Zeitschrift: L'Enseignement Mathématique

Herausgeber: Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique

Band: 13 (1911)

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: 11.12.2025

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

NOTES ET DOCUMENTS

Commission internationale de l'enseignement mathématique.

Compte rendu des travaux des sous-commissions nationales[1].

(2e article.)

ALLEMAGNE

L'enseignement mathématique dans les écoles techniques moyennes pour l'industrie mécanique.

Der mathematische Unterricht an den deutschen mittleren Fachschulen der Maschinenindustrie[2]. von Dr. H. Grünbaum. — Le tome IV des *Abhandlungen über den mathem. Unterricht in Deutschland* est consacré aux écoles techniques. Dans la préface, M. P. Stäckel, qui est chargé de la direction du volume, met en relief les points qui caractérisent la situation des écoles professionnelles par rapport à l'enseignement général.

Ce premier fascicule traite des écoles techniques moyennes pour l'industrie mécanique. Ces établissements sont moins connus du grand public et des mathématiciens que les écoles d'enseignement général. C'est pourquoi il a paru nécessaire de donner un aperçu historique succinct de leur genèse et de leur développement, ainsi que de leurs plans d'études.

La partie la plus ardue de la rédaction a été le chapitre consacré à la matière et à la méthode de l'enseignement mathématique. Cela tient au fait que les écoles en question traversent une période de transformation, d'où elles sortiront probablement avec un caractère technique encore plus prononcé.

Le sujet a été volontairement borné aux mathématiques générales ; un second fascicule sera consacré aux mathématiques appliquées (géométrie descriptive, mécanique, méthodes graphiques).

Le chapitre I présente une étude sur le développement de l'enseignement technique moyen en Allemagne. L'auteur constate que si l'enseignement supérieur des branches techniques possède une organisation à peu près uniforme, il n'en est pas de même des écoles moyennes et inférieures. Tant au point de vue de l'organisation et du but poursuivi qu'à celui des conditions d'admission et des méthodes d'enseignement, il existe des différences énormes. Aussi ne peut-il être question d'une étude complète, mais seulement

---

[1] Voir l'*Enseign. mathém.* du 15 janvier 1911, p. 62-71.

[2] 1 fascicule de 99 pages ; 2 M. 60 ; B. G. Teubner, Leipzig. — Nous devons ce compte rendu à M. E. Steinmann (Genève).

d'un choix de quelques établissements mettant à la base de leur enseignement une certaine préparation en mathématiques et en sciences naturelles.

En laissant de côté les écoles spécialisées sur une seule branche (écoles de mines, etc., etc.), on peut distinguer les écoles *inférieures*, qui se bornent à donner des faits et des règles de travail, et les écoles *moyennes*, où l'on poursuit plus essentiellement la culture scientifique, la démonstration des faits. Pour ces dernières, la technique est une science naturelle appliquée. Comme les écoles inférieures feront l'objet d'un rapport spécial, il ne sera question dans la suite que des écoles moyennes.

Ces dernières sont nées vers 1820, sous l'impulsion de Ch.-W. Beuth. Réorganisées en 1850 et en 1870, c'est en 1877 que quelques-unes évoluèrent en *écoles réales*, donnant une instruction générale, les autres formant des *écoles industrielles* proprement dites, comprenant quatre semestres d'études. Dès 1889, la Société des Ingénieurs allemands (V. D. I.) commence à s'occuper de ces dernières et leur indique comme but la formation d'employés techniques et de conducteurs de travaux, dont l'industrie a un besoin constant. L'admission est accordée à tous ceux qui possèdent le droit au volontariat d'un an, et qui ont fait un stage pratique de deux ans dans l'industrie. Dès 1890, onze écoles ont été réorganisées en Prusse d'après ces idées et portent le nom de « Höhere Maschinenbauschulen ».

En 1908, une conférence convoquée par le V. D. I., aboutit à la création d'un « Comité de l'enseignement technique », qui s'aboucha avec le « Comité de l'enseignement des mathématiques et des sciences naturelles » et décida de proposer l'adjonction d'un cinquième semestre, afin de renforcer la préparation professionnelle dans ces écoles. Cette adjonction est maintenant faite et entrera en vigueur en 1911.

Le chapitre se termine par quelques mots sur les écoles de même rang dans les autres Etats de l'empire, ainsi que sur les écoles privées, dont quelques-unes se distinguent par des titres ronflants et une organisation fort médiocre.

Le Chapitre II traite principalement des plans d'études des 18 écoles gouvernementales (environ 900 élèves) et de 22 écoles municipales ou privées (environ 5000 élèves).

Voici le programme officiel des onze écoles prussiennes, accompli jusqu'ici en 4 semestres :

Mathématiques, 18 heures par semaine, réparties sur quatre semestres; physique et chimie, 10; mécanique générale, 17; mécanique appliquée, 43; électrotechnique, 9; construction du bâtiment, 13; géométrie descriptive, 10; dessin de construction, 38; laboratoires, 8; enseignement commercial, 2; hygiène et premiers soins, 1; ce qui donne un total de 169 heures par semaine sur 4 semestres, soit 42 heures par semaine.

L'*école préparatoire*, de 2 semestres, comprend : 14 h. d'allemand, 36 h. de mathématiques, 8 h. de physique et chimie, 22 h. de dessin, soit un total de 80 heures par semaine sur 2 semestres, soit 40 heures par semaine.

Les écoles de même rang, en dehors de la Prusse, ont un programme analogue.

Il est exigé des maîtres des études universitaires complètes et un stage pratique de trois ans dans l'industrie.

Les « Technikums », qui comprennent les établissements municipaux ou privés, ont des programmes d'études plus étendus et des exigences moins grandes pour l'admission. Ils ont, en général, un très grand succès, dû à

l'élasticité de leur programme, qui s'adapte très rapidement aux évolutions de l'industrie, et qui sépare, presque au début des études, les spécialistes de la mécanique de ceux de l'électricité. L'enseignement dure 5 semestres.

Il faut faire une place à part à l'Académie industrielle de Chemnitz et au Friederichs-Polytechnikum de Cöthen qui ont un but plus élevé, atteint en 7 semestres d'étude.

Le chapitre III s'occupe spécialement de l'enseignement mathématique. L'auteur caractérise la différence entre les écoles préparatoires à l'université et les écoles techniques moyennes : les premières sont des écoles d'éducation, d'*humanités;* les autres, des écoles *professionnelles.*

Les établissements d'enseignement général traitent les mathématiques en branche *éducative*, les écoles professionnelles en font une science *accessoire,* destinée à résoudre les problèmes techniques. Le *savoir* doit y faire place au *pouvoir*. Les applications sont le but suprême à poursuivre. L'enseignement des mathématiques, des sciences naturelles et des branches techniques s'y fait simultanément.

Les faits mathématiques principaux doivent être énoncés et démontrés, en écartant systématiquement tous les sujets qui n'ont pas d'application technique, tels que la trigonométrie sphérique, la géométrie synthétique, etc. L'expérience montre que les matières dont l'élève n'a pas reçu la démonstration ne restent pas dans sa mémoire et qu'il reste impuissant au moment de les appliquer.

Les exercices doivent être nombreux, afin d'amener l'élève à une certaine habileté technique ; il convient d'exclure le plus possible les calculs d'application d'une certaine règle, mais de donner des travaux ayant un sens pratique et amenant peu à peu l'élève à reconnaître la dépendance mutuelle des données et du résultat. Ne pas insister trop sur les chiffrages dont les résultats existent dans la pratique sous forme de tableaux.

