres réguliers, les aires et volumes de la pyramide et de la sphère par la méthode infinitésimale. Ces questions conduisirent naturellement à quelques développements sur les progressions et les séries et aux notions fondamentales de convergence, de valeur approchée et de valeur limite.

Suivent les questions qui furent proposées aux examens d'été 1910, à la fin de l'année scolaire et qui donnent une idée précise du travail accompli. Les résultats furent d'une façon générale satisfaisants et justifient pleinement cette tentative.

L'auteur fait remarquer l'importance du choix des problèmes. L'élève doit être à même d'en comprendre toute la portée, le sujet traité doit lui être familier. Bien des erreurs pourraient être évitées si ces conditions étaient satisfaites. En outre, un ou deux élèves du groupe seulement connaissaient un peu la mécanique élémentaire, de sorte que toute une catégorie de questions ne pouvaient être abordées. Cet inconvénient n'aura plus lieu dans l'avenir, car la mécanique élémentaire figure actuellement au programme de Tonbridge School. En ce qui concerne le côté abstrait de l'enseignement, l'auteur estime qu'il ne faut pas l'éviter complètement ; mais il faut bien persuader l'élève qu'une exactitude rigoureuse n'a pas plus d'importance pour les besoins de la pratique qu'une approximation poussée jusqu'à un degré suffisant.

M. W. Newbold nous a exposé ces résultats pour nous montrer, ce que les élèves de la sixième classe étaient capables de faire et pour nous convaincre de l'utilité d'introduire dans cette classe quelques aperçus de mathématiques plus avancées. Le bénéfice que les élèves en retireront ne concernera pas seulement leurs connaissances purement mathématiques, mais aura encore sa répercussion dans leur vie politique, commerciale ou scientifique, sans parler du côté esthétique de la question qui doit également entrer en ligne de compte.

Depuis une cinquantaine d'années, les méthodes scientifiques se sont extraordinairement développées, et il est urgent que les élèves de la sixième classe classique qui représentent les éléments les plus cultivés des Public Schools reçoivent un enseignement ad hoc. De toutes façons une réforme s'impose et il faut espérer qu'elle se réalisera au plus vite.

N° 2. — Les relations entre les mathématiques et la physique.

*The Relations of Mathematics and Physics*¹, by Dr L. N. G. FILON, F. R. S., Professeur assistant de mathématiques à University College, Londres. —

¹ Price one penny.

Le siècle dernier a été caractérisé, au point de vue scientifique, par une réunion toujours plus étroite des mathématiques et de la physique. La thermodynamique, l'électromagnétisme et la théorie électromagnétique de la lumière sont parmi les plus grands triomphes de cette alliance des méthodes expérimentales et analytiques. L'esprit qui animait les grands savants de cette époque est rendu manifeste par cette phrase de Fourier¹ :

« L'étude approfondie de la nature est la source la plus féconde des découvertes mathématiques.

« Non seulement cette étude, en offrant aux recherches un but déterminé, a l'avantage d'exclure les questions vagues et les calculs sans issue; elle est encore un moyen assuré de former l'Analyse elle-même, et d'en découvrir les éléments qu'il nous importe le plus de connaître et que cette science doit toujours conserver.

« Ces éléments fondamentaux sont ceux qui se reproduisent dans tous les effets naturels. »

Actuellement, il faut le constater, cette féconde harmonie de la physique et des mathématiques s'affaiblit graduellement. La tendance se fait sentir de plus en plus de séparer les mathématiques autant que possible de leur substance physique, de faire une part moins large à l'intuition et à l'expérience et de s'attacher davantage à leur côté abstrait. Cette tendance n'est peut-être pas en elle-même une mauvaise chose; elle a rendu de grands services dans certains domaines (revision des bases des mathématiques élémentaires, théorie des groupes de transformation, théorie des variables complexes, théorie des équations intégrales).

Malheureusement, tandis que ces nouvelles branches des mathématiques pures se développent rapidement, il n'en est pas de même des recherches de physique mathématique qui semblent se relâcher considérablement; on n'assiste plus à l'apparition de ces méthodes nouvelles et fécondes, notre génération n'a rien fourni qui puisse se comparer aux théorèmes de Fourier, Green ou Stokes.

