NOTES ET DOCUMENTS

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **15 (1913)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Nécrologie.

M. Eugène-Charles COMBETTE, instructeur général honoraire de l'Instruction publique, est décédé le 22 juin 1913, à l'âge de 72 ans.

M. Th. FRIESENDORFF, professeur de mécanique à l'Institut électro-technique de St-Pétersbourg, est décédé au mois d'avril dernier à l'âge de 42 ans.

G. KÖNIG. — On annonce la mort, survenue le 8 avril dernier, de M. G. KÖNIG, conseiller au Ministère, professeur honoraire de l'Ecole polytechnique de Budapest et secrétaire perpétuel de la Section des Sciences mathématiques et naturelles de l'Académie magyare. Né le 16 décembre 1849, König fit ses études supérieures à Berlin et à Heidelberg où il prit le grade de docteur en 1870; par ses remarquables travaux, il ne tarda pas à prendre une place importante dans le monde des mathématiciens hongrois.

Gaston TARRY. — Nous apprenons la mort de M. Gaston TARRY, décédé au Hâvre le 21 juin 1913.

NOTES ET DOCUMENTS

Commission internationale de l'Enseignement mathématique.

Compte rendu des travaux des Sous-commissions nationales.

(13e article)

ALLEMAGNE

Les mathématiques dans les écoles supérieures de jeunes filles.

Die neuzeitliche Entwicklung des mathem. Unterrichts an den höheren Mädchenschulen Deutschlands insbesondere Norddeutschlands [1], von Prof. Dr J. SCHRÖDER (Hamburg). — Le tome I des *Abhandlungen* est consacré plus spécialement à l'enseignement mathématique dans les écoles supérieures de l'Allemagne du Nord. Il comprend 5 fascicules dont le dernier, dû à M. Schröder, vient de paraître. C'est une étude très détaillée sur les écoles supérieures de jeunes filles et une source précieuse de renseignements pour des études comparatives sur telle ou telle partie de l'instruction mathématique chez les jeunes filles.

M. Schröder a divisé son rapport en 3 parties :

1° Les origines et l'organisation des écoles supérieures de jeunes filles en Allemagne, au point de vue historique ;

2° La place et l'amplitude de l'enseignement du calcul et des mathématiques dans les établissements supérieurs d'instruction pour la jeunesse féminine de Prusse, à la suite de la réorganisation scolaire d'août 1908 ;

---

[1] 1 fasc. de 183 p., Band I, Heft 5 der Abhandlungen über den mathem. Unterricht in Deutschland; 6 M.; B. G. Teubner, Leipzig.

3° L'enseignement mathématique dans les écoles supérieures des autres Etats allemands.

La première partie donne donc un aperçu historique de la question. En quelques pages l'auteur caractérise l'instruction en général, à défaut d'instruction mathématique, dans les écoles de jeunes filles pendant les XVI, XVII et XVIII^e et le commencement du XIX^e siècles ; il montre les changements et les fluctuations dans le développement de cette instruction sous l'influence, soit des transformations subies par la société elle-même, soit du changement progressif du rôle de la femme dans cette société.

Pendant la deuxième moitié du XIX^e siècle les progrès réalisés furent asssez considérables grâce à l'impulsion donnée par des réunions de personnes éclairées (Weimar, 1872) et à la formation d'associations destinées à soutenir les intérêts des établissements d'instruction pour jeunes filles et à étudier l'organisation et la préparation du corps enseignant.

Le décret de mai 1894 cependant (Maibestimmung von 1894), quoique consacrant déjà un progrès, n'accorde au calcul qu'une place secondaire tout au moins en ce qui concerne les heures d'étude, 2 h. $^2/_3$ en moyenne contre 6, 4 $^1/_2$ et 4 h. respectivement pour l'allemand, le français et l'anglais.

Des transformations graduelles continuèrent à préparer la réorganisation complète de l'enseignement en Prusse d'août 1908.

La seconde partie du rapport traite exclusivement de cette réorganisation et plus spécialement de l'organisation intérieure de l'enseignement mathématique. L'organisation actuelle comporte d'abord le lycée formé de 10 classes. La classe inférieure X prend les élèves dès l'âge de 6 ans. L'enseignement est ensuite partagé entre 2 genres d'établissements, les « *Studienanstalten* » et les *lycées supérieurs* (Oberlyzeen) qui comprennent chacun plusieurs subdivisions.

Les « Studienanstalten » donnent accès à l'Université par 3 sections : 1° Les cours d'école supérieure réale, 5 ans d'études dès la sortie de la classe II du lycée. 2° Les cours de gymnase réal, 6 ans d'étude à partir de la classe III du lycée (du latin, mais pas de grec). 3° Les cours de gymnase (latin et grec), 6 ans d'études dont les 2 premiers en commun avec la section précédente.

Le lycée supérieur prend les élèves à leur sortie de la dernière classe du lycée (classe I) ; il comporte 2 subdivisions, la « Frauenschule », 2 années d'études et le séminaire de maîtresse supérieure, 4 ans d'études, 3 jusqu'à l'examen de maturité et 1 an de pratique avant l'examen de professorat.

Les plans d'étude indiquent pour les *lycées*, l'arithmétique, des éléments d'algèbre jusqu'aux équations du 2^e degré à 1 inconnue, de la géométrie plane jusqu'à la circonférence et l'aire du cercle, le calcul des aires et volumes de corps simples.

Pour les *lycées supérieurs* (section du séminaire), l'algèbre est poussée jusqu'aux nombres complexes, aux équations du 2^e degré à 2 inconnues et au binôme avec exposants positifs entiers ; la planimétrie jusqu'à l'étude des points harmoniques et des faisceaux. La trigonométrie plane, la stéréométrie, des éléments de géométrie projective et de géométrie analytique plane sont aussi traités.

Dans les « *Studienanstalten* » il s'ajoute pour la section réale supérieure l'étude des équations du 3^e degré et des principales séries ; les sections coniques au point de vue synthétique et analytique, enfin les éléments de trigonométrie sphérique nécessaires en géographie mathématique.

Pour la section de gymnase réal, les programmes sont sensiblement les mêmes, seulement les sections coniques ne sont traitées qu'analytiquement.

