Zeitschrift: L'Enseignement Mathématique

Herausgeber: Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique

Band: 14 (1912)

Heft: 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

Rubrik: NOTES ET DOCUMENTS

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: 10.07.2025

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

grande sagacité. L'*Enseignement mathématique* déplore d'autant plus cette fin prématurée qu'il perd en Combebiac un collaborateur, qui n'avait certes pas dit son dernier mot et dont la Science mathématique pouvait attendre encore beaucoup de travaux de haute valeur.

Le Lt-Colonel Touche. — M. le lieutenant-colonel d'artillerie Paul-Emile Touche, officier de la Légion d'honneur, est décédé à Paris le 20 juillet 1912, à l'âge de 84 ans. Membre de la Société mathématique de France, président honoraire de la Société de navigation aérienne, il s'était surtout intéressé aux questions d'hydrodynamique. La Société mathématique perd en lui un collègue bienveillant, aimable et sympathique qui sera regretté par tous ceux qui l'on connu personnellement.

P. Treutlein. — Le 26 juillet dernier est mort à Carlsruhe, à l'âge de 67 ans, le professeur P. Treutlein, directeur de la Gœtheschule (Reformrealgymnasium). Excellent géomètre, il était aussi un professeur très apprécié tant par son enseignement que par ses ouvrages didactiques. Sa mort laissera un vide sensible dans la Société mathématique allemande et surtout dans la Sous-commission allemande de l'enseignement mathématique dont il était l'un des collaborateurs les plus actifs.

E. L. Richards, professeur émérite de l'Université Yale, aux Etats-Unis, est décédé le 6 août dernier, à l'âge de 74 ans.

NOTES ET DOCUMENTS

Commission internationale de l'enseignement mathématique.

Compte rendu des travaux des sous-commissions nationales.

(9e article.)

HONGRIE

Ecoles normales primaires.

Der mathematische Unterricht an den Lehrerbildungsanstalten [1], von Karl Goldziher, Professor am Staatlichen Pædagogium. — Il existe actuellement en Hongrie 48 écoles normales primaires pour instituteurs et 34 pour institutrices, dont 26 officielles.

A l'exception de quelques écoles privées, la langue véhiculaire est le hongrois. Le programme des écoles privées étant le même que celui des

[1] 1 fasc. de 13 pages, Imprimerie Hungaria. Budapest.

écoles officielles, c'est celui-ci que l'auteur développera. Une remarque intéressante, c'est qu'au point de vue des mathématiques, les programmes sont identiques pour instituteurs et institutrices. Dans les écoles normales primaires, un nouveau programme vient précisément d'être élaboré pour remplacer celui de 1902. Les tendances modernes dans le domaine mathématique y seront prises en considération et auront une grande influence sur la nouvelle orientation de l'enseignement mathématique. Le nouveau programme porte le nombre d'heures de 10 à 12, préconise une division méthodique de la géométrie et l'introduction de l'idée de fonction par l'étude des éléments de la géométrie analytique ; en 4me classe, il propose une extension pratique plus accentuée des cours d'arithmétique et d'algèbre. Des instructions complètement nouvelles ont été ajoutées de manière à obtenir un enseignement uniforme dans tous les établissements. Elles ont pour but d'accorder la capacité intellectuelle d'élèves de 15 à 18 ans avec les exigences de l'école normale : exigences doubles, demandant des connaissances nombreuses et une préparation didactique spéciale. Elles insistent sur l'importance du calcul mental dans tout l'enseignement et donnent des conseils judicieux pour la préparation des matières à enseigner. L'école normale primaire comprend 4 classes. L'âge d'entrée est de 14 ans accomplis et les élèves doivent connaître le programme des cours inférieurs de l'école moyenne (IVme classe). En Belgique, les élèves entrent à 15 ans et, condition illogique, ne doivent posséder que les matières de l'école primaire. L'enseignement est gratuit, avec internat presque partout. Les élèves subissent un examen à la fin de chaque année scolaire. Dès la première année, ils assistent aux leçons modèles qui se donnent à l'école primaire d'application ; à partir de la troisième année, ils donnent déjà des leçons, mais c'est surtout en quatrième année que se fait la préparation didactique. Chaque élève donne, par semaine, 6 heures de leçons soigneusement préparées.

L'examen de sortie, après les 4 années, porte surtout sur les branches pédagogiques et celles de culture nationale. Depuis 1911, il comprend aussi une épreuve écrite et orale sur les mathématiques. L'aspirant instituteur doit aussi donner une leçon dont la préparation se fait par écrit à huis clos.

Le programme mathématique comprend : En arithmétique : opération dans le système décimal sur les nombres entiers, décimaux, fractions, — divisibilité, — puissances et racines, — nombres irrationnels, — proportions, — partages proportionnels, — questions pour cent, — monnaies, — mélange, — alliage, — systèmes monétaires étrangers, — intérêt, — escompte, — progressions, — intérêts composés et ses applications, — pratique commerciale, — affaires de bourse.

En algèbre : opérations fondamentales, — nombres négatifs, — Equations du 1er degré, — systèmes linéaires à 2 et 3 inconnues, — carrés et cubes, — équations du 2me degré, — nombres imaginaires et nombres complexes.

En géométrie : mesure de longueurs — mesure d'angles — droites parallèles, — propriétés des triangles, quadrilatères, cercle, — égalité des figures, — constructions, — similitude des figures, — Théorème de Pythagore, — triangle et quadrilatère inscrits et circonscrits, — calcul du côté du triangle, de l'hexagone régulier, — circonférence, — mesure de l'aire des figures traitées, — notions d'arpentage, — levers de plans, — génération, développement, aire, volume du prisme, cylindre, pyramide, cône, sphère, — définition et construction de l'ellipse, parabole, hyperbole.

En 3me année, on a introduit la géométrie analytique du point, de la

droite, du triangle, avec l'étude des connaissances algébriques nécessaires, basées sur l'idée de fonction et les méthodes graphiques. Au programme, figure, en 3me année, un point essentiel : c'est la discussion et l'interprétation des cours d'arithmétique et de géométrie de l'école primaire; l'étude méthodique des chapitres importants, des moyens d'intuition, des appareils, des manuels les plus répandus.

Le nouveau programme marque un progrès sur l'ancien. Les matières des cours de géométrie et d'algèbre sont plus méthodiquement réparties. Pourtant il eut été préférable de faire précéder l'étude de l'algèbre de l'étude approfondie de l'arithmétique, afin de pouvoir fixer plus naturellement les principes algébriques et les développements de la notion de nombre. La formation uniforme pourrait gagner à voir l'algèbre et la géométrie marcher parallèlement, de même la géométrie plane et solide. Il serait désirable de voir introduire les logarithmes et la trigonométrie plane. En tout cas, l'introduction de la géométrie analytique est un grand progrès à signaler et nous ajouterons que ce programme est de beaucoup supérieur à celui en vigueur dans maints pays étrangers. Ivan Tanfi avait montré les lacunes du programme antérieur et le programme qu'il a élaboré est particulièrement digne d'attention. Il prend comme base de l'enseignement mathématique la notion de fonction. A raison de 4 heures de cours par semaine et par classe, il est arrivé à former un programme continu et parfait, en insistant avant tout sur les connaissances arithmétiques, en mettant en évidence la théorie des fonctions géométriques, en insistant sur le développement de la puissance de représentation dans l'espace, en cherchant un enchaînement logique des connaissances algébriques et géométriques. Les matières forment un tout méthodiquement préparé et pratiquement applicable, correspondant à la culture générale de l'instituteur et dominé toujours par le point de vue didactique.

Tanfi insère dans son programme les logarithmes et la trigonométrie plane, il fonde ainsi les connaissances mathématiques sur une base plus large, plus solide; il a parfaitement compris les exigences des réformes modernes, tout en repoussant toute surcharge, telle que les éléments du calcul différentiel.

La formation des professeurs d'école moyenne inférieure (Bürgerschullehrer) est assurée par 7 écoles normales moyennes pour garçons et 5 pour filles. Dans ces écoles normales, il y a 2 sections : la section littéraire (langue, histoire), la section scientifique (mathématiques, sciences naturelles).

Il existe des diplômes spéciaux facultatifs pour la gymnastique, le travail manuel, le dessin. Pour y entrer il, faut être porteur du diplôme d'instituteur ou du certificat de maturité. Les cours sont gratuits, durent 3 ans et comportent des examens semestriels. Après 2 ans, le candidat doit subir une première épreuve; après 3 ans, une deuxième épreuve comprenant des exercices pratiques.

On attache, avec raison, une grande importance à la préparation pédagogique. En 2me année, les élèves reçoivent les cours de pédagogie et donnent des leçons didactiques à l'école d'application. En 3me année, ils donnent de nombreuses leçons, dans lesquelles les tendances modernes mathématiques sont fortement prises en considération. Les candidats qui ont réussi les 2 épreuves précitées peuvent solliciter leur admission à l'« Apponyi Kollegium », où, après avoir étudié 2 ans encore, ils peuvent obtenir le diplôme de professeur d'école normale primaire.

De grands changements sont à attendre pour l'avenir, particulièrement dans la section scientifique où l'application du nouveau programme amènera la division de la section scientifique en 2 sections : section mathématique physique; section chimie et histoire naturelle. Il y aura augmentation du nombre d'heures de mathématiques et la géométrie descriptive sera enseignée comme branche indépendante.

Le programme, réparti sur 3 années à raison de 13 heures par semaine en 1re année, 7 heures en 2me, 7 heures en 3me comprend : algèbre : détermimants et résolution générale des systèmes linéaires. Analyse : éléments du calcul différentiel et intégral avec applications géométriques. Critérium de convergence des séries infinies. Développement en séries de puissances des fonctions élémentaires. Géométrie plane et solide. Trigonométrie plane et sphérique. Géométrie descriptive. Géométrie analytique plane et de l'espace. Arithmétique commerciale. Tenue des livres. Eléments de probabilités. Assurances sur la vie.

C'est en somme un programme très complet et que beaucoup d'établissements analogues de pays étrangers pourraient envier. En Belgique, les études similaires ne comportent que 2 années; à partir de l'an prochain, on va ajouter une 3me année.

Préparation scientifique des professeurs des Ecoles moyennes.

Die Ausbildung der Mittelschulprofessoren[1] von Josef Kürschak, Professor an der Technischen Hochschule. — En Hongrie, comme en Autriche, on désigne les Gymnases et Ecoles Réales sous la dénomination « Ecoles Moyennes » et les membres enseignant portent le titre de professeurs.

Pour être professeur, il faut :

1° Avoir subi l'examen de maturité.

2° Avoir suivi pendant 4 ans les cours appropriés dans une Université ou une école polytechnique ; avoir en outre suivi les cours suivants : littérature hongroise, histoire de la littérature, pédagogie, didactique, logique, psychologie, histoire de la philosophie.

3° Après les études, le candidat doit faire un stage dans un Gymnase au moins pendant un an ou étudier durant une 5me année à l'Université, mais en tout cas prouver qu'il a acquis la pratique de l'enseignement.

4° Il doit subir les épreuves suivantes : *a)* L'épreuve fondamentale à la fin du 4me semestre. *b)* L'épreuve spéciale après le 8me semestre. *c)* L'épreuve pédagogique après l'année de stage. Chaque candidat obtient son diplôme pour 2 groupes de branches, il peut l'obtenir pour 3 ; un mathématicien peut prendre comme second groupe la physique ou la géométrie descriptive. L'examen fondamental comprend écrit et oral et porte sur les matières relatives aux 2 ou 3 groupes choisis, sur la grammaire hongroise et l'histoire de la littérature. L'épreuve spéciale porte exclusivement sur les matières des groupes choisis. Le candidat doit faire une thèse sur chaque groupe et subir un examen écrit et oral sur chaque branche. Pour les candidats mathématiciens, l'examen comporte les matières suivantes :

a) Matières de l'Enseignement moyen. *b)* Certaines parties de la géométrie, de l'algèbre, de l'analyse, communes pour tous. *c)* Etude approfondie

[1] 1 fac. de 20 pages. Imprimerie Hungaria, Budapest.

d'un des 5 chapitres suivants et connaissances superficielles des 4 autres : 1° Géométrie moderne et théorie des formes algébriques ; 2° théorie des nombres, algèbre supérieure ; 3° Théorie générale des lignes et surfaces courbes ; 4° Théorie des fonctions ; 5° Calcul intégral (partie supérieure).