D'autre part la physique expérimentale de son côté, grâce au développement de nouvelles branches (radioactivité, météorologie, physique technique) s'accroît de faits nouveaux et de méthodes nouvelles. En fait, cette science a atteint un degré de spécialisation tel qu'il est difficile pour le mathématicien pur de s'en rendre maître également.

Or il n'est pas douteux que les grandes victoires de la physique durant le siècle dernier sont dues à la réunion chez un même individu de la puissance d'investigation expérimentale et de l'esprit d'analyse. Cherchons donc les causes qui, à l'heure qu'il est, contribuent à éloigner le mathématicien du domaine expérimental.

Nous avons déjà mentionné cette tendance qu'ont les mathématiques de devenir métaphysique. Les mathématiques modernes sont en effet caractérisées par une revision complète de résultats qui reposent sur des méthodes infinitésimales (théorie des nombres irrationnels, théorie des groupes, fondements du calcul différentiel et intégral, séries et produits infinis, fractions continues, théorie moderne des séries divergentes, nombres transfinis) et par la rediscussion des axiomes de la géométrie amenée par la découverte de la géométrie non-euclidienne. Un champ nouveau d'investigation est ainsi

¹ *Théorie analytique de la Chaleur*. OEuvres, édition DARBOUX, vol. I, p. XXII.

offert au mathématicien et le détourne plus ou moins des problèmes d'intérêt plus directement pratique. Il en résulte aussi que la preuve de la possibilité d'un problème est aussi importante, si ce n'est plus importante, pour le mathématicien, que sa résolution effective. Or c'est précisément cette résolution effective qui prend de l'importance pour le physicien dont la tâche est d'exprimer sous forme analytique les phénomènes naturels. On comprend dès lors facilement qu'une certaine réaction se soit produite et que les physiciens commencèrent à douter sinon des mathématiques, au moins des mathématiciens, et à s'effrayer de leurs méthodes rigoureuses.

Une autre tendance dont l'efficacité est certainement douteuse est celle qui consiste à accumuler les faits sans en donner en même temps l'interprétation théorique (tables météorologiques, mesures spectroscopiques). On peut se demander en pareil cas si l'exactitude prématurée ou la multiplication des observations ne décourage pas plutôt que ne stimule.

Une autre cause qui détourne actuellement le mathématicien des problèmes de physique, c'est les progrès de l'électrodynamique en opposition à la dynamique mécanique. De même l'interprétation théorique de bien des faits physiques ne peut plus se faire maintenant avec la même simplicité qu'autrefois.

Tout ceci n'est pas fait pour donner confiance au mathématicien qui préfère manifester son activité dans un domaine qui lui est plus familier. Il faut constater encore la décadence progressive des mathématiques appliquées dans la plupart des universités. Cette décadence est due en grande partie au fait qu'un temps disproportionné est consacré à la résolution de problèmes qui ne se présentent jamais en pratique, basés sur des hypothèses irréalisables et conduisant parfois à des résultats en complet désaccord avec le sens commun. L'enseignement de cette branche, en outre reste stationnaire, il ne satisfait plus aux exigences modernes. Ainsi l'électricité est en train de révolutionner complètement la mécanique, et pourtant, elle ne figure pas au programme ; les phénomènes électriques sont exclus de la théorie du potentiel ; on n'aborde même pas la théorie cinétique des gaz et la thermodynamique.

Il semble qu'actuellement la physique soit parvenue à une période où de nouveaux faits et des observations plus précises rendent les anciennes lois insuffisantes. De nouveaux problèmes surgissent, et de nouvelles méthodes mathématiques s'imposent. C'est pourquoi un certain temps sera nécessaire pour la réorganisation et le développement de ces méthodes, temps pendant lequel on ne doit pas s'attendre à une coopération active des mathématiciens et physiciens.

Les diverses causes de divergences qui viennent d'être passées en revue peuvent être classées en deux catégories. Les unes constituent une phase nécessaire de l'histoire de la science et doivent être acceptées comme telles. Ce sont :

1° Le besoin de nouvelles méthodes mathématiques répondant aux nouveaux faits de la physique.