Pour la section du gymnase, le programme est celui du lycée supérieur, avec quelques adjonctions telles que des théorèmes simples relatifs aux sections coniques.

M. Schröder accompagne son exposé de développements sur la méthode et l'esprit dans lesquels ils doivent être conçus ainsi que des points de comparaison avec les écoles réales de jeunes gens ; il s'occupe également de la question des manuels.

Au sujet des mathématiques dans les examens de maturité, l'auteur donne des détails très circonstanciés soit pour l'organisation, soit pour les matières exigées ; il y joint des exemples de questions proposées aux examens.

La lecture de ce chapitre permet de se rendre compte très nettement du champ d'étude mathématique minimum parcouru par les élèves durant leur temps de scolarité.

La moyenne des jeunes filles est-elle apte à profiter d'une instruction mathématique dans la même mesure que la moyenne des jeunes gens ? Une étude approfondie de la question, appuyée sur les résultats déjà obtenus dans les diverses écoles prussiennes, principalement depuis la réorganisation de 1908, amène M. Schröder à constater que la majorité des spécialistes reconnaissent aux jeunes filles des capacités très suffisantes pour recevoir une instruction mathématique. Si l'instruction mathématique des jeunes filles doit être équivalente à celle des jeunes gens, la meilleure méthode d'enseignement ne sera cependant dans bien des cas pas la même chez celles-ci que chez ceux-ci.

L'auteur expose en une dizaine de pages la question de la préparation du corps enseignant et des grades actuellement exigés pour l'enseignement dans les écoles supérieures de jeunes filles en Prusse.

Enfin, dans la 3e partie de son rapport, M. Schröder considère l'état actuel de l'enseignement mathématique dans les autres Etats allemands, pour autant qu'il diffère de celui de la Prusse. La majorité de ces Etats ont adopté presque intégralement la même organisation que la Prusse. Quelques-uns pourtant, Hambourg, la Saxe, la Hesse, ont conservé ou adopté des plans qui leur sont propres et, pour les mathématiques tout au moins, sont mieux partagés que la Prusse.

Pour ne citer qu'un exemple, le royaume de Saxe avait déjà dès 1876 une organisation assez complète d'écoles de jeunes filles en 10 classes et l'a encore perfectionnée en 1910 afin de ne pas rester en arrière du mouvement de réforme prussien.

Plusieurs schémas et tableaux comparatifs permettent de voir aisément les correspondances et les divergences des classes parallèles dans les divers types d'écoles; en outre l'indication du nombre d'heures consacrées aux différentes branches d'études permet de se rendre compte de l'importance donnée aux mathématiques.

Renée Masson (Genève).

L'histoire des mathématiques dans l'enseignement moyen.

Die Geschichte der Mathematik im mathematischen Unterricht der höheren Schulen Deutschlands [1], von Gebhardt Martin. — L'histoire des mathéma-

[1] 1 vol. de 157 p.; 4 M. 50; B. G. Teubner, Leipzig.

tiques n'occupe pas, dans l'enseignement secondaire, ni même dans l'enseignement supérieur, la place qu'elle devrait occuper. C'est là une vérité que M. Gebhardt met en évidence dans l'étude très riche et très documentée qu'il nous présente sur ce sujet.

Passant en revue les divers manuels de mathématiques qui sont employés dans les écoles, il montre combien, à quelques exceptions près, les allusions historiques y sont rares. Et cependant un enseignement des mathématiques qui serait basé sur l'histoire de cette discipline serait vivifié et prendrait un intérêt nouveau pour les élèves, surtout pour ceux qui se laissent rebuter par des formules dont ils ne voient pas la signification. Certains problèmes ne s'éclairent que s'ils sont replacés dans le milieu historique où ils ont pris naissance. Pour comprendre la portée du calcul intégral et différentiel, il est de la plus haute importance de comparer les méthodes d'Archimède avec les méthodes qui furent créées par les géomètres du XVII[e] siècle et qui sont à la base de l'analyse moderne.

Mais l'histoire des mathématiques peut être envisagée à un point de vue plus général. Elle est indispensable à qui veut posséder une culture classique et étendue, car le développement des sciences et de la philosophie est intimement lié à celui des mathématiques.

Il est inutile d'insister sur tous ces points. La difficulté très grande qui subsiste est de choisir dans l'histoire des mathématiques les questions vraiment essentielles. Pour faciliter ce choix, M. Gebhardt consacre le dernier chapitre de son livre à une brève analyse des ouvrages d'ensemble qui traitent du développement historique des mathématiques. Il donne en outre une bibliographie détaillée (exclusivement allemande, il est vrai) des études concernant une époque ou un sujet spéciaux.

Arnold REYMOND (Neuchâtel).

La Cosmographie et la Géodésie dans l'enseignement moyen.

Mathematische Himmelskunde u. niedere Geodäsie an den höheren Schulen [1], von Dr Bernhard HOFFMANN. — Dans cet opuscule M. B. Hoffmann, qui est directeur du Gymnase de Rawitsch, expose d'une manière détaillée et fort intéressante ses vues personnelles sur l'enseignement des premières notions d'astronomie dans les établissements secondaires supérieurs. Selon l'auteur, l'enseignement de la Cosmographie et de la Géographie mathématique doit être développé suivant les méthodes des sciences naturelles, c'est-à-dire qu'il doit être basé sur l'induction et l'expérience. En partant de ce principe, M. Hoffmann cherche à démontrer qu'il est possible de baser tout l'enseignement de la cosmographie sur les observations des élèves ; il affirme en outre que ce principe peut être appliqué en évitant tout surmenage et en restant dans les limites des programmes officiels.

Cette monographie est divisée en cinq chapitres.

I. *L'enseignement de la trigonométrie* (p. 1 à 10). — L'auteur rappelle d'abord les diverses manières d'enseigner les éléments de cette branche ; il signale qu'un assez grand nombre de professeurs allemands « d'une ancienne

---

[1] Abhandl. über den mathem. Unterricht in Deutschland, Band III, Heft 4. — 1 fasc. VI-68 p., 2 M., B. G. Teubner, Leipzig.

génération » persistent à utiliser l'expression « lignes trigonométriques ». Une autre erreur grave de cet enseignement est l'introduction immédiate des logarithmes des fonctions trigonométriques. C'est une lacune, dit l'auteur, de ne pas enseigner d'abord le calcul des rapports trigonométriques de quelques angles simples. Comme les logarithmes, les fonctions trigonométriques « tombent du ciel » ; il est facile pourtant de les calculer d'une manière élémentaire à l'aide de la similitude et de l'étude des polygones réguliers.

