

GAUTHIER-VILLARS, Editeur, 55, Quai des Grands-Augustins, Paris.  
GEORG & C<sup>ie</sup>, Editeurs, 10, Corratierie, Genève.

# L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

MÉTHODOLOGIE ET ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT  
PHILOSOPHIE ET HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES  
CHRONIQUE SCIENTIFIQUE — MÉLANGES — BIBLIOGRAPHIE

REVUE INTERNATIONALE

Fondée en 1899 par C.-A. LAISANT et H. FEHR

DIRIGÉE PAR

**H. FEHR**

Docteur es sciences  
Professeur à l'Université  
de Genève

**A. BUHL**

Docteur es sciences  
Professeur à l'Université  
de Toulouse

Organe officiel de la Commission internationale de l'Enseignement mathématique.

Six numéros par volume.

**Administration :** 110, route de Florissant, Genève (Suisse).

**Abonnements.** — Les abonnements sont annuels et partent de janvier.

On s'abonne : en France, à la LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS, Paris, 55, quai des Grands-Augustins, et chez les principaux libraires, au prix de 100 fr. français, à partir du Tome 26.

Dans tous les autres pays, on s'abonne : 1° Par l'envoi d'un mandat poste de 20 fr. suisses, à la LIBRAIRIE GEORG & C<sup>ie</sup>, à Genève, 10, Corratierie ; 2° chez les principaux libraires.

**Rédaction.** — Pour tout ce qui concerne la Rédaction, s'adresser : à M. H. FEHR, 110, route de Florissant, Genève, ou à M. A. BUHL, Faculté des Sciences, Toulouse.

La collection complète des volumes parus ainsi que des volumes isolés être obtenus en s'adressant à l'un des éditeurs ou à l'Administration de l'110, Florissant, Genève.

Pour une série d'au moins dix volumes, le prix est de 15 francs suisses le

Commission internationale de l'Enseignement mathématique.

COMITÉ CENTRAL

Président : J. HADAMARD, Paris.

Vice-Présidents : P. HEEGAARD, Oslo. — W. LIETZMANN, Göttingue.  
E. H. NEVILLE, Reading. — G. SCORZA, Naples.

Secrétaire-général : H. FEHR, Genève.

## PUBLICATIONS

DU

COMITÉ CENTRAL

rédigées par

**H. FEHR**

Prof. à l'Université de Genève.  
Secrétaire-général de la Commission.

4<sup>e</sup> SÉRIE. — 1933-1934.

La préparation théorique et pratique des professeurs  
de mathématiques de l'enseignement secondaire dans les divers pays.

Extrait de *L'Enseignement mathématique*  
Organe officiel de la Commission.  
Tomes XXX, XXXI et XXXII.

SECRETARIAT-GÉNÉRAL  
110, ROUTE DE FLORISSANT, 110  
Genève (Suisse).

1934

SOMMAIRE DE LA 4<sup>me</sup> SÉRIE (1933 à 1934)

I. Compte rendu de la Réunion de Zurich, Septembre 1932. Par H. FEHR . . . . .	3
But et organisation de la Commission pour la période 1933-1936. Par H. FEHR . . . . .	11
II. La préparation théorique et pratique des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire dans les divers pays. Travaux préparatoires: Questionnaire, 2 <sup>me</sup> édition. Texte français publié au nom du Comité central par H. FEHR, Secrétaire-général de la Commission . . . . .	13
1 <sup>re</sup> partie. — Rapport général, par G. LORIA . . . . .	19
2 <sup>me</sup> partie. — Rapports des délégations nationales:	
Allemagne, par W. LIETZMANN et G. HAMEL . . . . .	35
Angleterre, par E. H. NEVILLE . . . . .	46
Autriche, par WIRTINGER, H. HAHN et E. KRUPPA . . . . .	52
Belgique, par A. MINEUR et F. STERKENS . . . . .	60
Danemark, par J. MOLLERUP . . . . .	70
Etats-Unis, par E. R. HEDRICK . . . . .	73
France, par J. DESFORGE et G. ILOVICI . . . . .	76
Hongrie, par E. BEKE, A. SZÜCS et G. TÓTH . . . . .	107
Italie, par A. PERNA . . . . .	113
Norvège, par P. HEEGAARD . . . . .	123
Pologne, par S. DICKSTEIN et STRASZEWICZ . . . . .	128
Suisse, par E. AMBERG et H. FEHR . . . . .	138
Tchécoslovaquie, par Q. VETTER . . . . .	144
Yougoslavie, par J. KARAMATA . . . . .	158

COMMISSION INTERNATIONALE  
DE L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

Publications du Comité central, rédigées par H. FEHR, Secrétaire-général de la Commission. (Extrait de *L'Enseignement Mathématique*, organe officiel de la Commission, tomes X et suivants.)

- 1<sup>re</sup> série (1908-1911), un vol. de 200 p.; 5 fr. suisses.
- 2<sup>me</sup> série (1912-1920), un vol. de 361 p.; 10 fr. suisses.
- 3<sup>me</sup> série (1923-1932), un vol. de 140 p.; 6 fr. suisses.
- 4<sup>me</sup> série (1933-1934), un vol. d'environ 163 p.; 8 fr. suisses.

Les publications du Comité central renseignent le lecteur sur l'organisation des travaux de la Commission et des Sous-commissions nationales. Les deux premiers volumes contiennent en outre un compte rendu détaillé des réunions plénières organisées par le Comité central avec la reproduction *in-extenso* des conférences:

*Réunion de Bruxelles* (août 1910). — Conférence de C. BOURLET sur la pénétration réciproque des mathématiques pures et des mathématiques appliquées dans l'enseignement secondaire.

*Réunion de Milan* (septembre 1911). — La rigueur dans l'enseignement mathématique des écoles moyennes. Rapporteurs: MM. CASTEL-

NUOVO et BIOCHE. — L'enseignement mathématique théorique et pratique destiné aux étudiants en sciences physiques et naturelles. Rapporteur: M. TIMERDING. — Conférence de M. COLOMBO, sur l'enseignement mathématique à l'Ecole des Ingénieurs et de M. ENRIQUES intitulée « Mathématiques et théorie de la connaissance ».

*Réunion de Cambridge* (avril 1912). — La préparation mathématique des physiciens. Rapporteur: M. RUNGE. — L'intuition et l'expérience dans l'enseignement mathématique des écoles moyennes. Rapporteur: M. D. E. SMITH.

*Congrès de Paris* (avril 1914). — Conférence de M. E. BOREL: L'adaptation de l'enseignement secondaire aux progrès de la science. — Conférence de M. D'OGAGNE: Le rôle des mathématiques dans les Sciences de l'Ingénieur. — Introduction des premières notions du calcul des dérivées et des fonctions primitives dans l'enseignement secondaire. Rapporteur: M. BEKE. — De la place et du rôle des mathématiques dans l'enseignement technique supérieur. Rapporteur: M. P. STAECKEL.

La 3<sup>me</sup> série est consacrée aux « Modifications essentielles de l'enseignement mathématique dans les principaux pays depuis 1910. » Rédigés sur l'initiative de la Délégation américaine, ces rapports traitent des pays suivants: Allemagne, Angleterre, Autriche, Etats-Unis, France, Hollande, Hongrie, Italie, Japon, Russie, Scandinavie, Suisse, Tchécoslovaquie.

La 4<sup>me</sup> série apporte les résultats de l'enquête sur la « Préparation théorique et pratique des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire dans les divers pays ». Le rapport général, rédigé par M. le Prof. G. LORIA (Gênes), est accompagné des rapports fournis par les Délégations nationales des pays ci-après: Allemagne, Angleterre, Autriche, Belgique, Danemark, Etats-Unis, France, Hongrie, Italie, Norvège, Pologne, Suisse, Tchécoslovaquie, Yougoslavie.

Publications des Sous-commissions nationales. — Ces travaux, comprenant un ensemble de 290 rapports, fournissent un tableau très complet de l'organisation des études mathématiques dans les principaux pays, depuis la première initiation jusqu'à l'enseignement supérieur inclusivement. On ne s'est pas borné aux établissements d'instruction générale conduisant à l'université, mais l'enquête a également porté sur les écoles techniques ou professionnelles.

Dix-huit pays ont pris part à ces travaux:

Allemagne	Belgique	Hollande	Russie
Angleterre	Danemark	Hongrie	Suède
Argentine	Espagne	Italie	Suisse
Australie	Etats-Unis	Japon	
Autriche	France	Roumanie	

La liste complète de ces rapports se trouve dans le dernier fascicule de la 2<sup>me</sup> série des Publications du Comité central (Extrait de *L'Enseignement Mathématique*, tome XXI).

DÉPÔT CENTRAL DE VENTE:

Librairie Georg & C<sup>ie</sup>, Corratierie, Genève (Suisse).

Commission internationale de l'Enseignement mathématique.

COMITÉ CENTRAL

*Président* : J. HADAMARD, Paris.

*Vice-Présidents* : P. HEGGARD, Oslo. — W. LIETZMANN, Göttingue.  
E. H. NEVILLE, Reading. — G. SCORZA, Naples.

*Secrétaire-général* : H. FEHR, Genève.

---

# PUBLICATIONS

DU

COMITÉ CENTRAL

rédigées par

H. FEHR

Prof. à l'Université de Genève.  
Secrétaire-général de la Commission.

---

4<sup>e</sup> SÉRIE. — 1933-1934.

---

La préparation théorique et pratique des professeurs  
de mathématiques de l'enseignement secondaire dans les divers pays.

---

Extrait de *L'Enseignement mathématique*  
Organe officiel de la Commission.  
Tomes XXX, XXXI et XXXII.

---

PARIS  
GAUTHIER-VILLARS, ÉDITEUR

GENÈVE  
GEORG & C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS

---

1934

SOMMAIRE DE LA 4<sup>me</sup> SÉRIE  
(1933 à 1934)

I. Compte rendu de la Réunion de Zurich, Septembre 1932. Par H. FEHR . . . . .	3
But et organisation de la Commission pour la période 1933-1936. Par H. FEHR . . . . .	11
II. La préparation théorique et pratique des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire dans les divers pays.	
Travaux préparatoires: Questionnaire, 2 <sup>me</sup> édition. Texte français publié au nom du Comité central par H. FEHR, Secrétaire-général de la Commission . . . . .	13
1 <sup>re</sup> partie. — Rapport général, par G. LORIA . . . . .	19
2 <sup>me</sup> partie. — Rapports des délégations nationales:	
Allemagne, par W. LIETZMANN et G. HAMEL . . . . .	35
Angleterre, par E. H. NEVILLE . . . . .	46
Autriche, par WIRTINGER, H. HAHN et E. KRUPPA . . . . .	52
Belgique, par A. MINEUR et F. STERKENS . . . . .	60
Danemark, par J. MOLLERUP . . . . .	70
Etats-Unis, par E. R. HEDRICK . . . . .	73
France, par J. DESFORGE et G. ILIOVICI . . . . .	76
Hongrie, par E. BEKE, A. SZÜCS et G. TÓTH . . . . .	107
Italie, par A. PERNA . . . . .	113
Norvège, par P. HEEGAARD . . . . .	123
Pologne, par S. DICKSTEIN et STRASZEWICZ . . . . .	128
Suisse, par E. AMBERG et H. FEHR . . . . .	138
Tchécoslovaquie, par Q. VETTER . . . . .	144
Yougoslavie, par J. KARAMATA . . . . .	158

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ENSEIGNEMENT  
MATHÉMATIQUE

COMPTE RENDU DE LA RÉUNION DE ZURICH

(7-9 septembre 1932.)

Par H. FEHR.

Secrétaire-général de la Commission.

La Commission internationale de l'Enseignement mathématique s'est réunie à Zurich, sous la présidence de M. le Prof. D.-E. SMITH, à l'occasion du Congrès international des Mathématiciens, qui a tenu ses assises dans cette ville du 4 au 12 septembre 1932. Les séances ont eu lieu à l'Université. Le Comité central a siégé dès le 5 septembre.

D'accord avec le Comité du congrès, les séances de la Commission ont eu lieu en commun avec la Section VIII (Enseignement); par cela même elles étaient accessibles à tous les congressistes. De nombreux mathématiciens de divers pays s'étaient joints aux délégués officiels pour suivre les travaux de la Commission et tout particulièrement pour entendre le très intéressant exposé de M. le Prof. G. LORIA. Le nombre des participants eut été encore plus élevé s'il n'y avait pas eu, à la même heure, onze autres séances de sections.

A l'ordre du jour des deux séances réservées à la Commission figuraient, comme objets principaux, la préparation théorique et pratique des professeurs de mathématiques, le renouvellement du mandat de la Commission et les propositions concernant les travaux pendant la nouvelle période. Nous en donnons ci-après un aperçu en reproduisant les résumés rédigés par les auteurs, ainsi que les résolutions adoptées par la Commission et approuvées par le Congrès. Le rapport de M. le Prof. LORIA et l'exposé de M. le Prof. HAMEL seront insérés *in-extenso* dans le prochain fascicule.

La séance du mercredi 5 septembre a été suivie d'un dîner gracieusement offert aux délégués officiels et à leurs dames par M. D.-E. SMITH, président de la Commission.

SÉANCE DU MERCREDI 7 SEPTEMBRE

Présidence: D.-E. SMITH.

1. — *The International Commission on the Teaching of Mathematics.*

— La Commission internationale de l'Enseignement mathématique. Par M. le Prof. David-Eugène SMITH, Président (New-York).

C'est au Congrès de 1908, à Rome, que fut constituée cette Commission. Le Comité central d'organisation fut assez heureux pour s'assurer comme président un homme de la plus haute compétence en matière de mathématiques et s'intéressant d'autre part à tout ce qui concerne l'enseignement de cette branche: le Prof. Félix KLEIN (Göttingue). Le vice-président, Sir George GREENHILL (Londres) représentait les mathématiques dans leurs applications plus spéciales aux problèmes de physique. Le Secrétaire-général, le Prof. H. FEHR (Genève), Directeur de *L'Enseignement mathématique*, représentait le côté pédagogique de la question. Le Comité s'assura en outre la collaboration des Ministères de l'Instruction publique de tous les pays participant au Congrès.

Les quatre années qui suivirent furent vouées à l'étude intensive des programmes d'enseignement mathématique dans les différents pays. Lors d'une nouvelle réunion du Congrès, à Cambridge en 1912, environ 200 rapports avaient déjà été publiés constituant ainsi la première enquête mondiale d'un sujet de capitale importance. La portée et l'influence de ce vaste coup d'œil d'ensemble ne sauraient être exagérées. Les publications réunies par la Commission ont permis à ceux qui dirigent l'organisation de l'enseignement mathématique de travailler désormais dans un esprit international.

Toutefois, en raison des événements mondiaux que chacun sait, l'œuvre commencée ne put être achevée. L'étude du problème de la formation du corps enseignant avait à peine été abordée. C'est pourquoi le Congrès de Bologne (1928), en apportant certaines modifications nécessaires à la composition de la Commission, proposa que cette étude fut reprise et continuée par des Comités nationaux. Le Prof. LORIA (Gênes) fut chargé de résumer les différents rapports. Ce travail s'est exécuté aussi bien que l'ont permis la situation générale et la crise financière universelle.

Deux questions essentielles se posent pour l'avenir:

- 1° Le travail de la Commission doit-il être poursuivi ?
- 2° Si oui, de quelle nature sera-t-il ?

Durant le temps de ma présidence qui se clôt définitivement aujourd'hui, j'ai naturellement porté une sérieuse attention à ce problème, consultant mes collègues sur les divers aspects de la question. J'estime qu'il n'y a jamais eu un plus urgent besoin que dans

le monde actuel d'une étude approfondie sur l'évolution de l'enseignement mathématique dans les écoles, les collèges et les universités. Le grand bouleversement d'idées qui se produit en tous les domaines de la vie n'a pas manqué d'atteindre aussi les mathématiques.

Aussi, je propose que la présente Commission procède à sa réorganisation, qu'elle se mette en contact avec les différents pays, soit par la voie des Ministères de l'Instruction publique, soit par l'entremise des associations nationales de professeurs de mathématiques et fasse en sorte de pouvoir présenter, en 1936, un rapport sur la *tendance générale actuelle de l'enseignement mathématique*.

Que cette tendance soit en train de changer radicalement dans certaines contrées, cela est évident; qu'elle change jusqu'à un certain point en d'autres, cela est également évident. On peut espérer que la Commission pourra s'adjoindre quelques éléments nouveaux, hommes et femmes, plus jeunes, qui achèveront cet enseignement dans des voies sûres. La meilleure contribution à l'enseignement des mathématiques parmi la génération future sera de rendre familière, à chaque pays, les tendances essentielles de tous les autres pays.

2. — *La Commission internationale de l'Enseignement mathématique de 1928-1932. Rapport sommaire.* Par H. FEHR, Secrétaire-général (Genève).

L'exposé que vient de nous faire notre président, M. le Prof. David-Eugène Smith, me dispense de revenir sur le but que poursuit notre Commission et sur les travaux qu'elle a accomplis depuis 1908. L'ensemble des publications<sup>1</sup> figure sur les rayons de l'exposition organisée par le Congrès. Il ne comprend pas moins de dix-huit volumes. Il y a là une documentation importante qui est le résultat d'une collaboration internationale établie sur un programme élaboré avec soin par le Comité central et dont la réalisation a pu être menée à bien grâce au dévouement de nombreux collaborateurs.

Pendant les quatre années qui ont suivi le Congrès de Bologne, le Comité central a été composé comme suit:

MM. David-Eugène SMITH (New York), président; G. CASTELNUOVO (Rome) et J. HADAMARD (Paris), vice-présidents; H. FEHR (Genève), secrétaire-général; W. LIETZMANN (Göttingen).

Les dispositions générales adoptées pour les deux premières périodes ont été confirmées. En ce qui concerne les finances, le Comité a décidé d'inviter les pays à verser une contribution de 400 francs suisses payables en un ou plusieurs versements. Ces allocations sont destinées à couvrir les dépenses du secrétariat général, notamment les frais d'impression des rapports. Ces dépenses sont d'ailleurs

<sup>1</sup> Voir la liste complète dans *L'Ens. math.*, 21<sup>me</sup> année, Nos 5-6, 1920.

Les publications du Comité central et de la Commission sont en vente séparément à la Librairie Georg & C<sup>ie</sup>, Genève.

limitées au strict nécessaire: pendant la période de vingt ans qui s'est écoulée de 1912 à fin 1934, les frais se sont élevés à 8.229 fr.50, laissant un déficit de 956 francs provenant des cotisations arriérées.

Chargé par le Congrès de Bologne de reconstituer à nouveau la Commission, le Comité central s'est adressé à tous les pays ayant pris part à ce Congrès. La Commission comprend actuellement des représentants des pays suivants:

Allemagne, Angleterre, Argentine, Australie, Autriche, Belgique, Canada, Colonie du Cap, Danemark, Etats-Unis d'Amérique, France, Hongrie, Italie, Norvège, Pologne, Portugal, Roumanie, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie, Yougoslavie.

Des démarches sont encore en cours auprès de plusieurs pays qui, nous l'espérons, ne tarderont pas à renouveler ou à donner leur adhésion.

Qu'il me soit permis de remercier ici publiquement les gouvernements, autorités scolaires et associations qui n'ont cessé d'encourager et de subventionner nos travaux.

Nous tenons à rappeler ici la série des rapports dus à l'initiative de la sous-commission américaine et destinés à exposer, pour les principaux pays, « les modifications essentielles de l'enseignement mathématique dans les principaux pays depuis 1910 ». Ces rapports ont été publiés simultanément dans le Yearbook of the Council of Teachers, à New-York et dans *L'Enseignement mathématique*. Ils concernent les pays suivants: Allemagne, Angleterre, Autriche, Etats-Unis, France, Hollande, Japon, Italie, Scandinavie, Suisse, Tchécoslovaquie et Russie. D'autres pays voudront sans doute se joindre à cette liste; leurs rapports seront les bienvenus.

Conformément aux vœux exprimés au Congrès de Bologne, le Comité central s'est attaché tout particulièrement à l'étude de la préparation théorique et pratique des professeurs de mathématiques.

Le plan général des travaux avait déjà été établi au lendemain de la Conférence internationale tenue à Paris en avril 1914. Le questionnaire <sup>1</sup> a été revu et complété. M. le Prof. Loria a bien voulu se charger du rapport que nous aurons le privilège d'entendre tout à l'heure. Son exposé sera publié dans *L'Enseignement mathématique* avec un aperçu de la discussion; il sera suivi d'un extrait des principaux rapports et documents fournis par les collaborateurs.

Au nom du Comité central, j'exprime dès maintenant toute notre gratitude au rapporteur général, M. le Prof. Loria et à MM. les délégués qui ont bien voulu répondre à notre questionnaire. Nous nous félicitons de pouvoir constater, qu'en dépit des obstacles que l'on rencontre dans d'autres domaines, la collaboration internationale dans celui de l'enseignement mathématique n'a jamais fait défaut.

<sup>1</sup> La 2<sup>me</sup> édition du Questionnaire a été insérée dans *L'Ens. math.*, 30<sup>me</sup> année, 1931, p. 289-296.

3. — *La préparation théorique et pratique des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire.* Par Gino LORIA (Genova).

En avril 1914, la Commission internationale de l'Enseignement mathématique a pris l'initiative d'une étude générale sur la préparation des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire dans les divers pays. Le travail a été repris au lendemain du Congrès de Bologne. Une nouvelle édition du questionnaire a été adressée à tous les pays représentés dans la Commission. Treize délégations ont bien voulu fournir les renseignements nécessaires, tandis qu'aux Etats-Unis une commission spéciale poursuit encore l'étude de ces questions. Dans ce rapport général (que l'auteur considère comme une sorte d'avant-propos du fascicule dans lequel seront réunis des extraits des rapports nationaux) se trouvent rapidement indiqués les différentes questions relatives à l'instruction des futurs professeurs de l'enseignement secondaire, avec des aperçus sur les solutions adoptées ou proposées dans les différents pays. Au lieu de se servir de la forme classique d'un rapport, l'auteur a préféré donner à son exposé la forme d'un dialogue avec un jeune homme s'intéressant à tout ce qui a trait aux mathématiques et à leur enseignement.

4. — *Der gegenwärtige Zustand der Frage der Ausbildung der Mathematik-Lehrer in Deutschland.* L'état actuel du problème de la préparation des professeurs de mathématiques en Allemagne. Par M. le Prof. G. HAMEL (Berlin-Charlottenburg). — Le conférencier renseigne la Commission sur les questions d'ordre pédagogique qui sont actuellement en discussion dans les milieux scientifiques en Allemagne. En qualité de président de la Fédération qui groupe les sociétés mathématiques allemandes, il est particulièrement bien placé pour donner un aperçu des tendances actuelles.

SÉANCE DU VENDREDI 9 SEPTEMBRE

Présidence: D.-E. SMITH, J. HADAMARD.

Les renseignements complémentaires fournis par M. le Prof. Hamel ont été suivis, dans la séance du vendredi 9 septembre, d'une discussion sur quelques-uns des objets du rapport de M. le Prof. Loria.

Puis vint une partie administrative consacrée au renouvellement du Comité central et à l'examen du plan de travail pour une nouvelle période de quatre ans.

La Commission a enregistré avec regret la décision de M. le Prof. D.-E. Smith de se retirer du comité pour raison d'âge et de santé. En reconnaissance des services rendus à la Commission dont il a été le principal initiateur et l'un des membres les plus actifs, M. D.-E. SMITH a été nommé Président d'honneur de la Commission internationale de l'Enseignement mathématique.

*Résolutions.* — Après discussion la Commission et la Section VIII ont adopté les résolutions suivantes à soumettre à l'approbation du Congrès:

1. Le Congrès invite la Commission internationale de l'Enseignement mathématique à poursuivre ses travaux; il n'en résultera aucune obligation financière pour le Congrès et la Section VIII.

2. Jusqu'au Congrès de 1936 le Comité central sera composé de

MM. J. HADAMARD (Paris), Président,	} Vice-présidents,
P. HEEGAARD (Oslo)	
W. LIETZMANN (Göttingen)	
G. SCORZA (Naples)	
H. FEHR (Genève), Secrétaire-général et Trésorier.	

Il pourra désigner un ou plusieurs vice-présidents, un secrétaire-adjoint et d'autres membres, entre autres M. E. H. NEVILLE (Reading, Angleterre); il pourra nommer des membres honoraires. Le Comité central pourra constituer des sous-commissions nationales en s'adressant aux Gouvernements ou aux associations mathématiques; il incombera aux sous-commissions nationales de faire les démarches utiles en vue d'obtenir les contributions permettant de couvrir les dépenses du secrétariat-général.

3. La Commission est invitée à élaborer un rapport sur *les tendances actuelles dans le développement de l'enseignement mathématique dans les divers pays*. Les rapports nationaux seront exposés personnellement par leurs auteurs au prochain Congrès; les rapport complets seront remis au secrétaire-général.

*Resolutionen.* — Beschluss der internationalen Mathematischen Unterrichtskommission in der gemeinsamen Sitzung mit der Sektion VIII vom 9. September 1932.

1. Die Internationale Mathematische Unterrichtskommission setzt ihre Arbeiten fort ohne irgendwelche geldlichen Verpflichtungen seitens des Kongresses oder seitens der Sektion VIII.

2. Den Hauptausschuss bilden:

J. HADAMARD (Paris), Präsident,	} Vizepräsidenten,
P. HEEGAARD (Oslo)	
W. LIETZMANN (Göttingen)	
G. SCORZA (Neapel)	
H. FEHR (Genf), Generalsekretär und Schatzmeister.	

Der Hauptausschuss wird zur Zuwahl eines Hilfssekretärs, von Vizepräsidenten, von Mitgliedern, unter ihnen Prof. NEVILLE (Reading, England) und Ehrenmitgliedern ermächtigt. Aufgabe des

Hauptausschusses ist es, in den Ländern Unterausschüsse ins Leben zu rufen. Diese können, je nach den Umständen, durch Unterrichtsbehörden, durch mathematische Vereinigungen oder selbständig eingesetzt werden. Die Unterausschüsse sind verpflichtet, für die Geschäftsführung an das Sekretariat einen Beitrag zu den Unkosten zu leisten.

3. Die Kommission soll einen Bericht *über die gegenwärtigen Entwicklungstendenzen im mathematischen Unterricht der verschiedenen Länder* erstatten. Die Einzelberichte sollen von den Vertretern der einzelnen Länder möglichst persönlich auf dem nächsten Kongress in Oslo (1936) erstattet werden; die vollständigen Berichte werden dem Generalsekretariat zur Verfügung gestellt.

*Resolutions.* — During its session of Wednesday, September 9, 1932, the International Commission on the Teaching of Mathematics and Section VIII, adopted the following resolutions subject to the approval of the Congress.

(1) That the Congress invite the International Commission on the Teaching of Mathematics to continue its work; that this action should not involve either the Congress or Section VIII in any financial obligation.

(2) That until the Congress of 1936 the Central Committee will be composed of:

J. HADAMARD (Paris), President,	} Vice-Presidents,
P. HEEGAARD (Oslo)	
W. LIETZMANN (Göttingen)	
G. SCORZA (Napoli)	
H. FEHR (Geneva), General Secretary and Treasurer.	

One or more vice-presidents, an assistant secretary; and other members including M. E. H. NEVILLE (Reading, England), may be added; honorary members may also be appointed.

The Central Committee may be create national subcommissions either by applications to the Governments or to the Mathematical Associations; national subcommissions are bound to undertake useful work toward collecting contributions which will cover the expenses of the general secretariat.

(3) The Commission is invited to elaborate a report concerning present tendencies in the development of mathematical teaching in the various countries;

Authors of national reports will be called upon to present these in person at the next Congress; the complete reports must be sent in to the General Secretary.