Remarquons que les connaissances exigées au chapitre *a)* ne se limitent pas à celles que peut avoir un Abiturient (Rhétoricien), elles comprennent aussi des matières qui ne sont pas traitées dans les Gymnases mais qui sont indispensables pour former un esprit mathématique.

Les candidats doivent aussi subir l'examen sur la géométrie descriptive ou la physique.

L'examen pédagogique comprend une épreuve écrite et une épreuve orale. Il comporte : logique, psychologie, histoire de la philosophie, pédagogie générale, histoire de la pédagogie, méthodologie générale et spéciale, programme et règlement des Ecoles moyennes.

Cet examen montre toute l'importance que l'on attache, avec raison, à la formation didactique des professeurs, formation hélas, si négligée dans tant d'autres pays, en France, en Belgique, en Hollande, en Angleterre, en Italie.

Pour se préparer aux différentes épreuves, les étudiants peuvent suivre les cours de l'Université de Budapest ou de Kolozvar, de l'Ecole polytechnique de Budapest. Remarquons qu'à Budapest et à Kolozvar, existent des séminaires spéciaux pour la formation méthodique des professeurs. Les candidats qui veulent s'y faire inscrire reçoivent des cours spécialement organisés pour eux, suivent des cours à l'Université et sont aidés par des répétiteurs spéciaux. Ils peuvent obtenir des bourses de 1000 couronnes. Les candidats prenant la Descriptive comme second groupe se font inscrire à l'Ecole polytechnique de Budapest. Il faut signaler aussi l'Internat officiel pour candidats professeurs établi à Budapest, où les élèves trouvent non seulement les soins alimentaires mais encore des professeurs qui les aident dans leurs études. Enfin il y a le complément naturel et nécessaire : le Gymnase modèle (Übungsgymnasium) où le candidat, après ses 4 années d'études théoriques, peut faire son stage pratique, suivre des conférences pédagogiques et se mettre au courant de tous les progrès de la didactique. Il y a des bourses pour les candidats stagiaires.

Préparation pratique : Le Gymnase d'application.

Der Unterricht der Mathematik am Uebungsgymnasium[1] von Peter von Szabo, Professort am Uebungsgymnasium. — Au commencement de la nouvelle ère constitutionnelle hongroise (1867), la préparation des professeurs était dans une situation très primitive. L'Université s'en inquiétait peu et ne s'occupait pas de leur formation pédagogique. Ce fut le premier ministre de l'enseignement, Baron Joseph von Eötvös, qui créa en 1870 à Pest un séminaire pour professeurs d'enseignement moyen et prit l'initiative d'envoyer des jeunes gens à l'étranger. Parmi ceux-ci, se trouvait le Dr Moriz Kármán, jeune pédagogue de valeur qui, après un séjour à Leipzig, s'occupa activement de la préparation pratique des professeurs, et contribua à la fondation du Gymnase d'application de l'Ecole normale supérieure. Heureusement

[1] 1 fac. de 17 pages. Imprimerie Hungaria Budapest.

on avait laissé toute liberté aux organisateurs de ce Gymnase et cette liberté porta vite ses fruits. Aussi tandis que les autres Gymnases suivaient toujours le programme de 1871, l'Ecole d'application pratiquait des méthodes modernes et fécondes dérivant de cette pensée fondamentale que l'enseignement du gymnase doit synthétiser dans un cadre uniforme les connaissances qui constituent le trésor commun de l'humanité et forment un des fondements de la culture nationale.

Le Gymnase d'application réussit à améliorer fortement les méthodes et Kármán surtout, aussi bien dans les cours que dans les leçons didactiques, combattait avec un zèle inlassable pour amener les futurs professeurs à réfléchir souvent à la question didactique. Au commencement, une école préparatoire était annexée au Gymnase. Le programme suivi de 1872 à 1879 accordait 5 heures par semaine et par classe aux mathématiques. Ce programme dénotait un progrès marquant sur les autres programmes d'alors. La répartition des matières était plus méthodique et le choix était dominé par les 3 principes didactiques suivants : Intuition de la 1re à la 3me classe, classification en 4me, 5me et 6me, systématisation en 7me et 8me.

Il insistait déjà sur l'utilité des mesurages réels au commencement de la géométrie, sur l'emploi des nombres naturels en trigonométrie il assurait une place plus grande à la géométrie analytique. Pourtant les méthodes mathématiques progressaient moins que celles des autres branches parce que le professeur d'alors, déjà vieux, surchargé de cours, était peu enclin à admettre les nouvelles réformes, et par suite de cette difficulté — encore debout actuellement — que les mathématiques depuis les temps anciens ont été considérées seulement comme une école de logique formelle, et point du tout comme une discipline pouvant former l'esprit d'observation et donner les connaissances pratiques. Déjà en 1874, Kármán proposait l'introduction de l'étude des fonctions et leur représentation graphique ; malheureusement sont projet ne fut pas adopté, mais ses idées eurent leur influence sur les conférences ultérieures. Il recommandait, au degré inférieur, les mesurages, le dessin, comme initiation ; au second degré, il préférait aux éléments d'Euclide un cours trouvant ses bases dans les notions concrètes apprises au degré précédent, classant les formes et les propriétés étudiées.

En 1879, un nouveau programme remplaça celui de 1873 et une circulaire de 1883 obligea l'Etablissement à suivre de plus près le programme officiel. C'est pendant la période de 1883 à 1900 que les essais les plus marquants furent tentés pour réaliser les réformes de Kármán. Il y eut des essais remarquables ayant pour but de faire saisir la portée pratique des mathématiques, en fixant les théories mathématiques au centre de réalisations concrètes, en constituant un domaine concret relatif à chaque chapitre. Ainsi le Dr Demeczky traita en 1882 en 3me « Les méthodes de calcul à la Caisse d'Epargne et autres institutions financières et celles des Entreprises industrielles. Le Dr Grünwald fit en 1885, en 2me, un programme de calcul comprenant un domaine de connaissances pratiques très vastes et remarquablement enchaînées.

Des essais analogues, visant à rattacher à une notion mathématique les faits de la vie économique, sociale, les phénomènes de la nature, furent réalisés dans différentes classes. En cette orientation, les idées de Kármán sont particulièrement intéressantes. Pour lui, les questions traitées mathématiquement à l'école se rapportent à 3 groupes : à la vie économique, à l'art, au côté quantitatif de la nature. Au degré inférieur, le domaine matériel du

calcul comprend : la statistique et un petit cours d'économie nationale en rapport étroit avec les cours littéraires.

Pour la géométrie en I et IV, les arts et les opérations les plus simples de l'ingénieur fourniront le domaine matériel.

En IV, V, VI, les connaissances arithmétiques des classes inférieures, la géométrie, la physique serviront d'éléments basiques à l'algèbre.

Le programme suivi par Demeczky de 1889 à 1895 met clairement en évidence cette tendance de la recherche du domaine matériel concrétisant les idées mathématiques abstraites ; pour chaque classe, le programme se divise en deux parties : Partie pratique, matérielle, concrète, et matières formelles des mathématiques s'y rattachant. Notons aussi le rapport étroit existant entre les mathématiques et la physique, entre géométrie plane et solide.

En 1895, Demeczky fut remplacé par Beke. Beke conserva pour les degrés inférieurs les domaines concrets prémentionnés mais les modifia et les élimina parfois dans les degrés supérienrs.

En 1897, il introduisit en IVe les horaires graphiques ; en géométrie, à partir du théorème de Pythagore, il utilise des méthodes algébriques. Beke, tout en conservant les traditions, voulait éveiller l'intérêt pour l'étude historique des mathématiques, introduire les méthodes graphiques et réaliser un enchaînement rationnel de la théorie et des problèmes de la vie pratique. Signalons aussi que, en 1897, J. Waldapfel, professeur au Gymnase, était déjà d'avis que le calcul infinitésimal devrait entrer au programme des gymnases. En 1899, parut un nouveau programme, en partie œuvre de Beke, qui n'apporta aucun changement dans l'enseignement mathématique. Les successeurs de Beke travaillèrent de manière à ce que le gymnase d'application puisse toujours affirmer sa haute compétence dans l'enseignement mathématique.

Les essais que l'Ecole a tentés, les luttes qu'elle a soutenues, les succès qu'elle a remportés lui ont valu d'être reconnue comme un Gymnase modèle au point de vue didactique, aussi bien à l'étranger qu'en Hongrie. Son activité se manifeste d'ailleurs par les professeurs qu'elle forme, par les manuels que ceux-ci composent, par la part qu'elle prend directement ou indirectement aux travaux de la Commission de réforme, par les succès que ses élèves obtiennent chaque année dans les concours.

Ce rapport si intéressant et si instructif termine par une citation de Kármán qui mérite d'être reproduite :

« Ce n'est pas la formation mathématique formelle, la discipline intellectuelle, qui est d'une importance extraordinaire dans la vie nationale, cette formation n'est nécessaire que pour les mathématiciens; le but du cours doit être de donner une connaissance véritable de la nature; d'arriver par les mathématiques à une conception plus sûre, plus exacte de ses phénomènes; de faire comprendre le travail prodigieux par lequel l'homme s'est assuré la domination des forces naturelles.

Ecole polytechnique de Budapest.

Der heutige Stand des mathematischen Unterrichts am königlich ungarischen Josefs Polytechnikum[1] *(Technische Hochschule in Budapest)* von

[1] Un fasc. de 14 pages, Imprimerie Hungaria, Budapest.

Gustav Rados, Professor an der Technischen Hochschule. — L'Ecole polytechnique de Budapest a pour but de former des ingénieurs. Les candidats qui entrent après l'examen de maturité doivent être préparés de manière à mettre en valeur d'une manière économique la connaissance des lois qui régissent la matière. Ce but particulier détermine non seulement la matière mais aussi la méthode d'enseignement. Les mathématiques doivent créer les bases sur lesquelles reposent les cours techniques. Le Sénat de la Polytechnique, persuadé que le succès de l'enseignement dépend en grande partie de la préparation antérieure des étudiants, a toujours considéré comme très importante la part d'influence qui est réservée à l'Ecole, dans la formation des professeurs de gymnases. Cette influence a sa répercussion naturelle dans l'enseignement mathématique des écoles moyennes et y éveille l'intérêt pour les institutions techniques. (Rapport de M. J. Kurschak.)