Si l'on ne peut pas complètement suppprimer la mémorisation de certaines règles, il convient cependant de restreindre cette mémorisation au strict nécessaire, et de revenir toujours aux définitions fondamentales, qui permettent de retrouver aisément les règles particulières.

Quant au choix et à la limitation des sujets traités dans le cours, le critère doit être celui de l'application pratique. A ce titre, les calculs les plus simples, les constructions géométriques les plus élémentaires doivent être exercées aussi bien que les parties soit-disant supérieures des mathématiques, tels que les éléments du calcul infinitésimal, dont l'emploi est courant dans les publications techniques.

Le chapitre continue par un programme normal détaillé des études mathématiques dans les écoles techniques moyennes, tel qu'il résulte des expériences faites et des divers programmes actuellement en vigueur. Soit dit en passant, ce programme est identique avec celui qui a été appliqué depuis sa fondation, il y a plus de dix ans, à l'Ecole des Arts et Métiers de Genève. Un point, cependant, sur lequel il nous semble que l'auteur aurait dû insister, est l'emploi systématique du calcul abrégé et des tables de calculs tout faits, que l'on emploie couramment en pratique (tables de carrés, cubes, racines, inverses, circonférences et cercles).

Suit une liste de questions posées lors des examens finaux et un paragraphe consacré à la forme à donner à l'enseignement. Les longs exposés oraux doivent être évités dans la mesure du possible. Le mode heuristique, par questions et réponses, avec notation immédiate par l'élève des résultats

acquis, est celui qui donne les meilleurs résultats. Un recueil d'exercices gradués rend de grands services. Les exercices d'application doivent être faits en classe ; en circulant dans les bancs, le maître peut se rendre compte si tout a été compris et redresser les erreurs

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

La préparation des maîtres de mathématiques.

The preparation of College and University instructors in mathematics, provisional report of the american subcommittee of the international commission on the teaching of mathematics [1]. — L'auteur de ce rapport indique tout d'abord dans quelles conditions s'effectuait autrefois la préparation des maîtres, avant l'extraordinaire développement mathématique de ces dernières années. C'est en 1880 que l'Université de Harvard eut l'idée d'envoyer en Allemagne des étudiants en mathématiques afin qu'ils se rendissent compte des méthodes d'enseignement qui y étaient en vigueur. C'est alors que les mathématiciens américains s'aperçurent de l'avance qu'avaient sur eux les pays continentaux et ce fut l'origine d'un redoublement d'activité de leur part et du rapide développement scientifique dont nous parlons.

Avant 1880, le champ des mathématiques enseignées se réduisait à très peu de chose : le calcul, l'astronomie sphérique et pratique, les sections coniques de Salmon et un ou deux autres sujets. On n'exigeait guère plus du maître que ce qu'il avait à enseigner et il pouvait commencer son enseignement immédiatement après avoir obtenu ses grades, sans préparation ultérieure. Dans l'enseignement, le système récitatif était en vigueur, le travail était routinier, on ne developpait pas suffisamment l'initiative des élèves, l'intuition géométrique et analytique, la rigueur, la puissance de généralisation.

Après que les mathématiciens américains eurent pris contact avec ceux du continent, ces conditions désavantageuses se transformèrent rapidement et l'on devint plus exigeant. Ces transformations se manifestèrent entre autre par un remaniement des programmes ; une quantité considérable de nouveaux sujets furent introduits ; par exemple, le programme des cours pour gradués est aussi vaste et peut-être même plus vaste qu'en Allemagne. Des changements s'introduisirent également dans la méthode d'enseignement. Le système récitatif est moins employé, on lui substitue l'enseignement par cours, discussions, etc.

Le nombre des élèves des classes de mathématiques est relativement restreint; on y trouve principalement des étudiants se destinant à l'enseignement des écoles supérieures et collèges et quelques autres se proposant de devenir physiciens, ingénieurs, etc.

L'auteur aborde ensuite plus spécialement la préparation des maîtres. L'introduction du système d'enseignement par cours (*lecture method*) s'est faite d'une façon si rapide qu'il n'a pas été possible de coordonner les anciennes et les nouvelles méthodes en un système d'éducation bien proportionné et consistant. Il en résulte deux dangers pour les mathématiciens.

---

[1] *Bulletin of the American Commissioners*, n° 3. — Extrait du *Bull. Am. Math. Soc.*, vol. 17, n° 2. nov. 1910. — Résumé par J. P. Dumur (Genève).

D'une part on consacre une trop grande partie de l'activité scolaire aux recherches mathématiques, faites parfois sur des sujets ne présentant que peu ou même pas de valeur intrinsèque, cela au détriment de la forme et de la clarté. D'autre part, le professeur est absorbé par son intérêt personnel pour l'étudiant et par le côté pédagogique et administratif de son travail, ce qui l'empêche de progresser et d'élargir son érudition.

C'est encore la coutume d'habituer les débutants à l'enseignement en les plaçant comme maîtres dans les classes élémentaires. Ce système qui présente certains avantages n'est pas cependant sans inconvénients. Le jeune maître est souvent chargé d'une quinzaine d'heures et même plus, sans parler de la correction des cahiers. Cet excès de travail routinier ne lui laisse pas le temps nécessaire pour continuer son travail d'étude et d'investigation et empêche la manifestation de sa vie intellectuelle. Un autre fait regrettable, c'est que les maîtres de mathématiques ont très généralement en sus de leur enseignement une charge administrative qui leur prend beaucoup de temps.

En ce qui concerne la méthode de préparation des maîtres, en outre des cours proprement dits, il faut citer les exercices pratiques, le séminaire et le « quiz ». Les exercices pratiques n'occupent pas encore, aux Etats-Unis, la place qu'ils devraient avoir ; l'initiative individuelle n'est pas stimulée comme elle le devrait, or il n'y a rien de tel que les exercices pratiques pour activer cette stimulation, c'est pourquoi il faut en recommander un usage plus fréquent. Le « quiz » consiste en une revue du contenu d'une série de conférences données récemment, cette revue se faisant sous forme de discussion et échange de questions et réponses entre professeur et étudiant. Entre autres avantages, le « quiz » permet au maître d'entrer en contact avec l'étudiant; on devrait le pratiquer également beaucoup plus fréquemment. Les séminaires et pro-séminaires sont des méthodes allemandes adaptées au système américain. Au séminaire, l'étudiant expose lui-même un sujet et l'on s'entretient ensuite sur certaines questions concernant son exposition. Citons aussi les clubs de mathématiciens qui forment le point de ralliement des professeurs et étudiants gradués qui s'y réunissent pour discuter ou rapporter sur différents sujets. Enfin, dans beaucoup d'universités, les places d'assistants ou d'agrégés ont été créées non seulement pour renforcer le corps enseignant, mais aussi en vue de la préparation des maîtres.

Durant ces dernières années, on a reconnu l'importance du côté pédagogique de l'enseignement et l'on a introduit, dans les grandes universités et dans beaucoup de collèges, des cours spéciaux pour maîtres *(Teacher's Courses)*. Dans quelques universités, ces cours spéciaux ont été séparés du corps principal et organisés séparément en un collège des maîtres *(Teacher's College)*, comme aux universités de Columbia, Chicago, Cincinnati, etc. Cette préparation des maîtres est d'une grande importance, non seulement pour ceux qui se destinent à l'enseignement des classes élémentaires, mais aussi pour ceux qui professeront aux collèges et universités. En ce qui concerne tout spécialement les mathématiques, il ne suffit pas que le professeur connaisse son sujet, il faut encore qu'il sache le présenter d'une façon compréhensible. Jusqu'à présent, cependant, l'influence des *teachers' colleges* sur la préparation des maîtres des collèges supérieurs et universités a été très minime; on n'a pas encore institué des cours qui auraient spécialement en vue cette préparation.