*Risoluzione.* — Nella sua seduta di venerdì 9 settembre 1932 la Commissione Internazionale dell'insegnamento matematico e la Sezione VIII hanno adottato la seguente risoluzione da sottomettere all'approvazione del Congresso:

1. Il Congresso invita la Commissione Internazionale dell'insegnamento matematico a continuare i suoi lavori senza alcun impegno finanziario da parte del Congresso o da parte della Sezione VIII.

2. Fino al Congresso del 1936 il Comitato centrale risulterà composto dei seguenti membri:

Prof. J. HADAMARD (Paris), Presidente,	} Vice-presidenti,
» P. HEEGAARD (Oslo)	
» W. LIETZMANN (Göttingen)	
» G. SCORZA (Napoli)	
» H. FEHR (Ginevra), Segretario Generale e Tesoriere.	

Il Comitato Centrale potrà designare uno o più Vice-presidenti, un Vice-segretario e altri membri e tra questi il Prof. NEVILLE (Reading, England); potrà altresì nominare dei membri onorari.

Il Comitato centrale potrà costituire dei sottocomitati nazionali rivolgendosi ai Governi o alle associazioni matematiche; spetterà ai sottocomitati di adoprarsi in modo utile onde ottenere i contributi che possano permettere di coprire le spese del segretario generale.

3. La Commissione è invitata a elaborare un rapporto sulle tendenze attuali sullo sviluppo dell'insegnamento matematico nei diversi paesi. I rapporti nazionali saranno esposti personalmente dagli autori al prossimo Congresso, i rapporti completi saranno consegnati al Segretario generale.

Ces résolutions ont été approuvées à l'unanimité par le Congrès dans sa séance de clôture du lundi 12 septembre 1932.

#### But et organisation de la Commission pour la période 1933 à 1936.

*Siège de la Commission:* 110, Florissant, Genève (Suisse). — Secrétaire général: M. le prof. H. Fehr.

*Fondation:* avril 1908, Rome, Congrès international de Mathématiques; mandat renouvelé à Cambridge (1912), à Bologne (1928) et à Zurich (1932).

*But:* étude des progrès à réaliser dans l'enseignement mathématique à tous les degrés et coordination des travaux qui s'y rapportent.

*Membres:* la Commission est formée par les délégués représentant les pays qui prennent part aux Congrès internationaux de mathématiques. Chaque pays ou groupe de pays est représenté par un délégué; il peut en outre désigner un ou deux membres suppléants.

*Direction:* la Commission est dirigée par un comité de cinq membres. Ce comité est dit Comité central; il a les pouvoirs les plus étendus. A la suite des décisions prises au Congrès de Zurich, le Comité central se compose de

MM. J. HADAMARD (Paris), Président;	} Vice-Présidents.
P. HEEGAARD (Oslo)	
W. LIETZMANN (Goettingue)	
E. H. NEVILLE (Reading)	
G. SCORZA (Naples)	
H. FEHR (Genève), Secrétaire-général et Trésorier.	

*Finances:* pour subvenir aux frais généraux de la Commission, il est constitué un fonds formé par les contributions de 400 francs suisses par pays pour la période 1932-1936. Elles doivent être adressées au secrétaire-général en un ou deux versements. Le secrétaire-général présentera un rapport financier à la réunion de la Commission qui aura lieu au prochain congrès international de mathématiques.

*Langues officielles:* afin de faciliter le travail du secrétariat-général, la correspondance et les rapports doivent être rédigés dans l'une des quatre langues suivantes: allemand, anglais, français ou italien.

*Organe officiel de la Commission : L'Enseignement mathématique*, revue internationale, servira, comme par le passé, d'organe à la Commission. Il publiera les rapports et les communications du Comité central et rendra compte des travaux de la Commission.

*Publication des travaux* faits sous les auspices de la Commission: les rapports publiés dans les divers pays sous les auspices de la Commission seront distribués aux membres par les soins du secrétaire-général. Le Comité central exprime le désir que ces rapports soient imprimés suivant le format de *L'Enseignement mathématique* et que les délégations des divers pays en adressent 75 exemplaires au Secrétaire-général pour la répartition aux membres.

*Travaux en préparation*: comme suite aux travaux déjà publiés de 1908-1934 et conformément aux vœux exprimés au Congrès de Zurich, le Comité central s'attachera plus particulièrement à l'étude des tendances actuelles dans le développement de l'enseignement mathématique dans les divers pays. Les rapports nationaux seront exposés personnellement par les auteurs au prochain congrès; les rapports complets seront remis au Secrétaire-général.

H. FEHR.

Commission internationale de l'Enseignement mathématique.

LA

## PRÉPARATION THÉORIQUE ET PRATIQUE

DES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES

DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

DANS LES DIVERS PAYS

TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Questionnaire

2<sup>e</sup> édition

Texte français publié au nom du Comité central

PAR

H. FEHR

Secrétaire-général de la Commission.

Dans sa réunion tenue à *Paris* du 1<sup>er</sup> au 4 avril 1914, la Commission internationale de l'enseignement mathématique a décidé d'entreprendre une étude d'ensemble sur la préparation théorique et pratique des professeurs de mathématiques dans les divers pays. Dès le lendemain de cette conférence le Comité central procéda aux travaux préparatoires. Le questionnaire qui devait servir de base à l'enquête venait d'être élaboré dans une réunion à laquelle prirent part MM. KLEIN, LORIA et FEHR, lorsqu'éclata la guerre mondiale.

Après une interruption de plus de quatorze ans et à la suite d'une résolution adoptée à l'unanimité au Congrès international des mathématiciens tenu à *Bologne* en septembre 1928, le Comité central a décidé de reprendre la question de la formation des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire et de préparer un

rapport qui sera présenté au Congrès international qui aura lieu à Zurich en septembre 1932. Il espère pouvoir compter sur la collaboration active de MM. les délégués qui voudront bien répondre au questionnaire ci-après ou charger une personne compétente de fournir les renseignements utiles.

Nous tenons à rappeler que, comme pour les précédents rapports, nous entendons par enseignement secondaire l'enseignement des établissements moyens conduisant au baccalauréat (certificat de maturité, Reifezeugnis, licence licéale ou certificat équivalent) et comprenant par conséquent les gymnases, les lycées de garçons, les écoles réales supérieures, les lycées de jeunes filles, etc. Nous tiendrons aussi compte des établissements privés dans les Etats où l'instruction publique ne dépend pas directement du gouvernement.

Le Comité central prie les correspondants chargés de répondre au questionnaire de bien vouloir donner un aperçu présentant à la fois l'état actuel et les tendances modernes (propositions de modifications, changements à l'étude). Plusieurs questions ont déjà été abordées dans les rapports publiés par les sous-commissions nationales. Messieurs les collaborateurs voudront bien les signaler à la place correspondante.

M. le Prof. Gino LORIA (Gênes, Italie) a bien voulu accepter la mission de rédiger le rapport général. Au nom du Comité central, nous lui réitérons ici l'expression de notre vive reconnaissance.

H. FEHR,

*Secrétaire-général de la Commission.*

## QUESTIONNAIRE

### I. — GÉNÉRALITÉS CONCERNANT LA PRÉPARATION DES CANDIDATS.

a) Comment se fait dans votre pays la formation des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire ?

Existe-t-il des établissements spécialement destinés à cette préparation (Ecoles normales supérieures), ou bien y a-t-il des sections organisées dans ce but dans l'enseignement supérieur, universitaire ou technique ?

S'il n'existe pas d'organisation spéciale, ni de loi ou de règlement fixant les conditions à remplir, quelle est la préparation que possèdent généralement les professeurs de vos écoles secondaires ?

Y a-t-il des conditions spéciales pour les écoles de jeunes filles ?

b) Quelles sont les études secondaires suivies par les candidats à l'enseignement ? Lycées ou gymnases classiques, Ecoles réales supérieures, etc.

La connaissance du latin est-elle exigée chez les candidats à l'enseignement scientifique ?

Exige-t-on à côté de la préparation théorique certaines connaissances pratiques d'ordre professionnel ?

c) Y a-t-il des prescriptions ou des traditions engageant les candidats à l'enseignement à joindre à l'étude des mathématiques pures celles d'autres

branches. Dans l'affirmative quelles sont ces branches ? On peut envisager, d'une part, les mathématiques appliquées, la mécanique, la physique ou des branches des sciences naturelles, et, d'autre part, les branches de culture générale ainsi que la philosophie, les langues étrangères, l'histoire, etc.

d) La préparation scientifique est-elle séparée de la préparation didactique ?

e) Dans plusieurs pays il existe des bourses d'études spécialement destinées à ceux qui se préparent au professorat dans l'enseignement secondaire. Nous désirons savoir ce qui se fait à cet égard dans les principaux pays.

### II. — ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE THÉORIQUE.

1. — En quoi consiste la préparation théorique ? Quels sont les différents enseignements (cours, conférences, exercices, séminaires, travaux pratiques, etc.) destinés aux candidats à l'enseignement mathématique ? Temps consacré ; enseignement obligatoire ou facultatif.

Nous proposons de grouper comme suit les différentes branches inscrites dans les plans d'études :

a) Branches appartenant aux Mathématiques pures.

b) Branches appartenant aux Mathématiques appliquées (inclusivement la mécanique rationnelle et la physique mathématique).

c) Mathématiques élémentaires envisagées au point de vue de leurs principes ; fondements des mathématiques. Histoire des mathématiques. (Prière de donner des renseignements sur l'étendue et la nature des cours d'Histoire des mathématiques, et sur les manuels s'il y a lieu.)

d) Autres branches scientifiques obligatoires ou facultatives.

2. — La préparation théorique est-elle contrôlée par un examen, examen de grade (licence, doctorat) ou examen d'Etat (agrégation) ? Quelle est l'organisation de ces examens ?

### III. — PRÉPARATION PROFESSIONNELLE.

1. — La préparation professionnelle comprend :

a) L'étude de la méthodologie mathématique (didactique).

b) L'étude de la pédagogie envisagée dans le sens le plus large.

c) L'initiation pratique aux applications usuelles.

d) L'étude de la législation scolaire.

e) La préparation pratique (stage dans les écoles).

Dans quelle mesure ces différents enseignements sont-ils pris en considération et quel est le temps qui leur est consacré ? Cette préparation se fait-elle partiellement à l'Université ou après la préparation scientifique pendant la période de stage ?

Voici quelques indications détaillées sur les renseignements qu'il serait utile de connaître.

a) *Méthodologie mathématique.* Les candidats à l'enseignement reçoivent-ils à l'Université un cours sur la méthodologie de l'enseignement mathématique ? Quel en est le programme ? Est-ce que les leçons sont données par un professeur universitaire ou par un professeur de l'enseignement secondaire ?

b) *Pédagogie*. Les candidats à l'enseignement sont-ils obligés de suivre des cours de pédagogie et de psychologie ? Quelle est l'opinion courante dans votre pays sur l'utilité de ces cours ? Si elle est contraire à ce système, l'opposition tient-elle à l'esprit dans lequel cet enseignement est donné et au programme poursuivi, ou croit-on en général que le temps consacré à ces enseignements pourrait être mieux employé autrement ?

A-t-on organisé ou au moins envisagé chez vous une préparation pédagogique partiellement commune à l'enseignement secondaire et à l'enseignement primaire ? <sup>1</sup>

Les écoles normales ou autres écoles de préparation professionnelle ont-elles auprès des Lycées annexes, permettant une préparation pratique continue et prolongée ? <sup>1</sup>

c) Estime-t-on utile de créer un cours de pédagogie basé sur les conceptions expérimentales et spécialement destiné aux candidats à l'enseignement scientifique ?

Donne-t-on aux futurs maîtres l'occasion de développer les facultés d'ordre pratique (mesurer, calculer et dessiner, travaux sur le terrain ou à l'atelier) de manière à les familiariser davantage avec les applications usuelles des mathématiques élémentaires ?

d) *Législation scolaire*. Les candidats à l'enseignement doivent-ils suivre un cours de législation scolaire ? Quel en est le programme ? Embrasse-t-il l'ensemble des établissements scolaires de votre pays ? Ce cours se borne-t-il aux lois de votre pays ou bien est-il un cours de législation scolaire comparée ? Tient-il compte des documents réunis par la Commission internationale de l'Enseignement mathématique ?

e) *Préparation pratique* (année de stage, séminaire pratique). En quoi consiste dans votre pays la préparation pratique des candidats à l'enseignement mathématique ?

Cette préparation commence-t-elle déjà parallèlement avec l'enseignement théorique par des leçons faites par le candidat dans un gymnase et sous la direction d'un professeur, ou se fait-elle sous la forme d'un stage qui suit immédiatement les études universitaires ? Dans ce dernier cas, prière d'indiquer exactement l'organisation de ce stage, les conditions que le gouvernement fait aux stagiaires et l'accueil qu'ils reçoivent des professeurs et des directeurs de l'enseignement secondaire.

2. — La préparation professionnelle est-elle contrôlée par un *examen* ou par des leçons d'épreuve ? Quelle est l'organisation de ces examens ?

3. — Y a-t-il une tendance à négliger la culture mathématique des maîtres pour insister davantage sur leur préparation pédagogique ? <sup>1</sup>

#### IV. — PERFECTIONNEMENT ULTÉRIEUR DES PROFESSEURS.

a) Les professeurs de l'enseignement secondaire sont-ils appelés à suivre plus tard des cours de vacances ou des conférences leur permettant de se tenir au courant des progrès de la science et de l'enseignement scientifique ? Ou peuvent-ils obtenir un congé d'un ou deux semestres dans ce but, au bout d'un certain nombre d'années d'enseignement ?

<sup>1</sup> Ce passage a été ajouté à l'occasion de la 2<sup>me</sup> édition du questionnaire.

b) Il convient de signaler ici le rôle des sociétés scientifiques et pédagogiques.

c) L'activité du professeur peut être envisagée au point de vue des travaux didactiques et à celui des recherches personnelles purement scientifiques. Que constate-t-on à cet égard dans votre pays ?

d) Les professeurs de l'enseignement secondaire ont-ils l'occasion de passer dans l'enseignement supérieur (universitaire ou technique) ? Quelles sont les conditions à remplir à cet égard ? Signaler quelques mathématiciens connus ayant passé successivement de l'enseignement secondaire à l'enseignement supérieur.

#### V. — DISPOSITIONS LÉGISLATIVES RELATIVES AUX PROFESSEURS.

a) Quelles sont les exigences et le mode de recrutement des professeurs de l'enseignement secondaire ? Le grade de docteur est-il exigé ?

b) Les dispositions législatives sont-elles applicables aux femmes ? Y a-t-il une tendance à avoir recours aux professeurs féminins même dans les écoles de garçons ? Si oui, quels en sont les résultats ? <sup>1</sup>

c) Quelles sont les différentes branches qui peuvent faire partie du cahier des charges des professeurs de mathématiques ?

d) L'enseignement de la mécanique est-il confié au professeur de physique ou au professeur de mathématiques ? Une collaboration ou un échange de vues entre ces deux professeurs sont-ils envisagés ? <sup>1</sup>

e) L'enseignement de la géométrie descriptive est-il réuni au cours de mathématiques ou à celui de dessin ? Une collaboration ou un échange de vues entre ces deux professeurs sont-ils envisagés ? <sup>1</sup>

f) Quelles est la situation des professeurs quant au nombre d'heures de leçons, au traitement, à l'avancement et à la pension ?

g) Les professeurs sont-ils astreints à participer à des réunions ou conférences groupant les professeurs de l'enseignement scientifique de l'établissement dont ils font partie ?

Sont-ils appelés à collaborer à l'élaboration du programme ? Si non, comment et par qui sont rédigés les programmes ?

#### VI. — BIBLIOGRAPHIE ET STATISTIQUE.

a) Existe-t-il dans votre pays des livres consacrés spécialement à la préparation des professeurs de l'enseignement scientifique en général et pour les mathématiques en particulier ?

b) Avez-vous des revues traitant particulièrement de l'enseignement scientifique ?

c) Pouvez-vous nous indiquer (au moins approximativement) le nombre des étudiants secondaires dans votre pays et celui des professeurs titulaires de mathématiques et physiques ? <sup>1</sup>

#### VII. — TENDANCES ACTUELLES CONCERNANT LE BUT DES MATHÉMATIQUES <sup>1</sup>.

1. — Quelles sont dans votre pays les idées sur :

a) Le rôle des mathématiques (au delà du calcul élémentaire) en tant que branche obligatoire.

<sup>1</sup> Ce paragraphe a été ajouté à l'occasion de la 2<sup>me</sup> édition du questionnaire.

b) Les raisons pour ou contre l'enseignement de sujets tels que la géométrie formelle (démonstrative) et l'algèbre d'un degré supérieur aux formules simples employées dans les notions élémentaires ou dans la vie commerciale.

2. Quelles sont les idées actuelles concernant la suppression de sujets conservés dans les programmes par tradition, mais sans utilité dans la vie pratique (donner des exemples détaillés).

3. Quelles sont les idées actuelles concernant l'introduction de la géométrie moderne (projective, descriptive) tendant à se substituer aux propositions d'Euclide considérées comme évidentes.

4. Quelles sont les tendances actuelles sur les mathématiques dans l'enseignement universitaire ?

a) A-t-on la tendance à former plutôt des mathématiciens en vue des recherches pouvant conduire à des voies nouvelles, ou bien simplement des techniciens ? Causes et remèdes. Est-ce que l'École secondaire a une influence à ce sujet ?

b) Est-ce que l'époque actuelle fournit de nouvelles théories comme au XIX<sup>e</sup> siècle ? Dans le cas contraire, quelles en sont les causes ?

#### VIII. — COMPLÉMENT.

Au cas où vous jugeriez utile d'ajouter des remarques sur des questions qui n'ont pas été signalées ici, nous vous prions de les placer dans ce paragraphe.

Commission internationale de l'Enseignement mathématique.

LA  
PRÉPARATION THÉORIQUE ET PRATIQUE  
DES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES  
DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE  
DANS LES DIVERS PAYS

I  
RAPPORT GÉNÉRAL <sup>1</sup>  
PAR  
Gino LORIA (Gênes).

Mesdames, Messieurs.

Dix-huit ans sont désormais passés depuis le jour où la Commission internationale de l'Enseignement mathématique m'a fait l'honneur de me charger de rédiger le Rapport sur la préparation des professeurs de mathématiques; période bien longue même en temps ordinaire, mais qui nous apparaît décuplée en ayant égard aux événements qui depuis lors ont bouleversé le monde entier. Dans ce moment où je dois remplir ma lourde tâche, j'en mesure toute la gravité et je serais tenté de me repentir de l'avoir acceptée si je n'avais bien vif dans mon esprit et dans

<sup>1</sup> Présenté au Congrès international des Mathématiciens, Zurich, 1932; séance du mercredi 7 septembre, section VIII (Enseignement).

mon cœur le souvenir des heures passées, à l'occasion de cette charge, avec mon illustre et cher collègue FEHR, dans la maison hospitalière de notre ancien président Félix KLEIN, en juillet 1914. Le but déclaré de nos rendez-vous était la rédaction du Questionnaire que vous connaissez; mais toute occasion était bonne pour ce grand homme pour nous exposer des idées originales et des points de vue inattendus; honneur à sa mémoire! Ces heures forment un des plus chers souvenirs de ma vie et, en les comparant à celles qui les suivirent, je peux bien dire qu'elles ont été les dernières heureuses que j'ai passées.

Dans ces entretiens à trois la discussion roulait sur les questions à poser aux délégués des divers pays et non sur la manière suivant laquelle je devais utiliser leurs réponses. En conséquence, toute la responsabilité du Rapport général retombe complètement sur celui qui a l'honneur de vous parler, en vous priant de ne pas juger trop sévèrement son travail. Or, ma tâche est rendue plus facile par la considération que les Rapports partiels seront tôt ou tard livrés à l'impression; de sorte que ce que je vais dire n'est que le modeste *Avant-propos* d'un important ouvrage.

En considérant dans leur ensemble les réponses que nous avons reçues on s'aperçoit sans peine de la préoccupation constante chez tous les peuples civilisés de donner une organisation toujours meilleure aux écoles secondaires, à ces établissements destinés à former les classes dirigeantes de la société future. Et comme une école a une valeur déterminée par la valeur de ses maîtres, partout on s'occupe de leur préparation et d'améliorer leurs conditions morales et matérielles; on s'en occupe dans les pays qui ne changèrent pas leur forme de gouvernement, aussi bien que dans ceux qui, ayant modifié leur structure politique, aspirent à montrer que les nouveaux gouvernements pourvoient mieux que les anciens aux intérêts suprêmes de la culture. Cet intérêt pour la question qui doit nous occuper aujourd'hui s'explique facilement par le nombre énorme de personnes, maîtres et élèves, dont l'avenir dépend des décisions que l'on prendra; les statistiques que l'on trouve dans les Rapports qui ont été adressés montrent que je n'exagère pas en disant que ce nombre atteint des chiffres astronomiques.

Or, il est bon de remarquer que les questions dont il s'agit se présentent par rapport à toute branche de l'enseignement secondaire, mais pour les mathématiques elles présentent un côté tout à fait particulier qui en augmente considérablement les difficultés; en effet, les philologues, les historiens, les naturalistes s'occupent à l'Université des mêmes questions qui sont abordées dans les écoles moyennes; au contraire, les cours universitaires de mathématiques traitent des sujets que l'école moyenne ignore; en conséquence c'est un effort constant que font les législateurs pour rapprocher les deux sortes d'instruction, de manière que l'esprit de l'étudiant universitaire soit quelquefois tourné du côté des mathématiques élémentaires et que, d'ailleurs, les théories les plus élevées puissent exercer une influence bienfaisante sur les futurs professeurs moyens, ce qui est tout à fait indispensable si l'on veut que l'enseignement secondaire, loin de se cristalliser, suive le mouvement progressif de la science.

Les imperfections que vous, Messieurs, trouverez dans ce Rapport seront sans doute bien nombreuses. Mais je dois, moi-même, en signaler une que, malgré tous mes efforts, il ne m'a pas été possible d'éviter; c'est qu'il est bien loin d'être complet; la cause en est que parmi tous les pays auxquels nous nous sommes adressés, et malgré les sollicitations répétées du Secrétaire général, M. Fehr, certains ne nous ont pas répondu et plusieurs nous ont répondu si tard qu'il ne m'a pas été possible d'étudier à fond leurs réponses; sans faire aucune distinction de temps; voici les pays qui n'ont pas fait la sourde oreille à nos prières, ce sont l'Allemagne, l'Angleterre, l'Autriche, la Belgique, le Danemark, la France, l'Italie, la Norvège, la Pologne, la République Argentine, la Suisse, la Tchécoslovaquie et la Yougoslavie; presque tous les rapporteurs ont joint à leurs réponses des documents imprimés qui se trouvent, Messieurs, à votre disposition. Je regrette infiniment de ne pas pouvoir comprendre dans la liste que je vous ai présentée les Etats-Unis; mais cela provient uniquement de l'extension des études sur la question, que nos collègues américains ont entreprises sous la direction de notre vénéré Président, M. David Eugene SMITH et de M. HEDRICK. Toutefois le Rapport que nous attendons de la République étoilée prendra place, je l'espère, dans le Recueil complet des

autres Rapports nationaux, ainsi que ceux qui nous parviendraient après cette séance.

\* \* \*

Malgré de déplorables lacunes dans ma documentation, ayant étudié avec soin les Rapports qui me furent envoyés, en conséquence de la diligence et de la conscience déployée par MM. les Rapporteurs, j'ai l'illusion d'être arrivé à une connaissance de la matière, sinon complète, au moins assez étendue. C'est ce qui me fut prouvé par une circonstance dont je vous demande la permission de vous entretenir, car vous verrez qu'elle m'éloigne infiniment peu du sujet que je dois traiter.

Parmi mes connaissances, je compte un jeune homme qui s'intéresse extrêmement à tout ce qui se rapporte à l'enseignement et particulièrement à l'enseignement des mathématiques; c'est ainsi qu'au cours des vacances qui viennent de finir, il s'empessa de saisir chaque occasion pour se renseigner à ce sujet. Un jour il me demanda si le *plan général de l'instruction secondaire* varie beaucoup d'un pays à l'autre. Pour le satisfaire, je commençai par la remarque que pendant tout le XVIII<sup>e</sup> siècle et la première moitié du suivant, la connaissance des langues classiques, le latin et le grec, était considérée comme élément indispensable dans tout plan d'études pour la jeunesse; mais, dès que la science commença à jouer un rôle considérable dans la société, on s'aperçut que l'ignorance des principaux résultats acquis dans ce domaine mettait tout homme dans une condition analogue à celle d'un étranger ignorant la langue d'un pays qu'il visite; alors commença la lutte entre les humanistes intransigeants et les personnes qui jugeaient que la science a droit à une place respectable dans les programmes de toute école moyenne. La lutte ne se développa pas de la même manière chez les différents peuples; les résultats ne furent pas partout les mêmes, mais on peut dire que presque partout furent créés quatre types principaux d'écoles moyennes, que, pour me servir de la nomenclature très expressive employée en France, je désignerai comme suit:

Latin, grec; Latin, langues modernes; Latin, sciences; Langues modernes, sciences.

Je m'empressai d'avertir mon jeune ami que, par cette classification, je n'entendais que donner un aperçu d'un caractère général, n'excluant pas des différences, même considérables, par ci, par là; par exemple, en Belgique (où les écoles moyennes s'appellent « Athénées ») il y a bien quatre types d'écoles moyennes; mais, tandis que les deux premiers sont caractérisés par les mots Latin, Grec et Latin, Mathématiques, les deux autres sont l'un franchement scientifique et le dernier exclusivement commercial. Même en Italie la classification des écoles moyennes est un peu différente de la française, comme vous le verrez, Messieurs, par le Rapport rédigé par M. PERNA; quant à mon jeune ami je me suis borné à lui faire remarquer que, dans ma patrie et en Yougoslavie, il y avait aussi un type particulier d'école moyenne, destinée à la préparation des maîtres élémentaires et dans lequel le Latin n'était pas exclu; mais il m'a dit que cela ne l'intéressait pas du tout.

J'ajoutai que dans les Etats-Unis, la guerre finie, a surgi une nouvelle espèce d'école moyenne, très intéressante sans doute, mais sur laquelle je n'étais pas en mesure de donner des informations précises.

\* \* \*

Quoique ces données fussent très sommaires il faut dire qu'elles avaient satisfait ce jeune homme, car un autre jour, où je le rencontrai, n'insistant pas sur la question qu'il m'avait adressée, il me demanda comment on préparait les personnes destinées à remplir la tâche si importante d'instruire la jeunesse, naturellement en limitant ses désirs à ma spécialité.

Pour répondre à mon Emile (permettez-moi d'emprunter ce nom à Rousseau), je dus lui faire remarquer avant tout que dans la *préparation des futurs professeurs* il faut distinguer nettement la préparation scientifique de la préparation professionnelle.

La première a pour but d'apprendre aux élèves les branches qui font suite aux mathématiques élémentaires, c'est-à-dire aux

disciplines ci-après: arithmétique, algèbre et géométrie élémentaires, en ajoutant que, au moins chez quelques peuples, les éléments de la géométrie analytique, du calcul infinitésimal et de la géométrie descriptive sont compris parmi les mathématiques élémentaires. Or, partout ce rôle fondamental est confié aux Universités et en certains lieux à des sections spéciales des Ecoles techniques supérieures; pour en bénéficier, la connaissance du Latin n'est considérée aujourd'hui comme nécessaire que chez quelques-unes des nations européennes.