2° L'incertitude et la nouveauté des théories électriques modernes.

3° L'intérêt développé par l'apparition de nouveaux domaines des mathématiques pures.

Les autres représentent des tendances susceptibles d'être améliorées jusqu'à un certain point. Ce sont :

1° Le malentendu réciproque provenant d'une spécialisation à outrance.

2° L'accumulation de matériel non interprété en physique et de concepts abstraits en mathématiques.

3° Le déclin des mathématiques appliquées.

On remédiera d'une façon sensible aux deux premiers points par l'éducation appropriée des maîtres, examinateurs et chercheurs des deux branches; mais c'est surtout par une revision complète du programme des mathématiques appliquées qu'une amélioration décisive s'opérera. Il faut que ce programme renferme des questions d'ordre réellement pratique et ne soit pas réduit à une pure gymnastique cérébrale; ce qui ne veut pas dire toutefois que le cours de mathématiques appliquées soit transformé en un cours de physique expérimentale.

Un programme bien compris, qui initierait les auditeurs aux méthodes fondamentales de la physique et leur fournirait en même temps des résultats de nature mathématique en évitant cependant de trop grandes difficultés analytiques, constituerait une excellente base d'action commune pour le mathématicien et le physicien.

J.-P. DUMUR (Genève).

Cours universitaires.

RUSSIE

Cours annoncés pour l'année universitaire 1911-1912¹.

Dorpat (Jurjew); Université. — ALEXIEW : Applications du Calcul diff. à la Géométrie, 4 (1. s.). Calcul intégral, 2 (1. s.). Géométrie descriptive, 4 (1. s.). — GRAVÉ : Introduction à l'Analyse, 4 (1. s.). Géométrie analyt. du plan, 4 (1. s.). avec exercices, 1 (1. s.). Théorie des fonctions d'une variable complexe, 4 (1. s.). — KOLOSSOFF : Mécanique analyt., I : Cinématique, 4 (1. s.). II : Dynamique des systèmes de points et des solides, 3 (1. s.); Calcul des variations, 2 (1. s.). — POKROWSKY : Mécanique (pour les étudiants-chimistes), 3 (1. s.). Mathématiques élémentaires, 2 (1. s.). Cours général d'astronomie, 4 (1. s.). Connaissance du ciel, 1 (1. s.). Astronomie théorique, 2 (1. s.). — ORLOFF : Géodésie sup., 2 (1. s.). Calcul des perturbations spéciales des planètes et des comètes, 6 (1. s.).

Kazan; Université. — KOTELNIKOFF : Géométrie analyt., 3 (1. et 2.); Travaux prat., 1 (1. et 2.). Algèbre sup., 3 (1. s.); Travaux prat., 1 (2. s.). — PORPHYRIEFF : Calcul diff., 3 (1. s.). Exerc. 1 (2. s.). Applications analyt. et géomét. du Calcul diff., 3 (2. s.); Trigonométrie sphérique, 1 (1. s.); Equations aux dérivées partielles, 2 (1. s.); Travaux pratiques d'intégration des équations diff., 2 (2. s.). — PARPHENTIEFF : Calcul intégral (intégrales indéfinies), 3 (1. s.); Travaux pratiques d'application du Calcul intégral à la Géométrie, 2 (1. s.). Intégration des équations diff., 2 (1. et 2.). Théorie des intégrales définies, 4 (2. s.). — SLOUGUINOFF : Théorie des nombres, 2 (1. s.). Applications du Calcul diff. à la Géométrie, 2 (2. s.). — BLAGÉEVSKY : Histoire des Mathématiques, 2 (1. et 2.). Cinématique, 2 (1. et 2.). — ZEILIGUER : Cinétique, 6 (1. s.), 3 (2. s.). Aviation, 2 (1. s.). Géométrie com-

¹ Explications des abréviations : (1. s.) : premier semestre (septembre à décembre 1911); 2. s. : deuxième semestre (janvier à mai 1912); 1. et 2. : pendant deux semestres.