En ce qui concerne les grades, il existe deux sortes de titres aux Etats-Unis, celui de maître et celui de docteur *(master's* et *doctor's degrees)*. L'au-

teur du présent rapport s'élève contre cette différentiation, beaucoup d'étudiants se contentant du premier grade, alors qu'ils seraient capables de poursuivre plus loin leurs études. Il est à désirer également que ceux qui ont obtenu le grade de docteur ne s'en tiennent pas là, mais qu'ils continuent à élargir et à approfondir leurs connaissances ; car, il ne faut pas oublier que le meilleur âge pour la préparation d'un travail intellectuel d'ordre élevé est entre vingt et trente ou trente-cinq ans au plus. Mais, pour cela, il ne faudrait pas charger le jeune instructeur d'un nombre trop considérable d'heures de leçons, corrections, etc.

Relativement aux places de maîtres de mathématiques, l'auteur constate que les forces disponibles sont loin de satisfaire aux exigences actuelles. La cause de cette pénurie doit être recherchée tout d'abord dans le peu d'élévation des salaires, étant donné les conditions de la vie sociale en Amérique. Ensuite, la carrière d'ingénieur sourit davantage au mathématicien que celle de maître, car beaucoup pensent qu'un homme d'action vaut mieux qu'un homme d'idées. Cette seconde raison concerne plus spécialement les mathématiques appliquées, qui devraient avoir une place plus importante au point de vue de l'enseignement que celle qu'elles ont occupée jusqu'à présent. Il serait avantageux, semble-t-il, que le mathématicien et le physicien reçussent un enseignement commun pendant une plus longue période.

On pourrait souhaiter également qu'il y eût une plus grande coopération entre le maître expérimenté et celui qui débute dans son enseignement. L'auteur termine son rapport, en formulant le vœu qu'on distingue, à l'avenir, le mathématicien capable d'un bon enseignement de celui qui est doué du talent d'investigation, les deux qualités n'étant pas toujours réunies.

AUTRICHE

Les Mathématiques dans l'enseignement primaire.

Der mathematische Unterricht an den Volks u. Bürgerschulen [1], von Schulrat Konrad Kraus. — Cette étude se compose de deux parties. Dans la première, M. Kraus expose l'état actuel de l'enseignement mathématique dans les écoles populaires et les écoles dites bourgeoises (primaires supérieures) en Autriche ; dans la seconde, il étudies les tendance modernes de cet enseignement et préconise quelques réformes.

Ire Partie. — Les écoles primaires autrichiennes (6 à 14 ans révolus) se divisent en deux grandes catégories ou types : les écoles populaires et les écoles bourgeoises.

Toutes deux ont pour but de développer les facultés de l'enfant en vue des nécessités de la vie pratique. Dans les écoles bourgeoises on tient compte particulièrement de l'industrie de la contrée et de son genre d'agriculture. Les sexes ne sont pas toujours séparés dans les écoles populaires.

Une année supplémentaire (de 14 à 15 ans) est ajoutée à ces écoles sous forme de *cours supplémentaire* à tendance toute pratique.

Voici d'ailleurs une division plus complète :

1° Ecoles populaires (6 à 14 ans révolus) pour les deux sexes ;

2° Ecoles populaires de 5 classes (6 à 11 ans) pour les deux sexes ;

[1] *Berichte über den mathem. Unterricht in Oesterreich,* Heft 1, p. 61-80. — Résumé par M. J. Peter (Genève).

3° Ecoles bourgeoises de garçons (11 à 14 ans) :
4° Ecoles bourgeoises de filles (11 à 14 ans) ;
5° Cours complémentaires (14 à 15 ans), sexes séparés.

Les programmes d'enseignement sont imposés par décret ministériel.

Dans les *écoles populaires,* les enfants doivent être familiarisés avec l'arithmétique élémentaire, soit les quatre opérations fondamentales sur les nombres entiers et décimaux, le calcul avec des fractions ordinaires simples, les proportions, les règles de mélange et d'alliage et même la racine carrée. La géométrie est surtout intuitive : connaissance des figures, des surfaces et des corps géométriques simples.

L'enseignement de la géométrie comporte celui du dessin linéaire et à main levée. La géométrie et l'arithmétique sont unies dans les degrés supérieurs, dans le calcul des longueurs, des surfaces et des volumes. On applique les notions de mathématiques aux calculs industriels ou agricoles simples et aux éléments de la tenue des livres. Le but visé est la sûreté et le fini dans la résolution orale ou écrite des problèmes pratiques.

Dans les écoles populaires à 5 classes, le programme est restreint à la connaissance des quatre opérations fondamentales de l'arithmétique, aux éléments de planimétrie et de dessin (19 heures pour les garçons, 16 pour les filles).

Le programme des *écoles bourgeoises* de garçons est un peu moins restreint que celui des écoles populaires. En effet (programme de 1907), on y voit figurer les puissances, les racines cubiques, les éléments du calcul littéral, les équations du premier degré à une inconnue simple, les problèmes d'intérêt, de sociétés et des notions d'arithmétique commerciale (12 heures par semaine). La géométrie est enseignée un peu différemment que dans les écoles bourgeoises; on ne se borne pas à la géométrie intuitive, mais on commence la géométrie rationnelle, on aborde les théorèmes, les coniques sont étudiées d'une façon élémentaire ainsi que les courbes usuelles que les élèves peuvent rencontrer plus tard dans la pratique de leur industrie. Outre le dessin géométrique (géométral, élévation, profil, coupe), on enseigne le dessin géométrique ornemental et le dessin des machines (9 heures de géométrie et dessin géométrique).

Le programme de l'enseignement mathématique dans les écoles bourgeoises de filles (9 heures d'arithmétique et 3 heures de géométrie) est à peu de chose près celui des écoles populaires, sauf qu'on y a ajouté des compléments sur la tenue des livres et l'arithmétique appliquée aux besoins domestiques, et qu'en géométrie on donne une idée sommaire de l'Ellipse. On s'attache surtout au dessin géométrique ornemental s'appliquant aux ouvrages féminins.

Les *cours complémentaires* (de 14 à 15 ans) servent de raccordement avec les écoles supérieures. On développe le programme de la dernière année des écoles bourgeoises, en particulier le calcul littéral. On apprend à résoudre les équations simples du deuxième degré.

Aucune méthode spéciale d'enseignement n'est imposée, pas plus dans les écoles populaires que dans les écoles bourgeoises. Autrefois régnaient les méthodes purement mécaniques et formelles qui ne s'adressaient qu'à la mémoire. Actuellement, on tend à éduquer la pensée par la logique des démonstrations; on s'efforce davantage à intéresser l'enfant.

Il est de toute importance que l'enseignement mathématique soit homogène, c'est pourquoi le plan d'études est imposé par une loi.

On peut classer les différentes façons d'enseigner en trois méthodes actuellement régnantes. La première, la plus ancienne, se base sur cette idée que tout calcul repose sur la numération. (J. Strehl, Fv. Mocnik). La deuxième, qui a un grand succès en Autriche, procède par monographies (Grubes, promoteur, suivi par J. Nagel, Ambros, Kopetzky, Streng). Le calcul entier est alors enseigné au moyen des dix premiers nombres. Par exemple, le nombre 2 servira à établir la méthode pour enseigner les opérations sur les nombres de 20 à 30, le nombre 3 pour les nombres de 30 à 40 et ainsi de suite.

Le premier qui délaissa les deux méthodes régnantes fut H. Breutigam (1878) qui emploie comme moyen unique d'enseignement du calcul élémentaire les boîtes à calcul de Tillich.