L'enseignement, qui dure presque partout quatre ans, ou, si vous préférez, huit semestres, est naturellement divisé en deux périodes d'égale durée; l'une est destinée aux branches des mathématiques qu'on peut bien appeler fondamentales, c'est-à-dire: géométrie analytique, calcul différentiel et intégral, géométrie projective et descriptive et mécanique rationnelle. J'ajoutai à mon Emile que quiconque est en possession de ces matières est en mesure de lire une grande partie de la littérature mathématique parue dans le siècle qui précède le nôtre et je citai les noms d'EULER, LAGRANGE, CAUCHY, ABEL, MONGE, STEINER, CREMONA et j'aurais pu continuer bien longtemps si je n'avais craint d'effaroucher mon élève d'occasion.

La seconde période est destinée à faire connaître les branches supérieures des mathématiques, c'est-à-dire tout ce qui est en dehors des matières que j'ai appelées fondamentales. Et comme mon ami désira connaître au moins les noms de ces matières sublimes et mystérieuses, j'indiquai les suivants: théorie générale des fonctions de variables réelles ou imaginaires, fonctions elliptiques et abéliennes, équations différentielles, théorie des ensembles, géométrie non-euclidienne, géométrie des espaces supérieurs, courbes et surfaces algébriques, mécanique analytique, mécanique céleste, astronomie, physique mathématique; à ce point je m'arrêtai, non faute de matière, mais parce que je m'aperçus que mon Emile n'arrivait plus à me suivre; sans cela je n'aurais pas manqué de citer encore les mathématiques élémentaires d'un point de vue élevé, professées en quelques pays s'inspirant des vues de F. KLEIN, parmi lesquels la France regrette de n'être pas comprise. J'ajoutai, pour prouver que les prétentions des autorités universitaires n'étaient pas déraison-

nables par leur exagération, que les élèves n'étaient pas obligés d'apprendre toutes ces matières; en général, les Conseils académiques en fixent le nombre minimum, en donnant des conseils sur le choix, en admettant la possibilité de différents *curricula* suivant les goûts et les dons intellectuels des élèves.

Tout cela donna certainement l'essor à des réflexions de la part de mon petit ami car il me dit: « Monsieur, j'ai entendu dire que dans les Universités vraiment complètes il y a des cours d'histoire de la littérature, de la philosophie, du droit, de la médecine et d'autres encore; est-ce qu'il n'y a rien d'analogue pour les mathématiques? Dans quelques occasions on m'a raconté des anecdotes extrêmement intéressantes, quoique si étonnantes qu'elles apparaissent sans aucune vraisemblance, ayant comme sujets de grands savants, tels que ARCHIMÈDE, GALILÉE, NEWTON; elles ont fait naître en moi la curiosité de connaître la vie et les œuvres de ces héros de l'esprit humain; est-ce que les Universités ne se préoccupent pas de satisfaire une curiosité qui sans doute n'est pas une particularité de celui qui vous interroge? »

Mon interlocuteur ajouta qu'il se rappelait parfaitement l'impression que lui et ses camarades avaient ressentie par un morceau de la vie de Sophie GERMAIN lu en classe par son professeur de mathématiques. Cette demoiselle était désireuse de se choisir une occupation assez sérieuse pour faire diversion aux craintes que tout le monde avait à Paris au temps de la grande Révolution; un jour par hasard elle ouvrit l'*Histoire des Mathématiques*, de MONTUCLA et y lut le récit éloquent de la mort d'Archimède; aussitôt son choix fut fait; cette science géométrique si attachante que rien n'en peut détourner, pas même une menace de mort, voilà bien celle qui lui convenait et sur l'heure elle prit la résolution de s'y donner complètement: le professeur ne manqua pas d'ajouter que cette décision a été pour notre science remarquablement utile.

Mon jeune ami, lui répondis-je, vous avez parfaitement raison; dans le plan général de l'instruction les conquérants qui par ambition ont répandu des torrents de sang ont une grande place, mais pas même quelques lignes ne sont accordées à ces bienfaiteurs de l'humanité qui, en consacrant toute leur vie à la plus

abstraite des sciences, fournissent aux physiciens les outils pour découvrir les lois des forces naturelles dont l'application a révolutionné récemment toute la vie sociale, et aux astronomes les moyens pour énoncer les lois qui gouvernent les étoiles dans leurs courses éternelles. Or c'est précisément le rôle fondamental que joue la science dans la société moderne qui généralisa la curiosité dont vous m'avez parlé; en conséquence, dans les programmes scolaires de la France et de l'Italie (peut-être même ailleurs) on introduisit des notions historiques relatives aux sciences; malheureusement on en confia le développement aux professeurs de philosophie, qui, en général, ne sont pas en mesure de comprendre toute la valeur, toute la beauté d'une découverte mathématique; d'ailleurs, même si on l'avait confié aux professeurs de mathématiques, il n'est pas certain que les résultats eussent été meilleurs, car, précisément comme je le disais, aucune des universités dont je connais le programme ne donne régulièrement des cours d'histoire des mathématiques. Si donc un étudiant veut satisfaire la curiosité que vous, Emile, m'avez exprimée, il faut qu'il ait recours aux histoires écrites, qui, par bonheur, ne manquent dans aucune des plus riches littératures modernes. Pour faciliter cette recherche des sources, en Norvège, on fait connaître les principaux ouvrages historiques allemands et français, en les citant dans les cours et en les mettant à la disposition des élèves dans la Bibliothèque mathématique d'Oslo.

Cette exclusion de l'histoire des mathématiques du plan général des études universitaires est bien à regretter d'un autre point de vue, car il faut considérer que notre science ne détruit pas des anciens édifices pour y substituer des nouveaux; les mathématiques anciennes ont aujourd'hui la même haute valeur qu'elles avaient lorsqu'écrivaient ARCHIMÈDE, APOLLONIUS, DIOPHANTE, etc.; par conséquent en exposant aux étudiants universitaires les découvertes de ces grands hommes on complète de la meilleure manière leurs connaissances et, en les détournant pour quelques heures des considérations supérieures, on arrive à diriger leur esprit du côté de sujets élémentaires; de cette manière on établit des liens étroits entre l'enseignement universitaire et l'enseignement secondaire et on arrive à corriger le défaut que Félix KLEIN, notre maître à tous, a signalé par la phrase de « double

oubli », oubli à l'Université des mathématiques élémentaires, oubli dans les écoles secondaires des hautes mathématiques.

\* \* \*

Ce sujet m'ayant détourné de l'exposé que j'avais commencé, mon ami me fit remarquer que je devais encore lui faire connaître de quelle manière on procédait pour fournir la *préparation professionnelle* ou technique aux futurs professeurs. Vous avez raison, lui ai-je répondu, mais la chose n'est pas facile, car les opinions à ce sujet sont bien différentes. Dans quelques pays (par exemple l'Italie), le Gouvernement pense que cette préparation doit se faire par chaque homme ou femme sorti des Universités en s'appuyant exclusivement sur ses propres forces; cette prévision n'étant pas toujours confirmée, en quelques villes (par exemple à Milan), des professeurs ont organisé des cours complémentaires post-universitaires pour les personnes dirigées vers l'enseignement. Chez d'autres peuples les Gouvernements s'occupent activement de cette préparation, qui peut être faite ou pendant les études universitaires ou après: elle consiste avant tout dans un certain nombre de cours donnés aux Universités ou bien (je parle de la Norvège et de la Yougoslavie) dans un Séminaire pédagogique spécial; ils sont destinés en grande partie à tous les futurs professeurs, quelle que soit la spécialité choisie; ils se rapportent à la pédagogie et son histoire, à la méthodologie, à la psychologie, à l'histoire de l'enseignement, à la législation scolaire, *et similia*.

Un certain nombre de ces cours ne sont pas approuvés par tout le monde, car on fait remarquer que par exemple la pédagogie et la psychologie sont généralement exposées selon des directives surannées qui cachent complètement qu'il s'agit de sujets qui, pour acquérir la dignité de science, devraient avoir des bases expérimentales et non des postulats métaphysiques; même la méthodologie, quoiqu'elle ait été traitée savamment par LACROIX, DUHAMEL et d'autres, ne jouit pas aujourd'hui d'un crédit considérable. Quant à la législation scolaire, les lois sont tellement

variables partout, qu'un cours sur ce sujet ne pourrait avoir qu'un caractère historique, de culture générale. Au contraire, on est d'accord sur la nécessité de mettre les professeurs futurs en contact direct avec les difficultés de l'enseignement et même avec la population scolaire. Ils sont en conséquence appelés à donner des leçons, à développer des exercices et à corriger des devoirs; c'est-à-dire on les fait vivre dans l'ambiance d'une école secondaire. Cette dernière manière de préparation est sans doute la plus utile; malheureusement elle n'est pas d'une application facile, car elle exige la collaboration des professeurs secondaires et les vieux ne sont pas toujours prêts à aider les jeunes: arranger les choses c'est la tâche (tâche très délicate) de MM. les directeurs des écoles.

\* \* \*

Ces détails avaient fatigué mon ami qui me salua en me remerciant. Mais, un autre jour, ayant évidemment réfléchi à tout ce qu'il avait entendu, il m'aborda disant: « Monsieur, vous m'avez énuméré les moyens par lesquels on tâche de préparer les futurs professeurs; mais comment s'assure-t-on qu'ils ont profité de toutes ces leçons, exercices, etc. ? Est-ce qu'on a toujours recours à des examens semblables à ceux qui ont fait jusqu'à présent mon malheur ? « Courage, mon ami, lui-répondis-je, ce moyen vous persécutera pendant toute votre vie; quelle que soit la route que vous choisissiez, vous devrez subir des examens jusqu'au jour où vous serez définitivement placé; et si vous décidez de devenir professeur, les examens représenteront le côté obscur de votre noble carrière. Mais je ne veux pas vous épouvanter; le métier de devin est sans doute extrêmement dangereux, et les progrès de toutes les sciences sont si rapides et étonnants qu'il n'est pas impossible qu'au XXI<sup>e</sup> siècle (et vous vivrez encore alors) on découvrira d'autres moyens pour mesurer le degré d'instruction des élèves.

Ce nouvel horizon déployé aux yeux de mon Emile releva de telle manière son moral, qu'il manifesta le désir de connaître

d'autres détails relatifs à la *carrière des professeurs*; et, avant tout, il me demanda: « De quelle manière un jeune homme, ayant acquis la préparation scientifique et professionnelle, peut-il arriver à une chaire dans une école secondaire ? » Pour le satisfaire je lui dis que — pour ne pas parler des pays, tel que la République Argentine où toutes les places sont attribuées par le chef de l'Etat *ad libitum* et de ceux, tel que l'Angleterre, où on peut arriver à une chaire même en étant dépourvu de tout grade académique — partout les chaires sont données à la suite d'un concours. En Italie, à ces concours sont admis seulement ceux (hommes ou femmes) qui ont déjà le titre de docteur; dans les autres pays peuvent se présenter ceux qui, ayant subi tous les examens prescrits, ont déjà obtenu le diplôme d'habilitation. Dans la généralité des cas les concours sont ouverts pour un certain nombre de places, qui sont distribuées par le Ministre de l'Instruction publique; les candidats non vainqueurs, mais qui ont obtenu un classement convenable, peuvent obtenir des places comme *suppléants* (ou *délégués*, comme on les appelle en France) dans les écoles du même degré. Quant aux candidats admis, après une période d'épreuve (généralement de trois années), et sur un rapport favorable d'un inspecteur compétent, ils deviennent titulaires et ne peuvent être renvoyés que s'ils déméritaient.

Le nombre d'heures d'enseignement est compris entre dix-huit et vingt-sept heures par semaine, nombre qui en Suisse, dans certains cantons, varie en diminuant avec l'âge. Quand l'âge ou les maladies rendent nécessaire qu'un professeur se retire de l'enseignement actif, l'Etat (au moins en Europe) ne manque pas de lui assurer les moyens pour vivre dignement. Pour tout dire j'ajoutai que presque partout le nombre d'aspirants à une chaire étant bien considérable, la période d'attente est généralement assez longue; mais (et mon Emile le savait avant moi) ce n'est pas une prérogative de la carrière pédagogique; partout, nombreux sont les appelés, mince est le nombre des élus!

Comme conclusion je fis remarquer à mon interlocuteur que la vie universitaire de tous les aspirants à une chaire de mathématiques peut se répartir en trois périodes, conduisant chacune à un grade ou diplôme officiel; en Belgique on distingue nettement

ceux qui sont arrivés aux termes de ces périodes, sous les noms de *Candidats*, *Licenciés*, *Agrégés*; on acquiert le premier degré lorsqu'on a fini la première période des études universitaires; le second au terme de la deuxième; le troisième par l'acquisition du diplôme d'habilitation à l'enseignement; quoique ces noms ne se rencontrent pas chez d'autres peuples, cette division se trouve réellement à peu près partout.

J'ajoute ici une remarque dont je n'ai pas cru devoir faire part à mon Emile. Ces dernières années on a remarqué avec regret que dans nos universités le rôle assigné aux élèves est trop passif, en les obligeant seulement à écouter les leçons universitaires, la mauvaise habitude des cours lithographiés les dispensant même de prendre des notes; il s'ensuit que lorsque, arrivés au terme de leurs curricula, les élèves doivent montrer un peu d'originalité dans leurs travaux de doctorat ou d'habilitation, ils rencontrent des difficultés que très peu sont en mesure de surmonter sans l'aide providentielle des professeurs. A ce défaut grave et sinon général, au moins très répandu, on a essayé de remédier par des exercices et des conférences confiés aux élèves mêmes; c'est un bon expédient, mais ce n'est pas encore assez. La question reste à l'étude et j'émet le vœu qu'elle soit examinée d'une manière à la fois large et approfondie par les corps compétents ainsi que par la Commission internationale de l'Enseignement mathématique.

\* \* \*

En mesurant la somme des renseignements donnés à mon Emile je croyais avoir complètement satisfait sa curiosité mais bientôt je dus m'apercevoir que je m'étais trompé, la jeunesse intelligente étant vraiment insatiable. En effet, il m'aborda après en me disant: « Le cours d'études pour devenir professeur est bien long et doit être très coûteux; est-ce que les Gouvernements viennent en aide aux élèves distingués qui rencontrent des difficultés pour continuer leurs études? » De telles institutions — répondis-je — il y en a presque partout sous la forme de *bourses* ou institutions semblables. Par exemple, en France, un concours

est institué à la fin de chaque année scolaire pour l'admission à l'École normale supérieure et aux Bourses de licence: le nombre des reçus est en moyenne d'une centaine. De son côté, le Gouvernement italien, précisément ces jours, vient de créer une institution de caractère général dont un des buts, peut-être le plus noble et le plus utile, est de pourvoir aux nécessités des étudiants pauvres. Toutefois, ces mesures sont insuffisantes dans le temps de détresse générale où nous nous trouvons actuellement. C'est pour cette raison qu'en Belgique, un des pays les plus durement éprouvés par la guerre récente, on a créé une Fondation universitaire qui accorde pendant tout le cours supérieur aux élèves les plus distingués des emprunts sans aucun intérêt (prêts d'honneur); l'élève favorisé s'engage à rembourser à la Fondation les sommes reçues, au plus tard dix ans après le doctorat, pour que les plus jeunes puissent jouir à leur tour de cette faveur. Permettez-moi, Messieurs, d'exprimer le désir que ce système, inspiré par les sentiments les plus élevés, se généralise; la science et l'enseignement en retireraient les plus grands bénéfices. A mon jeune ami j'ajoutai que je me rappelais avoir lu dans une conférence du célèbre chimiste Wilhelm OSTWALD qu'au Japon on emploie un système encore plus radical et étendu: en effet, dans le pays du Soleil Levant, le Gouvernement destine chaque année une somme considérable à la recherche, dans les couches inférieures de la société, des esprits d'élite en train de sombrer; n'est-ce pas, Messieurs, qu'il n'existe aucun placement d'argent qui assure à la société un plus haut intérêt?.....

J'espère que vous ne refuserez pas à cette remarque l'approbation que s'empressa de me donner mon jeune élève. Encouragé par l'accueil que je faisais à son interrogatoire, il me dit: « J'ai observé, chez les plus vieux de mes professeurs, qu'ils nous donnaient un enseignement qui, quoique en général satisfaisant, ne correspondait plus à l'état de la science et aux opinions dominantes; est-ce que les états ne pensent pas à continuer l'instruction des maîtres après leur départ de l'Université? » Je ne manquai pas de répondre que la remarque était parfaitement exacte, qu'elle avait été faite en haut et en bas, et que les Gouvernements avaient songé à corriger ce grave défaut. Mais les cours complémentaires de vacances sont généralement diffi-

ciles à organiser d'une manière régulière faute d'argent. En France, chaque année, il y a à Paris un cours de conférences pédagogiques, tandis qu'en Angleterre on fait visiter par quelques professeurs, des écoles jouissant d'une renommée établie. Dans plusieurs Etats on a soin d'organiser, au moins dans les centres universitaires les plus considérables, des conférences tenues par des spécialistes éminents et ayant pour but de mettre au point l'instruction des auditeurs. Enfin on ne refuse pas des congés, même assez longs, aux professeurs qui ont commencé des recherches originales et qui ne peuvent pas les finir faute de moyens expérimentaux ou documentaires, ou même faute de temps; mais en Suisse on oblige ceux qui désirent bénéficier de cette faveur, à payer un suppléant. Toutefois il faut reconnaître que tous ces expédients sont trop faibles et souhaiter que, la crise économique une fois vaincue, on emploiera des moyens plus énergiques.

En attendant l'aube de ce beau jour, les professeurs de l'enseignement secondaire peuvent suivre, au moins de loin, le progrès des mathématiques, en ayant recours aux *sociétés savantes* et aux *publications périodiques*; parmi ces sociétés et ces publications, il y en a partout qui se rapportent aux écoles secondaires et qui, en conséquence, sont ouvertes aux professeurs moyens. En dehors de cela, parmi les ouvrages scientifiques publiés dans divers pays, on trouve nombre de traités et manuels excellents et encore des publications qui traitent des questions d'enseignement du point de vue de la science moderne; il est à souhaiter que tous les professeurs en prennent connaissance; je cite en particulier la collection des volumes publiés par la Commission internationale d'enseignement mathématique, magnifique recueil qui, dans son ensemble, donne une idée complète de l'état de l'enseignement secondaire avant la grande guerre.

Mon ami m'ayant demandé si un professeur des Ecoles secondaires n'avait aucune influence sur la *législation scolaire*, je m'empressai de lui dire que partout les professeurs sont appelés à faire partie de commissions ou de conseils dans lesquels ils peuvent faire des propositions et que les plus distingués ne manquent pas d'être consultés par les Gouvernements au moment où mûrissent des réformes importantes et d'un caractère général.

Et comme mon Emile paraissait s'étonner de la possibilité de changements radicaux dans une science ayant des bases de solidité inébranlables, je lui fis remarquer l'existence, dans le corps des sciences exactes, de chapitres entiers qui, n'étant aujourd'hui d'aucun usage, n'ont désormais qu'un intérêt historique, et je lui citai les longs débats (qui ne sont pas encore finis) provoqués par la proposition d'introduire dans l'enseignement moyen le concept de fonction, les éléments du calcul infinitésimal et les idées mères de la géométrie moderne. Alors il me demanda si un professeur moyen était condamné à végéter toute sa vie dans les rangs inférieurs de l'enseignement; je m'empressai de répondre que dans tous les pays civilisés on peut citer un nombre assez considérable de professeurs universitaires qui commencèrent leur carrière didactique dans des écoles secondaires et même plus bas; cela prouve que dans l'armée des professeurs on peut répéter le dicton de Napoléon, que tout soldat a, dans son sac, le bâton de maréchal. D'ailleurs cela ne doit pas du tout étonner, car dans une science qui plane au-dessus de toute mêlée politique ou sociale, la justice impose l'emploi d'un régime franchement démocratique.

\* \* \*

Les vacances finies, mon jeune ami vint prendre congé de moi en me remerciant des renseignements (il a même employé un mot plus flatteur) que je lui avais donnés; et, peut-être pour me prouver que je n'avais pas semé dans un terrain stérile, il me fit la remarque que, comme je lui avais parlé de l'enseignement mathématique tel qu'il est organisé dans différentes nations, il avait été frappé par l'uniformité fondamentale des programmes et règlements en usage; phénomène remarquable qu'il expliquait par le désir général des Gouvernements d'élever le niveau intellectuel des peuples à l'aide d'une robuste éducation mathématique. Je m'empressai de reconnaître qu'il avait parfaitement raison et que ce désir n'est pas particulier aux temps modernes; en effet, il a été exprimé plusieurs fois par Platon et, des siècles plus tard, par Napoléon; et il serait facile de réunir un grand

nombre de citations, qui prouvent qu'il est inconnu seulement aux pauvres d'esprit qui méprisent ce qu'ils ignorent. L'admiration, je dirai même le culte, pour notre science est vraiment général; on le trouve chez les penseurs qui apprécient son étonnante force ascensionnelle vers les régions les plus sublimes de la pensée, comme sa robuste structure logique; mais on le rencontre aussi chez ceux qui jouissent de résultats sans nombre donnés par ses infinies applications et qui attendent des aides jamais refusées.

Souhaitons, Messieurs, que ces sentiments se développent à l'avenir et qu'ils se traduisent par des preuves d'intérêt croissant pour les travaux d'une Commission, telle que la nôtre, destinée à coordonner les efforts qu'on fait partout dans le but que l'instruction mathématique suive les progrès d'une science douée d'une énergie intarissable et d'une jeunesse éternelle, la science à laquelle nous nous sommes voués au début de notre carrière et à laquelle nous resterons fidèles jusqu'à la fin de nos jours.

## II

## RAPPORTS DES DÉLÉGATIONS NATIONALES

## ALLEMAGNE

La délégation allemande a été la première à répondre au questionnaire du Comité central, immédiatement après l'envoi de la première édition en 1915. Son rapport, rédigé par M. le Dr W. LIETZMANN, a été publié dans la *Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht* (t. XLVI, Heft 10, p. 501-518, 1915), ainsi que dans les *Berichte und Mitteilungen veranlasst durch die Internationale mathematische Unterrichtskommission* (Erste Folge, Heft XI, p. 311-328, B. G. Teubner, Leipzig, 1915). Depuis cette époque, ainsi que l'a déclaré le rapporteur allemand lorsque la question a été reprise en vue du Congrès de Zurich, il n'y a pas eu de modifications notables. Nous pouvons donc nous borner à reproduire un résumé rédigé par la délégation allemande à l'intention du rapporteur général.

Ce résumé correspond à la situation au moment du Congrès de Zurich. Aujourd'hui d'importantes modifications sont à l'examen.

H. FEHR.

**Die theoretische und praktische Ausbildung der Mathematiklehrer an den höheren Schulen Deutschlands.**

I. — ALLGEMEINES BETREFFEND DIE AUSBILDUNG DER KANDIDATEN.

a) Die Mathematiklehrer werden in ganz Deutschland<sup>1</sup> auf den Universitäten (und zwar in der philosophischen Fakultät; wenn diese aufgeteilt, in der naturwissenschaftlich-mathematischen Fakultät) und den technischen Hochschulen (in der Fakultät für allgemeine

<sup>1</sup> Die Angelegenheiten des öffentlichen Unterrichts werden, abgesehen von den Bestimmungen der Reichsverfassung und des Grundschulgesetzes, nicht vom Reich, sondern von den einzelnen Staaten geregelt, so auch die theoretische und praktische Ausbildung der Lehrer an den höheren Schulen.

Wissenschaften)<sup>1</sup> vorgebildet, gleichgültig, ob sie später an höheren Knabenschulen oder an höheren Mädchenschulen unterrichten. Die das Studium abschliessende Prüfungen finden in Preussen vor besonderen staatlichen Prüfungsämtern in der Regel am Sitz einer Hochschule statt. In Bayern, Württemberg, Baden ist die Prüfungskommission allen Hochschulen des Landes gewissermassen gemeinsam.

b) Zum Studium berechtigt das Reifezeugnis irgend einer der verschiedenen Arten höherer Schulen, seien es neunstufige, die an die Grundschule anschliessen, oder sechsstufige, an siebenjährigen Besuch der Volksschule anschliessende Aufbautypen.

c) Es gibt in keinem deutschen Staate Lehrer an höheren Schulen, die *nur* Mathematiker sind; immer ist das Studium der Mathematik mit den anderen Unterrichtsfächern verbunden. Hinsichtlich der Art der Bindungen seien zwei Typen gekennzeichnet: In PREUSSEN unterscheidet man nach der jetzt geltenden Prüfungsordnung Haupt- und Nebenfächer; der Kandidat kann mit anderen Worten in einem Fache eine Haupt- oder eine Nebenlehrbefähigung erwerben. Wer in einem Unterrichtsfach eine Hauptlehrbefähigung besitzt, darf in diesem Fache in allen Klassen höherer Schulen unterrichten; hat er nur eine Nebenlehrbefähigung, so darf er dieses Fach im allgemeinen nur in den Unter- und Mittelklassen unterrichten. Jeder, der die Prüfung für das höhere Lehramt besteht, muss mindestens eine Lehrbefähigung in zwei Hauptfächern und in einem Nebenfach haben. Er kann sehr wohl über diese Mindestforderung hinausgehen. Hinsichtlich der Wahl von Fächern, die man zusammennimmt, herrscht im Grundsatz bei dem preussischen Typus Freiheit; ob in der nächsten Zeit hierin eine Aenderung eintritt, mag dahingestellt bleiben. Nur in einigen Fällen sind pflichtmässige Verbindungen vorgesehen; so muss z. B. derjenige, der Angewandte Mathematik wählt, auch die Lehrbefähigung in Reiner Mathematik haben. Regel ist die Verbindung der Mathematik (bei der ausdrücklich die analytische Mechanik gefordert wird) mit der Physik (in die Physik ist die elementare Mechanik mit eingeschlossen) oder der Chemie, häufig ist auch die Verbindung mit Botanik und Zoologie. In einigen anderen Staaten, deren Prüfungsordnungen sonst zum preussischen Typus gehören, sind die Verbindungen nicht in dem Masse in das Belieben des Kandidaten gestellt, wie in Preussen. Zu der Prüfung in den gewählten Fächern kommt dann z. B. in Preussen noch eine Prüfung in Philosophie hinzu. Gewisse Fächer, z. B. die philosophische Propädeutik und auch die angewandte Mathematik, werden als Zusatzfächer bezeichnet und in der Prüfung als Nebenfächer gewertet.

<sup>1</sup> Die Universitäten und die technischen Hochschulen werden im folgenden kurz als Hochschulen bezeichnet.

In BAYERN, das als Vertreter des zweiten Typus gewählt sei, ist die Verbindung der Mathematik mit Physik und so viel Chemie, als zum Verständnis der Physik sich als notwendig erweist, zwangsläufig. Es ist nicht möglich, andere Fächer an die Stelle der Physik zu setzen oder zur Physik hinzuzuwählen. Hier fällt dann auch die Unterscheidung von Haupt- und Nebenfächern weg. Eine allgemeine Prüfung gibt es auch in Bayern; sie ist jedoch mit der Prüfung am Schluss der praktischen Ausbildungszeit verbunden; bei der wissenschaftlichen Prüfung ist nur die Lieferung eines Fachaufsatzes geblieben.

d) Die wissenschaftliche Ausbildung ist im allgemeinen von der didaktischen getrennt. An einigen Hochschulen wird freilich Didaktik durch Vorlesungen und seminaristische Uebungen gepflegt. Es gibt sogar besondere Dozenturen dafür.