Dans le même chapitre, M. Hoffmann critique également la « peur des nombres décimaux » qui se manifeste en particulier dans les collections de problèmes ; il est bien rare, dit-il, de trouver dans les problèmes d'examens de maturité, d'autre ellipse que

$$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$$

la « königlich preussische Staatsellipse » (l'ellipse royale et gouvernementale prussienne).

II. *Notions élémentaires d'astronomie* (p. 10 à 17). — De nos jours, tout homme cultivé parle de la rotation terrestre et du mouvement de la Terre autour du Soleil ; bien peu cependant en comprennent le sens exact. A l'appui de cette affirmation, l'auteur cite le petit nombre de manuels de géographie mathématique exempts de fautes grossières. Jusqu'ici, l'enseignement de la cosmographie a été un enseignement dogmatique ; il faut le transformer en utilisant les observations personnelles des élèves.

La plupart des collèges allemands n'ont aucune installation astronomique ; ce qui existe est rudimentaire.

Les problèmes de maturité, tirés de l'astronomie élémentaire, sont peu nombreux et contiennent des erreurs ; la plupart se rapportent à des observations faites ailleurs que dans la localité où vivent les élèves. Une statistique sommaire de l'année 1910 montre que le quart des gymnases, la moitié des gymnases réaux et la plupart des écoles réales supérieures ont choisi des problèmes en géographie mathématique.

Les programmes prussiens ont réparti l'enseignement de la cosmographie entre la physique et les mathématiques, et ces deux branches ne sont pas toujours enseignées par le même maître.

L'auteur regrette que les étudiants qui se destinent à l'enseignement des mathématiques ne sachent pas utiliser les instruments les plus simples.

III. *Le matériel d'enseignement* (p. 17 à 25). — L'auteur conseille l'emploi d'un petit théodolite dont les deux cercles portent la même division ; un tel instrument suffit. M. Hoffmann utilise un appareil portatif, simple et solide, un petit théodolite de voyage de 500 francs. Si l'on en a le moyen, on peut acheter un instrument de passage et ensuite seulement un sextant. Le deuxième instrument nécessaire est une bonne montre de poche réglée sur le temps moyen ; une seconde montre donnant le temps sidéral rendra aussi d'excellents services.

L'auteur recommande également l'emploi du gnomon, composé d'un fil à plomb jetant ombre sur une planche ; celle-ci est recouverte d'une feuille de papier blanc ; elle est munie d'un niveau et de deux viseurs. Ce gnomon peut être utilisé en géométrie descriptive pour l'étude des sections coniques.

Un appareil photographique simple mais qui puisse être dirigé vers un point quelconque du ciel, une lunette dont l'oculaire terrestre possède un réticule, un annuaire astronomique, quelques cartes célestes, une sphère en bois noirci sont les autres instruments nécessaires.

IV. *L'enseignement de la cosmographie* (p. 25 à 55). — L'enseignement est préparé par deux expériences faites près de l'équinoxe du printemps en présence des futurs élèves de la « Prima », la dernière classe des gymnases allemands : 1° la détermination de la déclinaison du soleil par l'observation de la hauteur de ses deux bords, le théodolite étant placé dans le méridien ; 2° une série de photographies du soleil, faites sur la même plaque, chaque jour à 0 h. sidérale, l'appareil étant dirigé vers le point le plus haut de l'équateur céleste.

Ces clichés, dont deux exemplaires sont reproduits dans les fig. 3 et 4, prouvent la marche du soleil sur un grand cercle de la sphère céleste.

Les premières leçons sont consacrées aux coordonnées horizontales d'un point quelconque de la salle, puis à la fenêtre et en plein air, avec le théodolite.

Maintenant commence la série principale des observations qui formeront la base de toutes les connaissances astronomiques des élèves ; l'observation de deux passages consécutifs du soleil et d'une étoile au méridien montrera la différence entre le jour solaire et le jour sidéral ; puis viendront les observations relatives à la rotation de la sphère céleste et les diverses notions qui s'y rattachent ; la position du pôle, les constellations polaires, les coordonnées équatoriales et le triangle fondamental peuvent aussi être expliqués dans les deux premiers soirs. Signalons quelques-uns des points que les élèves étudieront ensuite et toujours à l'aide d'observations : l'année tropique, l'inclinaison de l'écliptique, l'azimut et le temps du lever et du coucher d'un astre, la détermination de l'heure par le soleil ou une étoile et le problème réciproque : trouver la position d'un astre à un instant donné, la forme de l'écliptique par la grandeur des images photographiques du soleil, l'équation du temps, l'emploi très utile des cadrans solaires, la détermination déjà assez difficile d'une longitude par le télégraphe ou les satellites de Jupiter, les mouvements de la lune et des planètes, etc., etc. Un grand nombre d'exemples numériques illustre l'exposé de l'auteur.

V. *Géodésie élémentaire* (p. 55 à 66). — Les problèmes de géodésie donnés dans les examens de maturité ne semblent pas tirés de la pratique ; seuls les gymnases situés au bord de la mer font exception à cette règle.

L'auteur emploie dans l'enseignement de la géodésie élémentaire le théodolite portatif décrit au chapitre III, des jalons, une chaîne de 20 m., des fiches et une planchette.

La cour du collège et ses environs offrent les exercices les plus commodes ; l'enseignement marche ici de front avec celui de la géométrie et de la trigonométrie. Il est aussi possible de procéder à une triangulation simple, à des nivellements faciles.

Ce trop bref résumé engagera, je l'espère, quelques collègues à lire et à étudier le très intéressant travail de M. Hoffmann. Il est certain que cette monographie contribuera à améliorer sensiblement, à rendre plus pratique et moins dogmatique l'enseignement de l'astronomie élémentaire dans les lycées.