La pauvreté de la méthode monographique conduisit quelques pédagogues à inaugurer une nouvelle méthode dans laquelle le nombre n'est plus considéré comme un individu isolé, mais plutôt comme le dernier terme d'une série commençant par l'unité (Kraus, Habernal Streng, Wintersperger, Breier, Legerer). Il restait encore un progrès à faire ; J. Nagel et A. Kollitsch, suivis de J. Gauby, Kolar, Kraus-Habernal l'ont accompli. On abandonna la méthode monographique dans les degrés inférieurs pour revenir à la méthode basée sur la numération, méthode qui a toujours été conservée dans les degrés moyens.

D'après le programme, les fractions décimales doivent être enseignées avant les fractions ordinaires. On considérait alors les fractions décimales comme une extension des nombres entiers, on ne respectait pas ainsi leur qualité de fractions. Pour parer à cet inconvénient, MM. Kraus et Habernal relient intimement les fractions décimales aux sous-multiples des unités du système métrique. La nécessité conduisit donc ces pédagogues à une méthode de calcul que l'on pourrait appeler en français objective dans le sens littéral du mot (Sachrechen-methode), c'est-à-dire qui rattache immédiatement les notions mathématiques abstraites à des objets concrets. On fortifie ensuite ces notions par des calculs pratiques.

Pour la géométrie dans les degrés inférieurs, on se borne au seul dessin sans définition abstraite; dans les degrés moyens, on enseigne les formes géométriques au moyen du dessin d'observation à main libre et du dessin géométrique. On cherche par ce moyen à familiariser l'élève avec la représentation des corps dans l'espace. Dans les degrés supérieurs, on relie la géométrie à l'arithmétique par le calcul numérique (Manuel méthodique de C. Kraus). On employait autrefois la méthode dite synthétique qui procédait du point à la ligne, de la ligne à la surface et de la surface au volume. (Mocnik, Halbgebauer, Napravnik, Wortner, Jahne, Barbisch). D'après la méthode analytique, au contraire, on considère un corps et on étudie les surfaces et les lignes qu'il comporte. (Kleinschnicht, Napravnik, Wenghart).

On remarque que la méthode analytique est employée de préférence dans les écoles de filles et la méthode synthétique dans les écoles de garçons. Mais, d'autre part, J. Pfau crée une géométrie qui présente des analogies avec la méthode de calcul que nous avons qualifiée d'objective, une sorte de géométrie matérielle. C'est dans cette direction que, suivant l'auteur de l'article, se trouve le progrès. Parmi les moyens d'enseignement les plus recommandés sont les moyens visuels. On se sert de l'appareil à calculer russe avec 10, 20, 100 boules, des boîtes de Tillich avec 100 prismes,

des bâtons à calculer de Posner, des 100 cubes de bois de l'appareil de Schelinsky. M. Kraus trouve les faisceaux de bâtonnets de 10 ou 100 unités plus pratiques. Les moyens graphiques sont également en faveur (image des chiffres, l'argent, le papier monnaie, les timbres, les poids et mesures). On recommande surtout de ne pas abuser des notations symboliques.

Autrefois on enseignait la géométrie uniquement à l'aide du tableau noir et de la craie, maintenant le maître a à sa disposition des modèles en carton, en bois ou en zinc, des modèles de mécanisme et des instruments d'arpentage. On utilise également les bandes de papier de couleur pour les ornements géométriques.

En fait de manuels on n'emploie, dans les écoles populaires, que des recueils d'exercices gradués. Dans les écoles bourgeoises, par contre, on emploie les manuels méthodiques de calcul ou de géométrie concurremment avec les recueils d'exercices. Les livres qui s'adressent purement à la mémoire sont proscrits. Parmi les manuels, on peut citer ceux de F. v. Mocnik, H. Halbgebauer, R. Neumann, J. Nagel, P. Legerer, J. Nitter, F. Hauptmann et F. Villicus-Schiebel. Les recueils d'exercices employés sont ceux de J. Ambros-Kopetzky et de J. Nagel.

L'enseignement mathématique est appliqué à des exercices théoriques tirés de la vie pratique, de l'industrie spéciale à la région où se trouve l'école. Les exercices pratiques consistent surtout en mesures de longueur, de surface, de volumes, arpentage et représentation des corps au moyen de réseaux.

Le corps enseignant autrichien est en général très bien préparé à la tâche qui lui incombe. Les Ecoles normales délivrent un certificat de maturité pédagogique qui procure une place de sous-maître ou de maître. Après une pratique d'au moins deux ans et un examen, le candidat obtient une place définitive dans une école populaire. Pour obtenir une place dans les écoles bourgeoises, il faut avoir pratiqué pendant 3 ans dans les écoles populaires et passer ensuite un examen satisfaisant.

IIme Partie. — Dans la seconde partie de son travail, M. C. Kraus critique surtout les méthodes d'enseignement, il expose les tendances de l'enseignement moderne en Autriche et il se fait l'écho des desiderata des pédagogues progressistes. En particulier, la revision du programme des écoles populaires est souhaitable et M. Kraus sous-entend, je crois, que c'est surtout pour rendre plus effective l'application du programme. De même, le cours complémentaire ajouté aux écoles bourgeoises, dans le but de combler les lacunes qui existent entre l'enseignement donné dans ces écoles et les écoles supérieures n'a pas rendu les services qu'on en attendait, aussi a-t-on proposé d'étendre plutôt l'enseignement des écoles bourgeoises à 4 ans (10 ans à 14 ans), au lieu de 3 ans d'études. D'autres pensent qu'il faudrait les transformer en écoles moyennes supérieures.

La question de la co-éducation des sexes n'a pas été souvent agitée et ne semble pas préoccuper les pédagogues.

M. Kraus trouve qu'il n'est pas suffisant que les élèves connaissent les corps et les surfaces géométriques et qu'ils sachent en calculer les éléments, il faudrait qu'ils sachent les représenter. De même, il faudrait étendre les connaissances des élèves dans le calcul littéral.

Le calcul avec fractions ordinaires n'ayant pas une très grande importance pratique, il faut en restreindre l'usage aux fractions à faible dénominateur. Les rapports et les proportions devraient, au contraire, avoir une place plus

importante ; on devra les appliquer aux calculs d'alliages, de mélanges, et non pas en faire des calculs théoriques vides de sens. On devrait supprimer l'emploi de la règle conjointe qui n'est d'aucune utilité. D'autre part, on devrait donner aux élèves une idée de la notion de fonction (par exemple, au moyen des grandeurs proportionnelles). On pourrait, dans les degrés supérieurs des écoles bourgeoises, faire trouver des fonctions empiriques. Les calculs d'assurance, d'arithmétique commerciale ont droit à une plus grande place dans l'enseignement. La représentation graphique des fonctions aurait cet avantage de relier encore plus intimement qu'on ne le fait l'arithmétique et la géométrie. Quand on aura introduit la géométrie descriptive et représentative, on pourra alors laisser tomber cette ancienne division de la géométrie en planimétrie et stéréométrie. Enfin, dans les cours supplémentaires, il serait bon de donner aux élèves des notions pratiques d'arpentage et de triangulation.

D'après M. Kraus il n'y a pas lieu de changer le système d'épreuves et d'examens actuellement en vigueur. On a abandonné l'idée d'instituer des examens finaux, car ce système, appliqué dans les écoles supérieures, est loin d'être satisfaisant.