## II. — WISSENSCHAFTLICHE THEORETISCHE AUSBILDUNG.

1. — Die Studierenden der Mathematik besuchen Vorlesungen, nehmen an Uebungen teil und gehören in der Regel in späteren Semestern einem mathematischen Hochschulseminar an. In den Uebungen werden entweder Aufgaben von den Studierenden unter Leitung des Dozenten, der zuweilen von Assistenten darin unterstützt wird, behandelt, oder es werden Aufgaben gestellt, die der Studierende zu Hause löst, die vom Dozenten durchgesehen und nachher gemeinsam durchgesprochen werden. Die häusliche Arbeit wird vornehmlich auch bei numerischen Aufgaben herangezogen, wogegen zeichnerische Aufgaben und andere Arbeiten der praktischen Mathematik in den Uebungsstunden selbst ausgeführt werden. In den Seminaren werden entweder gleichfalls Aufgaben gelöst und besprochen («Aufgabenseminare»), oder es werden Vorträge über ausgewählte und vorher mit dem Dozenten durchgesprochene Fragen gehalten («Vortragsseminare»), zuweilen auch finden sich beide Unterrichtsverfahren nebeneinander. Die Bekanntschaft des Studierenden mit der Literatur wird sehr erleichtert durch die jetzt fast überall eingerichteten Lesezimmer. Meist sind auch Sammlungen mathematischer Modelle vorhanden.

Als Mindestzeit sind 8 Semester vorgesehen. Am häufigsten werden es 10 bis 12 Semester Studiendauer sein. Der Durchschnitt dürfte noch etwas höher liegen.

Die Teilnahme an den einzelnen Vorlesungen und Uebungen ist unverbindlich, an allen deutschen Hochschulen haben wir die «akademische Freiheit». Eine «akademische Freiheit» ist auch in dem

Sinne vorhanden, dass die Gebiete der Mathematik, über die Vorlesungen zu halten sind, nicht ein für alle Mal festgelegt sind, sondern dass der Dozent seine Themata selbst wählt. Dabei wird Vorsorge getroffen, dass die wichtigsten Vorlesungen in regelmässigen Abständen wiederkehren. Es ist unmöglich, allgemein zu sagen, welche Gebiete der Mathematik der Studierende bei der Staatsprüfung beherrschen muss, das wechselt von Hochschule zu Hochschule — in Norddeutschland wohl mehr als in Süddeutschland — und an der einzelnen Hochschule von Dozent zu Dozent. Nähere Auskunft, wie die Dinge in den einzelnen Hochschulen liegen, geben die jetzt fast in allen Hochschulen ausgegebenen « Ratschläge » für die Studierenden der Mathematik. Im einzelnen werde zu den im Fragebogen genannten Fächern gesagt:

a) In der Reinen Mathematik stellt das Mindestmass der Anforderungen etwa die folgende Liste der Vorlesungen — die mit Uebungen zu begleiten sind — dar: Differential- und Integralrechnung, Analytische Geometrie, Differentialgleichungen, darstellende Geometrie mit projektiver Geometrie, Grundlehren der analytischen Mechanik, Algebra und Zahlentheorie, Kurven und Flächen, Funktionentheorie, Schulmathematik.

b) Zur Kennzeichnung der Anforderungen in der angewandten Mathematik seien die Forderungen der jetzigen preussischen Prüfungsordnung mitgeteilt: « Weitergehende Beherrschung der zeichnerischen und numerischen Methoden (darstellende Geometrie, graphisches und numerisches Rechnen, Ausgleichsrechnung) und ihre Verwendung in mindestens einem der folgenden Gebiete: 1. Astronomie, 2. Geodäsie, 3. Meteorologie und Geophysik, 4. Angewandte Mathematik, 5. Angewandte Physik, 6. Mathematische Statistik und Versicherungswesen. »

Kenntnisse in der theoretischen Mechanik werden von den Mathematikstudierenden verlangt, auch wenn sie nicht ausdrücklich Angewandte Mathematik oder Physik studieren.

c) Die sichere Kenntnis der Elementarmathematik (Schulmathematik) wird in der Staatsprüfung ausdrücklich verlangt. Den Grundlagen, also der Mengenlehre auf der einen, der geometrischen Axiomatik auf der anderen Seite, werden regelmässige Vorlesungen gewidmet. Die Beziehungen zwischen Mathematik und Philosophie werden vielfach gepflegt. Besondere Vorlesungen über Geschichte der Mathematik sind noch selten, doch erfreut sich dieses Gebiet wachsenden Interesses. Uebrigens wird in allen Vorlesungen mehr als früher die historische und philosophische Seite betont. Benutzt werden von den Studierenden und Lehrern die historischen Werke von CANTOR, HANKEL, TROPFKE, WIELEITNER, ZEUTHEN u. a.

d) Auf die Anforderungen in denjenigen Fächern, die, obgleich nicht zur Mathematik gehörend, mit dem Studium der Mathematik verbunden sein können (vgl. I c), einzugehen, dürfte sich erübrigen.

2. — Ueber die Prüfung, die die theoretische Ausbildung des Mathematiklehrers abschliesst, ist einiges schon im vorhergehenden gesagt worden. Sie wird vor einer Prüfungskommission abgelegt, die unter dem Vorsitz eines Schulmannes steht, und der Hochschuldozenten, in vielen Fällen auch Mathematiker von höheren Schulen angehören.

Zur Kennzeichnung seien wieder zwei Typen unterschieden: In Norddeutschland (Preussen) herrscht ein mehr individuelles System. Der Kandidat wird einzeln geprüft, er hat u. a. in seinen beiden Hauptfächern oder in einem Hauptfach und in der Philosophie je eine längere häusliche Arbeit anzufertigen, für die er zusammen 5 Monate Zeit erhält. Dann folgt die mündliche Prüfung. — Als Beispiel für das süddeutsche System sei wieder Bayern gewählt. Dort legen die Kandidaten eines Jahrgangs gemeinsam vor einer, aus den Vertretern aller Hochschulen des Landes gebildeten Kommission eine Prüfung ab, deren schriftlicher Teil aus einer vorgeschriebenen Reihe von Klausurarbeiten besteht. Auch die mündliche Prüfung trägt nicht das individuelle Gepräge wie in Norddeutschland.

Ganz unabhängig von der Zulassung zur Studienratslaufbahn ist die Doktorprüfung, bei der eine selbständige, wissenschaftliche, d. h. in irgend einem Punkte neue Forschungsergebnisse zeitigende Arbeit (« Dissertation ») Vorbedingung ist. Die Anforderungen an den Doktoranden sind in den einzelnen Universitäten verschieden. Im Allgemeinen kann man sagen, dass sie in der Mathematik höher als in vielen anderen Fächern sind; der Prozentsatz der Doktoren unter den Lehramtskandidaten ist deshalb auch gerade bei den Mathematikern verhältnismässig niedrig. An den technischen Hochschulen wird sogar die abgelegte Staatsprüfung oder das Bestehen einer Diplomprüfung für die Prüfung zum Doktor-Ingenieur vorausgesetzt.

### III. — VORBEREITUNG FÜR DEN BERUF.

1. — Zum Verständnis des folgenden ist voranzuschicken, dass die Lehramtskandidaten nach bestandener Staatsprüfung eine praktische Ausbildungszeit durchzumachen haben, die in manchen Staaten *ein* (z. B. Bayern), in anderen (z. B. Preussen) *zwei* Jahre umfasst (vgl. I e). Die « Referendare » — das ist die jetzt geltende Amtsbezeichnung — gehören während eines Jahres einem « pädagogischen Seminar »

an, das einer höheren Lehranstalt angegliedert ist. Im folgenden sind diese Seminare zum Unterschied von den in den Abschnitten I und II erwähnten « Universitätsseminaren » als « Gymnasialseminare » bezeichnet worden. Preussen vereinigt neuerdings die in der praktischen Ausbildung begriffenen Lehrer im zweiten Ausbildungsjahr in einem « Bezirksseminar », deren es in jeder Provinz mindestens eins gibt.

a) Vorlesungen über Didaktik der Mathematik werden zwar gegenwärtig an einzelnen Hochschulen gehalten (vgl. das unter I d Gesagte), die ausführliche Behandlung didaktischer Fragen geschieht aber während der Seminarjahre in den Gymnasialseminaren, also während der praktischen Ausbildung.

b) Vorlesungen über Pädagogik werden an fast allen Universitäten und vielen technischen Hochschulen gehalten, ebenso Vorlesungen über Psychologie. Vom praktischen Schulmann werden die Vorlesungen in allgemeiner Pädagogik vielfach nicht sehr hoch eingeschätzt, nicht nur dann, wenn sie nur eine Geschichte der Pädagogik bringen, sondern auch dann, wenn sie ein System der Pädagogik aufstellen. Vorlesungen über experimentelle Pädagogik würden wahrscheinlich sehr begrüßt werden; jedenfalls ist das Interesse an solchen Fragen in der Lehrerschaft im Wachsen. Die eigentliche praktische Pädagogik wird sehr ausführlich in den Gymnasialseminaren, also während der praktischen Ausbildung behandelt. Uebrigens dürfen Studenten der Mathematik schon nach dem 3. Semester ihres wissenschaftlichen Studiums für einige Wochen an den höheren Schulen hospitieren.

c) Ueber praktische Uebungen im Rechnen, Zeichnen, Messen u. dergl. ist schon oben im Anschluss an die Anforderungen in der Angewandten Mathematik gesprochen worden. Bei derartigen Uebungen auf den Hochschulen steht aber der wissenschaftliche Gesichtspunkt voran. Die Interessen der Elementarmathematik kommen in dieser Hinsicht mehr im Gymnasialseminar zur Geltung — wenn auch wohl noch nicht immer in genügendem Umfange. Hier haben auch praktische Uebungen, z. B. in der Herstellung von Modellen u. dergl., ihren Platz.

d) Vorlesungen über Schulgesetzgebung werden an deutschen Hochschulen nur ausnahmsweise gehalten, es sei denn, dass gewisse Fragen in den Vorlesungen über allgemeine Pädagogik berührt werden. Dagegen werden diese Gebiete gründlich im Seminarjahr behandelt. Auf die Unterrichtsverhältnisse in ausserdeutschen Ländern wird dabei wohl nur gelegentlich hingewiesen. Neuere Veröffentlichungen, wie die *ИМУК*-Abhandlungen, werden bei den Arbeiten im Gymnasialseminar in steigendem Masse herangezogen.

e) Dass vereinzelt schon während der wissenschaftlichen Ausbildung die praktische Ausbildung an den Universitäten in Angriff genommen

wird (Leipzig, Jena), wurde schon oben erwähnt. Bei der praktischen Ausbildung, die, wie schon oben gesagt, im Zusammenhang mit dem Unterrichtsbetrieb einer höheren Lehranstalt geschieht, ist das Hauptgewicht auf die Einführung in die praktische Unterrichtstätigkeit gelegt. Die Kandidaten hospitieren zunächst, unterrichten dann selbst in Gegenwart des Fachlehrers, wobei die Handhabung des Unterrichtes schrittweise selbständiger wird. Ihre Leistungen unterliegen einer ständigen Kontrolle; besonders gefördert wird die methodische Durchbildung durch die Probelektionen, bei denen ein Kandidat in Anwesenheit der Seminarleiter und der anderen Kandidaten seines Seminars unterrichtet und dann der Gang der Stunde nachträglich genau durchgesprochen wird. Allmählich geht man dazu über, dem Kandidaten den Unterricht in einem Fache für längere Zeit anzuvertrauen.

2. — Die praktische Ausbildung der Referendare wird durch eine « pädagogische Prüfung » abgeschlossen. Es wird z. B. in Preussen eine schriftliche Hausarbeit gefordert; bei der mündlichen Prüfung, die sich auf allgemeine Pädagogik und auf die Didaktik der vom Kandidaten gewählten Unterrichtsfächer erstreckt, werden zwei Probelektionen gehalten. Dem « Pädagogischen Prüfungsamt » gehören an der Ausbildung beteiligte Schulmänner an.

3. — Man legt nach wie vor Wert darauf, dass die wissenschaftliche Ausbildung der Mathematiklehrer nicht zugunsten der praktischen in den Hintergrund tritt.

#### IV. — FORTBILDUNG DER LEHRER.

a) Ferienkurse sind an einer ganzen Reihe von Universitäten eine in mehr oder weniger regelmässigen Zeiträumen wiederkehrende Einrichtung. Ferienkurse heissen sie, weil sie vielfach während der studentischen Ferien stattfinden. Die Studienräte werden für solche, etwa zwei Wochen dauernden Kurse beurlaubt und erhalten zuweilen auch einen Zuschuss zu den durch die Teilnahme erwachsenden Unkosten. Als eine Besonderheit ist zu erwähnen, dass in Bayern für diejenigen Studienräte, die wissenschaftlich weiterarbeiten, eine « besondere Prüfung » vorgesehen ist, bei der der Nachdruck auf einer wissenschaftlichen Arbeit liegt. Die Prüfung muss innerhalb der ersten 10 Jahre nach dem Bestehen des Lehramtsexamens abgelegt werden.

b) Der *Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts* hält alljährlich eine Jahresversammlung ab und dient auch mit seiner Zeitschrift der Fortbildung der Mathematiklehrer. Der Verein ist ganz wesentlich, mittelbar und unmittelbar, an den Reformbestrebungen der letzten Jahrzehnte beteiligt gewesen. Die *Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte*, die alle zwei Jahre tagt, hat auch eine Abteilung für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. Diese und ebenso die rein wissenschaftlichen Abteilungen (insbesondere diejenige für Mathematik, die gleichzeitig die Tagung der Deutschen Mathematikervereinigung bedeutet) werden von Studienräten viel besucht. Die Naturforschergesellschaft hat das Verdienst, durch Einsetzung einer Unterrichtskommission den Reformbestrebungen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht Ausdruck und Erfolg geschaffen zu haben. Die deutschen mathematischen Gesellschaften und Vereinigungen haben im *Mathematischen Reichsverband* eine Spitzenorganisation geschaffen, die sich die ständige Vertretung der Interessen der Mathematik bei der Erörterung von Unterrichtsfragen zur Aufgabe gemacht hat. Der *Deutsche Ausschuss für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht* ist eine Spitzenorganisation sämtlicher am mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht interessierten wissenschaftlichen Vereinigungen und Gesellschaften und hat sich als Nachfolger der Unterrichtskommission gleichmässig in den Dienst des mathematischen wie des naturwissenschaftlichen Unterrichts gestellt. Die genannten Organisationen sind bei ihren Arbeiten in ständiger Fühlung miteinander.

c) Die Veröffentlichungen der Lehrer an höheren Schulen, sowohl in den Beilagen zu den Jahresberichten der Schulen, die allerdings in den letzten Jahren in Wegfall gekommen sind, wie in den Zeitschriften und in der Buchliteratur, behandeln vor allem didaktische Fragen; auch da, wo die Arbeiten weniger methodischer als stofflicher Art sind, bewegen sie sich vornehmlich auf dem Gebiete der Schulmathematik.

d) Während es früher geradezu als Regel gelten konnte, dass die Hochschuldozenten zunächst Lehrer an höheren Schulen waren (es seien z. B. die Namen WEIERSTRASS, CLEBSCH, FUCHS, KUMMER, STURM, KILLING, LAMPE, JAHNKE genannt), ist diese Laufbahn neuerdings zu einer Seltenheit geworden (von lebenden deutschen Mathematikern sind zu nennen SALKOWSKI-Berlin, BECK-Bonn).

#### V. — GESETZLICHE BESTIMMUNGEN FÜR LEHRER AN HÖHEREN SCHULEN.

a) Die feste Anstellung setzt die Ablegung der Staatsprüfung und die Zuerkennung des Zeugnisses über die Anstellungsfähigkeit am

Schlusse der praktischen Ausbildungszeit voraus. Die Doktorpromotion ist nicht Vorbedingung. Der Ersatz findet bei den staatlichen Anstellungen meist nach dem Dienstalter unter Berücksichtigung der notwendigen Lehrbefähigungen statt, bei den städtischen Anstalten durch Wahl unter den Bewerbern, die sich auf eine Ausschreibung hin gemeldet haben. Aehnlich verfahren auch die Privatschulen, deren es für Knaben wenig gibt, während die Zahl der privaten höheren Mädchenschulen verhältnismässig gross ist. Lehrerinnen werden an höheren Knabenschulen nicht angestellt, verheiratete Frauen auch an Mädchenschulen nur in Ausnahmefällen.

b) Für die Fächer, in denen die einzelnen Lehrer unterrichten, sind in erster Linie ihre Lehrbefähigungen ausschlaggebend (vgl. I c). Es kommt jedoch gar nicht selten vor, dass ein Lehrer auch in anderen Fächern, besonders in unteren Klassen und wenn es sich um sogenannte Nebenfächer handelt, beschäftigt wird. Der Unterricht in darstellender Geometrie wird fast durchweg vom Mathematiker erteilt; nur in einigen Ländern liegt dem Zeichenlehrer die Unterweisung im praktischen Linearzeichnen ob.

c) Die Pflichtstundenzahl ist in fast allen deutschen Staaten in den letzten Jahren wegen der wirtschaftlichen Notlage erhöht worden. Sie beträgt z. B. in Preussen für Studienräte 25 Wochenstunden, eine Zahl, die erst für die 50-jährigen auf 23 herabgesetzt wird.

#### VI. — BÜCHERSCHAU.

Ueber die didaktische Literatur berichten regelmässig die *Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht*, z. Zt. 64. Jahrg., Herausgeber W. LIETZMANN und W. HILLERS, und das Organ des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, die *Unterrichtsblätter für Mathematik und Naturwissenschaften*, z. Zt. 39. Jahrg., Herausgeber G. WOLFF. Beiden Zeitschriften werden von Zeit zu Zeit Beihefte angefügt.

Von neueren didaktischen Werken über den mathematischen Lehrstoff der höheren Schule seien angeführt

- K. FLADT, *Elementarmathematik*, Leipzig, Teubner; erschienen sind bisher vom 1. Band *Elementar-Geometrie*, 2. und 3. Teil.
- F. KLEIN, *Elementarmathematik vom höheren Standpunkt*, 3. Auflage von F. Seyfarth, Berlin, Springer, 3 Bände.
- W. LIETZMANN, *Methodik des mathematischen Unterrichts*, 3 Bände, in 2. und 3. Auflage, Leipzig, Quelle und Meyer.
- Ph. MAENNCHEN, *Methodik des mathematischen Unterrichts*, Frankfurt/Main, Diesterweg.

## APPENDICE. — ANHANG.

*L'Etat actuel du Problème de la Formation des Maîtres  
de Mathématiques en Allemagne*<sup>1</sup>,

par G. HAMEL (Berlin).

Permettez-moi de vous donner très brièvement quelques renseignements sur des choses qui occupent, en Allemagne, une place de premier plan et dont j'admets que, touchant au thème qui nous occupe, elles sont susceptibles de vous intéresser.

Tout d'abord au point de vue organisation: Il s'est constitué chez nous, en 1924, une Fédération allemande de Mathématiques (*Mathematischer Reichsverband*, que nous désignerons pour abrégé par *M. R.*), organisation d'ensemble englobant toutes les sociétés et tous les clubs s'intéressant au côté scientifique ou pédagogique des mathématiques. Cette association est en rapports étroits avec le « DAMNU » (*Deutscher Ausschuss für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht*: « Commission Allemande pour l'Enseignement des Sciences mathématiques et naturelles ») et avec le *Förderverein* (« Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen u. naturwissenschaftlichen Unterrichts », Association allemande pour l'avancement des Sciences mathématiques et naturelles). Son rôle est de représenter la science mathématique soit à l'école soit dans la vie, d'en défendre les positions et d'en élargir la sphère d'activité. Les problèmes pédagogiques, en tant qu'ils concernent les universités et les collèges, rentrent aussi dans son champ d'action. Le président du Comité exécutif de la *M. R.* est, pour l'instant présent, celui qui vous parle.

Les problèmes qui occupent spécialement notre Fédération sont les suivants: la liberté d'études et d'enseignement supérieur que nous possédons en Allemagne, et qu'il est indispensable d'y maintenir, occasionne, en raison du développement continu de notre science, certaines difficultés. On a parlé d'une double solution de continuité: la première se produit au début des études universitaires, où le jeune étudiant doit s'accoutumer d'un coup à une forme d'enseignement toute différente, tandis que son professeur oublie trop volontiers

qu'un individu, même très doué, ne saurait saisir d'emblée les plus hautes abstractions. Le second « dépaysement » s'opère au moment où le futur professeur retourne de l'université à la classe de collège, où lui incombe la tâche de refondre toutes les connaissances acquises de façon à les rendre intelligibles à ses élèves. L'étude des éléments du calcul différentiel et intégral ayant été rendu obligatoire dans presque toutes les écoles, le problème dont je vous parle est devenu brûlant. Il s'agit d'organiser l'enseignement universitaire de manière à donner au futur professeur ce dont il aura besoin pour l'enseignement scolaire, sans que, pour cela, sa formation scientifique en souffre. Le futur maître doit devenir un mathématicien de métier, mais non pas un pur savant. C'est ici que git le problème. Nous tentons, actuellement, — dans des entrevues fréquentes et librement arrangées, entre professeurs d'universités et maîtres expérimentés de l'enseignement secondaire — d'en trouver la solution sans faire appel à une réglementation quelconque de la part des sphères officielles, et en gardant l'entier respect de la liberté d'étude et d'enseignement.

L'organisation des examens de candidats au professorat dans les collèges forme le cadre de ces discussions. Une seconde question s'y rattache: celle du choix des matières d'enseignement, dont, en Prusse, le candidat pouvait, jusqu'ici, choisir à son gré *trois*: deux principales et une accessoire. Dans quelques Etats du Sud de l'Allemagne, on a créé un lien de nécessité entre certaines branches. Entre ces deux extrêmes: le choix absolument libre des branches d'enseignement et le lien rigoureux établi entre elles [par exemple: mathématiques et physique comme branches principales, biologie ou chimie comme branche accessoire] il existerait une moyenne raisonnable, qui garantirait aux études un caractère d'unité tout en laissant la voie libre aux talents bien caractérisés.

Le problème du surmenage des étudiants devra également être pris en considération; à l'heure qu'il est, déjà, le futur professeur étudie, en maints cas, beaucoup trop longtemps.

<sup>1</sup> Communication présentée au Congrès international des Mathématiciens, Zurich 1932; section VIII (Enseignement).

## ANGLETERRE

The Training of Mathematics Teachers in England. <sup>1</sup>

## I. — GENERAL PREPARATION OF CANDIDATES.

TEACHERS of Mathematics will normally have spent their early years in a Public Elementary School, the Preparatory Department of a Secondary School, or a private Preparatory School. From either of the first two transference to a Secondary School takes place at about 11 +, but the private Preparatory School generally sends pupils on to the Public Schools (Secondary) at about 13 +. Transfer from the school to the University generally takes place at eighteen to nineteen years of age.

At the Secondary School a general course is followed up to the age of about sixteen, when the First Examination is taken. The curriculum includes the study of English, Scripture, Geography, History; one, two or three foreign languages; Mathematics always, and Science generally. Of the foreign languages French is the first choice in most cases, Latin the second, and Greek or German the third. The number of pupils taking German is now tending to increase.

From the passing of the First Examination until entrance to a University a more specialized course is followed. Those who will ultimately be taking a degree in Mathematics will commonly have spent most of their time during these years in reading as their principal subjects Mathematics and Physics, or Mathematics, Physics and Chemistry, or less frequently Pure Mathematics; as subsidiary subjects they generally devote some time to English and to a modern foreign language. In the older universities of Oxford and Cambridge some Latin is required from candidates for a mathematical degree, but the Latin done in preparation for the First Examination at sixteen years of age meets the requirements. In the more recently established universities Latin is not required from those who are taking a mathematical degree.

Of the Secondary teachers in England who are trained, the great majority have spent four years in one of the universities and have taken the University Diploma in Education. The first three years are occupied in taking the University degree, which may be an

ordinary or pass degree in a group of subjects or an Honours degree in a much more limited number of subjects, and often only one subject. The fourth year is given up wholly to the professional training, which is entirely divorced from the academic or scientific training, and may, indeed, be taken at a different university.

It should be made clear that while opportunities for training exist, there are no regulations laying down that training, or indeed a University degree, is necessary for teachers of Secondary schools. The following figures may, however, be interesting. In 1913, of the men teaching in Secondary schools, 71.6 per cent. were graduates, 37.5 per cent. were trained and 27.9 per cent. were trained graduates; the corresponding figures for the women being 52.3 per cent., 47.4 per cent. and 29.7 per cent. In 1931, of the men, 83.6 per cent. were graduates, 49 per cent. were trained and 44 per cent. were trained and graduates; corresponding figures for the women being 65.5 per cent., 46 per cent. and 39 per cent. It will be seen that nowadays the great majority of the teachers are graduates. The Honours graduates in Mathematics will usually have a good knowledge of Applied Mathematics, Mechanics, and Physics, but not necessarily of Philosophy, History or foreign languages. Of the pass graduates the majority—those who hold a Science degree—will have some knowledge of the same subjects, but the others, with an Arts degree, may have combined Pure Mathematics with literary subjects.

Four Year students, *i.e.* those who are taking a three-year degree course of academic study, followed by a year of professional training in a University Training Department, are eligible for grants towards their tuition and maintenance from the Board of Education provided that they intend on the completion of their course to teach in state-aided schools. The tuition grant for the degree course varies with the fees charged and is, as a rule, sufficient to meet the whole of the fees. The tuition grant for the postgraduate training is £35; at some University Training Departments this covers the charges, at others the students pay a fee. The maintenance grant in each of the four years is £43 for a man and £34 for a woman, if resident in a college or recognised hostel; £26 for a man and £20 for a woman if not so resident.

II. — THEORETICAL SCIENTIFIC TEACHING,  
*i.e.* THE DEGREE COURSE.

The preparation for the degree in the case of Mathematics (pure, applied, and mechanics) is carried out almost entirely by means of lectures, exercises, and preparation. The number of lectures in these subjects would vary considerably, but in many cases would be about ten to twelve per week. The time given to exercises and preparation

<sup>1</sup> Ce texte est conforme à celui que la Délégation anglaise, présidée par M. H. NEVILLE, a publié dans la *Mathematical Gazette*, Vol. XVI, N° 221, p. 331-336.

would depend entirely on the student. Usually in the degree course little or no attention is given to the Foundations of Mathematics, the History of Mathematics, or practical work in Mathematics.

Students taking the ordinary or pass degree commonly take Physics, and sometimes Physics and Chemistry, as well as Mathematics, though certain other subjects could be chosen in place of them. In these branches of Science the teaching is by means of lectures, exercises, preparation, combined with a considerable amount of experimental work in the laboratories.

This theoretical preparation is tested by the University degree examinations. There is no Government examination.

### III. — PROFESSIONAL TRAINING.

The professional training may vary in details in the different University departments, but normally students will have had courses in: The Principles of Education. — General Methods of Teaching. — Educational Psychology. — Educational Hygiene. — The History of Education.

In addition the course must include practice in teaching under supervision in a school, and students who have not had previous teaching experience must spend at least twelve weeks in such practice.

The actual amount of instruction in the methods of mathematical teaching given by the University Training Department varies very considerably. The lessons may be given by a member of the university staff, or by someone who is teaching or has taught in schools and is specially engaged for this purpose. The extent of such courses may vary from very little to a thorough discussion of methods, applicable to pupils to the age of sixteen.

The period of practical training may be made up of three separate months at different points of the year of training, and these three months may be spent at different schools. On the other hand, the period of training may be one of three months taken consecutively in one school. During the period of practical training the student commonly is treated in the same way as a junior member of the teaching staff, with similar privileges, etc. The student who intends to teach Mathematics will be under the immediate direction of the Head Master (if he is a mathematician) or of the Chief Mathematical Master, and will spend his time in hearing lessons, giving lessons in the presence of the regular teacher, and, later on, taking complete charge of classes. In a large school where there may be four or five Mathematical teachers there will be plenty of opportunity for him to see how different parts of the subject are presented, and,

in the case of Applied Mathematics, of seeing to what extent practical work is encouraged.

There is no study of Educational Legislation except in so far as it may be dealt with under the History of Education.