Les cours mathématiques qui figurent au programme sont : analyse et géométrie analytique ; calcul différentiel et intégral ; géométrie infinitésimale ; équations algébriques et différentielles. Ces cours ne sont pas séparés par des cloisons étanches, mais au contraire traités le plus possible comme un tout ; ainsi l'intérêt des élèves est éveillé, il y a gain de temps et résultats plus satisfaisants. Tout en insistant dans les cours sur l'intuition spatiale et excluant une tendance excessive vers l'abstraction mathématique, l'école admet que le point capital gît dans l'explication logique des théorèmes et des méthodes et attache une grande importance aux exercices réalisés sous la conduite du professeur et des assistants. C'est dans ces exercices, par la résolution de nombreuses questions de géométrie, de mécanique, de technique, que les méthodes sont réellement assimilées par les élèves. Le rapport donne ensuite le programme d'analyse et de géométrie, 1re partie, commun à tous les étudiants, comprenant pendant le 1er et le 2me semestre, 6 heures de cours et 3 heures d'exercices. Ces 3 heures d'exercices sont à noter comme caractérisant bien les tendances de l'enseignement. Les ingénieurs constructeurs et mécaniciens suivent en outre pendant le 3me et 4me semestre, à raison de 5 heures et 4 heures de cours, 3 heures d'exercices, la 2me partie d'analyse et de géométrie où les théories sont complétées et approfondies. L'enseignement de la géométrie descriptive, à cause de sa grande importance pratique et son utilité comme préparation et comme complément aux cours d'analyse et de géométrie est en rapport étroit avec les 2 cours précédents. Il s'étend sur 2 semestres et est suivi par tous les étudiants, à l'exception des chimistes. Il comprend, le 1er semestre, 6 heures de cours et 6 heures de construction ; le 2me semestre, 5 heures de cours et 8 heures de construction. Depuis 1911, on donne aussi un cours d'arithmétique politique. Les cours de géodésie sont en relation avec les cours de mathématiques et en application directe de ceux-ci ; ils comptent, le 1er semestre, 6 heures de cours et 4 heures de pratique ; le 2me semestre, 5 heures de cours et 4 heures d'exercices aux instruments. Il y a 2 cours de mécanique, l'un suivi pendant 2 semestres par les ingénieurs-constructeurs et architectes à raison de 6 heures de cours et 2 heures d'exercices, l'autre suivi par les ingénieurs mécaniciens.

Examens : Pour juger des progrès des étudiants, il y a au moins une fois par semestre des interrogations où sont seuls admis les élèves réguliers. Les élèves réguliers n'ayant pas pris part à ces interrogations peuvent demander à subir une interrogation ultérieure, au cas où ils ont suivi les cours. Ces interrogations ne peuvent se recommencer qu'une fois.

A la 1re épreuve qui porte sur 4 semestres, sont seuls admis les étudiants qui prouvent avoir été élèves réguliers pendant 4 semestres et avoir obtenu la note « satisfaisant » dans les interrogations antérieures.

Cette épreuve ne peut se recommencer que 2 fois.

Cette réglementation sévère des interrogations semestrielles et des examens demande un grand travail aux professeurs, mais elle est très avantageuse pour l'élève, elle l'oblige à une étude continue, l'amène à se rendre compte de ses connaissances et facilite la préparation pour les épreuves plus compliquées et plus générales.

L'enseignement se partage en cours et exercices.

Les étudiants ont à leur disposition : livres, tables, machine à calculer, collections de modèles, instruments de mesure, toutes les ressources accumulées autour des cours de mathématiques, de descriptive, de géodésie et de mécanique.

Enseignement professionnel.

Der mathematische Unterricht an den höheren Gewerbeschulen und Gewerblichen Fachschulen[1], von Daniel Arany und Aladur Banhegyi. — En Hongrie il y a 2 espèces d'établissements d'instruction professionnelle : les écoles professionnelles inférieures et les écoles professionnelles supérieures. Vis-à-vis de l'Ecole Polytechnique, elles représentent uns formation technique moyenne, elles préparent plutôt le personnel technique subalterne des grandes usines. La différence entre les 2 espèces d'Ecoles est la même que celle qui existe entre la « Bürgerschule » et la « Mittelschule ».

En fait, les écoles professionnelles supérieures permettent de prétendre à une situation sociale meilleure et leurs diplômés jouissent des droits des « Einjährig » comme ceux des Gymnases.

Au point de vue historique, les écoles supérieures sont les plus anciennes. La première fut la « Königliche Josefs-Gewerbeschule » fondée à Pest en 1846 et maintenant élevée au rang d'Université ; après vint celle de Kassa en 1872, avec une section pour les machines, puis celle de Budapest en 1879 avec 4 sections, dont une 5me section forma en 1898 une école indépendante, enfin en 1908 celle de Szeged : soient 4 écoles supérieures avec 8 sections. Les écoles professionnelles inférieures sont d'origine récente, elles datent de 1892 et sont actuellement au nombre de 21. Elles ressortissent au ministère du commerce. Pour être complet, il faut encore signaler la « Frauengewerbeschule » et la « Kunstgewerbeschule ».

Pour être admis dans une école supérieure, il faut être âgé de 15 ans, avoir le certificat de la 4me classe d'une école moyenne et avoir fait une année de pratique dans la profession choisie ; pour l'école inférieure, aucune capacité technique n'est exigée, il faut avoir 12 ans et le certificat de 6me classe d'école primaire.

D'après la loi, celui qui a achevé les études de l'une quelconque des 2 espèces d'écoles a le droit d'entrer comme ouvrier d'élite et après 2 ans d'apprentissage d'exercer sa profession d'une manière indépendante.

Les élèves des écoles supérieures entrent plutôt comme employés techniques (dessinateurs), ceux des écoles inférieures s'emploient plutôt dans les ateliers (contremaîtres) et les industriels sont heureux de les occuper.

---

[1] 1 fasc. de 15 pages. Imprimerie Hungaria, Budapest.

Il n'y a pas d'examen au sens ordinaire du mot, et avec raison. Les professeurs jugent les progrès des élèves pendant les heures de revision hebdomadaires et à l'occasion des répétitions générales qui ont lieu à la fin de chaque semestre et durent un mois.

Le certificat de sortie n'est autre chose qu'une synthèse des notes semestrielles obtenues dans les différentes branches. Il n'y a pas de diplôme spécial exigé des professeurs. Pour les cours techniques, le diplôme d'ingégénieur est nécessaire, pour d'autres le diplôme de professeur d'école moyenne.

La répartition des cours de mathématiques n'est pas la même dans les différentes écoles supérieures ; celles de Kassa et de Szeged donnent à ce cours une extension particulière, toutes accordent à la géométrie descriptive une grande importance. Le programme comprend : l'algèbre jusqu'aux équations du 2me degré à plusieurs inconnues et solutions approchées des équations de degré supérieur, la géométrie plane et solide, la trigonométrie plane, la descriptive. Quant à la méthode d'enseignement, les heures sont partagées en heures de cours et heures de revision ; dans la 1re, le professeur expose, dans la 2me il s'assure si les élèves se sont assimilés la matière. Les exercices relatifs aux connaissances théoriques sont réservés à des heures spécialement dénommées « heures de répétition mathématique » pendant lesquelles le professeur du cours technique principal de la section fait résoudre des exercices choisis directement dans la pratique industrielle de la branche de la section.

Dans toutes les écoles inférieures, les cours de mathématiques sont au contraire fixés d'une manière uniforme par un décret de 1908, avec cette restriction que dans les sections textiles, le cours d'arithmétique de 2me année comprend les cours de 2me et 3me des autres sections, et qu'en 1re année il n'est accordé à la descriptive et la géométrie que 3 heures, au lieu de 6 dans les autres sections.

Le rapport termine par le programme de calcul dans les écoles de fine mécanique et d'horlogerie, programme remarquable par l'adaptation appropriée des matières du cours aux exigences de la pratique.

Remarque générale. — Ces 5 rapports publiés jusqu'ici par la Sous-Commission hongroise donnent une idée exacte et complète de l'organisation hongroise au point de vue de la préparation des membres du corps enseignant, depuis l'école primaire jusqu'à l'université.

Ils prouvent que la formation didactique des maîtres : instituteurs, professeurs d'école normale, d'école moyenne inférieure, de gymnase, d'école réale, est faite d'une manière complète, que l'esprit scientifique est fortement imprégné des tendances modernes et que les méthodes rationnelles et fécondes font l'objet constant des recherches de maîtres avertis.

La Hongrie est certes en avance sur beaucoup d'autres pays.

Jean Renard (Liège).

ITALIE

Ecoles et Instituts techniques.

L'insegnamento della Matematica nelle scuole e negli istituti tecnici. Relazione di G. Scorza prof. nel. R. istituto technico di Palermo.

I. Historique. — Bien que quelques provinces aient possédé avant 1850

des écoles techniques ou spéciales, les origines de l'enseignement technique actuel sont contemporaines du « Risorgimento » national.

La loi Casati de 1859 définit le but de cet enseignement qui est de donner la culture générale et spéciale nécessaire aux jeunes gens qui se destinent à certains services publics, au commerce, à l'industrie, à l'agronomie, etc.

L'enseignement des 3 premières années doit porter sur : la langue italienne, la langue française, *l'arithmétique,* la comptabilité, les *éléments d'algèbre et de géométrie,* le dessin, la calligraphie, la géographie, l'histoire, les éléments d'histoire naturelle, de *physique,* de chimie.

Pour les 3 dernières années la loi prévoit : la littérature italienne, les langues anglaise et allemande, droit administratif et commercial, économie politique, marchandises, *arithmétique sociale,* chimie, *physique, mécanique élémentaire, algèbre, géométrie plane et stéréométrie, trigonométrie rectiligne,* dessin et *éléments de géométrie descriptive,* agronomie et histoire naturelle.

Les difficultés qui se présentèrent lors de la rédaction du règlement devant expliquer l'application de la loi aboutirent à la création de deux sortes d'organismes : les *écoles* techniques, qui, sans aucune spécialisation devaient donner une culture générale supérieure à l'institution primaire, et les *instituts* techniques subdivisés en 4 sections spécialement professionnelles : Commerce ; Chimie ; Agronomie ; Physique et Mathématiques ; les enseignements de l'italien, de l'histoire et de la géographie étant seuls communs aux 4 sections.

Un décret de 1864 vient modifier l'organisation des instituts, il n'est plus question de sections, mais *d'écoles spéciales* ou *écoles réunies,* et pour satisfaire aux nécessités des différentes régions, leur nombre est porté à 26 (construction, mécanique, métallurgie, gravure, typographie, céramique, tissage, etc., etc.).

Les élèves ne s'inscrivirent pas en nombre suffisant pour faire vivre toutes ces écoles spéciales et en 1865 on n'en trouve plus que 8.

Une réorganisation générale s'imposait, elle fut réalisée par l'ordonnance de 1871. Les instituts sont dès lors considérés comme établissements d'instruction secondaire devant préparer rapidement aux études supérieures. Les sections sont au nombre de 5 (physique et mathématiques ; agronomie ; commerce ; comptabilité ; industrie). Durant les 2 premières années consacrées à la culture générale, l'enseignement est commun à toutes les sections.

La section de physique et mathématique devient le centre de l'institut, elle doit préparer à la 1re année de l'école d'ingénieurs, c'est-à-dire permettre d'éviter 2 ans d'études universitaires, et se voit attribuer un très vaste programme de mathématiques et de sciences naturelles. Les horaires s'élèvent au point d'atteindre 41 heures par semaine.

Cette confusion entre deux choses aussi distinctes que la préparation aux études supérieures et la culture technique spéciale fut l'origine d'une période de désorganisation durant laquelle les réformes partielles se succèdent rapidement.

II. Statistiques, Programmes. — Les écoles techniques sont au nombre de 325, les instituts techniques au nombre de 77.

Les statistiques complètes sur les nombres d'élèves ne sont pas très récentes (1905-1907), elles permettent d'évaluer le nombre des élèves des écoles techniques à 60.000, et celui des instituts techniques à 18.000, fréquentation supérieure à celle des écoles classiques (environ 50.000).

Les études durent 3 ans à l'école technique puis 4 ans à l'Institut, pendant la première année les élèves de toutes les sections sont réunis et choisissent leur direction au commencement de la deuxième année.

Après 4 ans d'école élémentaire on peut obtenir le diplôme de maturité qui ouvre les portes de l'école technique dont la licence donne accès à l'Institut technique.

Programme de mathématiques de l'Ecole technique (type commun).

1re classe (4 heures par semaine). — Numération. Les 4 opérations fondamentales sur les nombres entiers. Divisibilité (critères). Nombres premiers. Plus grand commun diviseur, plus petit commun multiple. Fractions ordinaires et les 4 opérations. Nombres décimaux. Transformations de fractions ordinaires en décimales et inversement (fractions périodiques). Système métrique. Exercices.