Quant aux méthodes, on s'accorde généralement à trouver que la méthode henristique est la meilleure. Il faut chercher à appliquer ce précepte de Pestalozzi : « L'activité personnelle seule forme une instruction et non pas seulement l'étude mnémonique ». M. Kraus est d'avis qu'il faut faciliter la recherche par le dessin (Kraus-Habemal, 1er Manuel de calcul, édition B). Il insiste particulièrement sur les avantages de l'enseignement géométrique basé sur la représentation des corps et les exemples pris dans la vie économique, commerciale ou industrielle.

Parlant ensuite des relations des différentes branches des mathématiques entre elles, M. Kraus pense que dans les écoles populaires, il faut séparer davantage la géométrie du dessin et la rapprocher plutôt de l'arithmétique et que dans les écoles bourgeoises il faut réunir dans la main du même maître l'enseignement des mathématiques et celui du dessin et ceci pour sauvegarder l'homogénéité de l'enseignement mathématique.

On a déjà vu l'importance du dessin dans l'enseignement mathématique. M. Kraus souhaite qu'on se rapproche davantage de la nature et que l'on fasse du dessin d'après les corps usuels. Dans les degrés supérieurs on devrait abandonner la perspective cavalière pour adopter la perspective normale. M. Kraus applique le dessin géométrique et représentatif aux levés de plans, à la triangulation, à la détermination des situations (plans d'irrigation, de construction, etc.), alors que jusqu'à présent, dans ce domaine, on se bornait au calcul des prix de revient, des bénéfices et de la comptabilité. La physique également deviendra plus attrayante lorsque l'élève saura faire des mesures de longueur, d'angles, de surfaces, de densité, de poids, etc. De même, en géographie, les cartes cesseront d'être abstraites pour les élèves quand ils sauront lever le plan de leur classe, de leur bâtiment d'école ou même d'un terrain. Dans le degré supérieur on pourrait même faire quelques observations astronomiques élémentaires et appliquer ainsi les connaissances acquises sur les angles sphériques. Poussant son principe de la pratique jusqu'aux conséquences extrêmes, M. Kraus propose que l'on prenne des exercices de calcul dans le domaine économique et social, par exemple, l'offre et la demande, le crédit et l'emprunt, l'impôt, le cadastre, les caisses d'épargne, les assurances, etc.

Le préjugé que beaucoup d'élèves nourrissent contre les mathématiques proviendrait, pense M. Kraus, de ce qu'on demande à toutes les intelligences ce que seules quelques intelligences peuvent fournir. Quand, dans le courant de la vie les règles mécaniques et mnémoniques d'un enseignement purement formel sont oubliées, l'esprit est incapable de les retrouver, tandis que si l'intelligence est en possession d'une méthode rationnelle, si elle a été éduquée, elle pourra plus facilement résoudre les difficultés. Il faut pour cela que la marche de l'enseignement soit réglée sur les élèves eux-mêmes, de façon qu'aucune lacune ne subsiste dans leur instruction.

Extrait de Bibliographie. — *a) Manuels méthodiques.* — J. Ambros, 6 vol, 3e édit. — H. Bræutigam, 2e édit., 1896. — J. Breier, 1908. — E. Fitzga, 1897 et 1898. — K. Kraus, 1895, 2e édit., 1906. — Kraus-Habernal, 2e édit., 1908. — Fr. Mocnik, 1880, revu par A. Kollitsch, 1903. — J. Nagel, 1902. — K. Schubert, 1879. — K. Streng-Zuckersdorser, 2 vol., 3e édit., 1908.

b) Livres de calcul pour les écoles populaires. — J. Ambros-F. Kopetzky, 5 cahiers, 15 édit. — J. Breier, 1908. — Kraus-Habernal, 1901 et édition B, 1909. — P. Legerer, 3 parties, 1903. — F. v. Mocnik, revu par Kraus et Habernal. — J. Nagel. — K. Streng-Wintersperger, 6 cahiers, 1905.

c) Livres d'études pour écoles bourgeoises. — J. Ambros-Kopetzky, 3 cahiers. — Jahne-Barbisch, 3 degrés. — P. Legerer, 3 parties. — F. v. Mocnik, revu par H. Halbgebauer et R. Neumann, dessin géométrique, 3 cahiers. — J. Nagel, 3 cahiers. — F. Napravnik. — J. Nittner. — F. Villicus-E. Schiebel. — F. Wortner.

Les écoles techniques supérieures.

Der mathem. Unterricht an den technischen Hochschulen[1], von E. Czuber. — En vue de la rédaction de ce rapport, l'auteur a adressé un questionnaire aux professeurs des différentes sections des écoles techniques supérieures d'Autriche. Dans son travail, il a surtout pris en considération l'école supérieure de Vienne, qui, du reste, peut servir de modèle. Les idées de réforme et les souhaits formulés dans les réponses au sujet de l'enseignement technique ont été particulièrement signalés.

Dans un premier chapitre, l'auteur nous parle de l'organisation générale des écoles supérieures techniques et de leur division en sections qui rappellent un peu les facultés universitaires, mais qui en diffèrent cependant sensiblement au point de vue de leur organisation.

Les mathématiques figurent dans les programmes de toutes ces sections, elles forment, pour ainsi dire, leur branche de ralliement, le terrain sur lequel les représentants de ces diverses sections peuvent s'entendre. Considérées à ce point de vue-là, les mathématiques jouent un rôle plus important dans les écoles techniques supérieures qu'à l'université où elles ne sont représentées que dans une seule faculté.

L'Autriche possède sept écoles techniques supérieures, qui sont les suivantes (on a indiqué la langue employée dans les cours et la fréquentation des semestres d'hiver et d'été de l'année 1906-1907) :

---

[1] *Berichte über den mathem. Unterricht in Œsterreich.* Heft 5, 39 p. — Résumé par M. J.-P. Dumur (Genève).

Vienne	(allemand :	2983-2748)
Graz	(allemand :	675-588)
Prague	(allemand :	957-888)
Prague	(bohême :	2470-2300)
Brünn	(allemand :	642-642)
Brünn	(bohême :	400-343)
Lemberg	(polonais :	1610-1339)

Pour être admis, il faut présenter le diplôme de maturité d'un des établissements : « Gymnasium, Realschule ou Realgymnasium ».

Dans un deuxième chapitre, l'auteur aborde l'enseignement mathématique proprement dit, son but et son étendue. Dans les écoles techniques supérieures, le principe de la liberté de l'enseignement est en vigueur comme à l'université. Cependant, une explication est nécessaire. L'étudiant est bien libre, théoriquement, de choisir ses cours à sa fantaisie et de suivre dans un ordre quelconque ceux qui sont exigés pour l'obtention d'un grade ; mais en réalité les choses se passent autrement et l'on recommande aux étudiants de suivre des plans d'étude où ils trouvent des indications précises sur les cours, l'ordre dans lequel il faut les suivre et le nombre de semestres qu'ils doivent consacrer à leurs études.

En ce qui concerne les mathématiques pures, il faut distinguer deux cours principaux, l'un de quatre semestres pour les ingénieurs et les étudiants pour la construction des machines, l'autre de deux semestres pour les sections de construction *(Hochbau)* et de la chimie.

En outre, un certain nombre de cours spéciaux viennent s'ajouter à ces cours généraux. Le cours de quatre semestres (Mathématiques I et II) comprend le calcul infinitésimal et la géométrie analytique plane et de l'espace traités de façon à pouvoir servir de base aux autres branches de l'enseignement : mécanique, physique, géodésie ; à permettre à l'étudiant la lecture des livres techniques et à lui donner une indépendance mathématique suffisante. L'autre cours, de deux semestres (Eléments de mathématiques supérieures), comprend également le calcul infinitésimal et la géométrie analytique plane et de l'espace, mais seulement ce qu'il est nécessaire de connaître pour la compréhension des cours de physique et des éléments de mécanique.