The professional training may be tested by a definite written examination or by essays. The diploma may be awarded partly on the mark given for these examinations or essays and partly on the mark given on the student's ability to teach as shown during the three months' practice. On the other hand there may be written examination, in which case the award may be in part on the student's written work throughout the year's training or on a thesis presented by the student.

As to the current opinion on the value of these courses, there is no doubt that a quarter of a century ago they were not regarded with particular favour. The figures previously quoted as to the proportion of trained teachers now in the schools gives some idea of the changed position in this respect.

The method of training referred to hitherto has been that of the University Training Departments. There are, however, two or three other methods that should be mentioned.

(i) The Training Colleges, of which there are a great many, aim primarily at the training of teachers for the Elementary Schools, but a number of these obtain posts in Secondary schools either at the close of training or, later on, by transfer. The general lines of the training are similar to those described except that there may be no special attention given to Mathematics.

(ii) The Board of Education may recognize arrangements for the training of persons who have University Degrees in courses of not less than a year in Secondary schools. Any such arrangements must provide for a systematic study of the practice and principles of teaching, and the school must satisfy the Board that it can provide a course suited to the needs and capacity of the particular student concerned. Few schools carry on this form of training, and in no school would there be more than one or two students.

### IV. — SUBSEQUENT IMPROVEMENT.

Courses in Mathematics for Secondary school teachers are held in the summer vacation. There is no compulsion to attend, but there is considerable demand. In 1931, for example, something like 200 teachers applied, and of these 80 were selected for the courses.

It is not usual to grant a term or terms leave, even after some years teaching, in order to keep in touch with developments in the subject; there is, however, a Mathematical Association with numerous

branches all over the country, and with a periodical (see § VI below), which help in this direction.

Arrangements may be made by which a teacher may pay an observation visit to other schools where the subject is unusually well organised or taught.

It is quite common for teachers to produce text-books on the subject, for teaching purposes. It is unusual for them to occupy themselves in research or to contribute to any great extent to the sum total of knowledge of the subject. Nor is it common for teachers in Secondary schools to advance to University posts. One or two well-known mathematicians, however, have spent some part of their career in school teaching, as, for example, F. S. Macaulay and W. P. Milne.

#### V. — DUTIES AND RESPONSIBILITIES.

A teacher whose main subject is Mathematics may spend part of his time in teaching any other subjects. If he is not fully occupied with his own subject he most commonly helps with the Physics.

Mechanics of an elementary kind may be taught either by teachers of Science as an experimental subject in the early part of the Science course or, from the age of sixteen to eighteen, as a branch of Mathematics by the Mathematical teachers.

A preliminary course in descriptive geometry usually precedes the deductive course. It is taken by the same teacher and does not, as a rule, amount to a great deal.

The chief Mathematical teacher in any school is responsible for formulation of programmes of study and for co-operating with the heads of the Science and other departments. Such programmes, etc. will be always subject to the approval of the Head Master or Mistress.

Teachers of Secondary schools are not required by law to have any qualifications, though they are in most cases graduates and are recruited by the methods already indicated.

The great majority of teachers are paid salaries in accordance with the Burnham Scale, and are eligible for the Government pension.

#### VI. — BIBLIOGRAPHY.

Of the very few books dealing with the teaching of Mathematics, or of particular branches of Mathematics, at the stage with which this report is concerned, the best known are:

- B. BRANFORD. *A Study of Mathematical Education*, xii, 432; 1921.
- C. V. DURELL. *The Teaching of Elementary Algebra*, viii, 136; 1931.
- C. GODFREY and A. W. SIDONS. *The Teaching of Elementary Mathematics*, xii, 332; 1931.
- T. P. NUNN. *The Teaching of Algebra (including Trigonometry)*, xvi, 616; 1914. (A running commentary on two volumes of *Exercises in Algebra (including Trigonometry)* compiled by the same author.)
- F. W. WESTAWAY. *Craftsmanship in the Teaching of Elementary Mathematics*, xvi, 666; 1931.

At meetings of the British Association for the Advancement of Science, discussions were opened by J. Perry on the Teaching of Mathematics (1901) and the Teaching of Elementary Mechanics (1905); the verbatim reports of these discussions are still of interest.

The Mathematical Association, a society devoted to the improvement of the teaching of Mathematics in schools, issues from time to time special reports drawn up by committees which often include inspectors and university teachers in addition to school teachers. The longest of these reports hitherto published are:

*The Teaching of Geometry in Schools*, iv, 74; 1923 (3rd ed. 1929)

*The Teaching of Mechanics in Schools*, 84; 1930.

*The Teaching of Arithmetic in Schools*, 82; 1932.

The Mathematical Association publishes also *The Mathematical Gazette* (Editor: T. A. A. Broadbent, 2 Buxton Avenue, Reading), which includes articles of interest to school teachers, and reviews not only of school and university text-books but also of the most advanced mathematical treatises, foreign as well as native; five numbers compose an annual volume of about 400 pages. This is the only periodical designed for the mathematical teacher, but relevant articles and reviews appear occasionally in two weeklies, *Nature* and *The Times Educational Supplement*. The contact with Physics brings Mechanics on the experimental side into *The School Science Review*, the journal of the Science Masters' Association.

E. H. NEVILLE.

## AUTRICHE

Die Ausbildung der Mathematiklehrer an den Mittelschulen  
Oesterreichs.I. — ALLGEMEINES BETREFFEND DIE AUSBILDUNG DER  
KANDIDATEN.

a) Die Ausbildung der Kandidaten für das Lehramt an Mittelschulen erfolgt bei uns an den philosophischen Fakultäten und an den technischen Hochschulen (Fakultät für angewandte Mathematik und Physik). Die Ausbildung in Mathematik erfolgt in der Regel an der philosophischen Fakultät der Universität durch 4 Jahre, eventuell auch durch 2 Jahre an der technischen Hochschule und durch weitere 2 Jahre an der Universität, die Ausbildung in Darstellender Geometrie erfolgt vorwiegend an der technischen Hochschule. Eigene Abteilungen für Lehramtskandidaten sind nicht vorhanden; diese studieren nach den allgemeinen Bestimmungen als Hörer der Universität bzw. der technischen Hochschule. Für die Professoren an Mädchenschulen gelten keine besonderen Bestimmungen.

b) Die Studierenden beiderlei Geschlechts müssen die Reifeprüfung eines Gymnasiums, Realgymnasiums oder einer Realschule abgelegt haben, weibliche Studierende aus einer Frauenoberschule ausserdem eine Ergänzungsprüfung über eine zweite Sprache. Die Kenntnis des Latein und praktische Vorkenntnisse über den Beruf werden nicht gefordert.

c) Jeder Professor einer Mittelschule muss mindestens zwei Fächer verbinden; Mathematik und Darstellende Geometrie finden sich in folgenden Kombinationen: Mathematik und Physik als Hauptfächer; Mathematik und Darstellende Geometrie als Hauptfächer; Chemie und Mathematik als Hauptfächer; Chemie als Hauptfach mit Mathematik und Physik als Nebenfächer; Philosophie und Physik als Hauptfächer, Mathematik als Nebenfach; Philosophie und Mathematik als Hauptfächer, Physik als Nebenfach; Turnen und Mathematik als Hauptfächer; Turnen und Physik als Hauptfächer, Mathematik als Nebenfach; endlich kann irgend eine gesetzlich zulässige Gruppe nachträglich durch Mathematik als Haupt- oder Nebenfach erweitert werden; für die Zulassung zur Erweiterungsprüfung aus Darstellender Geometrie als Hauptfach wird die Approbation für Mathematik als Hauptfach vorausgesetzt.

## II. — WISSENSCHAFTLICHE THEORETISCHE AUSBILDUNG.

1. — Die theoretische Ausbildung erfolgt in Vorlesungen, Uebungen, Proseminaren und Seminaren. Die Kandidaten haben Gelegenheit im Laufe ihrer Studienzeits Vorlesungen über alle oder doch die meisten der in II a) aufgezählten Gegenstände zu hören. Uebungen finden hier in der Regel im Anschluss an die wichtigsten Vorlesungen statt, insbesondere aus Zahlentheorie, Algebra, Differential- und Integralrechnung, Funktionentheorie, analytische, projektive und Darstellende Geometrie. In den Proseminaren und Seminaren haben die Studierenden Gelegenheit sich im Vortrag zu üben; ausserdem erhalten sie in den Seminaren eine Einführung in Gebiete aktueller wissenschaftlicher Forschung. An Vorlesungen müssen die Kandidaten 10 Wochenstunden pro Semester mindestens belegen; in der Wahl der Vorlesungen in Mathematik sind sie im übrigen vollkommen frei. Was die Teilnahme an Uebungen, Proseminaren und Seminaren anlangt, gelten folgende Bestimmungen:

Die Lehramtsanwärter für Mathematik als Hauptfach haben durch Zeugnisse ihre erfolgreiche Beteiligung am Proseminar oder an gleichwertigen Uebungen durch mindestens zwei Semester und an Seminarübungen gleichfalls durch mindestens zwei Semester nachzuweisen. Ausserdem haben sämtliche Anwärter (sowohl des Haupt-, wie auch des Nebenfaches) einige Fertigkeit im geometrischen Zeichnen durch Zeugnisse darzutun, die entweder an einer technischen Hochschule oder in den dafür bestimmten Kursen an einer Universität erworben sind.

Zur Prüfung aus der Darstellenden Geometrie (Hauptfach) können in der Regel nur solche Lehramtsanwärter zugelassen werden, die an einer technischen Hochschule die allgemeine Jahresvorlesung über Darstellende Geometrie samt den zugehörigen Konstruktionen und Uebungen besucht, hiebei die für Lehramtsanwärter erforderliche Zahl von Zeichnungen ausgeführt und darüber ein Zeugnis mit mindestens gutem Erfolg (auch im konstruktiven Zeichnen) erworben haben. Für die Zulassung zur Prüfung aus der Darstellenden Geometrie ist ausserdem der weitere mindestens einjährige Besuch von Sondervorlesungen mit zugehörigen konstruktiven Uebungen über Darstellende und Projektive Geometrie, sowie des Seminars durch ein Studienjahr an einer technischen Hochschule erforderlich.

a) Für die Prüfung aus Mathematik als Hauptfach wird verlangt: Grundbegriffe der höheren Algebra und Zahlentheorie und ihre Bedeutung für die Elementarmathematik. Differential- und Integralrechnung (einschliesslich der einfachsten Differentialgleichungen). Elemente der Variationsrechnung. Grundzüge der Funktionentheorie. Elemente der Wahrscheinlichkeitsrechnung. — Elementargeometrie.

Analytische und synthetische Geometrie der Ebene und des Raumes. Grundzüge der Darstellenden Geometrie. Grundzüge der Differentialgeometrie. — Bekanntschaft mit den Hauptergebnissen der Forschungen über die Grundlagen der Arithmetik und der Geometrie.

Für die Prüfung aus Mathematik als Nebenfach wird verlangt: Elementarmathematik. Differential- und Integralrechnung. Elemente der analytischen Geometrie der Ebene und des Raumes.

Für die Prüfung aus Darstellender Geometrie (Hauptfach) wird verlangt: Gründliche Kenntnis der orthogonalen, schiefen und zentralen Abbildungsarten mit Einschluss der Axonometrie. Kenntnis der Reliefperspektive, der wichtigsten Kartenprojektionen, insbesondere der stereographischen Projektion sowie der allgemeinen linearen Abbildungen und der Zyklographie. Vertrautheit mit den Konstruktionen, welche die krummen Linien (zumal Kurven 2. Ordnung, Raumkurven 3. und 4. Ordnung, Schraublinien) und krummen Flächen (zumal Flächen 2. Ordnung, Dreh-, Schraub-, Regel- und Hüllflächen), insbesondere deren Beleuchtungskonstruktion betreffen. Bekanntschaft mit einigen Anwendungen der Darstellenden Geometrie (wie Konstruktion von Sonnenuhren, Dachausmittlung, Steinschnitt). Kenntnis der Projektiven und der Infinitesimalgeometrie, soweit sie in der Darstellenden Geometrie zur Anwendung kommen. Sicherheit und Gewandtheit im konstruktiven Zeichnen.

b) Ausser den unter II a) genannten Zweigen gehört nichts weiteres zum Prüfungsstoff. Insbesondere gehört die analytische Mechanik und die theoretische Physik nicht zur Mathematik sondern zur Physik.

c) Ueber Grundlagen und Geschichte der Mathematik werden gelegentlich Vorlesungen und Seminare abgehalten.

2. — Die theoretische Ausbildung sowohl aus Mathematik wie aus Darstellender Geometrie wird abgeschlossen durch eine Staatsprüfung (Lehramtsprüfung für Mittelschulen). Dabei wird verlangt: die schriftliche Bearbeitung eines vorgegebenen Themas (Hausarbeit)<sup>1</sup>; zwei schriftliche Prüfungen zu je vier Stunden (Klausur) und eine mündliche Prüfung. Diese Prüfung wird im allgemeinen in allen Teilen von einem Prüfer durchgeführt.

### III. — VORBEREITUNG FÜR DEN BERUF.

1. — a) Für die Methodik im Mathematikunterricht sind an den philosophischen Fakultäten eigene Vorlesungen eingerichtet; sie

<sup>1</sup> Ueber die gestellten Hausarbeitsthemen, vgl. «Berichte über den mathematischen Unterricht in Oesterreich», Heft 7 (1911): R. v. STERNNECK, *Der mathematische Unterricht an den Universitäten*, S. 31. Ferner: E. MÜLLER, *Der Unterricht in der Darstellenden Geometrie an den Technischen Hochschulen*, S. 101 ff.

sind zweistündig durch ein Wintersemester und werden in Wien jedes zweite Wintersemester abgehalten. Dozent kann ein Professor der Mittelschule oder auch der Universität sein; im letzteren Falle würde wohl Gewicht darauf gelegt werden, dass er die Praxis des Mittelschulunterrichtes aus eigener Erfahrung kennt. Die Studierenden haben sich einer Prüfung über diese Vorlesung zu unterziehen, über deren Ergebnis ein Zeugnis ausgestellt wird. Das Programm dieser Vorlesung ist an der Universität Wien das folgende:

A. Stellung der Mathematik als Unterrichtsfach innerhalb der Gesamtorganisation des österreichischen Mittelschulwesens (Bildungs- und Erziehungsziel, mathematische Lehrpläne).

B. Pädagogisch-didaktische Fragen des mathematischen Unterrichtes (Schulung einiger psychischer Funktionen im mathematischen Unterricht, das Konzentrationsproblem, die verschiedenen Unterrichtsformen wie das dozierende, das entwickelnd-fragende Verfahren und die Formen des sogenannten Arbeitsunterrichtes).

C. Die methodische Behandlung der einzelnen Stoffgebiete im Unterricht: Zahlbegriff (genetisch-konstruktiver Aufbau, ausgehend von den natürlichen Zahlen bis zum komplexen Zahlengebiet), geometrische Begriffe (erster systematischer Aufbau der Planimetrie und Stereometrie, der Flächen- und Volumenbegriff, die Kreismessung), Funktionsbegriff (Behandlung der einfachsten elementaren Funktionen wie lineare, quadratische, Potenz- und Wurzelfunktion, die Winkel- und die logarithmische und Exponentialfunktion, Differentialquotient und Integral), Abbildungsbegriff (die wichtigsten im mathematischen Unterricht behandelten Abbildungen, die Behandlung der analytischen Geometrie in der Schule), Gruppenbegriff (die modernen Tendenzen, den Bewegungsbegriff in die Schulgeometrie einzuführen).

D. Pflege der angewandten Mathematik im mathematischen Unterricht.

E. Beziehung zwischen Methodik und Geschichte der Mathematik. Mit dieser Vorlesung ist auch ein gelegentlicher nicht obligatorischer Besuch von Unterrichtsstunden an einem Realgymnasium verbunden.

Für die Methodik in Darstellender Geometrie wird ein analoger Kurs an der technischen Hochschule abgehalten.

b) Für die weitere pädagogische Ausbildung ist vorgeschrieben folgende Vorlesungen zu hören: Je eine mindestens dreistündige Vorlesung aus dem Gebiete der allgemeinen Theorie und der Geschichte der Pädagogik; zwei mindestens je dreistündige Vorlesungen aus Philosophie, darunter eine aus dem Gebiete der Psychologie (unter Berücksichtigung der jugendkundlichen Probleme); eine Vorlesung über körperliche Erziehung und Schulhygiene (hygienische Pädagogik); eine Vorlesung über Deutsche Sprache.

Nach Ablauf von 8 Semestern ist eine Prüfung über allgemeine Pädagogik, Psychologie und Jugendkunde abzulegen (s. Art. XXIV der Prüfungsordnung). — Eine Opposition gegen diese Vorschriften besteht nicht; doch scheint die Vorschrift, dass eine Vorlesung über Deutsche Sprache gehört werden muss, in eine reine Formalität ausgeartet zu sein. — Eine regelmässige pädagogische Ausbildung der Kandidaten in Gemeinschaft mit dem Mittelschulunterricht findet nicht statt; doch wird den Kandidaten gelegentlich die Möglichkeit geboten im Zusammenhange mit den Vorlesungen über Methodik an einzelnen Stunden am Mittelschulunterricht teilzunehmen. Eigene Mittelschulen, die zum Zweck der pädagogischen Ausbildung der Lehramtskandidaten den Hochschulen angegliedert sind, gibt es nicht.

c) Eigene obligate Kurse aus experimenteller Pädagogik sind nicht in Aussicht genommen. Abgesehen von den Uebungen in Darstellender Geometrie existieren keine besonderen Einrichtungen zur praktischen Ausbildung der Lehrer in Rechnen, Zeichnen, u.s.w.

d) Eine Unterweisung über die Gesetzgebung auf dem Gebiete des Schulwesens findet auf den Hochschulen nicht statt (vgl. aber die Bestimmungen über das Probejahr unter III. 1. e)).

e) Die praktische Vorbereitung findet in einem Probejahre statt, das nach Abschluss der theoretischen Ausbildung unmittelbar auf die Lehramtsprüfung folgt (vgl. die Prüfungsordnung, Art. XXXI: Das einfache Probejahr). Das Probejahr wird an einer staatlichen oder an einer mit Öffentlichkeitsrecht beliehenen nicht-staatlichen Mittelschule abgelegt. Der Probelehrer wird unter die fachmännische Leitung eines oder mehrerer Fachprofessoren gestellt. Weibliche Lehramtsanwärter haben den Probendienst grundsätzlich an Mädchenmittelschulen abzulegen. In den ersten Wochen wohnt der Probelehrer dem Unterrichte des einführenden Professors, später auch dem Unterrichte anderer Lehrer bei; hierauf erteilt er in einzelnen Lehrstunden in Gegenwart und unter Aufsicht des Fachlehrers, dem er zugewiesen ist, selbst den Unterricht. Die sich darbietenden Erscheinungen des Schullebens, die Anlage der Unterrichtsstunden, die methodische Behandlung der einzelnen Abschnitte des Gegenstandes mit Rücksicht auf die Lehrstufe, die dem Lehrplan und der Unterrichtszeit angemessene Verteilung der gesamten Lehraufgabe, die Anlage und Behandlung der Lehrmittelsammlungen, die Schulordnung, die Schulgesundheitspflege und die Pflege der körperlichen Uebungen, die Schulbücherliteratur des Fachs, beachtenswerte pädagogisch-didaktische Abhandlungen, die das Schulwesen (insbesondere die Mittelschulen) betreffenden Gesetze und Verordnungen u. a. bilden ausserhalb der Schulzeit in beiden Semestern des Probejahres den Gegenstand teils gelegentlicher, teils regelmässiger (wöchentlicher) eingehender Besprechungen zwischen dem einführenden Professor und dem Probelehrer, nach Umständen auch Stoff zu

schriftlichen Ausarbeitungen. Nach Verlauf einiger Zeit ist der Direktor der Anstalt berechtigt, dem Probelehrer den selbständigen Unterricht in einer Klasse zu übertragen, jedoch so, dass der Probelehrer im ersten Semester des Probejahres unter Leitung und im Beisein des einführenden Fachprofessors den Unterricht erteilt; auch im zweiten Semester soll der Probelehrer nicht ganz der Leitung des Fachprofessors entzogen werden. — In welchem Geiste und mit welcher Intensität diese Bestimmungen gehandhabt werden, ist im wesentlichen dem einführenden Probelehrer überlassen und scheint, je nach der Persönlichkeit des Fachlehrers, sehr verschieden zu sein. — Nach Ablauf des Probejahres erhält der Probelehrer vom Direktor der Anstalt ein Zeugnis. Erst durch ein solches Zeugnis wird die volle Befähigung zur Anstellung im Mittelschulunterricht erworben.

Man ist bestrebt dieses einfache Probejahr durch ein erweitertes zu ersetzen; aus finanziellen Gründen ist dies aber derzeit nicht möglich.

Seit einigen Jahren werden beim Stadtschulrat für Wien wöchentliche Vorträge abgehalten, zu deren Besuch die den Mittelschulen Wiens zugewiesenen Probelehrer verpflichtet sind. Hierbei werden von erfahrenen Schulmännern allgemein-pädagogische sowie auch methodische Themen der einzelnen Unterrichtsfächer behandelt.

2. — Die theoretischen Studien werden durch die unter II, 2 angeführte Staatsprüfung beendet, die pädagogische Ausbildung während des Probejahres wird nicht durch eine Prüfung abgeschlossen.

#### IV. — FORTBILDUNG DER LEHRER.

a) Ferienkurse oder regelmässige Fortbildungskurse für Mathematiklehrer bestehen nicht. Die Errichtung solcher Kurse war geplant, konnte aber infolge der gegenwärtigen finanziellen Lage nicht durchgeführt werden. Es fanden lediglich in Wien Vorlesungszyklen über Mathematische Physik und Radiotechnik statt, die von Hochschulprofessoren abgehalten und vom Ministerium finanziell unterstützt wurden. Studienurlaube werden gewöhnlich nicht erteilt; gegebenenfalls müssen die Kosten für einen Vertreter vom beurlaubten Professor aus eigenen Mitteln bestritten werden.

b) In Wien gibt es eine Arbeitsgemeinschaft der Lehrer für Mathematik und Physik an Mittelschulen, von der vorwiegend didaktische Fragen des mathematischen und physikalischen Unterrichtes behandelt werden.

c) Die Anzahl der wissenschaftlichen und didaktischen Arbeiten von Mittelschullehrern aus Mathematik und Darstellender Geometrie in Fachzeitschriften ist verhältnismässig gering. Dagegen werden die

für den Mittelschulunterricht bestimmten Lehrbücher aus Mathematik und Darstellender Geometrie von Mittelschulprofessoren verfasst.

d) Für die Mittelschulprofessoren besteht kein prinzipieller Hinderungsgrund Hochschulprofessor auf dem üblichen Wege der Habilitation als Privatdozent an einer Hochschule zu werden. Unter den gegenwärtigen Hochschulprofessoren aus Mathematik befindet sich aber keiner, der früher Mittelschulprofessor war. Auch ist an der Wiener Universität kein Mittelschullehrer habilitiert. Bei der Darstellenden Geometrie scheint dies häufiger vorzukommen; unter den gegenwärtig tätigen Hochschulprofessoren, die ursprünglich Mittelschulprofessoren waren, ist L. ECKHART und E. KRUPPA (Wien) zu nennen.

#### V. — GESETZLICHE BESTIMMUNGEN FÜR LEHRER AN DEN MITTELSCHULEN.

a) Zur Anstellung als Professor an einer Mittelschule ist erforderlich: Die Ablegung der Lehramtsprüfung für Mittelschulen, die Ablegung des Probejahres, österreichische Staatsbürgerschaft, Unbescholtenheit und ein amtsärztliches Gesundheitszeugnis. Das Doktorat ist nicht nötig.

b) Die gesetzlichen Bestimmungen sind für Frauen dieselben. In staatlichen oder vom Staate subventionierten Knabenschulen werden weibliche Lehrer nicht angestellt; wohl aber gelegentlich an privaten Mittelschulen, die auf Koedukation eingestellt sind. Ausnahmsweise und nur mit ministerieller Genehmigung werden Frauen an gemischten (für Knaben und Mädchen bestimmten) staatlichen Schulen angestellt.

c) Vgl. I c).

d) Der Mechanikunterricht obliegt dem Physikprofessor. Eine Zusammenarbeit mit dem Mathematikprofessor ist nicht vorgesehen. Häufig aber erteilt den Mathematik- und Physikunterricht zumindest in den oberen Klassen der Gymnasien und Realgymnasien derselbe Lehrer.

e) In den unteren Klassen ist das Geometrische Zeichnen mit der Mathematik verbunden; in den oberen Klassen der Realgymnasien und Realschulen ist die Darstellende Geometrie selbständig, wird aber häufig vom selben Professor wie die Mathematik vorgetragen. Jeder Lehrer für Darstellende Geometrie ist auch für Mathematik geprüft.

f) Jeder Mittelschulprofessor ist verpflichtet, wöchentlich 20 Stunden Unterricht zu erteilen und diese Stundenzahl wird auch rund tatsächlich eingehalten. — Der Anfangsgehalt beträgt monatlich 300 S., etwas mehr bei Verheirateten und bei Professoren mit Kindern,

höchstens aber 365 S. Nach je zwei Jahren wird der Gehalt erhöht (Biennium), sodass nach 32 Dienstjahren der Höchstgehalt von 846 S. bzw. 909 S. erreicht wird. Der Pensionsanspruch beginnt mit dem 40. Dienstjahre und beträgt für diese Dienstzeit 40 % des zuletzt bezogenen Gehaltes. Mit zunehmender Dienstzeit erhöht sich der Prozentsatz der Pension und erreicht nach 30 Dienstjahren 78 % des zuletzt bezogenen Gehaltes. Die Witwe erhält 50 % der Pensionsbezüge.

g) Jede Mittelschule ist in ihren Angelegenheiten selbständig. An den einzelnen Schulen findet mehrmals eine Konferenz des gesamten Lehrkörpers statt, die zu den Agenden der Schule Stellung nimmt und die Klassifikation der Schüler durchführt. — Im Falle der Besetzung einer Lehrstelle hat der Lehrkörper einen Dreivorschlag an den Landesschulrat zu machen; der Landesschulrat erstattet einen Vorschlag an das Bundesministerium für Unterricht, wobei er nicht an den Vorschlag des Lehrkörpers gebunden ist, aber nur in seltenen Fällen davon abweicht; die Ernennung erfolgt durch das Bundesministerium für Unterricht, das sich wieder im allgemeinen an den Vorschlag des Landesschulrates hält. — Der Lehrplan ist durch Verordnung des Ministeriums für längere Zeit geregelt.

#### VI. — BÜCHERSCHAU.

a) Spezielle Bücher für die Ausbildung der Mathematiklehrer sind in Oesterreich nicht erschienen: doch war der Autor des folgenden in Leipzig erschienenen Werkes im österreichischen Unterrichtswesen führend:

*Die Didaktik des mathematischen Unterrichts*, von Aloys HÖFLER, Professor an der Universität Wien, erschien in der Teubnerschen Sammlung *Didaktische Handbücher* (Leipzig, 1910).

b) In Oesterreich werden im Gebiete des Unterrichtswesens folgende Zeitschriften herausgegeben:

*Oesterreichische Vierteljahreshefte für Erziehung und Unterricht* (als Beilage zum Verordnungsblatt des Bundesministeriums für Unterricht);

*Wiener Schule* (als pädagogisches Beiblatt des Verordnungsblattes des Stadtschulrates für Wien);

*Wissenschaft und Schule* (als Beilage der Zeitschrift « Der Mittelschullehrer »).