Toutefois, une affirmation de l'auteur me paraît très risquée. Sans surmenage, en restant dans les limites des programmes et sans empiéter sur le temps consacré aux autres branches, M. Hoffmann pense réaliser en une année tout le vaste programme pratique et théorique exposé dans le chapitre IV. Cela me paraît impossible et il serait intéressant d'avoir l'avis de ceux qui ont l'habitude de cet enseignement.

Aug. Lalive (La Chaux-de-Fonds).

Les mathématiques appliquées dans l'enseignement technique moyen.

Die Angewandte Mathematik an den deutschen mittleren Fachschulen der Maschinenindustrie [1], von Karl Ott. — Le livre de M. Ott comprend quatre parties. La première est consacrée aux généralités : place et importance des mathématiques appliquées dans les écoles techniques moyennes allemandes, méthodes d'enseignement et préparation des professeurs. La seconde partie traite d'une manière toute particulière l'enseignement de la mécanique technique et de la résistance des matériaux. L'utilisation des méthodes graphiques forme l'objet de la troisième partie. La quatrième et dernière partie se rapporte exclusivement à la géométrie descriptive.

1re partie. — Après avoir défini les mathématiques appliquées conformément aux conceptions modernes, l'auteur s'occupe d'en fixer les limites dans l'enseignement technique. Elles ne doivent pas être spécialisées à outrance en vue d'un enseignement particulier et elles ne peuvent pas empiéter sur l'enseignement universitaire. Elles doivent contribuer à donner au technicien une solide culture générale, lui permettant de résoudre avec facilité les problèmes de sa carrière.

Pour les méthodes d'enseignement, M. Ott préconise, et à juste raison, les idées de M. John Perry, lesquelles ont eu un grand succès dans l'enseignement technique moyen en Angleterre : le maître ne peut pas se contenter d'un exposé académique, il doit avoir recours à l'intuition, aux laboratoires, aux procédés graphiques ; il doit amener l'élève à travailler beaucoup par voie de questions, de problèmes et d'exercices sérieusement contrôlés. En parlant de laboratoires, l'auteur entend principalement ceux de physique, d'électrotechnique et de construction mécanique. Il recommande en outre l'introduction d'exercices de laboratoire de mécanique théorique.

Le chapitre consacré à la préparation des maîtres est intéressant. En Allemagne, l'enseignement des mathématiques appliquées est exclusivement confié à des ingénieurs diplômés ayant une pratique minimale de trois ans dans l'industrie. Mais la culture pédagogique de ces maîtres est nulle, car ils n'ont suivi aucun cours de cette nature pendant leurs études universitaires. D'un autre côté, les maîtres de l'enseignement général sont obligés de faire un stage d'une année dans une école avant d'obtenir un poste définitif. Comme il est impossible d'appliquer une telle mesure à des ingénieurs sortant de l'industrie, on doit se demander de quelle manière on comblera cette lacune sérieuse qui existe dans leur préparation. Cette question, comme nous le montre fort bien l'auteur, a été maintes fois discutée sans recevoir de réponse définitive. Pour le moment les ingénieurs engagés dans l'enseignement reçoivent au début un nombre très limité de leçons, avec l'obligation de suivre les classes de divers collègues afin d'acquérir l'expérience pédagogique nécessaire. En outre ces maîtres

[1] Abhandlungen über den mathem. Unterricht in Deutschland, Band IV, Heft 2. — 1 fasc. 8°, 158 p.; 4 M.; B. G. Teubner, Leipzig.

doivent continuer leur perfectionnement dans des cours de vacances organisés spécialement pour eux dans diverses universités.

2me *partie*. — Celle-ci est de toutes la plus importante. Elle est entièrement consacrée à la mécanique technique. Elle débute par l'exposé des heures réservées pour cette branche dans les écoles d'Etat pendant les quatre ou cinq semestres d'études prévus. Ces heures varient de 17 à 36. Viennent ensuite quelques programmes détaillés. Ceux-ci sont analogues à ceux que nous avons en Suisse. Plus loin l'auteur consacre quelques pages à la préparation des élèves admis dans les technicums. Nous pouvons remarquer en passant qu'on exige une pratique de deux ans dans l'industrie avant l'admission au Technicum. Les connaissances exigées sont très variables. Chaque école a d'autres conditions. En outre, les élèves forment des classes très peu homogènes. La même constatation est à faire dans les écoles techniques suisses.

Nous ne pouvons pas suivre l'auteur dans tous les détails qu'il donne sur les divers chapitres de la mécanique. Nous nous contenterons de dire qu'il insiste d'une manière toute particulière sur l'emploi des méthodes intuitives et expérimentales pour la perception des principes fondamentaux de la mécanique (pages 17 et suiv.).

Avec Meyer, il dit que : « le sens inné de la mécanique peut être détruit pour toujours par un enseignement abstrait mal exposé ». Le chapitre dans lequel il traite des ouvrages d'enseignement relatifs à la mécanique est un exposé bibliographique des plus intéressant, et chaque lecteur, pédagogue ou technicien, le consultera avec plaisir.

3e *partie*. — Sous la dénomination de méthodes graphiques dans les mathématiques appliquées, l'auteur vise principalement la statique graphique. La nature même des matières traitées impose une méthode de travail pédagogique qui est partout la même, à peu de choses près. Ici encore l'auteur donne une liste bibliographique très complète des ouvrages à consulter dans cette matière. Cette partie se termine par divers articles consacrés à des questions particulières : polygone funiculaire, mécanisme bielle-manivelle, distributions, régulateurs, etc.

4e *partie*. — En parlant de la géométrie descriptive dans l'enseignement technique, l'auteur n'entend pas seulement la partie mathématique pure qui traite du point, des lignes, des surfaces et des corps, mais il comprend toutes les méthodes de représentation s'appliquant aux objets techniques ». La géométrie descriptive doit être le langage des techniciens », dit-il. Cet enseignement se répartit sur 2 ou 3 semestres avec un total de 10 à 14 heures. Il englobe le dessin de géométrie, le dessin de projection, la construction des courbes techniques et la géométrie descriptive théorique, le tout avec le plus grand nombre possible d'applications pratiques.