Voici, par exemple, pour Vienne, le nombre d'heures consacrées à ces cours principaux :

Mathématiques I	I, M, VK, GK	5.
Mathématiques II	I, M, VK	5.
Eléments de mathématiques supérieures	H, C	4.

Les désignations I, M, VK, GK, H, C signifient : ingénieurs, machines, technique des assurances (actuaires), géodésie, construction, chimie.

L'auteur nous donne ensuite le programme détaillé de ces cours. On sait que durant ces dernières années la notion de fonction a été introduite d'une façon plus systématique dans les programmes des écoles moyennes, ainsi que les éléments du calcul infinitésimal. La question se pose de savoir s'il est nécessaire que les écoles techniques supérieures reprennent ces sujets. L'auteur pense qu'il faut y répondre affirmativement ; il importe que le calcul infinitésimal soit repris dès le début afin qu'il constitue une base solide pour l'enseignement ultérieur. Il ne faudrait cependant pas en conclure que son introduction était inutile dans les écoles moyennes, au contraire, les

étudiants en comprendront mieux la portée lorsqu'ils le reverront une seconde fois.

En ce qui concerne les mathématiques appliquées, citons le cours sur la technique d'assurance qui dure deux ans à l'école supérieure de Vienne et qui comprend, en outre des conférences de mathématiques pures, le calcul des probabilités, la statistiquemathématique et les mathématiques des assurances.

Avant d'aborder la question des cours non obligatoires, l'auteur indique le rôle des écoles techniques supérieures dans la préparation des maîtres des écoles moyennes. Quant aux cours libres, donnés par des privat-docents, ils n'ont eu jusqu'à présent qu'un développement très restreint ; à l'exception cependant de Vienne, où, depuis 1880, 76 cours de ce genre ont été annoncés.

L'auteur s'occupe ensuite de la question des examens. Relevons seulement que pour le doctorat les mathématiques peuvent entrer en considération de deux façons, soit comme branche de thèse, soit comme sujet d'examen (Rigorosum). Après cela on trouvera l'exposé des méthodes d'enseignement qui sont en vigueur dans les écoles techniques supérieures. Citons les bibliothèques mathématiques qui rendent d'utiles services aux professeurs et étudiants. On a également créé, ces derniers temps (sauf à Vienne), des bibliothèques spéciales (Handbibliotheken) qui sont à portée immédiate. A ces bibliothèques sont réunies des collections de modèles et divers instruments mathématiques.

Enfin, dans un dernier chapitre, l'auteur s'occupe du corps enseignant, professeurs, privat-docents, assistants. Il est de première importance que le professeur de mathématiques dans les écoles techniques supérieures soit un mathématicien dans tout le sens du mot. A l'exception de Graz, les chaires de mathématiques sont pourvues d'assistants dont la tâche est d'aider le professeur aux exercices pratiques et dans son travail administratif.

SUÈDE

Etablissements supérieurs de jeunes filles[1].

Die Mathematik an den höheren Mädchenschulen in Schweden. — Sous ce titre ont été réunis deux rapports concernant l'un, les écoles supérieures de jeunes filles, par Mlle A. Rönström, l'autre les écoles normales supérieures d institutrices, par M. O. Josephson.

I. *Ecoles supérieures de jeunes filles.* — Mlle Rönström commence par un aperçu historique du développement de l'enseignement mathématique dans les écoles de jeunes filles en Suède, développement dont l'origine est de date relativement ancienne, puisque déjà en 1865, les nouveaux programmes élaborés accordent une place importante aux sciences mathématiques et naturelles, jusque-là passablement délaissées.

Le plan d'études d'alors, dû à M. F.-W. Hilton, comprend entre autres dans les classes supérieures, pour l'algèbre : les équations du 1er et du 2me degré ; pour la géométrie : 4 livres d'Euclide et la résolution d'exercices géométriques. Suivant ce plan d'études, le but de l'enseignement des mathé-

[1] Ces rapports ont été résumés par Mlle R. Masson (Genève).

matiques doit être de développer chez l'élève, la réflexion, l'exactitude du raisonnement et l'effort personnel.

Après l'exposé historique, Mlle Rönström aborde la question de l'enseignement actuel. L'arithmétique est la seule branche des mathématiques qui soit enseignée dans toutes les classes des écoles de jeunes filles, son enseignement occupe une majeure partie du temps consacré aux sciences. Dès la 1re classe, classe préparatoire (enfants de 6 à 7 ans)[1], on lui attribue une place importante.

L'ordre et l'époque de l'enseignement des matières, entre autres pour les fractions décimales et ordinaires, varie avec les écoles, mais dans la majorité des cas, on préfère commencer par une introduction intuitive des fractions ordinaires. L'étude des fractions est généralement terminée avec la 4me ou 5me classe : elle est suivie de celle des règles de trois et bien souvent on perd un temps précieux en voulant appliquer ce calcul à des problèmes qui seraient résolus bien plus aisément à l'aide d'une équation.

D'après le rapport publié en 1888 par la commission scolaire des écoles supérieures de jeunes filles en Suède, le calcul au moyen d'équations n'était alors enseigné que dans 18 écoles de jeunes filles ; actuellement il est enseigné presque partout. à des degrés très divers il est vrai, mais en moyenne dès la 6me ou 7me classe. Même, l'algèbre proprement dite, sous forme de calcul avec des lettres, est aujourd'hui enseignée dans les 2 dernières classes élémentaires (7me et 8me classes) de beaucoup d'écoles. Le programme de la majorité des écoles se borne aux réductions algébriques simples, nécessaires à la résolution des équations. Pour quelques écoles, cependant, il comprend le calcul algébrique fractionnaire, la racine carrée et les équations du 2me degré.

La *géométrie* est en général traitée comme si elle n'avait aucun rapport avec les autres branches des mathématiques et elle a rang de branche facultative, sans aucune raison apparente. En effet, le plan d'étude des écoles normales de 1865 ne la mentionne nulle part comme étant une étude facultative, et malgré cela, le rapport de 1888 de la commission des écoles de jeunes filles signale le fait que la géométrie est une branche facultative dans les écoles de jeunes filles et il se contente de conclure qu'il n'y aurait au reste aucun avantage à rendre cette étude obligatoire, tant que l'ancien manuel et sa méthode surannée seront en vigueur.

Il a paru depuis bien des manuels, mais l'étude de la géométrie n'en est pas moins restée facultative et réservée, à quelques exceptions près, aux classes supérieures.

Le programme comprend ordinairement 3 ou 4 livres d'Euclide.

La *tenue de livre* est parfois enseignée, soit dans les classes supérieures, soit surtout dans les classes complémentaires. Ces classes complémentaires, qui n'existent pas partout, ne présentent pas un grand intérêt au point de vue de l'enseignement mathématique, celui-ci en étant presque complètement exclu.

Le temps total accordé aux mathématiques dans les classes dites élémentaires est en moyenne de 24 h. par semaine (de 30 heures en comprenant les classes préparatoires).

---

[1] Le cycle des études dans les écoles de jeunes filles en Suède, comprend actuellement 3 classes préparatoires et 8 classes dites classes élémentaires, la classe 1 correspond au degré inférieur, la classe 8 à la dernière année d'étude.

Les écoles supérieures de jeunes filles n'ont en général pas d'examen proprement dit. Le certificat de sortie de la dernière classe de l'école normale de l'Etat pour jeunes filles sert de diplôme de capacité, et toutes les écoles supérieures de jeunes filles justifiant d'une organisation équivalente à celle de l'école normale peuvent obtenir les mêmes droits pour leurs certificats de sortie, soit une partie de ceux accordés au diplôme des écoles réales ; de plus ils donnent, entre autres, accès au séminaire supérieur pour institutrices.