## BELGIQUE

## La préparation théorique et pratique des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire.

## I. — GÉNÉRALITÉS CONCERNANT LA PRÉPARATION DES CANDIDATS.

a) D'après la loi organique du 1<sup>er</sup> juin 1850 ne peuvent être nommés aux fonctions de professeurs de mathématiques dans l'enseignement secondaire (athénées royales et collèges communaux) que les candidats munis du diplôme de professeur agrégé de l'enseignement moyen du degré supérieur. Cette disposition fut confirmée par la loi du 15 juin 1881. Mais, en vertu de l'article 64 de la loi du 10 avril 1890-3 juillet 1891 sur la collation des grades académiques, elle cessa d'être applicable à partir du 1<sup>er</sup> octobre 1893.

Cette dernière loi, en effet, supprima le grade d'agrégé de l'enseignement moyen du degré supérieur et exigea le grade de docteur en sciences physiques et mathématiques, préparatoire au professorat de l'enseignement moyen.

Mais le grade d'agrégé a été rétabli par la nouvelle loi sur la collation des grades académiques, promulguée le 21 mai 1929, qui détermine les titres actuellement exigés: loi du 21 mai 1929, article 39.

A moins d'être dispensé du diplôme légal en vertu de dispositions législatives sur l'organisation de l'enseignement moyen, nul ne peut être nommé aux fonctions de professeur de mathématiques dans les athénées royales, ni dans les collèges provinciaux et communaux, subventionnés ou non par le Trésor public, s'il n'a obtenu le grade d'agrégé de l'enseignement moyen du degré supérieur pour les sciences mathématiques, ainsi que l'entérinement de son diplôme conformément aux dispositions de la présente loi.

Jusqu'en 1890 la formation des professeurs de mathématiques se fit à l'École normale des Sciences annexée à la Faculté des Sciences de l'Université de Gand. Les élèves n'y furent jamais nombreux et bien des professeurs de sciences des athénées et des collèges reçurent une autre préparation (officiers, ingénieurs, etc.).

Il y avait trois années d'études qui, pendant longtemps, furent les mêmes pour tous les élèves; mais les progrès de l'enseignement des sciences naturelles firent qu'à partir de 1881 on sépara les naturalistes des mathématiciens après la première année d'études, qui resta commune aux deux sections, avec le même examen d'entrée, jusqu'à la suppression de l'école en 1890.

De 1890 jusqu'à aujourd'hui les professeurs de mathématiques ont été formés dans les facultés des sciences de nos quatre universités.

Jusqu'à présent la loi ignore les établissements d'enseignement secondaire pour jeunes filles, mais les communes et les provinces ont créé des lycées pour jeunes filles et ont exigé des candidates professeurs la possession de diplômes analogues à ceux dont sont porteurs les professeurs des athénées royales.

b) Les établissements d'enseignement secondaire s'appellent, en Belgique, athénées. Ils comportent deux grandes sections: section des humanités anciennes et section des humanités modernes. La première section est elle-même subdivisée en division grecque-latine et division latine-mathématique. La section des humanités modernes est subdivisée en division scientifique et division commerciale.

La division grecque-latine correspond aux gymnases classiques.

La division latine-mathématique correspond aux gymnases réels.

La division scientifique correspond aux écoles réales supérieures.

La division commerciale correspond aux écoles secondaires de commerce.

La plupart de nos professeurs de mathématiques ont passé, comme élèves, par la division scientifique; quelques-uns (en petit nombre) par la division latine-mathématique. Ceux qui ont parcouru la division grecque-latine complétée par une année d'études mathématiques en division latine-mathématique, sont des exceptions.

A côté de nos professeurs ayant passé comme élèves par l'enseignement secondaire, il convient d'ajouter encore ceux qui se sont préparés d'abord dans une école normale moyenne au professorat de l'enseignement moyen du degré inférieur et qui ont poursuivi après leurs études universitaires.

Il résulte de ce qui précède que bien rares sont les professeurs de mathématiques de notre enseignement secondaire qui connaissent le latin. La nouvelle loi du 21 mai 1929 exige l'agrégation de nos futurs professeurs de mathématiques. Elle impose une épreuve unique et un semestre d'études au moins, comprenant un stage de même durée dans un établissement d'enseignement moyen agréé par l'université; deux leçons publiques sur des sujets désignés d'avance par le jury et choisis dans le programme des athénées.

c) Les examens pour les grades de candidat et de licencié en sciences mathématiques — grades que les récipiendaires doivent posséder pour être admis à l'agrégation — comprennent, outre les mathématiques pures, la mécanique analytique, la géométrie descriptive, l'astronomie et la géodésie, la physique générale et la physique mathématique, la chimie générale, la philosophie.

d) La loi de 1890-1891 qui supprima le grade d'agrégé de l'enseignement moyen du degré supérieur, entraîna la fermeture de l'École normale des Sciences de Gand qui avait été instituée pour la préparation des professeurs de l'enseignement secondaire.

Plusieurs des professeurs ayant enseigné à l'École normale des Sciences poursuivirent leur enseignement en candidature et au doc-

torat en sciences physiques et mathématiques et continuèrent à se préoccuper de la formation pédagogique des futurs professeurs. Mais il n'y eut plus de contact direct entre les universitaires et les classes de l'enseignement secondaire.

C'est pour combler cette lacune que la loi de 1929 a créé l'agrégation de l'enseignement moyen du degré supérieur, qui comprendra un stage d'un semestre au moins dans un établissement d'enseignement moyen agréé par l'université. D'une manière générale on peut dire qu'en application de la nouvelle loi la préparation scientifique sera nettement séparée de la préparation didactique.

e) La loi du 30 avril 1924 et l'arrêté royal du 1<sup>er</sup> décembre 1923 complétés par la loi budgétaire du 22 mai 1928 permettent au Ministre des Sciences et des Arts d'accorder annuellement 50 bourses d'études aux étudiants peu favorisés de la fortune de chaque université. Vingt de ces bourses sont réservées aux étudiants qui se destinent à la licence (anciennement au doctorat) en sciences ou en philosophie et lettres.

En outre la Fondation universitaire accorde à des étudiants belges chez lesquels elle a reconnu des qualités intellectuelles et morales sérieuses, des prêts annuels et renouvelables pendant toute la durée des études. Ces prêts ne portent pas intérêt et sont remboursables dans les limites des ressources du bénéficiaire, au plus tard, à partir de la dixième année qui suit sa sortie de l'établissement d'enseignement supérieur qu'il fréquente.

## II. — ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE THÉORIQUE.

1 et 2. — Nul n'est admis à l'examen d'agrégé, s'il n'a obtenu le grade correspondant de licencié. Nul n'est admis au grade de licencié s'il n'a obtenu le grade correspondant de candidat.

La *candidature en sciences mathématiques* comporte deux épreuves et deux années d'études au moins. La licence comporte une épreuve ou deux épreuves, au choix du récipiendaire et deux années d'études au moins.

Les épreuves de la candidature portent sur les branches suivantes (la répartition sur quatre semestres varie d'une université à l'autre et le nombre d'heures de cours et conférences indiqué n'est qu'approximatif).

a) *Mathématiques pures*. — Algèbre supérieure (45 heures) — Géométrie analytique (90 heures). — Calcul différentiel et intégral, y compris le calcul des différences et le calcul des variations (180 heures). — Géométrie projective (45 heures).

b) *Mathématiques appliquées*. — Mécanique analytique (120 heures). — Géométrie descriptive (90 heures). — Astronomie et géodésie

(45 heures). — Eléments de physique théorique et mathématique (30 heures).

c) Il n'existe pas de cours obligatoire de mathématiques élémentaires.

d) *Autres branches scientifiques obligatoires*. — Physique générale (135 heures). — Chimie générale (135 heures). — Philosophie (logique, morale, psychologie) (70 heures).

Outre ces cours et conférences les élèves assistent à des séances d'exercices et de travaux pratiques dont le nombre et l'organisation varient d'une université à l'autre. Voici, à titre d'exemple, comment ces séances sont réparties à l'*Université de Louvain*<sup>1</sup>:

Exercices de calcul différentiel et de calcul intégral (60 heures).

Exercices de mécanique (45 heures).

Exercices de géométrie analytique (45 heures).

Exercices pratiques de physique (30 séances de 3 heures).

Exercices pratiques de chimie (30 séances de 3 heures).

Travaux graphiques relatifs à la géométrie descriptive et à la géométrie projective (60 séances de 3 heures).

Il existe également quelques cours facultatifs: nomographie, cristallographie, etc.

L'*examen de licencié en mathématiques* portera sur les enseignements suivants (les cours et conférences sont répartis sur quatre semestres).

1. L'analyse supérieure. — 2. La géométrie infinitésimale. — 3. Les compléments de mécanique analytique. — 4. Le calcul des probabilités et la théorie des erreurs d'observation. — 5. La physique mathématique. — 6. L'astronomie sphérique et l'astronomie mathématique. — 7. La méthodologie mathématique.

Les récipiendaires subissent une épreuve approfondie sur les matières comprises dans l'un des cinq groupes suivants, à leur choix:

1. L'analyse supérieure. — 2. La géométrie supérieure. — 3. L'astronomie et la géodésie. — 4. La physique mathématique. — 5. La mécanique analytique et la mécanique céleste.

L'histoire des mathématiques ne figure plus parmi les branches énumérées par la loi de 1929.

## III. — PRÉPARATION PROFESSIONNELLE.

1. — a) La méthodologie mathématique fait partie des matières dont la connaissance est exigée pour l'obtention du grade de licencié en sciences mathématiques.

Depuis quarante ans ce cours a évolué énormément dans nos

<sup>1</sup> Le nombre de séances consacrées aux exercices est sensiblement le même à l'université de Bruxelles; où il y a, en outre, 30 heures d'exercices sur la géométrie projective et un nombre égal sur l'astronomie.

universités, mais on ne se trompera pas beaucoup en répétant ce que les élèves prétendaient, vers 1890, du cours de méthodologie de Dauge, que sur quatre cent dix pages, il y avait dix pages de méthodologie et quatre cents de mathématiques.

Les professeurs actuels s'attachent surtout à l'axiomatique, aux nombres irrationnels, à la géométrie non euclidienne, à l'inscription des polygones réguliers, à la transcendance de  $e$  et de  $\pi$ , etc...

En moyenne on consacre à ce cours environ 90 heures. Il est donné par un professeur universitaire. Voici, à titre documentaire, la table des matières du cours de méthodologie mathématique professé à l'Université de Gand par M. Stuyvaert.

Préliminaires, Principes de l'arithmétique, Congruences, Fractions ordinaires, Nombres irrationnels, Nombres négatifs, Corps et domaines, Nombres imaginaires, les Exposants algébriques, les Problèmes antiques, Principes de la géométrie, Géométrie générale projective.

b) et c) Les candidats à l'enseignement sont obligés de suivre, pour obtenir le *grade d'agrégé*, les cours suivants: 1. la pédagogie expérimentale; 2. l'histoire de la pédagogie; 3. la méthodologie générale; 4. la méthodologie spéciale des matières figurant au programme des athénées.

L'utilité de ces cours est assez sérieusement contestée par la plupart des professeurs universitaires de mathématiques. Ils estiment que le temps consacré à ces enseignements pourrait être mieux employé autrement.

Il est probable que les futurs agrégés devront suivre les trois premiers cours avec les élèves qui font actuellement la licence en pédagogie. Il n'en est cependant pas ainsi à l'Université de Bruxelles où les trois cours considérés ne sont les mêmes ni à la licence pédagogique, ni à la Faculté de philosophie, ni à celle des Sciences physiques et mathématiques. Dans cet enseignement il y a une préparation pédagogique partiellement commune à l'enseignement secondaire et à l'enseignement primaire.

Il n'existe pas d'athénée, annexé aux universités, où se fait la préparation professionnelle. Les professeurs de méthodologie pourront cependant aller avec leurs élèves dans les établissements d'enseignement moyen des villes universitaires et les y entraîner à la pratique de l'enseignement.

On donne aux futurs maîtres l'occasion de développer les facultés d'ordre pratique pendant les séances d'exercices pratiques et graphiques. Les travaux sur le terrain et à l'atelier passent pourtant à l'arrière-plan.

d) Les candidats à l'enseignement secondaire ne doivent pas suivre un cours de législation scolaire.

e) La nouvelle loi prescrit que nul ne pourra se présenter à l'examen d'agrégé s'il ne justifie, par certificat, qu'il a suivi, pendant un an au moins, sous la direction de son professeur de méthodologie, des

exercices didactiques dans un établissement d'enseignement moyen (athénée ou collège).

À l'Université de Louvain on n'avait pas attendu le vote de cette loi pour organiser les exercices didactiques. Depuis 1923 il a été créé, à la Faculté des Sciences, un ensemble de cours et exercices destinés aux futurs professeurs de mathématiques de l'enseignement moyen. Cet ensemble comporte un cours de méthodologie générale de l'enseignement secondaire, un cours de méthodologie spéciale des mathématiques du degré moyen et des exercices didactiques y relatifs. Ces exercices sont organisés de la façon suivante: Les leçons sont faites par les étudiants, en présence de leurs condisciples et du directeur des exercices didactiques. L'auditoire est composé des élèves de l'une ou l'autre classe du collège St-Pierre à Louvain.

Le sujet des leçons est choisi parmi les matières enseignées à ce moment au collège et fait corps avec l'enseignement de cet établissement. Il est annoncé huit jours d'avance. Chaque leçon est suivie d'une analyse et d'une discussion à laquelle prennent part les étudiants et le titulaire des exercices. Cette analyse qui porte sur le fond et la forme des leçons, a pour objet à la fois de faire apparaître les lacunes et les inexactitudes de l'exposé et de dégager les conditions de rendement maximum d'un enseignement.

Un mode particulier de progression est établi, dans la répartition du travail pendant les deux années d'exercices. Pendant les deux premiers semestres, les leçons faites par les étudiants du 1<sup>er</sup> doctorat (ancien régime) sont réparties de façon assez arbitraire dans les différentes classes et sections des Humanités, de préférence cependant dans les classes inférieures. Pendant le 2<sup>me</sup> doctorat (ancien régime) il est fait choix d'une branche particulière qui sera l'objet d'une étude approfondie. À la suite d'un accord avec le professeur titulaire des classes scientifiques du collège, l'enseignement de cette branche est entièrement confié aux étudiants de dernière année. Il y a aussi dans la suite des exercices, un lien dont les avantages se devinent.

Des leçons et des exercices sont imposés aux élèves; l'étudiant doit procéder à des interrogations sur les leçons étudiées à domicile et il peut se rendre mieux compte du rendement pratique de l'enseignement dont il est chargé.

À l'Université de Bruxelles, depuis octobre 1912, le professeur de méthodologie mathématique réunit les élèves des trois dernières années en des séances hebdomadaires, au cours desquelles, trois élèves appartenant respectivement aux trois promotions, font des leçons de trente minutes environ sur des matières de l'enseignement moyen; on y discute les améliorations qu'il conviendrait d'apporter aux méthodes et aux programmes, aussi bien en ce qui concerne les théories que les exercices. Les futurs professeurs apprennent ainsi à exposer avec clarté et précision les matières qu'ils devront enseigner

et à comprendre que les théories réputées les meilleures restent quand même perfectibles.

1. — L'examen pour le grade d'agrégé peut être subi en même temps que l'examen pour le grade de licencié.

Les récipiendaires doivent faire deux leçons publiques sur des sujets désignés d'avance par le jury et choisis dans le programme des athénées.

2. — Il n'est pas à craindre que la nouvelle organisation amène une tendance à négliger la culture mathématique des maîtres pour insister davantage sur leur préparation pédagogique, à condition pourtant que les étudiants n'usent pas de la latitude que leur confère l'article rappelé plus haut.

#### IV. — PERFECTIONNEMENT ULTÉRIEUR DES PROFESSEURS.

a) Les professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire n'ont pas été appelés à suivre jusqu'à présent des cours de vacances ou des conférences leur permettant de se tenir au courant des progrès de la science et de l'enseignement scientifique. Les professeurs de langues ont joui déjà plusieurs fois d'une faveur pareille. Rien ne s'oppose à ce que dans la suite les professeurs de mathématiques obtiennent des bourses de voyage pour aller suivre des cours de vacances à l'étranger.

Dans certaines universités belges (Gand, Louvain) on a essayé d'organiser des cours de vacances à caractère pédagogique, mais les mathématiques ont joué un rôle assez effacé dans ces cours.

Les professeurs peuvent obtenir assez facilement un congé d'un ou de deux semestres, et même plus, pour aller se perfectionner dans une université étrangère.

b) Il existe en Belgique quelques sociétés dont l'activité scientifique mérite d'être signalée: La Société mathématique de Belgique, la Société scientifique de Bruxelles, la Société des Sciences de Liège. Ces sociétés ne s'occupent guère de questions pédagogiques.

c) Quelques professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire s'occupent de recherches de hautes mathématiques.

Quelques-uns collaborent aux revues de mathématiques publiées dans le pays ou à l'étranger (*Mathesis*, *Wis-en Natuurkundig Tijdschrift*, *L'Enseignement mathématique*, *Nieuw Tijdschrift voor Wiskunde*, *Euclides*). Les articles (très rares) à caractère pédagogique sont publiés dans les bulletins des fédérations des professeurs: Athénée, O.M.O.

d) Rares sont les professeurs de l'enseignement secondaire qui ont l'occasion de passer dans l'enseignement supérieur (universitaire et technique). Les seules conditions à remplir à cet égard sont d'avoir à son actif des publications mathématiques intéressantes. Parmi

les mathématiciens connus ayant passé successivement de l'enseignement secondaire à l'enseignement supérieur on peut citer NEUBERG, STUYVAERT.

#### V. — DISPOSITIONS LÉGISLATIVES RELATIVES AUX PROFESSEURS.

a) et b) Voir la réponse à la question 1a.

On a nommé dans les écoles secondaires quelques professeurs féminins, porteurs du diplôme de docteur en sciences physiques et mathématiques, à une époque où il y avait pénurie de forces masculines. Actuellement on évite ces nominations le plus possible parce que les résultats obtenus n'ont pas été brillants.

c) Le professeur de mathématiques peut être appelé aussi à enseigner la physique.

d) Les programmes belges ne comportent pas d'enseignement séparé de la mécanique. Les notions de mécanique sont enseignées au cours de physique.

e) L'enseignement de la géométrie descriptive est confié au professeur de mathématiques. Celui-ci s'entend avec le professeur de dessin pour faire exécuter à la leçon de dessin, des épures dont la solution a été préparée au cours de mathématiques.

f) Les professeurs de mathématiques ont en moyenne de 18 à 20 heures de leçons hebdomadaires.

Ils reçoivent un traitement qui, partant de 24.000 fr. b., atteint 56.000 fr. b. après 26 augmentations annuelles.

Ils sont pensionnés à 60 ans. Leur pension est égale au  $\frac{1}{55}$  du traitement moyen des cinq dernières années multiplié par le nombre d'années de service.

g) Les professeurs peuvent être astreints à participer à des réunions ou conférences groupant les professeurs de l'enseignement scientifique de l'établissement dont ils font partie.

Ils sont consultés par les inspecteurs lorsqu'il s'agit d'apporter des modifications aux programmes. Certains d'entre eux font partie de la commission qui s'occupe de la réforme actuelle et dont le but est de diminuer le surmenage.

#### VI. — BIBLIOGRAPHIE ET STATISTIQUE.

a) L'ouvrage de méthodologie de Dauge, dont la deuxième édition date de 1896, avait été écrit spécialement pour servir à la préparation des professeurs de l'enseignement mathématique. Beaucoup de parties de cet ouvrage sont actuellement surannées.

Les ouvrages de mathématiques élémentaires de M. le Prof. MINEUR, quoique écrits pour servir de manuels dans l'enseignement secondaire, peuvent être particulièrement utiles à la préparation des professeurs

de mathématiques. Leur ensemble constitue un excellent traité de méthodologie mathématique. Voici les titres des ouvrages constituant cette collection :

Arithmétique. — Algèbre élémentaire (4 parties). — Géométrie (3 parties). — Géométrie analytique (3 parties). — Trigonométrie. — (Editeur: J. Van Dyl, 38, rue des Etudiants, Bruxelles.)

b) La revue mathématique *Mathesis*, publiée par M. MINEUR, traite de temps à autre des questions de mathématiques ayant un caractère méthodologique.

c) Il est impossible d'indiquer le nombre des étudiants secondaires en Belgique, parce que, à côté de l'enseignement secondaire officiel, il existe un enseignement secondaire libre, très important (collèges épiscopaux, instituts préparant aux écoles techniques, etc.).

Les athénées royales comptaient au 1 <sup>er</sup> octobre 1931	7948 élèves
Les sections d'athénées pour garçons . . . . .	988 »
Les sections d'athénées pour filles . . . . .	765 »

Ces sections d'athénées sont annexées à des écoles moyennes (il y a en Belgique plus de 150 écoles moyennes). Leur programme est identique à celui des trois classes inférieures des athénées.

123 professeurs enseignent les mathématiques dans ces établissements.

Les chiffres cités plus haut ne tiennent pas compte non plus des établissements communaux.

## VII. — TENDANCES ACTUELLES CONCERNANT LE BUT DES MATHÉMATIQUES.

1. — Les mathématiques jouent un rôle considérable dans notre enseignement secondaire. Il suffit de regarder les programmes des différentes sections et le nombre d'heures y consacrées, pour s'en convaincre.

Dans tous les concours conduisant aux emplois publics, ce sont très souvent les mathématiques qui décident de la réussite ou de l'échec des candidats. Enfin, les examens d'admission aux écoles spéciales exigent des candidats une connaissance très approfondie des mathématiques élémentaires.

2. — On a supprimé dans les programmes de mathématiques l'extraction de la racine  $n$ -ième des nombres et des polynômes, l'analyse indéterminée à plus de deux inconnues, la théorie des séries, l'étude des différents systèmes de numération. On a estimé, à juste titre, que l'étude, même élémentaire, des séries, appartient essentiellement aux programmes universitaires.

3. — On continue à respecter la rigueur et la méthode euclidienne dans l'enseignement de la géométrie élémentaire. On fait une place

relativement large à la géométrie moderne: rapport anharmonique, et harmonique, pôles et polaires, homothétie, inversion.

On a introduit dans les cours d'algèbre, une théorie élémentaire des déterminants, avec application aux équations linéaires, et des notions sur les dérivées, avec application à la représentation graphique des variations de fonctions simples d'une seule variable. Cela a permis de rajeunir le programme du cours de géométrie analytique (plane) en y introduisant des notions très générales et fort réduites sur l'emploi simultané des coordonnées de points et de droites, tant homogènes que ternaires; bien des théories se sont simplifiées et généralisées, plusieurs d'entre elles se sont rapprochées ou confondues. Mais cette réforme deviendrait plus nuisible qu'utile si les professeurs n'avaient le bon sens de la maintenir dans les limites imposées par les nécessités de l'enseignement; ainsi comprise, elle est justifiée non seulement par les progrès réalisés, mais aussi par l'habitude, devenue presque générale de limiter à l'espace l'étude de la géométrie analytique dans les écoles spéciales et dans les universités.

En géométrie descriptive, on a admis la méthode de plans cotés comme matière facultative; l'expérience démontre qu'il y a avantage à enseigner cette méthode avant celle de Monge, sans cependant attendre trop longtemps avant de mêler les deux méthodes et de montrer comment on passe de l'une à l'autre.

4. — La nouvelle loi organique de l'enseignement supérieur sépare les mathématiciens des physiciens dès leur entrée à l'université; mais la séparation est incomplète, il y a des cours communs aux deux sections et des cours spéciaux à chacune d'elles. Les physiciens n'étudient pas la géométrie descriptive ni la géométrie projective, ce qui, du point de vue de la formation des professeurs de l'enseignement moyen, les rendra impropres à l'enseignement de la géométrie descriptive et de la géométrie analytique dans les athénées.

Cependant la mesure est justifiée par la nécessité de maintenir le niveau des études universitaires à une hauteur convenable, en tenant compte du développement considérable aussi bien des mathématiques que de la physique. La création du titre de licencié, tout en permettant de ne pas exiger plus de quatre années pour la formation des professeurs de l'enseignement secondaire, allonge au moins d'une année la préparation des docteurs et des professeurs des facultés, ce qui est un réel progrès. Il faut ajouter que le Gouvernement, la Fondation universitaire et le Fonds national de Recherche scientifique allouent d'importantes subventions à ceux qui se sont montrés capables de continuer leurs études par des séjours dans les universités étrangères. Il en résulte une activité scientifique plus grande dont les heureuses conséquences sont déjà manifestes. Il en est de même dans les écoles spéciales, où la place occupée par les mathématiques s'accroît d'ailleurs d'année en année par l'usage plus étendu qui en est fait dans les cours techniques.

## DANEMARK

Die Ausbildung der Mathematiklehrer an den höheren Schulen  
Dänemarks.I. — ALLGEMEINES BETREFFEND DIE AUSBILDUNG  
DER KANDIDATEN.

Ein künftiger Mathematiklehrer (oder -Lehrerin) des dänischen Gymnasiums hat drei Prüfungen zu bestehen:

- 1) eine Vorprüfung (nach einem Studium von 2 bis  $2\frac{1}{2}$  Jahren);
- 2) eine Lehrerprüfung (nach 1 Jahre);
- 3) eine Fachprüfung (nach einem Studium von  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Jahren).

Hierzu kommt noch das pädagogische Theoretikum und Praktikum. Der Unterricht für die Vorprüfung in reiner Mathematik, rationeller Mechanik, Physik und Chemie findet gewöhnlich an der technischen Hochschule statt, gemeinsam mit den Technikern; dagegen Astronomie und Darstellende Geometrie mit Uebungen (Vorprüfung) an der Universität, wo auch der ganze Unterricht für Lehrer- (2) und Fachprüfung (3) gegeben wird.

Während der Studienzeit wird die Schule nicht besucht, dagegen umfasst der Unterricht für Lehrerprüfung (2) die Bearbeitung der bekanntesten Lehrbücher des Gymnasiums. Kenntnisse der lateinischen Sprache werden nicht verlangt.

Für die Vorprüfung (1) wird gefordert: Mathematische Analysis, Rationelle Mechanik, Darstellende Geometrie, Physik, Chemie, Astronomie.

Die Lehrerprüfung (2) hat didaktischen Charakter, obwohl die Hauptidee dieser Prüfung «Elementare Mathematik vom höheren Standpunkt aus» ist.

Es gibt keine speziellen Stipendien.

## II. — WISSENSCHAFTLICHE THEORETISCHE AUSBILDUNG.

1. — Die theoretische Ausbildung umfasst folgende Fächer:

- a) Mathematische Analysis (Vorprüfung), 4 Semester 6-5-4-3 Stunden Vorlesungen; die Aufgaben werden wöchentlich zu Hause gelöst,

nachher korrigiert und in einer Extrastunde vom Assistenten besprochen. Für die Fachprüfung ist das Studium spezialisiert in: Algebra und Zahlentheorie, Funktionenlehre, Geometrie, Theoretische Physik, u.s.w. Man besucht die speziellen Vorlesungen, Uebungen, Seminare und muss für die Prüfung einige moderne Lehrbücher studieren.

b) Darstellende Geometrie (Vorprüfung), 3 Semester 4-3-3- Stunden Vorlesungen; Aufgaben wie unter a); Uebungen 3 Stunden per Woche (2 Semester). Rationelle Mechanik (Vorprüfung), 3 Semester 2-3-3 Stunden Vorlesungen; Aufgaben wie unter a).

c) Astronomie mit Uebungen.

2. — In der Regel schliesst das Studium mit der Fachprüfung, mündlich und schriftlich. Für eine grosse schriftliche Aufgabe hat man 3 Wochen, wo man Gelegenheit hat seine Kenntnisse auf einem wissenschaftlichen Gebiet zu resumieren, gelegentlich auch ein Beispiel selbständig zu behandeln. Die ganze Prüfung heisst «Schulamtsprüfung» und gibt den Titel « *cand. mag. »*. Das Studium kann auch mit einer mehr wissenschaftlichen Abhandlung, mit einer persönlichen Darlegung und mit einer Vorlesung über ein gestelltes Thema abgeschlossen werden. Diese Prüfung heisst «Magisterkonferenz» und gibt den Titel « *mag. scient. »*, d. h. « *Magistri scientiarum »*.