Comme dans les parties précédentes l'auteur donne un exposé des méthodes employées ainsi qu'une liste bibliographique complète des ouvrages utilisés ou recommandés. A côté de cela, il insiste encore sur les détails d'exécution et sur l'emploi rationnel des modèles.

En parlant des exemples techniques à introduire dans cet enseignement, l'auteur nous semble cependant avoir négligé la valeur de certains exemples généraux et abstraits.

Nous sommes parfaitement d'accord que le dessin de projection peut et doit être illustré avec de beaux exemples habilement choisis dans la menuiserie, la construction ou la mécanique. Nous reconnaissons parfaitement que les exemples d'ombres empruntés à l'architecture sont plus intéressants qu'une juxtaposition de corps géométriques. Nous sommes aussi d'avis que des pénétrations simples et des développements empruntés à la construction des chaudières sont plus avantageux que des pénétrations géométriques sèches. Cependant nous trouvons que le dessin de projection ne peut, ni ne doit se transformer en dessin d'architecture ou en dessin de machines, car un maître, quelle que soit sa préparation ne peut pas traiter avec assurance des questions qui ne relèvent plus de son métier. D'autre part le dessin de machines n'est plus de la géométrie descriptive.

En géométrie descriptive il y a des questions comme les traces de droites ou de plans, les intersections de plans, les intersections de droites avec des plans ou d'autres surfaces, les pénétrations quelconques, etc., qui demandent d'être traitées par des méthodes générales et qui ne peuvent plus être résolues avantageusement avec des objets techniques. L'objet géométrique général et abstrait prend alors un caractère plus simple et plus concret pour les élèves.

Ceci dit, nous pouvons terminer en faisant ressortir que le rapport de M. Ott est un beau livre, bien conçu, malgré certains passages un peu trop longs, son travail sera consulté avec plaisir par toutes les personnes qui s'intéressent à l'enseignement technique moyen.

L. Crelier (Bienne).

ILES BRITANNIQUES

N° 21. — La préparation mathématique des ingénieurs à Cambridge.

The relation of mathematics to engineering at Cambridge,[1] by Mr. B. Hopkinson, Professor of Mechanism and Applied Mecanics in the University of Cambridge. — On entend souvent dire que dans les travaux de l'ingénieur l'expérience pratique joue le rôle principal et que les déductions tirées d'expériences de laboratoire n'ont qu'une utilité relative. Il est vrai que dans la pratique de son art, l'ingénieur fait le plus souvent appel à son expérience personnelle et qu'il n'utilise au fond qu'un petit nombre de notions théoriques très simples. Mais si l'on envisage la science de l'ingénieur (Engineering Science) en tant que branche d'étude ou de recherche à l'Université, le rôle de l'analyse mathématique devient plus important.

Il faut distinguer entre la science de l'ingénieur et la physique pure. Dans sa recherche des lois, le physicien peut diriger les expériences à son gré ; il dispose, jusqu'à un certain point, des conditions dans lesquelles il opère, il s'efforce de rendre ces conditions aussi simples que possible, de façon à pouvoir tirer ses déductions plus facilement. L'ingénieur lui, est en rapport plus direct avec la nature elle-même, il est tenu d'étudier le phénomène tel qu'il se présente et dans des conditions si complexes qu'il n'est plus possible de tenir compte intégralement de toutes les circonstances en jeu. Il est donc obligé de procéder par approximation et de négliger un certain nombre de données pour faciliter l'analyse du phénomène. Or, si l'on veut pouvoir accorder quelque crédit aux résultats de l'analyse, il importe de faire un choix judicieux des données lui servant de base. C'est là un des points essentiels de la science de l'ingénieur.

[1] 13 p.: Price 1 1/2 d.; Wyman & Sons, Londres.

Déjà antérieurement à 1903, époque à laquelle l'auteur du présent rapport fut chargé de la direction de l'Ecole d'ingénieurs de Cambridge, cet établissement se caractérisait par le fait que l'enseignement n'y constituait pas simplement une préparation à telle ou telle profession particulière, mais contribuait encore, dans un sens plus large, au développement général des étudiants. Cependant l'Ecole était placée, en quelque sorte sur un pied spécial, en ce sens qu'elle ne participait pas d'une façon directe à l'activité intellectuelle générale de l'Université et des Collèges de Cambridge. Les élèves ne profitaient pas suffisamment de l'avantage qui leur était offert de poursuivre leurs études dans un milieu de travail et de recherches, et les mathématiques pures de l'Ecole de Mathématiques de Cambridge n'étaient que d'une utilité très relative aux étudiants de l'Ecole d'Ingénieurs. Depuis une dizaine d'années, il n'en est plus de même ; une relation plus intime s'est établie entre les deux Ecoles, et actuellement les étudiants ingénieurs étudient les mathématiques générales et la mécanique élémentaire avec des professeurs de Collèges. Ces faits ont une grande signification pour toute personne ayant quelque connaissance de la vie intellectuelle de Cambridge, ils impliquent que les études d'ingénieurs y ont pris pied d'une façon effective, qu'elles y ont conquis pour ainsi dire droit de cité.

Actuellement l'organisation est en résumé la suivante : La première année est consacrée à l'étude des bases mathématiques nécessaires et des éléments de mécanique théorique, de dessin et de physique expérimentale. La seconde et la troisième année se passent à l'étude des branches de l'ingénieur proprement dites ; mais auparavant, les étudiants doivent passer un examen de mathématiques élémentaires et de mécanique (Qualifying Examination) pour permettre l'élimination des candidats incapables. L'introduction de cet examen a permis de définir avec plus de précision la nature et les limites de l'enseignement mathématique propre aux ingénieurs ; les professeurs de Collèges ont pu s'y conformer et disposer leurs cours selon les exigences requises. Une fois ce « Qualifying Examination » passé, les candidats peuvent poursuivre leurs études et se préparer aux diplômes (Mechanical Sciences Tripos, Engineering Tripos).