2me classe (4 heures par semaine). — *Arithmétique.* Puissances. Racine carrée de nombres entiers, décimaux, fractionnaires. Nombres complexes. Conversions des mesures. Rapports et proportions Règle de trois. Partages proportionnels. Exercices. *Géométrie.* Notions préliminaires. Angles. Perpendiculaires et obliques. Triangle. Parallèles. Parallélogramme. Polygones équivalents et leurs transformations. Théorème de Pythagore. Cercle, sécante et tangente. Angle inscrit, triangle et quadrilatère inscrits et circonscrits. Mesure de segments, angles, triangles, polygones. Problèmes.

3me classe (3 heures par semaine). — *Géométrie.* Segments proportionnels, triangles et polygones semblables. Mesure de la circonférence et du cercle. Mesure des surfaces et volumes des principaux solides Exercices avec application de la règle d'extraction de la racine cubique.

Calcul littéral. Notions préliminaires. Les 4 opérations sur les quantités entières et fractionnaires. Equations et système d'équations du 1er degré.

Programme de la section physico-mathématique de l'Institut technique.

1re classe (6 heures par semaine). — *Arithmétique et Algèbre.* Théorie des 4 opérations sur les nombres entiers Théorème sur la divisibilité, sur les nombres premiers. Plus grand commun diviseur et plus petit commun multiple. Théorie des fractions ordinaires. Réduction des fractions ordinaires en décimales. Calcul littéral et formules algébriques. Nombres négatifs. Carré d'un polynôme, cube d'un binôme, d'un trinôme. Fractions algébriques, exposant nul, exposants négatifs. Equation et système d'équations du 1er degré.

Géométrie. Segments, angles, perpendiculaires, obliques. Egalité des triangles et des polygones. Parallèles. Parallélogrammes. Circonférence, sécante, tangente. Angle inscrit, triangle et quadrilatère inscrits et circonscrits. Polygones réguliers. Théorèmes relatifs aux rectangles et carrés construits sur des sommes et différences de segments. Parallélogrammes et triangles équivalents. Théorème de Pythagore. Proportions. Théorème de Thalès. Division harmonique. Triangles et polygones semblables. Transversales de la circonférence.

2me classe (5 heures par semaine). — *Arithmétique et Algèbre.* Constantes et variables, notions sur les limites. Fractions périodiques et leurs frac-

tions génératrices. Nombres irrationnels et leurs opérations. Racine carrée des entiers et des fractions. Calculs de radicaux, exposants fractionnaires. Equation du 2me degré à une inconnue, discussion. Equations réductibles au 1er et au 2me degré. Rapports, théorie des proportions. Progressions arithmétiques et géométriques. Intérêts simple et composé. Escompte. Annuité. Amortissement. Logarithmes.

Géométrie. Aires du rectangle, parallélogramme, trapèze, de polygones réguliers. Rapports des périmètres et des surfaces de polygones semblables. Rapport de la circonférence au diamètre, méthodes de détermination. Mesure de la circonférence, du cercle. Arc, secteur. Droites et plans perpendiculaires, parallèles. Dièdres, trièdres. Prisme, parallélipipède, pyramide, polyèdres, leurs volume. Polyèdres semblables, rapport de leurs volumes. Cylindre, cône, tronc de cône, leurs volumes. Sphère, aire de la zone et de la sphère, volume du secteur et du segment sphériques, de la sphère.

3e *classe* (5 heures par semaine). — *Algèbre.* Inégalités du 1er et du 2me degré. Maximum et minimum. Expressions indéterminées. Fractions continues.

Géométrie. Figures symétriques, semblables, homothétiques.

Eléments de géométrie descriptive. Projection orthogonale. Représentation du point, de la droite, du plan, de solides.

Trigonométrie plane. Les fonctions trigonométriques. Formules d'addition et de soustraction, lignes trigonométriques de l'arc double et du demi-arc. Transformation de somme ou différences en produits. Déterminations directes des fonctions trigonométriques d'arcs particuliers. Tables trigonométriques, calculs. Equations trigonométriques. Relations entre les angles et les côtés d'un triangle. Résolution des triangles. Aire du triangle. Rayons des cercles circonscrits, inscrits et ex-inscrits. Quadrilatère inscriptible. Opérations sur le terrain. Problème de Pothenot.

4me *classe.* (5 heures par semaine). — *Algèbre.* Arrangements, permutations, combinaisons. Puissance d'un binôme. Analyse indéterminée du 1er degré.

Géométrie. Sections coniques. Triangle sphérique. Aire du fuseau, du triangle sphérique et de polygones sphériques Volume de l'onglet, de la pyramide et du segment sphérique. Théorème d'Euler sur les polyèdres convexes. Polyèdres réguliers.

Trigonométrie sphérique. Relation entre 4 éléments, entre 5 et 6 éléments. Résolution de triangles sphériques.

Dans les sections de commerce et d'agronomie l'enseignement des mathématiques cesse au commencement de la 3me année.

Dans la section d'arpentage, la trigonométrie plane et la géométrie descriptive sont enseignées par les maîtres de topographie, qui ajoutent les sujets suivant au programme de géométrie descriptive : Surfaces sphériques, cylindriques, coniques, plans tangents. Sections planes, développements. Intersections. Coupe des pierres. Ombres.

Dans la section industrielle le programme varie beaucoup d'un Institut à l'autre.

But de l'enseignement des mathématiques dans les écoles et les Instituts techniques. — L'Ecole technique, qui n'a de technique que le nom, est une école de modeste culture générale, qui a en outre la tâche de préparer les élèves à l'Institut technique. Elle doit donner des définitions claires, des

règles utiles et leurs nombreuses applications, elle persuade les élèves de l'exactitude des théorèmes plutôt qu'elle ne les leur démontre.

L'Institut reprend l'éducation mathématique dès les éléments, et doit faire un exposé rationnel et systématique. On a dû y concentrer dans les deux premières classes, et en vue des applications un programme correspondant à celui de tout le lycée, il ne reste pour les deux dernières classes qu'un programme assez restreint qui permet de revenir sur les sujets trop hâtivement examinés dans les premières années.

Pratiquement le programme des 2 premières classes, de l'aveu de nombreux maîtres, ne peut être étudié à fond dans toute son étendue ; assez généralement les théories de la similitude et de l'équivalence en 1re classe, les irrationnels en 2me sont sacrifiés, les maîtres préfèrent les reprendre en 3me année avec les élèves de physique et mathématique.

Fréquemment les maîtres ajoutent au programme de 3me et de 4me quelques chapitres de leur choix : Géométrie du triangle, géométrographie, les dérivées et leur application aux maxima et minima, équations du 3me et du 4me degré, probabilité, déterminants, notions de l'histoire des mathématiques élémentaires.

Le rapporteur exprime le regret que trop souvent les préoccupations excessives de prudence rigoriste entravent les élèves dans le travail personnel de résolution de problèmes, ils en arrivent à voir dans une question assez simple une indéchiffrable énigme. L'utilité de nombreux exercices écrits est par place méconnue.

En comparant les manuels actuellement employés et ceux d'autrefois, on constate que l'enseignement a tenu compte des travaux de critique qui ont cherché à donner aux éléments des mathématiques une organisation logique parfaite, il y a même lieu de regretter quelques exagérations dans cette direction, quelques manuels se sont, de ce fait, amplifiés à l'excès sans que la substance même des matières étudiées en aît bénéficié.

Peut-être qu'en admirant trop les systèmes logiques, rigides, on a perdu de vue la lutte entreprise ailleurs (par Perry, Bourlet, Borel) contre le formalisme, et oublié d'orienter l'enseignement moyen vers l'enseignement supérieur, on a laissé une solution de continuité se créer entre les deux.

Ecoles industrielles, professionnelles et commerciales.

L'insegnamento della matematica nelle scuole industriali, professionali e commerciali. Relazione di G. Lazzeri, professore alla R. Accademia navale di Livorno. — A côté des écoles moyennes, classiques et techniques conformes aux ordonnances du Ministère de l'Instruction Publique, l'Italie doit à l'initiative privée, ou aux autorités locales, de nombreuses écoles professionnelles, industrielles, artistiques, commerciales, etc., dépendant du Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce qui sont réparties en 6 catégories.

I. *Ecoles d'Agriculture.* — Il y en a 38 avec 2.000 élèves. L'enseignement des mathématiques y est restreint aux éléments d'arithmétique et de géométrie. Dans 3 d'entre elles qui portent le titre de « supérieure » on trouve la mécanique et la géométrie pratique.

II. *Ecoles des Mines.* — 3 écoles des mines comprenant 70 élèves en font

des chefs mineurs et des experts miniers. On y enseigne l'algèbre, la géométrie élémentaire, la géométrie descriptive, la mécanique.

III. *Ecoles industrielles.* — Parmi les 86 écoles de cette catégorie qui instruisent 18.000 élèves on trouve :

Des écoles d'arts et métiers qui préparent des artisans à des métiers déterminés ;

Des écoles industrielles d'où sortent des chefs d'ateliers mécaniciens, électrotechniciens, ou spécialement destinés à une industrie particulière : soierie, tissage, tannerie, teinturerie, typographie, horlogerie, etc.

Enfin l'école technique ouvrière de Turin qui donne le soir aux artisans les connaissances scientifiques nécessaires dans leur métier.

Le programme de mathématiques y est à peu près conforme à celui de la section d'arpentage de l'Institut technique.

IV. *Ecoles artistiques-industrielles.* — Ces écoles au nombre de 206 avec 22.000 élèves ont pour but de donner aux artisans les notions artistiques utiles dans leur métier, souvent dans des cours du soir, quelques-unes sont spécialement adaptées à une industrie locale : corail, albâtre, etc.

On y enseigne en général les éléments de géométrie plane et de stéréométrie utilisables dans l'enseignement du dessin, quelquefois l'arithmétique pratique et dans les écoles supérieures la théorie des ombres et la perspective élémentaire.

V. *Ecoles de commerce.* — On peut répartir les écoles de commerce en 3 groupes :

1° 34 écoles inférieures avec 6.000 élèves qui préparent le nombreux personnel des maisons de commerce. On n'y étudie en fait de mathématiques que l'arithmétique pratique, la géométrie intuitive et les premières notions d'algèbre.

2° 12 écoles moyennes avec 850 élèves préparent les experts commerciaux, les mathématiques y sont enseignées en général pendant les deux premières des quatre années d'études, et sont le plus souvent destinées à servir de préparation à l'étude des mathématiques financières. Voici, par exemple, le programme de l'Ecole moyenne de Florence.

Ire année : Arithmétique rationnelle, algèbre élémentaire, éléments de géométrie.

IIe année : Progressions arithmétiques et géométriques, logarithmes, Intérêts composés, annuités, amortissements, éléments de calcul des probabilités, rentes, différentes formes d'assurance.

3° 5 écoles supérieures avec 900 élèves reçoivent les licenciés des écoles moyennes de commerce ou du lycée ou de l'institut technique, les diplômes qu'elles décernent sont par force de loi équivalents aux grades universitaires correspondants.

Dans leur programme de mathématiques on trouve la géométrie analytique, l'analyse algébrique et infinitésimale, les mathématiques financières, la science actuarielle inégalement approfondie selon les écoles.

VI. *Ecoles professionnelles féminines.* — Ces écoles au nombre de 29 présentent une très riche diversité, leurs 6.500 élèves deviendront des dessinatrices, tailleuses, cuisinières, infirmières, caissières, télégraphistes, employées postales, etc.. Les mathématiques ne sont représentées que par l'arithmétique pratique et rarement par des notions de géométrie intuitive.