Die Prüfungen werden (mit Ausnahme der letztern) im Beisein zweier Zensoren abgehalten; das Resultat besteht dann aus einer Folge von einzelnen Noten.

## III. — VORBEREITUNG FÜR DEN BERUF.

Der Unterricht für die erwähnte Lehrerprüfung (2) wird von einem Universitätsprofessor gegeben; die Prüfung ist für Mathematik-, Physik-, Chemie- und Astronomiestudierende gemeinsam. Man wird geprüft in: Euklid; Hilberts Grundlagen; Inhalt einer Vorlesung und Lehrbücher des Mittelschul- u. Gymnasium Unterrichts; historische Kenntnisse der Grundlagen: Parallelenlehre, Irrationalitätstheorie. Die Prüfung ist teilweise schriftlich (eine Aufgabe, die in 12 Tagen behandelt wird).

Nach der Schulamtsprüfung muss eine pädagogische Prüfung bestanden werden, nachdem man 1 Semester Vorlesungen über Pädagogik, Schulhygiene und Schulgesetze gehört hat. Diesem Unterricht misst man jedoch nicht allzugrosse Bedeutung bei.

Ein Lehrerkandidat (der im allgemeinen schon  *cand. mag. »* ist) verbringt 4 Monate an einer höheren Schule, wo er teils dem Unterricht des Lehrers folgt, teils selber Gelegenheit hat, im Beisein des Lehrers,

zu unterrichten, mit nachfolgender Kritik des Lehrers. Nachdem er in Gegenwart des Lehrers, Rektors und des Unterrichtsinspektors mit Erfolg einige Probelektionen abgehalten hat, bekommt er ein Zeugnis.

#### IV. — FÖRTBILDUNG DER LEHRER.

Was die Fortbildung der Lehrer betrifft ist zu bemerken:

a) Die Lehrer können immer für wissenschaftliche Zwecke Urlaub erhalten.

b) In der Mathematikervereinigung versucht man gelegentlich die Lehrer einzuladen, um geeignete Vorträge anzuhören; eine Vereinigung der Mathematiklehrer der Gymnasien und Seminare lässt auch solche Vorträge abhalten.

c) Die « Matematisk Tidsskrift » hat eine elementare Abteilung, die wesentlich von den Lehrern geschrieben wird, meistens didaktische Fragen behandelnd.

d) Es braucht nur wissenschaftliche Leistung um Lehrer an der Universität, der technischen Hochschule und der « Landbohøjskole » zu werden. Die Professoren JUEL, HJELMSLEV, BONNESEN, ANDERSEN und MOLLERUP waren z. B. alle früher Lehrer an der höheren Schule.

#### V. — GESETZLICHE BESTIMMUNGEN FÜR LEHRER.

Fast alle Lehrer sind cand. mag. oder mag. scient.; Doktorgrad ist nicht erfordert.

Aus dem Schulunterricht ist folgendes hervorzuheben: Mechanik gehört zur Physik. Man sieht darauf dass Kenntnisse der Trigonometrie und der Elemente der Infinitesimalrechnung, die für die Physik notwendig sind, ziemlich früh gelehrt werden.

Die « Adjunkte » und « Lektoren » unterrichten 27 Stunden per Woche, die älteren « Lektoren » 24 Stunden; die  $\frac{2}{5}$  der Lehrer sind Lektoren,  $\frac{3}{5}$  Adjunkte. Sie sind im allgemeinen staatlich oder kommunal angestellt; die wenigen privat angestellten geniessen im grossen ganzen die gleichen Vorteile.

Was Literatur betrifft möchte ich die Aufmerksamkeit auf die hervorragenden Lehrbücher von Professor HJELMSLEV hinweisen, die die Frage beleuchten, ob man von einer Wirklichkeitswissenschaft oder von einer Wissenschaft der Zahlen zu sprechen hat. Diese Bücher sind keineswegs durchgedrungen, haben aber gewiss einen grossen Einfluss auf die allgemeine Einstellung ausgeübt.

J. MOLLERUP.

#### ÉTATS-UNIS

##### Preliminary Report of the American Committee.

The American Committee of the International Commission was appointed in the fall of 1929, by the international chairman Professor David Eugene SMITH, and the international secretary, Professor Henri FEHR. The original appointees were as follows:

Professor E. R. HEDRICK, Univ. of Calif. at Los Angeles,  
*Chairman.*

Professor W. D. REEVE, Teachers College, Columbia Univ.,  
*Secretary.*

Professor Eva May LUSE, State Teachers College, Iowa.

Professor J. W. YOUNG, Dartmouth College, Hanover, N.H.

This committee met first at Christmas, 1929, in the room of Professor David Eugene Smith in New York; and with him formulated tentative plans of procedure, which need not be described in detail.

The difficulties that exist in the United States are perhaps peculiar to it. The separate States of the Union have separate control of their own schools, and the laws governing all school activities, the schools for the training of teachers, and the legal requirements for the training of teachers, differ in all of them. It was proposed to discover the present status of all such laws, and something of the manner of the enforcement of them. It was proposed also to secure such information as could be obtained regarding the actual preparation of those teaching in some typical schools in each section of the country.

Since the previous report to the previous international commission, before the Great War, there has arisen in the United States a new type of school, called the *Junior College*, of which there are now over three hundred, partly on private foundation, but mainly supported by local taxation. In the State of California alone there are at present over thirty such schools, with an enrollment which totals over twenty thousand students. These schools do work of the type formerly done in the first two years of the usual American College or University, which corresponds roughly to the last two years of the German Gymnasium or the French Lycée. Since this work is done in Europe in secondary schools; and since it is coming to be included in the scope

of secondary instruction in some sections of the United States, the Committee felt that it should be included in the scope of its investigation. Some account will therefore appear in the final report of this Committee.

The same work that is given in these junior colleges continues to be given in all standard colleges and universities throughout the country; so that a report regarding the training of teachers for such institutions must at least compare that training with the training required by the ordinary colleges and universities, for those teaching in the first two years. It is immediately evident upon the slightest investigation that the requirement upon teachers in the two types of schools are strikingly different. In the ordinary colleges and universities of high rank it is customary to require that teachers shall have had the degree of Ph.D. in mathematics from a reputable school, and there is no serious requirement of courses on the theory of education. In the newer type of junior college, this situation is precisely reversed: there is on the whole no serious requirement on the knowledge of the subject matter, beyond that taught in the usual four-year college; but the requirement in the theory of education is usually high, amounting in most cases to the equivalent of the greater part of full year of University work. A comparison of such requirements would therefore appear to be of interest.

In the spring of 1930, it was announced by the United States Commissioner of Education that a survey of the training of all teachers of all subjects would be undertaken by the Federal Office of Education at Washington, D.C. Since the present Committee had no funds at its disposal, and since thorough investigation of conditions throughout the United States would be quite expensive, it was decided by the Committee to seek affiliation with the proposed national survey. Proposals to this end were made to the U. S. Commissioner Wm. J. Cooper. He immediately replied favorably, and proposed a conference with the chairman of the Advisory Board of the Federal Survey, Professor E. S. EVENDEN, of Columbia University. As a result of conferences between the chairman of the present Committee, Professor David Eugene Smith, and Professor Evenden, detailed arrangements to this end were made, and were approved by Commissioner Cooper. It was agreed that particular questions regarding the training of teacher of mathematics would be included in a questionnaire to be issued by the Federal office, and that the present Committee should have access to the records of the Federal Office in order to prepare its own report. It was agreed that the report of the present Committee should be printed as a part of the Federal report, upon approval of Commissioner Cooper. Finally, the chairman of the present Committee, E. R. Hedrick, was appointed to be a member of the Board of Consultants of the Advisory Board of the Federal Survey, and the present Committee, with the approval of

Professor David Eugene Smith, added to its membership the name: Dr. Benj. W. Frazier, Federal Office of Education.

During the summer of the year 1930, the chairman of the present Committee, E. R. Hedrick, took an extended tour of the country, visiting the majority of the northern States, to investigate conditions at first hand, to interview teachers, and to call attention to the proposed surveys and to the work of the Committee. Some direct results of this trip of investigation will form a part of the final report.

Since the summer of 1930, nothing could be done except to wait for the accumulation of returns from the investigation in progress by the Federal Bureau. This matter was finally all collected in Washington in the Fall of 1931, and became available for study by the Committee. Such a study was undertaken and has been diligently conducted under the direction of Professor W. D. Reeve by Professor B. A. Sueltz, of the State Normal School at Cortland, N.Y. Upon the unfortunate death of Professor J. W. YOUNG, one of the original members of the committee, in February 1932, the Committee voted, with the approval of Professor David Eugene Smith, to replace him by Professor SUELTZ, so that there should now be added to the membership of the Committee: Professor B. A. Sueltz, State Normal School, Cortland, N.Y.

The Committee met again in February, 1932, in the rooms of Professor David Eugene Smith, he being present, and heard a report of progress from Professor Sueltz. It was pointed out that the returns from the Federal Survey were inadequate for the determination of all the points which the Committee desired to cover, and the Committee authorized the issuance of a separate questionnaire, which was presented to and revised by the Committee. This work was to be conducted under the direction of Professor W. D. Reeve by Professor Sueltz. Arrangements were eventually made by the chairman with Commissioner Cooper, so that this questionnaire also was issued through the Office of Education at Washington, under Federal frank.

These new questionnaires were sent to a selected list of typical schools throughout the country, and to a selected list of teachers. The replies to them have now been received, and the work of analyzing them and of making statistical computations, is under way at this time, under the direction of Professor D. Reeve, by Professor Sueltz.

The completion of this work, and the analysis of all of the data secured by the Federal Survey, will consume several months<sup>1</sup>.

E. R. HEDRICK.

<sup>1</sup> M. SUELTZ a réuni les résultats de l'enquête en un volume intitulé *The Status of Teachers of Secondary Mathematics* in the United States. A Study for the American Committee of the International Commission of the Teaching of Mathematics. — In-8° de 151 pages, Cortland, New York, 1934. — [Note ajoutée à l'occasion du tirage à part. H. Fehr.]

## FRANCE

Rapport sur la préparation théorique et pratique des professeurs de  
Mathématiques de l'enseignement secondaire.

## PRÉLIMINAIRES.

A. — *L'enseignement secondaire en France.*

Il existe actuellement, en France, trois sortes d'enseignement prolongeant l'enseignement primaire élémentaire, et formant ce qu'on appelle communément aujourd'hui l'enseignement moyen ou du second degré; ce sont: l'enseignement secondaire, l'enseignement primaire supérieur et l'enseignement technique. Ces trois enseignements diffèrent et par les moyens, et par le but, et par la formation des maîtres qui en sont chargés.

L'étude actuelle sera limitée à l'enseignement secondaire, dont la sanction terminale est le « baccalauréat de l'enseignement secondaire »; c'est le grade de « bachelier de l'enseignement secondaire », conféré aux étudiants admis aux examens du baccalauréat, qui est normalement exigé pour être admis à suivre les cours de l'enseignement supérieur.

La durée des études secondaires proprement dites est de sept années. A la fin de la sixième année ont lieu les épreuves écrites et orales constituant la première partie du baccalauréat, la septième année préparant à la deuxième partie de cet examen. Seuls les candidats ayant subi avec succès les épreuves des deux parties reçoivent le grade de bachelier. Les jurys de ces examens sont formés de professeurs de l'enseignement supérieur et secondaire, la présidence étant toujours assurée par un professeur de l'enseignement supérieur.

Mais il est indispensable, pour bien comprendre certains caractères de l'enseignement secondaire français, de rappeler qu'il existe, en France, parallèlement à l'enseignement supérieur donné dans les facultés des différents ordres, un certain nombre de « grandes écoles »: Ecole normale supérieure, Ecole polytechnique, Ecole nationale supérieure des Mines, des Ponts et Chaussées, de l'Aéronautique, Ecole navale, Ecole spéciale militaire, Ecole centrale des Arts et manufactures, Ecole supérieure d'Electricité, Ecole coloniale, Ecole des Hautes Etudes commerciales, auxquelles on peut joindre de nombreux instituts ou écoles techniques de Paris et de province.

qui assurent la formation d'une bonne partie des cadres techniques de l'Etat, de l'industrie, de l'agriculture, du commerce. Plusieurs de ces écoles sont des écoles nationales, d'autres ont été créées par des initiatives privées et sont entretenues par certains groupements d'industriels ou de commerçants, avec ou sans subvention de l'Etat. Le recrutement des élèves de ces écoles est assuré en général par concours. Or ces « concours d'entrée aux grandes écoles » sont préparés dans des classes prolongeant les classes secondaires proprement dites et organisées dans un certain nombre d'établissements secondaires.

Ces « classes préparatoires aux grandes écoles », doivent être rattachées à l'enseignement secondaire, car le régime des études, les méthodes d'enseignement, la discipline imposée aux élèves, sont les mêmes que dans les classes secondaires proprement dites; de plus, les professeurs qui y enseignent, ont la même origine et les mêmes titres que les professeurs de l'enseignement secondaire; seules les matières enseignées ressortissent, pour beaucoup de ces concours, à l'enseignement donné, dans d'autres pays, soit dans les facultés, soit dans les écoles techniques supérieures.

Plus particulièrement, dans l'ordre scientifique, la préparation aux concours d'entrée aux grandes écoles scientifiques (Ecole polytechnique, Ecole normale supérieure-Sciences, Ecole centrale, etc...) est assurée dans les classes de « mathématiques spéciales », dont le programme comporte, en mathématiques, des notions approfondies d'algèbre supérieure, d'analyse (éléments de calcul différentiel et intégral), de géométrie analytique, de géométrie descriptive, de mécanique. Or le rattachement de ces classes à l'enseignement secondaire exerce une influence prépondérante sur l'enseignement des mathématiques en France, par la discipline qu'elles imposent, par la qualité des matières enseignées. D'ailleurs, c'est dans ces classes que la plupart des techniciens français ont subi la première empreinte de la discipline scientifique, c'est par ces classes qu'ont passé la plupart des professeurs de sciences des enseignements secondaire et supérieur français. De plus, comme les professeurs qui y enseignent sont choisis parmi les professeurs agrégés de l'enseignement secondaire, on se trouve obligé de donner à l'agrégation, titre normal des professeurs de lycées, un niveau élevé, dont l'influence sur tout l'enseignement secondaire est sensible.

Dans le même ordre d'idées, il y a lieu de signaler l'existence dans quelques établissements d'enseignement secondaire de jeunes filles, de classes préparatoires à l'« Ecole normale supérieure d'Enseignement secondaire pour les Jeunes Filles » (Ecole de Sèvres). Mais ces classes, peu nombreuses et moins peuplées, n'ont pas sur l'enseignement l'influence de classes de mathématiques spéciales, véritables pépinières de scientifiques et de techniciens. D'ailleurs, il y a actuellement une tendance à les remplacer par des classes de « spéciales ».

B. — *Tendances de l'enseignement secondaire français.*

L'enseignement secondaire proprement dit est un enseignement de culture, cherchant à former les esprits. Certes les nécessités de la vie moderne ont conduit à introduire dans les trois dernières années d'études une certaine spécialisation, manifestée par l'existence de plusieurs options pour le baccalauréat. Mais, si les matières enseignées diffèrent au moins partiellement, dans les dernières années, si l'enseignement mathématique, en particulier, n'est développé que dans la classe terminale qui porte pour cela même le nom de classe de Mathématiques (élémentaires), l'esprit et les méthodes de l'enseignement restent en principe les mêmes. D'ailleurs quelles que soient les options choisies, tant à la première qu'à la seconde partie de l'examen, le titre de bachelier permet à l'étudiant l'accès de l'une quelconque des facultés où se donne l'enseignement supérieur: Lettres, Sciences, Droit, Médecine, Pharmacie.

Pour nous borner à l'objet propre de la présente enquête, on conçoit que la tendance ainsi marquée de l'enseignement secondaire, et, d'autre part, le rattachement aux établissements d'enseignement secondaire des classes préparatoires aux grandes écoles, nécessitent pour les professeurs de sciences une formation leur permettant de dominer largement l'enseignement, d'un niveau souvent élevé, qu'ils sont appelés à donner.

C. — *Etablissements d'enseignement secondaire en France*<sup>1</sup>.

Les divers établissements d'enseignement secondaire en France sont:

- Pour les garçons: les lycées (fondés et entretenus par l'Etat);  
les collèges (fondés et entretenus par les communes, et pouvant être subventionnés par l'Etat).
- Pour les jeunes filles: les lycées et collèges (même organisation que pour les établissements de garçons)  
et les cours secondaires, établissements municipaux, subventionnés par l'Etat et qui sont des collèges en voie de formation.

L'enseignement donné dans les lycées et collèges de garçons est exactement le même; ces deux sortes d'établissements comprenant

<sup>1</sup> Il importe de bien préciser qu'il ne s'agit, dans toute cette étude, que de l'enseignement secondaire public; il ne sera pas question des établissements privés donnant aussi l'enseignement secondaire. Mais la nécessité, pour ces établissements, de préparer le baccalauréat les conduit à adopter les programmes de l'enseignement public et à demander à leurs professeurs une formation analogue à celle des maîtres de l'enseignement public.

normalement toutes les classes d'enseignement secondaire (de la sixième aux classes finales de mathématiques et philosophie). Toutefois les classes de préparation aux grandes écoles n'existent pas, en général, dans les collèges.

L'enseignement secondaire féminin, organisé officiellement en 1880 en France, avait, jusqu'à ces dernières années, un programme tout à fait distinct de l'enseignement secondaire dont l'examen terminal est le baccalauréat; cet enseignement, qui comprenait cinq années d'études, était sanctionné par le « diplôme de fin d'études secondaires » délivré aux élèves ayant satisfait à un examen passé à la fin de la cinquième année. Des modifications profondes ont été apportées à ce régime entre 1924 et 1928. Actuellement, les établissements secondaires de jeunes filles sont organisés sur le modèle des lycées et collèges de garçons.

Les études secondaires sont réparties sur sept années, avec les mêmes programmes que l'enseignement des garçons et elles sont sanctionnées, normalement, par le baccalauréat; toutefois, les établissements féminins conservent des sections où l'enseignement, comportant le même nombre d'années d'études que le précédent, mais avec des programmes et des horaires légèrement différents, a pour sanction, comme autrefois, le « diplôme de fin d'études secondaires », réorganisé maintenant sur le modèle du baccalauréat.

D. — *Titres exigés des candidats aux fonctions de l'enseignement secondaire.*

Les titres exigés pour les fonctions d'enseignement ne sont pas les mêmes suivant le type d'établissement.

Pour l'enseignement secondaire masculin:

Pour être nommé professeur dans un lycée, il faut, en principe, avoir été reçu au concours d'agrégation (décret du 10 avril 1852).

Toutefois, peuvent être nommés professeurs titulaires dans les lycées autres que les lycées de la région parisienne (départements de la Seine et de Seine-et-Oise), des licenciés, pourvus de la licence d'enseignement, et ayant accompli déjà un certain nombre d'années d'enseignement soit comme professeurs de collège, soit comme délégués dans un lycée. (Le terme de « délégué » sera précisé au chapitre III, formation professionnelle.)

Le grade normalement exigé pour être nommé professeur de collège est la licence d'enseignement, la préférence étant accordée, parmi les candidats titulaires de la licence, aux admissibles à l'agrégation (candidats à l'agrégation ayant passé avec succès les épreuves écrites du concours, mais non reçus agrégés à la suite des épreuves orales et des épreuves pratiques), et aux candidats, assez rares, pourvus du grade de docteur ès sciences ou ès lettres.

Pour l'enseignement féminin, les professeurs de lycées sont choisies

parmi les candidates reçues à l'agrégation de l'enseignement secondaire des jeunes filles.

Il existe également dans les lycées des maîtresses chargées de cours, qui doivent être pourvues du certificat d'aptitude à l'enseignement secondaire des jeunes filles, ou de la licence d'enseignement.

Les professeurs des collèges de jeunes filles sont recrutés parmi les candidates pourvues soit du certificat d'aptitude à l'enseignement secondaire des jeunes filles, soit d'une licence d'enseignement.

#### I. — GÉNÉRALITÉS CONCERNANT LA PRÉPARATION DES CANDIDATS.

Les indications qui précèdent fournissent la liste des grades ou diplômes exigés des candidats aux fonctions de l'enseignement secondaire en France.

Etudions maintenant les conditions et moyens d'accès aux différents grades qui viennent d'être énumérés.

##### a) *Etablissements destinés à la préparation des candidats.*

1<sup>o</sup> *Enseignement secondaire masculin.* — La licence d'enseignement est un examen préparé normalement dans les différentes facultés des sciences. Le diplôme de licencié est conféré à tout étudiant qui a passé avec succès trois certificats d'études supérieurs; mais pour les candidats aux fonctions de professeurs de mathématiques, ces trois certificats doivent être obligatoirement:

Calcul différentiel et intégral,  
Mécanique rationnelle,  
Physique générale.

L'agrégation (de mathématiques) est un concours auquel les candidats peuvent se préparer soit par leurs propres moyens (professeurs de collèges ou professeurs licenciés délégués dans les lycées, etc...) soit en suivant des cours de préparation spécialement organisés dans certaines facultés par les professeurs de l'enseignement supérieur, aidés quelquefois de professeurs de l'enseignement secondaire.

L'École normale supérieure (45, rue d'Ulm, à Paris), est destinée à la formation des professeurs de l'enseignement secondaire. Ses élèves, recrutés par un concours annuel, proviennent pour la plupart, dans l'ordre des sciences, des classes de mathématiques spéciales des lycées<sup>1</sup>; quelques-uns ont déjà suivi une ou plusieurs années de cours

<sup>1</sup> Le concours d'entrée à l'École Normale Supérieure — Sciences (Groupe I: Mathématiques et Physiques) comporte à l'écrit: deux compositions de mathématiques (durées: 6 h. et 4 h.), une composition de physique (6 h.), une dissertation sur un sujet de morale ou de logique, 2 versions (latin et une langue vivante, ou deux langues

d'enseignement supérieur dans les facultés. Pour la section Mathématiques, dont la durée des études est de trois ans, ils passent au cours des deux premières années la licence d'enseignement et le diplôme d'études supérieures ou le certificat équivalent (voir plus loin: préparation théorique), en suivant les cours de la Faculté des sciences de Paris, et préparent, surtout en troisième année, l'agrégation des sciences mathématiques (préparation théorique et pratique à laquelle sont admis certains étudiants de la Faculté de Paris). Il importe de noter que l'École normale supérieure n'a pas le monopole de la préparation à l'agrégation, comme il a été expliqué plus haut.

Peut-être convient-il d'observer ici, sans perdre de vue l'objet de la présente enquête, l'importance du rôle joué par l'École normale supérieure dans beaucoup de domaines de l'activité nationale, et même internationale, et particulièrement, sans doute, dans l'université. Si, lors de sa création, l'École normale supérieure paraissait destinée à former le personnel enseignant des lycées, très rapidement, son rôle évolua et « fut moins d'assurer le recrutement complet du personnel de l'enseignement secondaire, que d'y établir un niveau supérieur... C'est aussi de l'École normale, par les grands éducateurs et les grands administrateurs qui en sortirent, que vinrent pour une bonne part les diverses réformes qui adaptaient progressivement l'enseignement public aux idées et aux besoins modernes de la Société » (Gustave LANSON, ancien directeur de l'école).

2<sup>o</sup> *Enseignement secondaire féminin.* — L'examen de la licence d'enseignement et l'agrégation de l'enseignement secondaire masculin sont ouverts aux candidates aux fonctions de l'enseignement secondaire des jeunes filles dans les conditions indiquées ci-dessus. L'École normale supérieure reçoit du reste, depuis plusieurs années, des élèves-femmes (comme élèves externes), qui suivent le même enseignement que les élèves-hommes. Il convient toutefois d'observer que le nombre des femmes reçues à l'agrégation de mathématiques de l'enseignement masculin est extrêmement réduit.

Les concours particuliers à l'enseignement secondaire féminin sont: le certificat d'aptitude à l'enseignement secondaire des jeunes filles et l'agrégation de l'enseignement secondaire des jeunes filles.

Le certificat d'aptitude à l'enseignement secondaire des jeunes filles est obtenu à la suite d'une double série d'épreuves: les épreuves de la première série constituent un concours qui ouvre également l'accès de l'École normale supérieure de Sèvres (École normale supérieure d'Enseignement secondaire des Jeunes Filles); les épreuves de la deuxième série, subies un an au moins après celles de la première série, constituent un examen de capacité.

La préparation des candidates aux épreuves de la première série se

vivantes). Les épreuves orales et pratiques comportent: deux interrogations sur les mathématiques, une sur la physique, une sur la chimie, et une épreuve pratique (épure, calcul). Les épreuves écrites sont éliminatoires.

fait en général dans les lycées de jeunes filles (classe de préparation à l'Ecole normale de Sèvres), mais certaines candidates proviennent de classes de spéciales des lycées ou ont suivi des cours d'enseignement supérieur dans les facultés.

Pour les épreuves de la deuxième série (examen de capacité) il existe une préparation officiellement organisée à l'Ecole normale supérieure de Sèvres, pour les élèves titulaires de cette école, et pour quelques-unes des candidates reçues à la première partie du certificat et autorisées à suivre les cours à l'Ecole de Sèvres.

La préparation au concours d'agrégation de l'enseignement secondaire des jeunes filles, est organisée à l'Ecole de Sèvres, ainsi que dans certaines facultés et dans des établissements privés.

L'Ecole normale supérieure d'Enseignement secondaire des Jeunes Filles (Sèvres) joue un rôle analogue à l'Ecole normale supérieure de la rue d'Ulm. Mais, là encore, cette école n'a pas le monopole de la préparation à l'agrégation, ou à la deuxième partie du certificat d'aptitude.

Il convient du reste d'observer que les candidates à l'agrégation des jeunes filles ne sont pas obligatoirement pourvues du certificat d'aptitude dont il a été question plus haut: elles sont également admises à concourir si elles sont pourvues de la licence d'enseignement définie précédemment. Aussi de nombreuses aspirantes à l'agrégation se sont préparées en suivant les cours d'enseignement supérieur dans les facultés.

#### *Comparaison entre les Agrégations de mathématiques des enseignements masculin et féminin.*

Notons ici que depuis la création de l'enseignement secondaire féminin et jusqu'à l'heure actuelle, les deux concours d'agrégation de mathématiques des enseignements masculin et féminin sont de niveaux très différents. Mais, comme conséquence de la réforme des programmes de l'enseignement secondaire féminin, qui sont depuis 1924-1928 identiques à ceux de l'enseignement secondaire masculin, le principe de confusion des deux agrégations a été admis. Cette modification ne pouvant être accomplie que progressivement, chaque année les programmes du certificat d'aptitude (entrée à Sèvres) et de l'agrégation des jeunes filles sont augmentés; l'unification des deux concours, masculin et féminin, est prévue pour 1938.

Signalons, à ce propos, une intéressante suggestion, présentée à différentes reprises et plus particulièrement au moment de l'unification des enseignements secondaires masculin et féminin: on a émis l'idée de créer deux agrégations de mathématiques, l'une de « mathématiques élémentaires », l'autre de « mathématiques spéciales », qui révéleraient de la part des candidats des cultures comparables, avec une orientation différente d'une partie des études mathématiques

supérieures. Ces propositions sont, d'ailleurs, restées dans le domaine des discussions théoriques et aucune modification n'est prévue à l'heure actuelle, au régime de l'agrégation de mathématiques de l'enseignement masculin, qui, depuis de nombreuses années, a permis, malgré les critiques qui lui ont été adressées, d'assurer un bon recrutement.