Le « Mathematical Tripos » a été en 1907 l'objet d'une heureuse réforme. Autrefois l'étudiant consacrait souvent trois années à la préparation de cet examen et une seule à celle du diplôme d'ingénieur proprement dit. Il passait évidemment trop de temps sur des abstractions et pas assez sur des réalités. Actuellement, la première partie du « Mathematical Tripos » est un examen de première année, qui dispense du « Qualifying Examination ». L'auteur formule encore un certain nombre de critiques sur le système d'examens en vigueur ; il voudrait entre autres que cette première partie du « Mathematical Tripos » portât sur un plus grand nombre de sujets. En appendice on trouvera les programmes et les questions relatives à divers examens.

N° 22. — L'Algèbre dans l'enseignement moyen.

The Teaching of Algebra in Schools,[1] by Mr. S. Barard, Assistant Master at Rugby School. — Ce rapport a pour objet :

[1] 21 p.; Price 2 d. Wyman & Sons, Londres.

1. D'illustrer les nouvelles méthodes d'enseignement de l'algèbre par des citations tirées d'une demi-douzaine de manuels les plus récents d'algèbre élémentaire.

2. De comparer le système d'enseignement actuellement en vigueur avec un système basé sur les idées modernes concernant les nombres.

3. De critiquer brièvement les idées exprimées par Mr. Godfrey dans son rapport sur « The Algebra Syllabus in the Secondary School.[1] »

L'auteur répartit les élèves en trois catégories :

a) Les élèves ordinaires, ceux par exemple qui envisagent les mathématiques comme partie de l'éducation générale.

b) Les élèves pratiques parmi lesquels on peut placer ceux qui se destinent à une vocation militaire ou qui ont l'intention de devenir ingénieurs ou de se spécialiser en sciences.

c) Les futurs mathématiciens spécialistes qui, à partir de 16 à 17 ans, consacrent la plus grande partie de leur temps aux mathématiques.

Le but poursuivi dans l'enseignement de l'algèbre doit dépendre de la classe d'étudiants auxquels on s'adresse. S'il s'agit d'élèves ordinaires, on cherche à obtenir avant tout une certaine discipline mentale ; dans le cas d'élèves pratiques, par contre, on se place à un point de vue utilitaire. Mais dans l'un et l'autre cas cet enseignement ne doit pas simplement consister dans l'énumération d'un ensemble de règles et dans l'exécution d'un certain nombre d'exercices surannés comme c'est malheureusement souvent le cas ; on devrait accorder une plus grande importance aux principes et au développement logique des idées.

La plupart des manuels d'algèbre élémentaires renferment de nombreuses négligences soit dans les définitions soit dans les raisonnements. L'auteur passe en revue les principales, avec citations à l'appui et propose diverses modifications. Il constate aussi que les plans d'études devraient être revisés ; trop de temps se passe encore sur des sujets sans importance et le contact avec la vie réelle est encore insuffisamment établi. Voici quels seraient les points principaux de cette réforme :

1. Le plan d'études devrait être élaboré en ayant en vue les élèves de force un peu supérieure à la moyenne.

2. Les étapes variées qui servent d'intermédiaires entre l'arithmétique et l'algèbre devraient être étudiées séparément.

3. L'enseignement devrait être réglé de façon à conduire le plus rapidement et le plus naturellement possible au calcul infinitésimal.

L'auteur critique enfin quelques points exprimés par Mr. Godfrey dans son rapport sur « The Algebra Syllabus in the Secondary School ». Ce dernier s'élève par exemple contre ceux qui considèrent la discipline mentale comme le but principal de l'éducation mathématique ; cependant il serait difficile d'évoquer d'autres raisons en ce qui concerne l'enseignement des mathématiques aux élèves ordinaires. Le plan d'études indiqué par Mr. Godfrey suffirait, dit-il, à occuper le non spécialiste jusqu'à la fin de son éducation mathématique à l'école, et il constituerait un acheminement au calcul infinitésimal. L'auteur n'est pas de cet avis, il estime qu'un élève très ordinaire pourrait terminer ce programme à l'âge de 16 ans, et l'expérience lui a montré que, jusqu'à 19 ans et en y consacrant le temps habituel, un élève

[1] Le N° 5 des « Special Reports on the Teaching of Mathematics in the United Kingdom ». Voir l'*Ens. math.* du 15 mars 1912.

de force moyenne peut parcourir un champ d'algèbre beaucoup plus considérable et acquérir en même temps de bonnes connaissances de géométrie, de trigonométrie et de mécanique.

N° 23. — Sur la préparation scientifique du candidat à l'enseignement.

Research and Advanced Study as a training for Mathematical Teachers[1], by Mr. G. H. BRYAN, Professor of Pure and Applied Mathematics in the University College of North Wales. — Actuellement, on commence à reconnaître en Angleterre l'importance des recherches mathématiques, non seulement en ce qui concerne les résultats scientifiques auxquels elles peuvent conduire, mais aussi au point de vue purement éducatif. Les futurs professeurs qui désirent être vraiment à la hauteur de leur tâche devraient, après avoir obtenu leurs diplômes, consacrer une certaine période, disons une année, à l'étude de certains domaines spéciaux et à diverses recherches. Jusqu'à présent cependant, on a peu fait pour encourager les étudiants à se livrer à ces recherches mathématiques, contrairement à ce qui se passe pour d'autres branches comme la physique et la chimie. Dans son rapport, l'auteur expose les causes probables de ce désintéressement et fait diverses propositions ayant pour but de remédier à cet état de chose.

Contentons-nous d'en indiquer brièvement les points principaux :

1. Il est désirable que les recherches mathématiques forment une partie de la préparation des maîtres de mathématiques aussi bien que pour les autres branches de la science ; les autorités que cette question concerne devraient en prendre considération.
2. Certains étudiants pourront craindre d'entreprendre des recherches sur telle ou telle question de mathématiques, car cela exige généralement un travail antérieur considérable. Pour parer à cet inconvénient, il faut insister sur la valeur d'études postérieures au diplôme, en vue d'une préparation à ces recherches, études qui garderaient un caractère distinctif des recherches proprement dites.
3. Un effort devrait être fait afin d'obtenir des listes de sujets de recherches d'un accès facile.
4. Pour un étudiant ordinaire qui désire retirer de ses recherches des avantages au point de vue éducatif, il importe de choisir des sujets n'impliquant pas nécessairement la découverte de nouveaux théorèmes, par exemple la collaboration à un travail original d'un spécialiste, investigations dans certains domaines déjà connus, comme l'histoire des mathématiques et de ses diverses branches, démonstrations de théorèmes connus par de nouvelles méthodes, travaux numériques concernant des problèmes pratiques.
5. Le candidat en mathématiques doit pouvoir lire les ouvrages français et allemands ; ces langues doivent donc faire partie de son champ d'étude.
6. Les cours de mathématiques en vue du diplôme devraient comprendre une certaine période consacrée exclusivement à l'étude des développements modernes de cette science en plus d'un cours général d'étude préliminaire.
7. L'examen concernant le cours général devrait être disposé de façon à pouvoir vraiment juger de la capacité générale et de l'intelligence du candidat et à décourager tout travail où la mémoire joue le rôle principal (« bookwork scribbling »).