Classes supérieures ou gymnases. — Il existe en Suède 8 écoles supérieures en relation avec des *classes superieures* ou *gymnases*, préparant à l'examen de maturité. Parmi celles-ci 3 ont 2 sections, une section réale et une section avec du latin. Ceux de ces gymnases dont l'organisation est terminée sont formés de 3 ou de 4 degrés.

Le plan de l'enseignement se basant sur les exigences de l'examen de maturité, le programme est presque identique à ceux des gymnases de jeunes gens et des écoles moyennes préparant à la maturité.

Le dernier degré comprend le plus souvent, outre une revision générale, les éléments de planimétrie, de trigonométrie et l'emploi des coordonnées cartésiennes ; pour la section réale des notions plus complètes de trigonométrie, la stéréométrie et la géométrie analytique.

Les programmes de ces gymnases subissent actuellement des transformations dont la principale est l'importance croissante donnée à la notion de fonction. La section réale aborde la notion de quotient différentiel déduite des applications graphiques.

Mlle Rönström termine par un exposé des méthodes en vigueur à l'Ecole supérieure élémentaire de jeunes filles, à Lund, bien qu'elles diffèrent en bien des points de celles des autres écoles supérieures de jeunes filles en Suède.

Les fractions y occupent une place prépondérante. Mlle Rönström expose les raisons qui ont amené à traiter les fractions ordinaires avant les fractions décimales.

Les équations sont introduites, tout naturellement, dès la 5me classe, comme traduction en langage mathématique de la donnée des problèmes.

Le cours de la classe supérieure résume les matières étudiées, fait ressortir les relations entre l'arithmétique et l'algèbre et met ainsi en lumière les lois générales du calcul mathématique.

L'enseignement de la géométrie n'est pas facultatif, il commence déjà dans la troisième classe élémentaire (âge moyen : 11 ans). Font partie du programme : le théorème de Pythagore, initiant aux nombres irrationnels ; l'étude du cercle aux nombres transcendants, tels que π ; les théorèmes sur les proportions et leurs applications ; enfin, des notions de géométrie dans l'espace et, pour terminer, un exposé des ouvrages et des méthodes d'Euclide.

II. *Ecole normale supérieure pour institutrices.* — L'importance croissante qu'a pris l'enseignement des mathématiques dans les écoles supérieures de jeunes filles en Suède a comme corollaire naturel une extension de l'enseignement mathématique de l'Ecole normale supérieure pour institutrices, chargée de former des maîtresses pour les écoles supérieures, ainsi que, depuis 1905, pour les écoles moyennes de l'Etat (écoles réales en 6 classes).

Le plan d'études de ces écoles est actuellement en voie de transformation, aussi M. Josephson donne-t-il un aperçu de ce qui a été jusqu'ici. Le cours des études est de 3 ans et comprend des branches obligatoires pour

tous et des branches pour le choix desquelles une certaine liberté est laissée à l'élève. Les mathématiques, obligatoires la première année (3 heures par semaine), sont facultatives les deux dernières.

Il a naturellement fallu tenir compte, dans l'élaboration des programmes, de la préparation acquise par les élèves dans les 8 classes élémentaires des écoles de jeunes filles, où les notions d'algèbre enseignées sont, pour le moment, généralement encore très élémentaires et où l'étude de la géométrie est, dans la majorité des cas, facultative. Il s'ensuit que le programme du séminaire supérieur donne pour l'année obligatoire :

Arithmétique. Les 4 opérations avec les nombres entiers et fractionnaires et leurs applications les plus simples (règles de trois, calcul de pour cent et d'intérêt, règles de société et règles d'alliage).

Géométrie. Application de notions intuitives à des problèmes en planimétrie et en stéréométrie.

Toutes ces notions ont été naturellement étudiées déjà avant l'entrée au séminaire. Le but des études du séminaire est plutôt d'approfondir que d'étendre les connaissances, c'est pourquoi elles consistent en une revision systématique de l'arithmétique et de ses diverses applications; on y adjoint, depuis une dizaine d'années, les éléments de la théorie des équations (équations du 1er degré, principalement à 1 inconnue). Pour la géométrie, le champ parcouru correspond à peu près au 1er et 3me livre d'Euclide; actuellement, les éléments d'Euclide ont été remplacés par un ouvrage plus moderne.

Pour les deux dernières années, le fait que, d'un côté, les cours étant facultatifs, les élèves sont relativement peu nombreuses et que, de l'autre, elles montrent en général de réelles aptitudes, a permis d'embrasser un champ assez étendu.

Les cours sont actuellement de 4 heures par semaine pendant les 2 années et le programme rempli est équivalent à celui du gymnase réal: théorie des équations (1er et 2me degré à une et plusieurs inconnues), logarithmes, progressions arithmétiques et géométriques avec application aux intérêts composés et annuités, trigonométrie plane et stéréométrie. Depuis quelques années il a même été possible de terminer ce programme déjà dans la 2me classe du séminaire, ce qui a permis de consacrer la 3me année à la géométrie analytique et aux éléments de calcul différentiel et intégral. Les cours facultatifs et obligatoires se terminent par un examen. A ces 3 années d'étude est adjoint un 4me cours de mathématiques qui est plus particulièrement destiné aux maîtresses sorties en bon rang du séminaire et qui, après une ou plusieurs années de pratique, ont le désir et le loisir de poursuivre plus spécialement l'étude d'une branche. Le programme de cette 4me année est très variable, il consiste soit en leçons proprement dites, soit en conférences sur certains chapitres de géométrie analytique, de théorie des équations, de calcul différentiel et intégral, etc. Il est délivré des certificats spéciaux pour cette 4me année.

Outre l'étude théorique pure, le séminaire comprend l'enseignement de la méthodologie des diverses branches, enseignement donné sous forme de conférences par les maîtresses supérieures spéciales des écoles normales de l'Etat pour jeunes filles, tandis que l'enseignement théorique est donné par des maîtres attachés au séminaire.

La nouvelle organisation du séminaire supérieur pour institutrices entrera bientôt en vigueur et marquera un progrès sur ce qui a été déjà accompli.

Il est de plus à prévoir que, en ce qui concerne les mathématiques, les

conditions d'admission deviendront plus sévères et qu'il deviendra ainsi possible de terminer déjà dans le degré inférieur le programme parcouru actuellement dans la 3me année d'étude ; les 2 dernières années seraient alors employées à l'étude, aujourd'hui réservée pour la 4me, ce qui permettrait d'étendre encore le programme de cette dernière.

Ecoles réales.

Die Mathematik an den schwedischen Realschulen, von E. Hallgren u. E. Göransson. — Le rapport, dont nous indiquons ici les principaux traits, comprend 2 parties ; la première, due à M. Hallgren, concerne les écoles réales de jeunes gens et la seconde, par M. Göransson, l'enseignement mathématique dans les écoles réales et mixtes.

L'enseignement mathématique dans les *écoles réales pour jeunes gens.* L'auteur montre le but de ces écoles, dont l'organisation actuelle date de 1904 ; à cette époque les établissements d'enseignement supérieur en Suède on été divisés en Ecoles réales et Gymnases et ceux de l'enseignement inférieur ont été transformés en écoles réales.

L'école réale est chargée de l'instruction publique moyenne en dehors de l'école primaire. La durée des études y est de 6 ans et ce cycle se termine par l'examen d'école réale « Realschulexamen ». L'enseignement mathématique comporte 5 h. par semaine et par classe, sauf pour la 1re et la 5me où ce nombre est réduit à 4. L'enseignement n'est plus, comme autrefois, basé presque totalement sur la mémoire, il doit, selon l'avis de tous, tendre à développer l'intelligence.