Remarques sur l'Enseignement des mathématiques dans les Ecoles industrielles

Sull'insegnamento della matematica nelle scuole industriali. Relazione del Prof. Ciamberlini. — Les programmes de mathématiques dans les écoles industrielles présentent une diversité considérable, on a vu le programme d'une même école subir en quelques années des réductions et des augmentations successives très importantes.

La nécessité de pouvoir suivre tout progrès technique explique une certaine absence de rigidité dans les programmes, mais pas l'espèce de confusion actuelle.

Les efforts du Ministère de l'agriculture, industrie et commerce tendant à introduire quelque stabilité dans ce domaine se heurtent à de grandes difficultés.

Il est presque impossible de juger les méthodes généralement utilisées, à cause de l'absence de toute littérature mathématique spécialement appropriée aux besoins des écoles industrielles.

Il faut que les élèves soient mis rapidement en possession des connaissances mathématiques permettant la résolution de questions d'ordre technique; on doit les leur faire acquérir par des procédés *pratiques,* par exemple enseigner la mesure des solides en leur mettant dans les mains le corps à mesurer et un instrument de mesure.

Il est indispensable de les habituer, dès les premiers exemples qu'on rencontre, à l'idée de *fonction,* puis de faire de nombreuses représentations graphiques de fonctions d'une seule variable à l'occasion de l'étude de phénomènes naturels ; puis en étudiant la trigonométrie.

Une grave question en discussion est encore celle de l'introduction du calcul vectoriel, des éléments de géométrie analytique et de calcul infinitésimal.

Puisque les anciens élèves des écoles industrielles serviront d'intermédiaires entre les ouvriers n'ayant fait qu'un apprentissage pratique et les ingénieurs, il semble que la question mérite une réponse affirmative.

L'absence de manuels est une des grosses lacunes dans ce domaine, il serait nécessaire que le Ministère en encourage la publication.

Académie royale navale de Livourne et Académie royale militaire de Turin

L'insegnamento della matematica nella R. Accademia navale de Livorno e nella R. Accademia militare di Torino. Relazione di G. Lazzeri, professore nella R. Accademia navale di Livorno.

I. Académie navale. — L'Académie fondée en 1881 pour remplacer les anciennes écoles de marine de Naples et de Gênes s'est toujours considérée comme *école professionnelle* où l'étude des mathématiques a pour but de permettre l'étude de l'astronomie, de la balistique, de la thermodynamique et des applications.

Sans s'écarter de la rigueur scientifique, l'enseignement des mathématiques s'est maintenu dans des limites aussi restreintes que possible, comprenant en somme les matières du premier cycle universitaire bisannuel et

la mécanique rationnelle. Durant une *première période* qui a duré jusqu'en 1896 l'académie a reçu des élèves de 15 à 16 ans et comprenait 5 ans d'études :

1re *classe : Algèbre* (3 heures par semaine) ; *Géométrie plane et stéréométrie* (3 h.) ; Langues, culture générale (11 h.).

2e *classe: Compléments d'algèbre* (3 h.) ; *Trigonométrie plane et sphérique* (3 h.) ; Culture générale et enseignement professionnel (14 h.).

3e *classe: Compléments d'algèbre* (3 h.) ; *Géométrie analytique* (3 h.) ; *Géométrie descriptive* (3 h.) ; total des autres branches (17 h.).

4e *classe: Calcul infinitésimal* (3 h.) ; total des autres branches (20 h.).

5e *classe: Mécanique rationnelle* (3 h.) ; Astronomie, physique, chimie, enseignement professionnel (29 h.).

C'est à l'Académie navale, durant cette première période que fut introduite pour la première fois en Italie la méthode de « Fusion » entre la géométrie plane et la stéréométrie, suivant le texte des professeurs Lazzeri et Bassani.

C'est en entrant dans la *deuxième période* que l'Académie à pris le caractère d'école supérieure. Elle n'a plus admis que des licenciés du lycée ou de la section physico-mathématique de l'Institut technique, et après un examen de concours.

L'enseignement est réparti en 3 années :

1re *classe : Compléments d'algèbre* (4 h. par semaine) ; *Calcul infinitésimal* (4 h.) ; *Géométrie analytique* (3 h.) ; *Trigonométrie* (2 h.) ; Langues, cosmographie, navigation (11 h.).

2e *classe: Equations différentielles* (3 h.) ; *Mécanique rationnelle* (3 h.) ; *Géométrie descriptive* (2 h.) ; Culture générale et enseignement professionnel (15 h.).

3e *classe: Mécanique appliquée* (1 h.) ; *Résistance des matériaux* (1 h.) ; *Enseignement professionnel* (19 h.).

On constate dans ces nouveaux programmes un effort pour concentrer l'étude des mathématiques dans les deux premières années afin que la troisième reste consacrée aux applications.

Chaque année les *examens* ont lieu en juin ou juillet devant des commissions de cinq membres, les candidats qui n'échouent pas à plus de 4 branches peuvent se présenter en novembre à une session de « réparation ». Ceux qui échouent à la fin de la première année sont renvoyés, ceux qui échouent à la fin de la deuxième ou de la troisième recommencent l'année.

L'enseignement est donné suivant des manuels ou des textes composés par les maîtres et lithographiés à l'Académie.

La plupart des examens ayant lieu par écrit, les élèves y sont habitués par de nombreux exercices écrits, ils reçoivent lithographié l'énoncé des problèmes qu'ils doivent résoudre par leurs propres moyens, sous bonne surveillance. Cette méthode a donné de bons résultats.

Au moment d'imprimer ce rapport, le professeur Lazzeri a eu connaissance d'un projet de réorganisation, mais il présente, pour ce qui est des programmes de mathématiques, tant de défauts qu'on ne peut le considérer comme définitif, mieux vaut n'en point parler.

II. Académie militaire. — L'Académie militaire reçoit des élèves âgés en moyenne de 18 ans, licenciés de lycée ou d'institut technique, après un examen d'admission.

L'enseignement, de caractère universitaire, est réparti en 3 ans, il prépare

les sous-lieutenants d'artillerie et de génie à suivre les cours de 2 ans des écoles d'application d'artillerie et de génie.

Depuis 1900 environ, le programme de mathématique est ainsi réparti :

1er cours : Analyse (algèbre, principes de géométrie analytique, calcul différentiel) : 75 leçons d'enseignement et 30 leçons d'interrogation. *Géométrie descriptive* : 50 leçons d'enseignement, 30 leçons d'interrogation.

2e cours. Calcul intégral : 90 leçons d'enseignement. 30 leçons d'interrogation. *Géométrie analytique et projective :* 90 leçons d'enseignement, 30 leçons d'interrogation.

3e cours. Mécanique rationnelle : 90 leçons d'enseignement, 30 leçons d'interrogation. *Géométrie descriptive :* 60 leçons. Les leçons durent 70 minutes.

Les promotions ont lieu à la suite d'examens sur toutes les matières enseignées.

Chaque élève est interrogé au moins 3 fois par an dans chaque branche.

On utilise des manuels ou des autographies préparées par les maîtres.

E. Chatelain (La Chaux-de-Fonds).

SUISSE

Enseignement technique moyen.

L'enseignement des mathématiques dans les Ecoles techniques moyennes suisses, par le Dr L. Crelier. Georg & Co, éditeurs, Bâle et Genève. 1912. 112 p. in-8o. — Ce travail est basé sur les réponses au questionnaire adressé par la sous-commission suisse aux écoles techniques moyennes et à leurs professeurs. Il montre que, malgré la diversité d'organisation de ces écoles, il existe « un enseignement technique suisse nettement caractérisé », ayant des méthodes et des aspirations qui lui sont propres et en général fort différentes de celles des pays voisins.

Le rapport de M. Crelier se subdivise tout naturellement suivant le but des écoles envisagées. C'est ainsi que nous voyons le chapitre I traiter de *l'enseignement technique élémentaire :* Cours professionnels pour apprentis et ouvriers de l'industrie privée et écoles d'apprentissage proprement dites, destinées à former de toutes pièces les ouvriers du bâtiment, de la mécanique, de l'horlogerie et de l'art industriel, — tandis que le chapitre II s'occupe de *l'enseignement technique moyen,* représenté par les « technicums » et les sections supérieures des écoles de mécanique et d'horlogerie.

Chacun de ces chapitres contient des indications très abondantes sur l'organisation et les programmes généraux des établissements visés. Tous deux se terminent par une étude plus détaillée de la partie mathématique de l'enseignement, d'où il ressort que programmes et méthodes se résument à « arriver à un résultat utile et pratique par les moyens les plus intuitifs et les plus simples ». Un tableau (p. 70 à 72) indique la répartition horaire des différents chapitres des mathématiques dans toutes les écoles techniques moyennes.

En passant l'auteur relève, très justement selon nous, combien le professeur de mathématiques, est à nombre d'heures égal plus chargé de travail que son collègue enseignant les branches d'application ; ce dernier a toujours un assez grand nombre d'heures réservées aux travaux graphiques,

qui certes, n'exigent pas la même somme d'efforts continus que les cours de mathématiques.

Le chapitre III contient en trente pages environ les remarques relatives aux différentes parties des mathématiques, groupées en 18 paragraphes : Algèbre, géométrie, mécanique, résistance des matériaux, comptabilité, etc., etc. L'auteur constate entre autres le fait que les jeunes gens ne savent en général pas bien calculer, ni bien disposer leurs calculs quand ils entrent à l'école technique moyenne. Il donne un plan normal de géométrie qui, moins formaliste et plus pratique que celui de Legendre, lui paraît propre à atteindre le but de l'enseignement de la géométrie : Saisir les formes de l'espace et les représenter avec précision.

Il est impossible, dans le cadre restreint de ce bref compte rendu, de reproduire toutes les observations judicieuses de l auteur sur les diverses parties du programme mathématique. Nous constaterons seulement que partout l'auteur se révèle comme un pédagogue expérimenté, ne s'exagérant pas la place que son propre enseignement occupe dans l'organisation générale de l'Ecole, mais sachant réclamer avec de bons arguments que cette place soit celle à laquelle les mathématiques ont droit. Signalons à ce propos les paragraphes : Les mathématiques commme branche d'examen (p. 97), But de l'enseignement mathématique (p. 99), ainsi que ceux du chapitre VI (Observations générales), Préparation des professeurs (p. 102), Ingénieurs et mathématiciens (p. 109), qui sont à lire et à méditer par tous ceux que les écoles techniques intéressent, autorités, parents et professeurs.

E. Steinmann (Genève).

Enseignement technique supérieur.

I. *Ecole polytechnique fédérale de Zurich.*

Der mathematische Unterricht an der Eidgenössischen Technischen Hochschulen, par M. Grossmann. — Cette intéressante brochure de 52 pages jette une lumière très vive sur l'enseignement des mathématiques à l'Ecole polytechnique fédérale, dans ses rapports avec l'organisation générale et actuelle de cet important établissement. On ne saurait la résumer, car, rédigée par son auteur d'une manière claire, courte et concise, on ne peut en moins de mots que lui, donner les renseignements précieux, les indications utiles qu'elle renferme, pour ainsi dire, à chaque ligne.

Pour être admis à l'Ecole polytechnique fédérale, il faut être âgé de 18 ans révolus et être porteur du certificat de maturité (baccalauréat) décerné par un certain nombre de gymnases suisses, liés à l'école par des conventions spéciales, ou porteur d'un titre jugé équivalent.

La moitié environ des élèves entre cependant à l'Ecole, à la suite d'un examen d'admission portant, pour les branches mathématiques, sur les éléments de l'arithmétique, de l'algèbre, de la géométrie plane et de l'espace, la trigonométrie, la géométrie analytique à deux et trois dimensions. En géométrie descriptive, on exige une connaissance suffisante des projections cotées et orthogonales. Des connaissances élémentaires de physique sont aussi demandées. D'ailleurs, comme le fait remarquer M. Grossmann, on donne plus volontiers la préférence aux candidats faisant preuve d'initiative et de sûreté dans l'exécution de problèmes élémentaires, qu'à ceux qui en sont incapables, malgré leurs connaissances en apparence plus étendues.