---

[1] 21 p.; Price 1 1/2 d. Wyman & Sons, Londres.

8. Pendant la période d'étude spéciale, des séries de conférences devraient être données par d'éminents spécialistes.

9. Le système américain de « colloquia » pourrait être introduit avantageusement en Angleterre.

L'auteur trouve qu'actuellement l'étude des mathématiques occupe en Angleterre une position absolument fausse. Durant ces dernières années, on s'est rendu compte de la valeur d'un entraînement mathématique pour les étudiants en physique et pour les futurs ingénieurs, mais bien peu réalisent l'importance de ce qui peut se faire dans les mathématiques elles-mêmes en dehors du champ de leurs applications.

J.-P. Dumur (Genève).

Cours universitaires.

Année 1913-1914.

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

Columbia University (New-York). — Prof. C. J. Keyser : Modern theories in geometry, 3 ; History and significance of central mathematical concepts, 3. — Prof. T. S. Fiske : Differential equations, 3 (I s.) ; Theory of functions of a real variable, 3. — Prof. F. N. Cole : Theory of functions of a complex variable, 3 ; Theory of groups, 3. — Prof. James Maclay : Theory of numbers, 3 ; Elliptic functions, 3. — Prof. D. E. Smith : History of mathematics, 3. — Prof. Edward Kasner : Seminar in differential geometry, 3 (I s.). — Prof. W. B. Fite : Infinite series, 3 (II s.). — Prof. H.-E. Hawkes : Higher algebra, 3 (I s.). — Dr H. W. Reddick : Differential equations, 3 (II s.). — Dr N.-J. Lennes : Theory of point sets, 3.

Cornell University (Ithaca). — Prof. J. McMahon : Fourier series and spherical harmonics, 3 ; Insurance and probabilities, 3. — Prof. J. I. Hutchinson : Elliptic functions, 2. — Prof. V. Snyder : Geometry on an algebraic surface, 2. — Prof. F. R. Sharpe : Differential equations, 2 ; Vector analysis, 3. — Prof. W. B. Carver : Projective geometry, 3. — Prof. D. C. Gillespie : Advanced calculus, 3. — Dr C. F. Craig : Theory of linear differential equations, 3. — Dr F. W. Owens : Foundations of geometry, 3. — Dr J. V. McKelvey : Advanced analytic geometry, 3. — Dr L. L. Silverman : Theory of numbers, 3 (II t.). — Dr W. A. Hurvitz : Theory of finite groups, 3 (I t.) ; Algebraic equations, 3 (II t.).

Harvard University (Cambridge, Mass.). — Prof. B. O. Peirce : Potential functions, 2 (first half-year). — Prof. W. F. Osgood : Advanced calculus, 3 ; Dynamics, II, 3 ; Theory of functions, II, 3 (second half-year) ; Theory of functions, I, 3, with Prof. Bôcher ; Prof. Bôcher : Fourier's series, Bessel's and Legendre's functions, 3 (II s.). — Prof. C. L. Bouton : Differential equations, with Lie's theory, 3 ; Introduction to modern geometry and modern algebra, 3, with M. Graustein. — Prof. J. L. Coolidge : Probability, 3 ; Algebraic plane curves, 3. — Prof. G. D. Birkhoff : Infinite series and products, 3 (I s.) ; Problem of three bodies, 3. — Dr D. Jackson : Distribution of primes, 3 (II s.). — Dr F. J. Dohmen : History of mathematics, 3 (I s.). — M. W. C. Graustein : Advanced algebra, 3 (I s.) ; Differential geometry, 3 (II s.) — Various courses in reading and research are also offered on special topics, and Prof. BIRKHOFF and Dr JACKSON will conduct a fortnightly seminar in analysis.

Indiana University (Bloomington). — Prof. S. C. DAVISSON : Theory of functions, 2; Ordinary differential equations, 3 (*a, w*). — Prof. D. A. ROTHROCK : Differential geometry, 3. — Prof. U. S. HANNA : Theory of groups of substitutions, 2. — Prof. R. D. CARMICHAEL : Theory of ordinary differential equations, 3; Bessel, Laplace, and Lamé functions, 3; Difference equations, 2. — M. K. P. WILLIAMS : Fourier series and integrals, 3 (*s*). — All courses continue throughout the year, except those marked *a* = autumn, *w* = winter, *s* = spring.

Johns Hopkins University (Baltimore). — Prof. F. MORLEY : Higher geometry, 3 (first half year); Theory of functions, 3 (second half year). — Prof. A. B. COBLE : Discontinuous groups, 2. — Dr A. COHEN : Differential geometry, 2; Theory of functions, 2. — M. H. P. BATEMAN : Theory of the potential, 1.

University of Pennsylvania (Philadelphia). — Prof. E. S. CRAWLEY : Higher plane curves, 3. — Prof. G. E. FISHER : Differential equations, 3; Theory of functions of a complex variable, 3. — Prof. I. J. SCHWATT : Definite integrals, 3. — Prof. G. H. HALLETT : Theory of abstract groups, 3; Introduction to higher algebra, 3. — Prof. F. H. SAFFORD : Mathematical theory of elasticity, 3; Partial differential equations, 3. — Prof. M. J. BABB : History of mathematics, 2; Theory of statistics, 2. — Prof. G. G. CHAMBERS : Synthetic projective geometry, II, 3. — Prof. O. E. GLENN : Theory of invariants, 3. — Dr H. H. MITCHELL : Theory of numbers, 3. — Dr R. L. MOORE : Theory of point sets, with applications, 3. — Dr F. W. BEAL : Differential geometry, 3.