L'enseignement sorti de la nouvelle organisation a changé de principe directeur. Son but étant devenu plus pratique, il ne doit plus être un enseignement formel avec, comme seul idéal, la préparation à l'enseignement supérieur, mais il doit former un tout par lui-même, ce qui ne présente, au reste, pas d'inconvénient grave pour l'enseignement subséquent. Dans les écoles réales l'enseignement mathématique comprend l'arithmétique et la géométrie. Le cours d'arithmétique des 3 classes inférieures comprend, comme auparavant, les 4 règles avec les nombres entiers et fractionnaires et leurs applications, règles de trois, calculs de pourcentage et d'intérêt, ainsi que le système métrique. L'étude des équations commence dans la 4me classe et se continue dans les 5me et 6me classes. Le calcul littéral, autrefois enseigné, a été supprimé, sauf dans la mesure où il sera jugé nécessaire pour la résolution des équations, ces dernières étant considérées non comme un but, mais comme un moyen. Le programme comporte la résolution d'équations du 1er degré à 1 et 2 inconnues. Dans la 6me classe, les élèves abordent les racines carrées et leurs applications principalement à des problèmes du plan, ainsi que les calculs d'intérêts composés pour lesquels il est fait usage de tables. Quelques notions de représentation graphique sont également données. Pour la géométrie un cours élémentaire sur les figures planes et le cercle est donné dans les 3 dernières années. L'enseignement de la stéréométrie est limité à un aperçu sur les propriétés les plus élémentaires des corps géométriques dans l'espace avec, comme application, quelques mesures de surfaces et volumes.

Le plan d'étude prévoit un cours complémentaire sur les principes fondamentaux de la géométrie dans l'espace, mais le manque de temps oblige à

le laisser de côté. L'enseignement de la géométrie est, en général, de 2 h. par semaine dans les 4me et 5me classes et de 1 h. dans la 6me. Les élèves reçoivent également quelques notions de comptabilité. M. Hallgren revient encore à la question du but que doit poursuivre l'enseignement mathématique à l'école réale ; but essentiellement pratique, qui nécessite des méthodes d'enseignement pratiques, d'où l'emploi des équations. Cependant, la résolution d'un problème par une équation ne doit pas exclure systématiquement le raisonnement lorsqu'il peut être utile, les 2 méthodes doivent se compléter et non s'exclure. L'élève devra être familiarisé aussi bien avec le calcul écrit qu'avec le calcul mental.

En ce qui concerne la géométrie, l'enseignement a aussi changé d'aspect ; mené auparavant selon la méthode dite d'Euclide, il est actuellement préparé dans la 3me classe par des constructions pratiques et des exercices de mesures pour devenir peu à peu plus théorique. M. Hallgren indique la place que doit occuper le dessin dans cette étude. Il termine son rapport par les conditions d'admission exigées des titulaires des chaires de professeurs à l'école réale, chaires qui comprennent 2 à 3 branches d'enseignement.

La sous-commission suédoise de la commission internationale de l'enseignement mathématique avait envoyé un *questionnaire* destiné à la renseigner sur l'opinion des maîtres des écoles réales et M. Göransson rapporte sur le résultat de cette enquête, réponses émanant soit des directeurs de ces écoles, soit de la réunion des maîtres en question. M Göransson passe en revue l'enseignement de l'arithmétique, de l'algèbre et de la géométrie à la lumière des réponses obtenues ; la place nous fait défaut pour donner un résumé de cette étude. Elle est suivie d'un chapitre contenant des observations générales, intitulé « vœux relatifs à l'enseignement mathématique ». L'opinion presque unanime est que le temps accordé à l'étude des mathématiques est trop restreint. Tous sont d'avis, à quelques exceptions près, qu'il est impossible de restreindre le programme des cours, il serait plutôt nécessaire d'introduire à l'école réale l'étude des éléments de trigonométrie.

M. Göransson termine par une étude de l'*enseignement mathématique dans les écoles mixtes de l'Etat* (écoles mixtes ou écoles de coéducation),

Lors de la réorganisation générale des établissements supérieurs d'instruction, en 1904, quelques écoles furent transformées en écoles mixtes. Ces écoles sont organisées comme les écoles réales et se terminent comme elles par l'examen d'école réale.

En ce qui concerne les mathématiques, l'opinion prévalente est, que seules les jeunes filles bien douées suivent avec fruit un enseignement mathématique qui ne fatigue pas les jeunes gens de capacités moyennes. Dans les 3 classes supérieures spécialement, on constate parfois une certaine incapacité, chez les jeunes filles, à profiter de cet enseignement d'une manière satisfaisante. Il faut ajouter, cependant, que quelques rapports émettent l'opinion absolument opposée, disant qu'« il n'est pas rare que les jeunes filles se montrent supérieures aux jeunes gens dans les études théoriques pures » ou encore que, si les jeunes filles réussissent moins bien pour les mathématiques, cela s'explique par le fait que, venant d'une école de jeunes filles et entrant dans une classe supérieure d'école mixte, elles sont retardées dans l'étude des mathématiques par une préparation antérieure insuffisante.

Les écoles mixtes étant de création récente, M. Göransson estime qu'il est encore impossible de conclure en présence des affirmations contraires, émises par des personnes compétentes.

Les mathématiques dans les universités suédoises.

Die Mathematik an den schwedischen Universitäten, von Dr A. Wiman (Upsala). — En Suède, les mathématiques sont représentées dans les universités d'Upsala et de Lund, universités de l'Etat, et à l'Ecole supérieure de Stockholm, « Hochschule ». Par contre, cette étude n'a pas de représentant à l'Ecole supérieure de Gotenburg. Chacun de ces trois premiers établissements a une chaire comprenant la mécanique rationnelle et la physique mathématique et possède ou possédera bientôt deux chaires de mathématiques pures.

Tandis que, pendant la dernière décade, à Lund, la tendance a été plutôt du côté de la géométrie; dans les 2 écoles supérieures suédoises du nord, l'étude de l'analyse supérieure a prédominé. A Stockholm, le domaine d'enseignement de l'un des professeurs doit être l'analyse mathématique supérieure, et, à Upsala, un édit royal de 1899 décrète que l'un des professeurs traitera spécialement l'algèbre et la théorie des nombres, et l'autre la théorie des fonctions.

En ce qui concerne l'enseignement de l'astronomie, remarquons que celui-ci est donné à Stockholm par les astronomes de l'Académie royale des Sciences. A Upsala et à Lund, il y a à cet effet un professeur et un astronome.

M. Wiman donne des détails sur les exigences anciennes et actuelles au sujet des examens en philosophie et des certificats de capacité d'enseignement. Il consacre également quelques chapitres à l'organisation des examens, aux plans d'études, aux connaissances exigées et aux livres utilisés dans ces établissements. Sauf pour les éléments, les livres se recrutent naturellement surtout parmi les ouvrages de l'étranger.

A propos des méthodes d'enseignement, il est maintenant établi que celui-ci doit être conçu en vue des examens. Les branches qui seront sujet d'examen doivent, chaque année, être traitées dans des conférences et des exercices. Les cours publics consisteront, soit en une vue d'ensemble faisant partie du champ de l'examen, soit en une étude plus approfondie d'un sujet spécial.

Les universités possèdent des collections de modèles et des bibliothèques de séminaire. M. Wiman termine par un résumé des désiderata. Il conclut entre autres qu'il est évident qu'une préparation de 7 semestres seulement est trop courte pour les examens concernant un diplôme, tel que le diplôme général de capacité d'enseignement.