Le nouveau règlement de l'Ecole, en vigueur depuis l'année scolaire 1909-1910, laisse aux étudiants une grande liberté dans l'organisation de leurs études. Ils doivent toutefois, dans le choix de leurs cours, tenir compte des *plans normaux d'études* établis pour leurs divisions respectives. Pour que les cours ne soient pas suivis par des étudiants qui ne pourraient en faire leur profit, ceux-ci doivent, sous certaines formes prescrites, prouver qu'ils ont les aptitudes nécessaires. Le régime actuel est donc, d'une manière un peu mitigée, un régime de liberté, et, seul, l'avenir pourra dire si la nouvelle organisation vaut mieux que l'ancienne, où tout était, en quelque sorte, fixé d'avance par un règlement d'une assez grande rigidité.

L'enseignement des mathématiques, dans les différentes subdivisions de l'Ecole, varie avec chacune d'elles.

1. Dans les divisions *militaire* et de *pharmacie,* les mathématiques ne sont pas enseignées.

2. Dans celle d'*agriculture,* les mathématiques élémentaires entrent seules en ligne de compte. Cela est indispensable, la plupart des élèves de cette section y étant admis sans le diplôme de maturité.

3. Dans les divisions d'*architecture,* de *chimie,* dans l'Ecole *forestière* et l'Ecole *normale* pour les futurs maîtres de *sciences naturelles,* les mathématiques se trouvent représentées dans les programmes respectifs, d'une manière conforme à leur importance relative. Toutefois elles n'occupent encore dans aucun de ceux-ci la place prépondérante.

4. Dans la division du *génie civil* (pour les ingénieurs proprement dits, les topographes et les agronomes), et dans celle de *mécanique* et *électricité*, l'enseignement des mathématiques est considéré comme devant former la base même des études techniques qui suivront. Pendant les deux premières années de leurs études, les élèves de ces divisions, sans négliger la branche technique spéciale à laquelle ils se vouent, doivent s'occuper avant tout de mathématiques. Les cours qu'ils suivent durent pour la plupart une année et portent sur le calcul différentiel et intégral, la géométrie analytique, la géométrie descriptive, la mécanique et la physique. Ces différents cours ne sont pas suivis par les élèves de chacune des divisions pendant le même nombre de semestres. Ce dernier varie avec l'importance de la branche pour la division considérée.

5. Dans l'Ecole normale de *mathématiques* et de *physique,* les mathématiques sont là pour elles-mêmes et non plus comme science auxiliaire. On exige du futur maître de mathématiques ou de physique une étude très approfondie des sciences mathématiques, et cela quelle que soit la direction spéciale à laquelle il se vouera.

Il n'est point inutile de remarquer que les différentes divisions de l'Ecole n'ont pas des cours de mathématiques indépendants. Les cours de mathématiques sont, en général, organisés de façon que les élèves de plusieurs subdivisions puissent les suivre simultanément.

Les élèves des divisions du génie civil, de mécanique et de l'école normale de mathématiques et physique, ont, par exemple, en commun, le cours de calcul différentiel et intégral, qui, comme on sait, se donne parallèlement en français et en allemand.

Chaque division toutefois possède une existence propre, l'école normale de mathématiques et physique aussi bien que les autres. Des cours de mathématiques supérieures se donnent dans cette division. Ils sont d'une importance égale, pour le moins à ceux des meilleures universités. On s'en

rendra compte, en étudiant, dans le rapport de M. Grossmann l'évolution successive de cette division. Ce dernier fait entendre, à propos de celle-ci, deux desiderata importants Il voudrait qu'une nouvelle chaire de mathématiques supérieures y fût établie, et que, d'un autre côté, on donnât aux étudiants l'occasion d'acquérir d'une manière effective des notions un peu complètes sur la pratique de l'enseignement. Cela serait réalisable si l'on faisait donner à l'étudiant des leçons à de véritables classes, devant un professeur expérimenté.

Un enseignement mathématique qui ne serait accompagné d'aucun exercice pratique et d'aucune occasion pour l'étudiant de revoir d'un manière un peu approfondie, ce qu'il entend dans ses cours, serait bien incomplet. L'Ecole polytechnique pourvoit à la chose au moyen d'*exercices* et de *répétitions* que le professeur dirige en collaboration avec ses assistants. Pendant les exercices, l'étudiant résout personnellement les problèmes numériques ou graphiques qui lui sont posés, tandis que les répétitions organisées, en général, par petits groupes, permettent au professeur ou à ses assistants de revenir avec les élèves sur les questions délicates et peut-être un peu difficiles rencontrées dans le cours.

Les *diplômes* décernés par les différentes divisions de l'Ecole polytechnique, sans être des diplômes d'état, en ont, à proprement parler, toute l'importance. Le *diplôme de l'école normale de mathématiques et physique* qu'on doit considérer comme un certificat d'aptitude à l'enseignement des mathématiques ou de la physique, jouit, comme tous les autres diplômes que délivre l'école, d'une réputation justement méritée.

L'Ecole polytechnique fédérale, depuis 1908, décerne aussi les *grades de docteur*, ès sciences techniques, ès sciences naturelles, ès sciences mathématiques.

Le dernier chapitre du rapport de M. Grossmann est, toujours au point de vue des mathématiques, consacré à l'étude des programmes et à l'examen des méthodes d'enseignement de l'Ecole polytechnique et des institutions diverses, des gymnases en particulier, qui y conduisent. Les élèves de l'école ont une grande diversité d'origine. La préparation dans l'ensemble, manque, par conséquent, de l'homogénéité suffisante et ne laisse pas de causer à ceux qui enseignent d'assez sérieuses difficultés. M. Grossmann indique, dans les grandes lignes, en quoi doit consister la préparation mathématique pour l'entrée à l'école polytechnique. Il montre aussi, et, c'est sur ce point que s'achèvera ce trop court résumé, que l'enseignement des mathématiques à l'Ecole polytechnique fédérale semble satisfaire maintenant, au désir exprimé par M. Stodola, lors du premier congrès international de mathématiques. Les cours généraux, selon ce dernier, doivent être organisés pour la majorité, mais une minorité d'élite doit, en même temps, avoir la possibilité de se développer autant et aussi loin qu'elle veut. L'opportunité des différentes réformes, faites au moment de la réorganisation, se manifestera, sans doute, dans un avenir peu lointain.

II. — *Ecole d'ingénieurs de Lausanne.*

L'enseignement des mathématiques à l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne, par M. Lacombe. — Pour ce rapport, comme pour le précédent de M. Grossmann, on doit avant tout remarquer qu'il est impossible de dire en moins

de mots que son auteur, les excellentes choses qui y sont contenues. Par la lecture du travail de M. Lacombe, on se rend immédiatement compte de l'importance de l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne et de son organisation remarquable, distincte tout à fait de celle de l'Ecole polytechnique fédérale.

Cette Ecole, section de la Faculté des Sciences de l'Université de Lausanne, jouit d'une certaine autonomie. Elle possède un directeur permanent assisté d'un secrétaire et ses professeurs réunis constituent le Conseil de l'Ecole. Elle forme des ingénieurs civils, ingénieurs mécaniciens, ingénieurs électriciens et des ingénieurs chimistes.

L'enseignement à l'Ecole de Lausanne est caractérisé par la généralisation la plus grande possible des études. La division en sections : Ingénieurs civils, mécanique et électricité, ne commence qu'en deuxième année et même la spécialisation dans les cours est-elle peu considérable.

Pour être admis à l'Ecole, il faut être porteur d'un certificat de maturité, c'est-à-dire pouvoir être immatriculé à l'Université et, de plus, posséder les connaissances mathématiques suffisantes. Le cas échéant, suivant les titres du candidat, celui-ci peut être appelé à subir un examen sur tout ou partie des matières du *programme d'admission*. Les connaissances mathématiques demandées sont sensiblement les mêmes que pour l'entrée à l'Ecole polytechnique fédérale.

A l'Ecole est annexé un cours préparatoire d'une durée de deux semestres, permettant aux candidats porteurs d'une maturité insuffisante au point de vue scientifique, de compléter leurs connaissances. Les leçons portent sur l'algèbre, la géométrie, la trigonométrie, la géométrie analytique, la géométrie descriptive, la physique et la mécanique, conformément au programme d'admission, avec de nombreux exercices à l'appui ; en outre, on donne des leçons de français, chimie et dessin.

Durant leurs études et à la fin de chaque semestre, ces candidats sont soumis à des examens et, si les résultats sont satisfaisants, ils sont admis de droit à l'Ecole d'ingénieurs.

Tout en faisant partie de l'Université, l'Ecole ne possède pas la liberté des études. Les élèves sont soumis à ce que l'on appelle le *régime intérieur*.

Celui-ci consiste en un ensemble de travaux graphiques, d'exercices pratiques, d'opérations sur le terrain, de répétitions et d'interrogations, rationnellement combiné avec les cours, les exercices de calcul et les travaux de laboratoire. L'admission au régime intérieur ne peut avoir lieu que dans l'une des deux premières années d'études. La fréquentation des cours et l'exécution des travaux graphiques sont obligatoires. Les notes obtenues dans les interrogations d'une année fournissent, par leur combinaison avec celles des exercices et des travaux graphiques, la moyenne générale de l'année, à laquelle est subordonnée la promotion de l'étudiant.

La base de l'enseignement technique est formée par les mathématiques, soit : la géométrie analytique, le calcul différentiel et intégral, les équations différentielles, la géométrie descriptive et projective. Des cours relatifs à ces diverses branches sont suivis en commun par les ingénieurs civils, mécaniciens et électriciens. Les programmes sont sensiblement les mêmes qu'à l'Ecole polytechnique fédérale. Les ingénieurs chimistes ont un cours spécial de calcul infinitésimal.

Tous ces cours sont accompagnés d'*exercices* appropriés et choisis avec le désir d'arriver à former des techniciens capables et avisés. Comme le dit M. Lacombe, le cours doit être théorique, c'est-à-dire rigoureux, mathé-

matique, par contre on doit chercher à rendre les exercices aussi pratiques que possible.

Les étudiants sont soumis à des examens partiels et semestriels. Les *examens partiels* ont lieu par petits groupes de 8 à 10 élèves, pendant les études et sont annoncés à l'avance ; par contre les *examens semestriels* sont subis, comme leur nom l'indique, à la fin de chaque semestre. Des notes sont attribuées par les professeurs sur le vu du résultat de ces examens. Ces notes, ainsi que celles obtenues pour les exercices et les travaux graphiques décident de la promotion du candidat.

L'Ecole d'ingénieurs de Lausanne, à côté des *diplômes professionnels* qu'elle confère (diplômes d'ingénieur civil, d'ingénieur mécanicien, d'ingénieur électricien, d'ingénieur chimiste), bien que faisant partie de l'Université, ne délivre pas le *grade de docteur ès sciences techniques*. M. Lacombe le regrette et exprime le vœu que l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne, lors d'une revision de la loi sur l'enseignement supérieur, obtienne bientôt le droit de décerner des diplômes de docteur ès sciences techniques.

Le dernier chapitre du rapport de M. Lacombe est consacré à l'étude des conditions d'enseignement des mathématiques dans les gymnases et les écoles techniques supérieures. son auteur conclut, sous une forme un peu succincte, en disant que, dans ces dernières, le professeur de mathématiques forge un instrument dont il doit apprendre aux étudiants à se servir, non seulement dans son domaine, les mathématiques, mais encore dans le leur, les mathématiques appliquées.

G. Dumas (Zurich).

Cours universitaires.

Semestre d'hiver 1912-1913 (suite).