Yale University (New Haven, Conn.). — Prof. J. PIERPONT : Theory of functions of a complex variable, 2; Modern analytic geometry, 3; Theory of differential equations, 2; Non-euclidean geometry, 2. — Prof. P. F. SMITH : Differential geometry, 2 (II t.); Continuous groups, 2 (II t.). — Prof. E. W. BROWN : Advanced calculus and differential equations, 3; Statics and dynamics, 2; Advanced and theoretical dynamics, 2; Periodic orbits, 2. — Prof. H. L. LONGLEY : Integral equations with applications, 2; Potential theory and harmonic analysis, 2. — Prof. WILSON : Theory of functions of real variables, 2. — Dr C. C. CONWELL : Theory of finite groups, 2. — Dr H. H. LEIB : Advanced algebra, 2. — Dr T. MACNEISH : Integration of differential equations; Synthetic projective geometry, 2. — Dr E. J. MILES : Calculus of variations, 2. — Dr TRACEY : Analytic geometry, 2.

ITALIE[1]

Bologna; *Università*. — BURGATTI : Teoria matematica dell' elasticità, 3. — DONATI : Termodinamica nelle sue attinenze coll' elettromagnetismo e colla teoria delle radiazioni, 3. — ENRIQUES : Teoria delle funzioni algebriche, 3. — PINCHERLE : Teoria delle funzioni di variabile reale, integrale di Lebesgue, teoremi di esistenza; Teoria elementare delle funzioni analitiche; funzioni algebriche e loro integrali, 3.

---

[1] Les cours fondamentaux, ayant à peu près le même programme partout, ne figurent pas dans la liste. Ce sont les cours d'analyse algébrique et infinitésimale, de géométrie analytique, projective, descriptive, de mécanique rationnelle et de géodésie.

Catania; *Università*. — Daniele : Elettricità e magnetismo con speciale riguardo al punto di vista energetico, 3. — De Franchis : Geometria sopra le curve algebriche secondo l'indirizzo trascendente, 4. — Severini : Complementi di calcolo infinitesimale, 1 ; Equazioni integrali ed integro-differenziali, 3. — Pennacchietti : Idrodinamica, 4.

Genova; *Università*. — Levi : Equazioni differenziali e integrali, 4. — Loria : Geometria sintetica pura, 3. — Tedone : Capitoli scelti dalla teoria del potenziale e dell'integrazione dell'equazione di Laplace, 3.

Napoli; *Università*. — Amodeo : Storia delle scienze matematiche : L'epoca di Newton e Leibniz, 3. — Del Re : Analisi ad *n* dimensioni di Grassmann con applicazioni alla Geometria ed alla Meccanica, 4 1/2. — Marcolongo : Meccanica analitica : Integrali algebrici dei problemi del moto di un punto 0 di un sistema di punti ; Problema dei tre corpi, 3. — Montesano : Sistemi lineari di superficie ; Corrispondenze birazionali nello spazio, 4 1/2. — Pascal : Capitoli scelti di analisi ; Equazioni differenziali, 3. — Pinto : Teoria della propagazione del calore, 4 1/2.

Padova; *Università*. — d'Arcais : Funzioni di variabile complessa ; Calcolo delle variazioni, 4. — Gazzaniga : Teoria dei numeri, 3. — Levi-Civita : Teoria statistico-cinetiche con applicazione ai quanti, 4 1/2. — Ricci . Calcolo differenziale assoluto ; Potenziale ; Elasticità, 4. — Severi : Geometria differenziale, 4. — Signorini : Teoria matematica dell'elasticità con applicazioni tecniche, 3. — Veronese : Fondamenti della geometria e questioni che vi si connettono, 4.

Palermo; *Università*. — Bagnera : Teoria delle funzioni automorfe ; Funzioni modulari, 3. — Gebbia : Elettricità e magnetismo, 4 1/2. — Guccia : Teoria generale delle curve e delle superficie algebriche, 4 1/2. — Venturi : Potenziale ; Forma dei pianeti ; Maree, 4 1/2.

Pavia; *Università*. — Berzolari : Trasformazioni birazionali nel piano e nello spazio ; Applicazioni, 3. — Cisotti : Potenziale ; Propagazione del calore, 3. — Gerbaldi : Funzioni di variabile complessa ; Funzioni ellittiche, 3. — Vivanti : Teoria dei gruppi di trasformazioni, 3.

Pisa; *Università*. — Bertini : Geometria sopra una curva algebrica, 3. — Bianchi : Curve, superficie e spazi curvi a tre dimensioni, 4 1/2. — Dini : Complementi di analisi infinitesimale ; Equazioni integrali, 4 1/2. — Maggi : Potenziale ; Formazione e proprietà delle equazioni del movimento elastico ; Applicazione all'ottica teorica ; Formazione e proprietà delle equazioni del campo elettromagnetico ; Teoria elettromagnetica della luce, 4 1/2. — Pizzetti : Formole d'interpolazione ; Fondamenti d'astronomia sferica ; Teoria meccanica della figura dei pianeti, 4 1/2.

Roma; *Università*. — Amoroso : Teoria delle funzioni di variabile complessa e delle funzioni ellittiche, 3. — Bisconcini : Applicazioni geometriche del calcolo infinitesimale, 3. — Castelnuovo : Questioni connesse alle matematiche elementari ; Funzioni abeliane, 3. — Silla : Elasticità con applicazioni tecniche, 3. — Volterra : Termodinamica, 3 ; Problemi di meccanica studiati come applicazione delle funzioni di linee e della relativa analisi, 3.

Torino; *Università*. — Boggio : Dinamica analitica, 3. — Fubini : Equazioni alle derivate ordinarie : risultati classici e risultati moderni, 3. — Sannia : Superficie rigate ; Studio delle congruenze e dei complessi di raggi mediante coppie di forme differenziali quadratiche che li individuano, 2. — Segre : Capitoli scelti di geometria a più dimensioni, 3. — Somigliana : Elettricità e ottica, 3.