ALLEMAGNE

Berlin ; *Universität.* — Frobenius : Algebra, 4 ; Mathem. Seminar, 2. — Schwarz : Differentialrechnung, 4 ; Uebgn., 2 ; Ellipt. Funktionen, 4 ; Elementargeometr. Behandlung einiger Aufgaben der Maximums u. Minimums, 2 ; Mathem. Colloquien ; mathem. Seminar, 2. — Schottky : Allg. Theorie der analyt. Funktionen, 4 ; Potentialtheorie, 4 ; Mathem. Seminar, 2. — Cohn : Einf. in die Himmelmechanik, 4 ; Seminar f. wissenschaftl. Rechnen, 2. — Fœrster : Geschichte der mittelalterlichen Astronomie, 2 ; Grundlagen der astron. Messkunst. — Helmert : Schwerkraft u. Erdgestalt, 1 ; Kartenprojektionen, 1. — Plank : Allg. Mechanik, 4 ; Uebgn., 1. — Struve : Sphär. Astronomie, 3 ; prakt. Uebgn. — Lehmann-Fihler : Analyt. Geometrie, 4. — von Borkiewicz : allg. Theorie der Statistik, 2 ; Versicherungs-Rechnung, 2 ; stat. Uebgn., 2. — Hettner : Bestimmte Integrale, 2. — Knoblauch : Mathem. Probleme, 4 ; Raumkurven u. Flächen, 4 ; Math. Uebgn., 1. — Byck : Mathem. Behandlung der Naturwissenschaften, 1. — Knopp : Zahlentheorie, 4 ; höh. Funktionentheorie, 4 ; unendl. Reihen, 1. — Marcuse : Geogr. Ortsbestimmung ; allg. Himmelskunde. — Weinstein : Mechanik der Flüssigkeiten u. der elastischen Körper, 3. — Witt : Seku-

lärstörungen nach Gauss, 2; Graph. Rechnen, 1. — GROLL : Kartenentwurfslehre, 2; Uebgn., 2.

Bonn. — STUDY : Diff.- und Integralrechnung II, 4; Sem.; Kolloquium über Invariantentheorie, 1. — LONDON : Darst. Geometrie II, 2; Uebgn. dazu; Analyt. Mechanik, 4. — HAUSDORFF : Analyt. Geometrie der Ebene und des Raumes, 4; Uebgn. dazu, 1; Lineare Differentialgleichungen, 2. — MÜLLER : Einführung in die Algebra und Determinantheorie, 3; Uebgn. zur Differential- und Integralrechnung, 1. — KÜSTNER : Theorle der Bahnbestimmung der Kometen und Planeten, 3; Topographie des Sonnensystems, 1; Prakt. Uebgn. — MÖNNICHMEYER : Methode der kleinsten Quadrate, 2; Prakt. Uebgn. — BUCHERER : Elemente der Vektoranalysis, 2.

Giessen. — SCHLESINGER : Diff.- und Integralrechnung, 4; Uebgn, 1; Zahlentheorie, 2; Funktionentheorie, 3 (in Vertretung von Netto); Seminar, 1. — GRASSMANN : Projektive Geometrie, analytisch, 4; Darst. Geometrie II, 5; Seminar, 1. FROMME : Elektromagnetische Lichttheorie, 2; Uebgn., 1; Mathematische Geographie und Elemente der Astronomie; 2.

Gœttingen. — VOIGT : Elektronendynamik, 4; Physikalisches Praktikum, 4; Vektoranalysis, 2; Wissenschaftliche Untersuchungen. — KLEIN : Entwicklung der Mathematik im. 19. Jahrhundert, 4; Seminar, 2. — HILBERT : Theorie der partiellen Differentialgleichungen, 2; Mathematische Grundlagen der Physik, 2; Axiome der Physik i. mathematisch-physikalischen Seminar, 2. — RUNGE : Numerisches Rechnen mit Uebgn., 6; Ausgew. Kapitel der Mechanik, 2. — WIECHERT : Vermessungswesen, theoretischer Teil, 4; Potentialtheorie, 4; Geonomisches Seminar, 1; Geophysikalisches Praktikum. — PRANDTL : Wiss. Grundlagen der Luftfahrt, 3; Mechanikpraktikum I, 3; Mechanikpraktikum II, 3; Sem. (m. Prof. Runge) : Mechanik, 2; Kolloquium üb. Fragen d. Luftahrt, 1. — LANDAU : Unendl. Reihen, 4; Seminar, 1. — HARTMANN : Photometrie der Gestirne, 1; Astronom. u. astrophysikalisches Praktikum, 3; astron. u. astrophysik. Arbeiten, Astronom. Sem. (m. Prof. Ambronn), 2 g. — AMBRONN : Theorie u. Gebrauch d. astron. Messinstrumente, 2; Einzelne Kapitel aus d. Geschichte d. Astronomie, 1; Astron. Uebgn. f. Anfänger, 5; Leitung astronom. Arbeiten f. Fortgeschr. tgl.; Astron. Sem. (m. Prof. Hartmann), 2. — BERNSTEIN : Versicherungsrechnung, 2; Mathem. Statistik, 3; Sem. Wahrscheinlichkeits- u. Versicherungsrechnung, 2. — NACHTWEH : Einführung in die Technologie 1 $^1/_2$. — TŒPLITZ : Differential- u. Integralrechnung II, 4; Uebgn. dazu, 3; Invariantentheorie, 2. — BORN : Energetik, 2; Uebgn. z. Mechanik (m. v. Kármán), 2. — WEYL : Funktionentheorie, 4; Uebgn. dazu (m. Courant), 2; Integralgleichungen, 3. — v. KARMAN : Mechanik I, 4; Uebgn. in Mechanik I (m. Born), 2. — SCHIMMACK : Mathem. Didaktik, 2. — v. SANDEN : Darstellende Geometrie, 4; Uebgn. zur darstellenden Geometrie, 4. — RÜMELIN : Einführung i. d. mathem. Behandlung d. Naturwissenschaften m. Uebgn., 3. — COURANT : Determinanten, 4; Uebgn. zur Funktionentheorie, 2; Determinanten u. Anwendung auf Geometrie, 4.

Greifswald. — ENGEL : Differentialgeometrie I, 4; Part. Differentialgleichungen und Pfaffsches Problem, 4; Transformationsgruppen, 2; Seminar. — VAHLEN : Algebra, 4; Statik, insbesondere graphisch, 2; Uebgn. dazu, 2. — BLASCHKE : Analyt. Geometrie, mit Uebgn., 5; Variationsrechnung, 2. — MIE : Relativitätstheorie, 2; Besprechungen neuerer physikalischer Arbeiten, 2.

Halle a. S. — WANGERIN : Analyt. Geometrie des Raumes, 3; Die part. Differentialgleichungen der mathem. Physik. 4; Ausgewählte Kapitel der Flächentheorie, 1; Seminar. — GUTZMER : Integralrechnung mit Uebgn, 4; Darst. Geometrie mit Uebgn, 4; Seminar. — EBERHARD : Algebraische Gleichungen, 4; Kolloquium. — DORN : Theorie der Elastizität, 2. — BUCHHOLZ : Grundlagen der theoretischen Astronomie, 2; Theorie der speziellen Störungen, 2. — WIGAND : Probleme der Luftfard und Meteorologie.

Jena. — THOMAE : Gewöhnliche Differentialgleichungen, 5. — HAUSSNER : Raumkurven und krumme Flächen, 4; Diff.- und Integralrechnung II mit Uebgn., 5; Analyt. Geometrie des Raumes, 4; Proseminar, 2; Seminar, 1. — FREGE : Analyt. Mechanik, 4; Begriffsschrift, 1. — WINKELMANN : Darstellende Geometrie, 4 mit Uebgn., 2; Uebgn. zur Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen, 1. — THAER : Einführung in die höhere Mathematik, 2. — KNOPF : Methode der kleinsten Quadrate, 3; Mathem. Geographie, 2. — STRAUBEL : Abbildungstheorie, 1.

Könisberg i. Pr. — MEYER : Integralrechnung, 4 mit Uebgn., 1; Einleitung in die Algebra, 4; Seminar. — FABER : Theorie der Funktionen einer komplexen Veränderlichen, 4; Ausgewählte Kapitel der Geophysik, 2; Seminar. — KALUZA : Analyt. Geometrie des Raumes, 4; Uebgn. dazu, 1; Warscheinlichkeitsrechung, 2. — BIEBERBACH : Ausgewählte Kapitel der höheren Mathematik, 3; Ausgewählte Kapitel der Geophysik, 2; Zwanglose Vorträge über die Probleme der modernen mathematischen Forschung; Seminar. — BATTERMANN : Sphärische Astronomie, 2; Methode der kleinsten Quadrate, mit Rücksicht auf die Praxis, 1.

Leipzig. — HÖLDER : Mechanik, 5; Grundlagen der Arithmetik, 2; Seminar. — ROHN : Anwendung der Differentialrechnung auf Raumkurven und Flächen, 4; Uebgn. dazu, 1; Darstellende Geometrie II, 2; Uebgn. dazu, 2. — HERGLOTZ : Diff.- und Integralrechnung, 5; Variationsrechnung, 2; Seminar. — KOEBE : Analyt. Geometrie des Raumes und Determinanten, 4; Uebgn. hierzu, 1; Funktionentheorie II, 2; Ueber das Raumproblem, 1. — KÖNIG : Einführung in die Zahlentheorie II, 2; Uebungen zur Mechanik (mit Hölder); Uebgn. zur darst. Geometrie (mit Rohn). — BRUNS : Himmlische Mechanik, 4; Praktische Arbeiten auf der Sternwarte. — WIENER : Mathematische Ergänzungen zur Experimentalphysik, 1; Physikalisches Kolloquium. — v. OETTINGEN : Das duale Harmoniesystem.

Strassburg. — H. WEBER : Diff.- u. Integralrechung, 4; Elliptische Funktionen, 2; Geometrie der Zahlen, 1; Seminar, part. Differentialgleichungen. SCHUR : Projektive Geometrie, 4; Grundlagen der Geometrie, 2; Seminar, theor. mechanik. — WELLSTEIN : Funktionen und ihre Integrale, 4; Riemannsche Flächen, 2. — v. MISES : Analyt. Geometrie, 4; Integralgleichungen, 2; Seminar, Amvendungen der Integralgleichungen. — EPSTEIN : Zahlentheorie, 3. — SIMON : Geschichte der Mathematik im Altertum, 3. — SPEISER : Differentialgleichungen und Transformationsgruppen, 2; Proseminar. — BAUSCHINGER : Einleitung in die Mechanik des Himmels, 4; Praktische Uebungen an den Instrumenten den Sternwarte. — WIRTZ : Kartenentwurfslehre.

Tübingen. — v. BRILL : Einführung in die höhere Mathematik, 4; Ueber nichtstarre Systeme und die Mechanik von Hertz, 3; Seminar. — MAURER : Niedere Analysis, 4; Ueber Integralgleichungen, 3; Seminar. — PERRON :

Integralrechnung, 4; Theorie der linearen Differentialgleichungen, 3; Seminar. — HAPPEL : Sphär. Trigonometrie mit Anwendungen, 2; Uebgn., dazu, 1; Prinzipien und Differentialgleichungen der Mechanik, 2. — MEYER : Theorie des Lichtes, 3; Seminar, 1. — ROSENBERG : Allgemeine Himmelskunde, 2; Photographie der Gestirne, 1; Astronomische Arbeiten.

Würzburg. — ROST : Analyt. Mechanik I, 4; Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen, 4; Sphär. und prakt. Astronomie mit Uebungen auf der Sternwarte, 4; Proseminar; Seminar; Versicherungsseminar. — von WEBER : Politische Arithmetik, 4; Algebra, 4; Analyt. Geometrie der Ebene, 4; Seminar. — HILB : Darst. Geometrie, 4; Uebgn. dazu, 4; Funktionentheorie, 4.

ANGLETERRE

Cambridge ; Lectures proposed by the Special Boards for Mathematics, 1912-1913 (à partir du 14 octobre). — Prof. HOBSON : Spherical Harmonics and allied functions; Integral Equations; The History of the Problem of « squaring the circle » and of related questions. — Prof. Sir G.-H. DARWIN : Gravitation with astronomical application; Lunar Theory. — Prof. Sir R.-S. BALL : Celestical Mechanics, Spherical Astronomy. — Prof. Sir J. LARMOR : Electricity and Magnetism (Introductory); Electrodynamic and Optical Theory. — Prof. Sir J.-J. THOMSON : Electricity and Matter; Electricity and Magnetism; Discharge of Electricity through Gases; Electricity and Magnetism. — Prof. HOPKINSON : Applied Mechanics. — Prof. NEWALL : Solar Research.

Dr BAKER : Introduction to Theory of Functions; Geometry of Birational Transformation; Theory of Functions. – Mr HERMAN : Hydrodynamics; Differential Geometry; Hydromechanics (A). — Mr H.-W. RICHMOND : Algebraic Geometry; Higher Solid Geometry (A); Synthetic Geometry; Algebraic Geometry. — Dr BROMWICH : Electric Waves and Electro-optics; Dynamics (A); Optics with experimental illustrations; Optics Geometrical and Physical (A); Potential Theory and Problems. — Mr GRACE : Theory of Numbers; Theory of Invariants; Elements of Fourier Analysis and Calculus of Variations (A). — Dr E.-W. BARNES : Linear Differential Equations (B). — Mr. A.-J. WALLIS : Spherical Trigonometry and Astronomy (A). — Mr BERRY : Theory of ordinary Differential Equations (B); Elliptic Functions and Elementary Harmonic Analysis (A); Elliptic Functions (B); Elliptic Functions (Theory of Transformation). — Mr BENNETT : Line Geometry. — M. MUNRO : Hydrodynamics and Sound (A). — Mr B. RUSSELL : The Fundamental Concepts of Mathematics. Papers; Principle of Mathematics. — Mr LEATHEM : Electron Theory. — Mr HARDY : General Theory of Dirichlet's Series; Asymptotic relations in the Theory of Functions; Double Limit Problems. — Mr BIRTWISTLE : Hydrodynamics (A); Hydrodynamics (B); Termodynamics (B). — Mr STRATTON : Orbits from Observations; Stellar Physics. — Mr NICHOLSON : Physical Optics; Electric Waves and Theory of Diffraction. — Mr HINKS (for Prof. Sir G.-H. Darwin) : Demonstrations in Practical Ascronomy; Practical Work.

Oxford. — Lecture List for Michaelmas Term (course begins 14 oct. 1912). — Prof. W. ESSON : Analytic Geometry of Plane Curves, 2; Synthetic Geometry of Plane Curves, 1. — Prof. E. B. ELLIOT : Theory of

Numbers (Congruences, &c.); Sequences and Series, 2. — Prof. A. E. H. Love : Electricity and Magnetism, 3. — Prof. H. H. Turner : Elementary Mathematical Astronomy, 3; Practical Work. — T. W. Chaundy : Solid Geometry, 3. — A. L. Dixon : Calculus of Finite Differences, 1; Calculus of Variations. — J. E. Campbell : Differential Equations, 2. — A. E. Jolliffe : Doubly Periodic Functions, 2. — F. B. Pidduck : Analytical Statics and Attractions, 2. — C. H. Thompson : Dynamics of Particles and Rigid Bodies, 3. — H. T. Gerrans : Hydrodynamics, 2. — A. L. Pedder : Problems in Pure Mathematics, 1. — C. E. Haselfoot : Theory of Equations, 1. — C. H. Sampson : Plane Analytical Geometry, 2. — J. W. Russell : Differential Calculus, 2. — E. H. Hayes : Statics and Hydrostatics, 2.

SUISSE

Basel. — Fueter : Diff. u. Integralrechn. I, 4 ; Uebgn., 1; Funktionentheorie 4 ; mathem. terminar, 1. — Spiess : Lineare Differentialgleichungen, 2 ; Determinanten, 1 ; Mathem. Seminar, 1. — Flatt : Pädag. Seminar der Mathem Aliteilung. I, 3.

Berne. — Graf : Kugelfunkt. m. Repet., 3 ; Besselsche Funkt. m. Repet., 3 ; Integralrechn. m. Repet., 3 ; Funktionentheorie, 2 ; Differentialgleichung, 2 ; Renten- u. Versicherungsrechn., 2 ; Mathemat. Seminar, 1 ½. — Vott : Algebr. Analysis, II, 2 ; Sphär. Trigon. m, Anwend., 2 ; Integralrechnung, 2 ; Analyt. Geometrie, II, 2. — Huber : Sphär. Astron., 2 ; Theorie d. höhern eb. Kurven, 3 ; Ellipt. u. Thetafunkt., 2 ; Theorie u. Anwend. d. Determinanten, 1 ; Mathemat. Seminar (geometr. Richt.), 1. — Manderli : Ausgew. Fragen d. kosm. Physik, 1 ; Vorausberechn. period. wiederkehr. Himmelserschein., 2 ; Prakt. Ueb. — Benteli : Darstell. Geometrie : Kurven, Strahlenflächen, regul. Poliëder, 2 ; Darstell. Geometrie : Ueb. u. Repetitor., 2 ; Prakt. Geometrie, I, 1. — Crelier : Geometrie d Dreiecks, 2 ; Unterrichtsfrag. a. d. Geometrie, 1. — Moser : Reserventheorie f. d. Lebensversich. Mathemat.-versicherungswissensch. Seminar, 1—2. — Bohren : Politische Arithmetik, 2 ; Witwen- u. Waisenversich., 1.

Fribourg. — Daniëls : Diff.- und Integralrechnung, 4 ; Uebgn ; Algebraische ebene und sphärische Kurven höherer Ordnung, 1 ; Thermodynamique, 2 ; Calcul des probabilités et théorie des erreurs, 2. — Plancherel : Géométrie analytique, 3 ; exercices, 1 ; théorie des fonctions analytiques, 3.

Genève. — Cailler : Calcul différentiel et intégral, 3 ; Exercices, 2 ; Mécanique rationnelle, 3 ; Exercices, 2 ; Conférences d'analyse, Equations aux dérivées partielles et équations intégrales, 2. — Fehr : Eléments de mathématiques supérieures, 3 ; Conférence d'algèbre et de Géométrie, 1 ; Exercices pratiques sur les éléments de mathématiques supérieures, 2 ; Géométrie projective, 1 ; Séminaire d'algèbre supérieure, Th. des groupes et théorie des équations, 2 ; Séminaire de mathém. élém., questions d'enseignement. — R. Gautier : Astronomie physique, 2 ; Calculs astron., 1.

Lausanne. — Amstein : Calc. différ. et intégr., I, 6 ; Exerc. de calc., I, 1 ; Calcul diff. et intégr., III, 2 ; Exerc. de calc., III, 1 ; Théor. des fonct., 3. — Lacombe : Géométrie descript., 4 ; Géométrie anal., 2 ; Epures de géom. descript., 4 ; Géométrie de posit., 3 ; — Mayor : Mécan. rat., I, 4 ; Exerc.

de mécan., III, 1 ; Phys. mathémat., 2 ; Statique graph., III, 3 ; Epures de statiq., III, 1 ap.-m. ; Stat. graph., V, 2. — MAILLARD : Cal. infinités. avec applicat., 3 ; Exerc. de calc., 1 ; Astron. sphér. : la Terre, le Soleil, 3.

Neuchâtel. — G. DU PASQUIER : Calcul diff. et intégral, 3 ; Exerc., 1 ; Théorie des équations diff. ordinaires, 2 ; Géométrie analyt. à trois dimensions, 2 ; Introduction à la science actuarielle ; Calcul des probabilités, 1 ; Science actuarielle, 3e partie, 1. — L. GABEREL : Théorie des fonctions analytiques, 2. — H. STRŒLE : Méthode des moindres carrés, 1. — E LE-GRANDROY : Astronomie sphérique, 2 ; Géodésie, 1 ; Calcul des orbites, 1. — L. ARNDT : Introduction à l'astrophysique, 1. — A. JAQUEROD : Mécanique rationnelle, 2.

Zurich ; *Universität.* — ZERMELO : Diff.- u. Integr.-Rechg. I, 4 ; Elemente d. Diff -Gleichg., 2 ; Mengenlehre. 2 ; Math. Ueb. f. Vrgtkt., 2. — WOLFER : Astronomie, 3 ; Ueb. dazu, 2 ; Bahnbestimmung, 2. — WEILER : Darst. Geom. m. Ueb. I, 4 ; Analyt. Geom. m. Ueb. I, 4 ; Math. Geogr., 2 ; Synthet. Geom., 3. — GUBLER : Algebr. Analys., 2 ; Sphär. Trigonometr., 1 ; Diff.- u. Integralrech., 1. RUSCH : Vectoranalyse, 2.

Zurich ; *Ecole polytechnique fédérale, section normale.* — HIRSCH : Höh. Mathematik I, 5 ; Repet., 1 ; Uebgn., 2 ; III, 3 ; Uebgn., 1. — FRANEL : Mathématiques supérieures. I, 5 ; Répét., 1 ; Exerc., 2 ; III, 3 ; Exerc., 1. — GEISER : Analyt. Geometrie, 4 ; Repet., 1 ; Uebgn., 2. — GROSSMANN : Darst. Geometrie, 4 ; Repet., 1 ; Uebgn., 4 ; projektive Geometrie, 4 ; Math. Ueb., 2. — KOLLROS : Géométries descr., 4 ; Répét., 1 ; Exerc., 4 ; Géométrie de position, 3 ; Mathem. Uebgn., 2. — MEISSNER : Mechanik II, 4 ; Repet., 1 ; Uebgn., 2. — HURWITZ : Funktionentheorie, 4. — GROSSMANN u. HURWITZ : Mathem. Seminar. — MEISSNER : Mechanik II, 4 ; Repet., 1 ; Uebgn., 1 ; Biegungstheorie u. Elastizitätsth., 2. — BÆSCHLIN : Vermessungs-kunde II, 4 ; Repet., 1 ; Erdmessung, 2. — WOLFER : Einl. in die Astronomie, 3 ; Uebgn., 2 ; Bahnbestimmungen, 2. — AMBERG : Versicherungsmathematik. BEYEL : Rechenschieber mit Uebgn ; Darst. Geometrie ; Proj. Geometrie ; Flächen 2. Grades. — CHERBULIEZ : Geschichte der Physik von Newton bis Ende des 18. Jahrhunderts, V. Teil ; Histoire de la physique de Newton à la fin du XVIIIe siècle, Ve partie ; Galilei's Leben und Werk. — DUMAS : Chapitres choisis de la théorie des fonctions algébriques de une et deux variables indépendantes. — EINSTEIN : Analyl. Mechanik ; Thermodynamik. — J. KELLER : Das Imaginäre in der Geometrie mit Anwendungen, geometrisch behandelt. — KIENAST : Elastizitätstheorie ; Funktion reeller Variabeln und bestimmte Integrale (gratis). — KRAFT : Ausdehnungslehre I (Grassmann) ; Vektoranalysis I ; Vektoranalysis II ; Vektoranalysis III ; geometrischer Kalkül V.

BIBLIOGRAPHIE

R. D'ADHÉMAR. — **Leçons sur les principes de l'Analyse**. Tome I. *Séries, Déterminants, Intégrales, Potentiels, Equations intégrales, Equations différentielles et fonctionnelles.* — 1 vol. gr. in-8° de VI-324 p. et 27 fig. 10 fr., Gauthier-Villars, Paris.

Ces nouvelles leçons semblent publiées sous les plus heureux auspices.