#### b) *Etudes secondaires suivies par les candidats à l'enseignement.*

1° *Enseignement masculin.* — La licence d'enseignement étant exigée de tous les candidats aux fonctions d'enseignement (on ne peut se présenter à l'agrégation que pourvu de cette licence), il suffit de préciser les conditions d'études exigées des candidats à la licence.

Or, en principe, tout candidat à la licence doit être pourvu du diplôme de bachelier de l'enseignement secondaire. Donc, en général, les candidats aux fonctions d'enseignement doivent avoir suivi le cycle des études secondaires sanctionné par le baccalauréat. Cet examen comporte deux parties; les aspirants ne peuvent se présenter à la deuxième partie qu'un an au moins après avoir été admis à la première. La première partie comprend actuellement trois séries: A, latin-grec; A', latin, une langue vivante; B, deux langues vivantes, ayant toutes trois le même programme de mathématiques, de physique et de chimie.

La deuxième partie comprend deux séries: mathématiques, philosophie.

Le grade de bachelier est conféré à tout candidat qui a été reçu à l'une quelconque des séries de la première partie et à l'une quelconque des séries de la deuxième. Il n'est donc nullement nécessaire d'avoir fait du latin pour être candidat à la licence d'enseignement pour les sciences.

Toutefois sont admis à s'inscrire dans les Facultés, en vue de la licence, *sans avoir le diplôme de bachelier*, un certain nombre de candidats pourvus de titres ou de grades dont l'énumération, trop longue, ne peut être faite ici. Citons entre autres: les anciens élèves de certaines grandes Ecoles (polytechnique, navale, centrale, etc...), les candidats pourvus de la première partie du certificat d'aptitude au professorat des Ecoles normales d'instituteurs, les candidats pourvus du brevet supérieur avec la note 12 au moins pour la composition française et la composition de mathématiques, etc...

Ces équivalences expliquent que certains professeurs de l'enseignement secondaire n'aient pas suivi le cycle des études secondaires. Plusieurs des titres ou diplômes, équivalents au baccalauréat, pour accéder à la licence, sont, en effet, normalement obtenus par les élèves ayant fait les études soit dans les établissements d'enseignement primaire supérieur, soit dans les établissements d'enseignement technique (certificat d'aptitude au professorat des Ecoles normales

d'instituteurs, brevet supérieur, brevet d'ingénieur des Ecoles nationales d'Arts et Métiers, etc...).

2° *Enseignement féminin.* — Nous avons vu que les candidates aux fonctions de l'enseignement féminin doivent être pourvues soit de la licence d'enseignement, soit du certificat d'aptitude à l'enseignement secondaire des jeunes filles.

En ce qui concerne la licence d'enseignement, les conditions, et par suite les études antérieures, sont les mêmes pour les hommes et pour les femmes.

Les candidates au certificat d'aptitude, doivent être pourvues de l'un des titres ci-après: ou diplôme de fin d'études secondaires des jeunes filles, ou diplôme de bachelier ou brevet supérieur de capacité de l'enseignement primaire.

Les études antérieures suivies par ces aspirantes sont donc ou bien les études secondaires proprement dites (diplôme de fin d'études secondaires, baccalauréat) ou bien les études primaires supérieures prolongées en général par l'enseignement des Ecoles normales d'institutrices ou un enseignement équivalent (brevet supérieur).

c) *Etudes théoriques, autres que celles des mathématiques pures, exigées des candidats à l'enseignement.*

1° *Enseignement masculin.* — La licence d'enseignement nécessaire pour l'accès au professorat de mathématiques, comprend obligatoirement (voir plus haut) le certificat de *physique générale* et le certificat de *mécanique rationnelle*.

Aucune autre étude théorique n'est exigée, en dehors des mathématiques, soit dans l'ordre scientifique, soit dans l'ordre littéraire, sauf, bien entendu, les études antérieures à la licence et qui ont été indiquées au paragraphe précédent.

Le concours d'agrégation de mathématiques comporte uniquement des épreuves de mathématiques pures (en y comprenant des épreuves de mécanique rationnelle, de géométrie descriptive, de calcul).

2° *Enseignement féminin.* — Pour les candidates accédant à l'enseignement féminin par la licence, les conditions sont les mêmes que ci-dessus.

Le programme du certificat d'aptitude à l'enseignement secondaire des jeunes filles comprend, en dehors des épreuves écrites et orales de mathématiques pures, pour la première partie, des épreuves écrites de physique, de chimie, et une composition française, des épreuves orales de physique, de chimie, d'histoire naturelle et de langue vivante, et pour la deuxième partie: une épreuve écrite et une épreuve orale de physique.

Le concours de l'agrégation de mathématiques pour l'enseignement féminin comporte, à l'écrit, une composition française sur un sujet de morale ou d'éducation; toutes les autres épreuves portent sur les mathématiques pures (y compris la mécanique rationnelle).

d) *La préparation scientifique est-elle séparée de la préparation didactique ?*

On verra aux chapitres II et III l'organisation détaillée des préparations scientifique et didactique.

On peut observer, d'une façon générale, que la préparation scientifique est beaucoup plus poussée que la préparation didactique proprement dite. On précisera plus loin (chapitre III) comment est conçue actuellement en France l'initiation pédagogique des professeurs de l'enseignement secondaire.

e) *Bourses d'études destinées aux candidats au professorat.*

Un concours est institué à la fin de chaque année scolaire pour l'admission à l'Ecole normale supérieure et aux bourses de licence. Le nombre de reçus est en moyenne d'une centaine. Les vingt premiers sont nommés élèves de l'Ecole normale supérieure et les autres, boursiers de licence dans les facultés autres que la Faculté de Paris.

Il est à remarquer que les candidats à l'Ecole normale supérieure et aux bourses de licence (sciences) sortent, en grande majorité, des classes de mathématiques spéciales, où ils ont suivi le même enseignement que les candidats à l'Ecole polytechnique et à d'autres grandes écoles scientifiques. Il arrive fréquemment qu'un élève, pour augmenter ses chances de succès, se présente la même année aux concours d'entrée de différentes écoles. On comprend donc que la plupart des futurs professeurs (de sciences) et des ingénieurs et techniciens ont une formation initiale commune. D'autre part, les meilleurs élèves des classes de spéciales, souvent reçus à la fois à l'Ecole polytechnique et à l'Ecole normale supérieure, entrent tantôt dans l'une, tantôt dans l'autre de ces deux écoles, suivant leurs aptitudes et leurs préférences.

Les boursiers de licence, ayant réussi aux examens de licence, peuvent demander la transformation de leur bourse en bourse d'agrégation.

Certaines bourses d'enseignement supérieur peuvent également être attribuées, sans concours, après examen des titres des candidats par une commission spéciale qui se réunit chaque année. Des bourses d'enseignement supérieur sont également accordées, sous certaines conditions, aux pupilles de la nation.

Il faut ajouter, en marge du système des bourses d'études proprement dites, que d'assez nombreux étudiants candidats à la licence ou à l'agrégation sont délégués ou nommés maîtres d'internat ou répétiteurs dans les lycées ou collèges, et peuvent ainsi poursuivre des études d'enseignement supérieur soit par leur travail personnel, soit en suivant, quand cela est possible, les cours d'une faculté.

Enfin, on doit considérer comme titulaires de bourses d'études pour la préparation au professorat, les élèves de l'Ecole normale supé-

ricure et de l'École normale supérieure d'Enseignement secondaire des Jeunes Filles de Sèvres.

En particulier, il n'existe pas de boursiers de licence à la Faculté des Sciences de Paris; ce sont les élèves de l'École normale supérieure qui en tiennent lieu.

## II. — ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE THÉORIQUE.

### 1. Préparation théorique.

#### A. Licence d'enseignement.

Nous avons déjà vu (I, a) que la licence d'enseignement, pour les mathématiques, était conférée aux candidats ayant passé avec succès les trois certificats de:

Calcul différentiel et intégral,  
Mécanique rationnelle,  
Physique générale.

La préparation de ces certificats se fait normalement dans les facultés de sciences. Elle comprend des cours théoriques et des séances de travaux pratiques consistant en problèmes et exercices d'application sur les matières du cours. Pour le certificat de physique générale, il faut ajouter une série de vingt-cinq manipulations réparties sur l'ensemble de l'année.

Les élèves de l'École normale supérieure préparent ces certificats en suivant les cours de la Faculté des Sciences de Paris; ils suivent de plus, un certain nombre de conférences, faites à l'école même, par les maîtres de conférences, portant sur des questions dont le programme varie d'une année à l'autre. Plusieurs de ces conférences sont également consacrées à des travaux pratiques.

#### B. Diplôme d'études supérieures de mathématiques et certificats équivalents.

Les candidats à l'agrégation de mathématiques (enseignement masculin) doivent être pourvus: 1° de la licence d'enseignement déjà définie; 2° d'un diplôme d'études supérieures de mathématiques, pouvant être remplacé par l'un des certificats suivants, tenus pour équivalents au diplôme:

Géométrie supérieure — Analyse supérieure — Physique mathématique — Mécanique céleste — Astronomie approfondie — Mécanique physique et expérimentale — Calcul des probabilités — Aérodynamique et hydrodynamique supérieures.

Le diplôme d'études supérieures de mathématiques est délivré aux candidats ayant satisfait aux épreuves ci-après: 1° composition d'un travail écrit sur un sujet agréé par la faculté, consistant soit en recherches originales, soit dans l'exposé partiel ou total d'un mémoire ou d'un cours d'ordre supérieur; 2° interrogation sur ce travail ou sur des questions se rapportant à la même partie des mathématiques et données au moins trois mois à l'avance.

La préparation du diplôme d'études supérieures est donc en grande partie l'œuvre du travail personnel du candidat, le sujet étant indiqué en règle générale, par un professeur de l'enseignement supérieur.

La grande majorité des candidats à l'agrégation remplace ce travail par la préparation d'un (et souvent de plusieurs) des certificats supérieurs énumérés ci-dessus. La préparation de ces certificats se fait dans les mêmes conditions que celle des certificats classiques.

Les élèves de l'École normale supérieure préparent en général le diplôme ou le certificat équivalent au cours de leur deuxième année d'école.

#### C. Agrégation de mathématiques (enseignement masculin).

Le programme de l'agrégation de mathématiques pour l'enseignement masculin comprend essentiellement les matières du programme des certificats de calcul différentiel et intégral et de mécanique rationnelle, et les matières du programme des classes de mathématiques de l'enseignement secondaire, et des classes de mathématiques spéciales.

Il n'existe donc pas en principe de cours théorique portant sur ces différentes questions, lors de la préparation proprement dite à l'agrégation, puisque toutes ces matières ont fait l'objet d'études antérieures de la part des candidats.

En particulier, on peut noter qu'il n'existe pas actuellement (et certains le regrettent) de cours, obligatoires pour les candidats à l'agrégation, portant soit sur des mathématiques élémentaires approfondies, traitant d'une manière élevée des matières que les futurs professeurs auront à enseigner, soit sur la philosophie mathématique, soit sur l'histoire des mathématiques.

La préparation théorique consiste, à l'École normale supérieure, et dans les facultés où existe une préparation à l'agrégation, en conférences où sont étudiés des problèmes et des questions générales se rattachant au programme, et en exposés ou leçons faits par les candidats devant leurs camarades et critiqués par le professeur.

#### D. Certificat d'aptitude et Agrégation de mathématiques de l'enseignement secondaire des jeunes filles.

La préparation organisée à l'École normale supérieure de Sèvres, comporte des cours et conférences, faits ou dirigés par des professeurs,

maîtres de conférences à l'école; tout l'enseignement est donné à l'école même.

Les matières enseignées, dont le programme varie chaque année, comme il a été expliqué précédemment, correspondent à peu près, actuellement, à celles du programme de mathématiques spéciales. La préparation des épreuves orales comporte une révision des mathématiques élémentaires (programme de l'enseignement secondaire).

*Remarques générales.* — En faisant abstraction du programme actuel de l'« Agrégation féminine » (puisqu', dans un avenir assez proche, les deux agrégations « masculine » et « féminine » doivent se confondre), on voit que la préparation théorique des professeurs de mathématiques à l'enseignement secondaire comporte nécessairement :

- a) Pour les mathématiques pures, l'étude des mathématiques élémentaires, des mathématiques spéciales, du calcul différentiel et intégral ;
- b) Pour les mathématiques appliquées, l'étude de la « mécanique rationnelle » ;
- c) Aucune obligation n'est imposée aux candidats au professorat en ce qui concerne l'étude des principes ou des fondements de mathématiques, ou l'histoire des mathématiques.

Il convient cependant de signaler que, à plusieurs reprises, des projets ont été présentés pour la création d'un enseignement des questions d'algèbre ou de géométrie prolongeant directement les mathématiques dites élémentaires (mathématiques élémentaires approfondies). Des questions de ce genre font l'objet des cours ou des conférences de quelques professeurs, mais sans qu'un tel enseignement soit organisé systématiquement.

D'autre part l'étude de l'histoire des sciences est actuellement à l'ordre du jour en France. Signalons en particulier la création toute récente (janvier 1932) d'un « Institut d'Histoire des Sciences » à l'Université de Paris, ayant pour but « d'organiser, de coordonner, et de développer les études supérieures d'histoire des sciences ». Cet Institut est institut d'université (avec le concours de toutes les facultés) et *non pas* institut d'une faculté.

- d) L'énumération des conditions imposées aux candidats à l'agrégation et à la licence a mis en évidence les autres études scientifiques obligatoires ou facultatives nécessitées par la préparation au professorat.

## 2. Examens contrôlant la préparation théorique. Leur organisation.

Les divers examens et concours servant au contrôle de la préparation théorique des candidats viennent d'être énumérés.

Nous indiquons donc ci-dessous leur organisation :

### A. Certificats de licence (sciences).

Les examens, pour chacun des certificats sont subis devant un jury composé de professeurs de l'enseignement supérieur. Ils comportent trois épreuves :

- Une épreuve écrite (problèmes),
  - Une épreuve pratique (problème d'application pratique, calcul, épure, etc...),
  - Une interrogation orale.
- Les deux premières épreuves sont éliminatoires.

L'épreuve orale n'est subie que par les candidats admissibles aux épreuves écrites. Les notes Très bien, Bien, Assez bien, Passable sont attribuées aux candidats admis définitivement.

### B. Diplômes d'études supérieures de mathématiques.

L'organisation de l'examen a été indiquée précédemment.

### C. Agrégation de mathématiques (hommes).

Le jury se compose des deux inspecteurs généraux de l'enseignement secondaire, de deux professeurs de l'enseignement supérieur, d'un professeur de l'enseignement secondaire<sup>1</sup>.

Les épreuves sont de deux sortes : les épreuves préparatoires et les épreuves définitives.

Les épreuves préparatoires consistent en quatre compositions écrites dont les sujets (problèmes) sont préparés par le jury et soumis par le président à l'approbation du ministre :

- Une composition de calcul différentiel et intégral,
  - Une composition de mécanique,
  - Une composition de mathématiques élémentaires
  - Une composition de mathématiques spéciales
- } Programme  
des lycées.
- La durée de chaque composition est de sept heures.

Les épreuves définitives comportent :

- Une épreuve de géométrie descriptive,
- Un calcul numérique,
- Une leçon de mathématiques spéciales, après quatre heures de préparation surveillée,
- Une leçon sur un sujet tiré des programmes des classes de seconde, première, ou mathématiques, après trois heures de préparation surveillée.

<sup>1</sup> La composition du jury ainsi indiquée n'est pas obligatoire ; c'est celle qui est réalisée depuis de nombreuses années. En réalité, la composition du jury est fixée chaque année par le ministre.

L'admissibilité est prononcée à la suite des épreuves préparatoires, qui sont éliminatoires.

Le nombre des candidats admis définitivement est fixé chaque année par le ministre. Le nombre est en moyenne de dix huit actuellement.

Il importe de remarquer que, au contraire de la licence, l'agrégation est un concours, qui ne donne lieu ni à la collation d'un grade, ni à la délivrance d'un diplôme: il n'a d'autre objet que de désigner au choix du ministre les aspirants qui paraissent les plus dignes d'occuper les chaires à pourvoir dans les lycées. Le ministre est d'ailleurs libre de ne pas accepter certains candidats au concours.

#### D. *Certificat d'aptitude à l'enseignement secondaire des jeunes filles.*

*Première partie* et concours d'admission à l'École normale supérieure de Sèvres (sciences).

Les épreuves écrites, qui sont éliminatoires, comportent:

Deux compositions de mathématiques, { Chaque épreuve a une  
Une composition de physique, { durée de trois heures.  
Une composition de chimie (durée de deux heures),  
Une composition française (durée de quatre heures).

Les épreuves orales comportent:

Deux interrogations sur les mathématiques,  
Une interrogation sur la physique,  
Une interrogation sur la chimie,  
Une interrogation sur des sciences naturelles avec épreuves pratiques,  
Une interrogation sur une langue vivante ou le latin.

*Deuxième partie* (examen de capacité).

Les épreuves écrites comportent:

Deux compositions de mathématiques {  
Une composition de physique { Durée: trois heures.

Les épreuves orales:

Deux interrogations sur les mathématiques,  
Une interrogation sur la physique.

#### E. *Agrégation de l'enseignement secondaire des jeunes filles.*

Le concours est subi devant un jury composé des deux inspecteurs généraux de l'enseignement secondaire, et d'un professeur de l'enseignement secondaire féminin.

Les épreuves écrites comportent:

1° Une composition de mathématiques, sur un sujet pris dans le programme de l'enseignement secondaire des jeunes filles (quatre heures);

2° Une composition d'algèbre, trigonométrie, analyse (quatre heures);

3° Une composition de géométrie, géométrie analytique, mécanique (quatre heures);

4° Une composition sur un sujet de morale ou d'éducation (quatre heures).

Les épreuves écrites sont éliminatoires.

Les épreuves orales comportent:

1° Une leçon d'arithmétique, d'algèbre, d'analyse;

2° Une leçon de géométrie, de mécanique, de cosmographie.

Le nombre des candidates définitivement admises est fixé chaque année par le ministre. Il est actuellement, en moyenne, de huit.

### III. — PRÉPARATION PROFESSIONNELLE.

Comme on l'a vu, la licence d'enseignement est un examen ne portant que sur la préparation théorique des candidats (certificats de licence).

Seule l'agrégation comporte, en dehors de la préparation théorique définie ci-dessus, une préparation professionnelle qui va être étudiée plus loin.

*Initiation professionnelle des professeurs pourvus seulement de la licence d'enseignement.* — Il a été indiqué au début de ce rapport (titres exigés pour les fonctions d'enseignement) que des candidats pourvus de la seule licence d'enseignement pouvaient être nommés professeurs dans les collèges ou dans les lycées. Il importe donc de préciser d'abord comment est conçue l'initiation professionnelle de ces candidats, puisque les examens de licence ne comportent aucune étude d'ordre pédagogique.

Les professeurs de collège commencent toujours par exercer en qualité de « délégués », c'est-à-dire qu'ils ne sont nommés au début qu'à titre provisoire. Les délégués sont tenus d'accomplir un stage minimum de deux ans, au terme desquels ils peuvent être nommés à titre définitif (professeurs titulaires) sur la proposition du recteur et du comité consultatif de l'enseignement secondaire. Si, à l'expiration de ce délai, le délégué n'est pas l'objet d'une proposition de titularisation, il pourra être admis à faire un nouveau stage d'un an. A la fin de ce nouveau stage, les délégués qui n'ont pas été nommés à titre définitif, cessent leurs fonctions de plein droit à la fin de l'année scolaire en cours.

C'est par conséquent au cours de ce stage de deux années au moins et de trois années au plus que les délégués sont jugés au point de vue

pédagogique par le recteur, les inspecteurs généraux, l'inspecteur d'académie et le chef d'établissement. Pendant les années de délégation, ils remplissent du reste les fonctions ordinaires de professeurs, sans être sous la direction d'un professeur titulaire.

Des dispositions analogues existent pour la nomination aux postes de professeurs titulaires licenciés ou certifiés des lycées de garçons ou de jeunes filles.

Ne peuvent être titularisés dans des fonctions de professeurs licenciés ou certifiés de lycées que: des professeurs certifiés des collèges comptant au moins deux ans d'exercice effectif dans les fonctions d'enseignement, des professeurs licenciés de collèges comptant au moins quatre ans d'exercice effectif dans les fonctions d'enseignement, les certifiés ou licenciés délégués (nommés à titre provisoire) pour un service normal dans un lycée et justifiant de deux années au moins de service effectif comme délégués dans un lycée, depuis la date de leur titularisation comme professeurs de collège. Les professeurs titulaires de collège admissibles à l'agrégation, ou docteurs ès sciences, peuvent être nommés professeurs titulaires de lycée au bout de deux années seulement d'exercice dans un lycée (comme délégués) ou dans un collège.

On voit donc que les garanties relatives à la formation pédagogique, pour les professeurs non agrégés, sont obtenues par les années de « délégation », qui précèdent nécessairement la nomination définitive.

#### 1. Préparation professionnelle des candidats à l'Agrégation.

Les candidats, hommes et femmes, aux agrégations de l'enseignement secondaire sont astreints à un stage pédagogique dont les conditions sont actuellement réglementées par l'arrêté ministériel du 5 mars 1929 reproduit ci-dessous:

##### STAGE PÉDAGOGIQUE IMPOSÉ AUX CANDIDATS AUX AGRÉGATIONS DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE.

Arrêté du 5 mars 1929.

*Article premier.* — Les candidats, hommes ou femmes, aux agrégations de l'enseignement secondaire sont astreints à un stage pédagogique comprenant une préparation théorique et un apprentissage professionnel.

*Article 2.* — La préparation théorique comporte au moins vingt conférences, relatives:

1° à l'enseignement secondaire en général (son histoire et son organisation en France et à l'étranger, etc.). Ces conférences sont suivies par tous les candidats;

2° aux diverses disciplines de l'enseignement secondaire (lettres, histoire,

mathématiques, etc.). Les candidats suivent celles de ces conférences qui correspondent à l'agrégation à laquelle ils se destinent.

*Article 3.* — L'apprentissage professionnel comporte deux parties distinctes:

1° Pendant 3 semaines consécutives et à raison de 6 classes d'une heure par semaine, les candidats assistent dans des établissements secondaires publics de leur centre de préparation à des classes de leur spécialité, de manière à suivre tous les exercices que comporte l'enseignement de cette spécialité. Chaque stagiaire se rend chez plusieurs maîtres, soit dans une classe donnée afin d'apprendre à connaître les différents procédés qu'admet la pédagogie de cette classe, soit dans les classes successives où le titre d'agrégé peut l'appeler, afin de constater la gradation que réclame l'âge des élèves;

2° A la suite de cette période d'observation et dans le même trimestre, les stagiaires sont admis à participer, sous la direction d'un professeur, à la conduite d'une classe. Ils font des leçons, corrigent des devoirs, et s'essaient aux divers exercices que comporte l'enseignement. Cette partie active dure quinze jours.

*Article 4.* — Les candidats font leur apprentissage professionnel à leur gré soit pendant l'année de préparation au diplôme d'études supérieures, soit l'année suivante, pourvu qu'ils aient achevé complètement le stage pédagogique un mois avant les épreuves écrites du concours d'agrégation.

*Article 5.* — Les personnes chargées de conférences théoriques et les professeurs chez qui les candidats pourront se rendre pour l'une ou l'autre partie de l'apprentissage professionnel sont désignés chaque année pour chaque centre de préparation par le Ministre sur les propositions des recteurs. Les doyens de faculté et les professeurs chargés de la direction de l'apprentissage professionnel (partie pratique) adressent au recteur un rapport sur la façon dont le stage a été accompli, sur l'aptitude témoignée par chaque stagiaire et sur le parti qu'il a su tirer de ses observations pédagogiques.

Sur le vu de ce rapport, le certificat est décerné s'il y a lieu.

En cas de refus par le recteur, le stagiaire peut, dans le délai de huit jours, recourir au Ministre, qui statue en Section permanente du Conseil supérieur de l'Instruction publique avant l'ouverture du concours d'agrégation.

*Article 6.* — Sont dispensés du Certificat de stage les candidats déjà pourvus du titre de professeur de collège ou de professeur titulaire licencié ou certifié des lycées.

Peuvent être dispensés, après avis du Comité consultatif de l'Enseignement public (Section de l'enseignement secondaire), les candidats ayant exercé des fonctions d'enseignement dans un établissement des colonies, des pays de protectorat ou de l'étranger.

Voici, à titre documentaire, le programme des conférences pédagogiques qui ont été faites à Paris, pendant l'année scolaire 1930-1931:

*Conférences pédagogiques de l'année scolaire 1930-1931.**1<sup>o</sup> Conférences générales :*

- M. GASTINEL: L'enseignement secondaire public en France son passé, son organisation présente, son esprit. Les questions actuelles. (2 conférences)
- M. WALLON: I. — La fatigue intellectuelle et sa mesure. (3 conférences) II. — Formes et degrés de la compréhension chez l'enfant. III. — Les tests et la mesure de l'intelligence.
- M. CHAILLEY-BERT: L'équilibre corporel et le travail intellectuel. (1 conférence)
- M. GOY: Organisation et tendances actuelles de l'enseignement secondaire à l'étranger. (2 conférences)
- M. GUEHENNO: L'art de faire la classe. (1 conférence)

*2<sup>o</sup> Conférences particulières :*

- M. ROUBAUD: Histoire.
- M. BRUCKER: Sciences naturelles.
- M. CHEVAILLIER: Lettres (enseignement sans latin).
- M. CAHEN: Lettres (enseignement classique).
- M. VALLAUX: Géographie.
- M. LAURENT: Grammaire.
- M. BLUTEL: Mathématiques.
- M. ROUSTAN: Philosophie.
- M. LAMIRAND: Physique.
- M. DOUADY: Langues vivantes.
- M. BRIZARD: Chimie.

Les renseignements qui précèdent répondent à l'ensemble des questions posées aux paragraphes *a)*, *b)*, *c)*, *d)*, *e)* du chapitre III.

Nous notons, pour préciser certains points:

*a)* et *b)* Qu'il n'y a pas de cours organisé sur la méthodologie de l'enseignement mathématique, ni de cours de pédagogie ou de psychologie (en dehors des conférences pédagogiques citées plus haut).

Il n'existe pas de préparation pédagogique partiellement commune à l'enseignement secondaire et à l'enseignement primaire.

*c)* En ce qui concerne les applications usuelles des mathématiques, on peut considérer que la préparation des épreuves pratiques (calculs, épures) figurant aux examens de certificats de licences et au concours d'agrégation oblige les candidats à se familiariser avec certaines applications pratiques des mathématiques. Il n'existe aucune obligation concernant la participation à des travaux sur le terrain ou à

l'atelier (cette obligation existe au contraire pour les candidats au professorat de l'enseignement primaire supérieur).

*d)* Il n'existe aucun enseignement de la législation scolaire.

*e)* *Préparation pratique.* — On a vu précédemment (arrêté organisant le stage pédagogique) comment est organisé l'apprentissage professionnel.

Sauf en ce qui concerne les élèves de l'École normale supérieure de Sèvres, cet apprentissage professionnel est fait par les candidats auprès des professeurs de l'enseignement secondaire désignés chaque année par le ministre (voir article III et V de l'arrêté).

Pour l'École normale supérieure de Sèvres, des conditions spéciales sont réalisées par la présence d'un lycée de jeunes filles, annexe de l'École normale, comprenant toutes les classes de l'enseignement secondaire, de la sixième à la première. C'est dans les classes de ce lycée annexe, dont les locaux sont attenants à ceux de l'École normale, que les « Sèviennes » accomplissent leur stage pédagogique. Cette organisation permet un contact très étroit entre les candidates et les professeurs qui dirigent le stage. Les séances obligatoires ont lieu au cours du premier trimestre de la deuxième année d'études, mais il n'est pas rare que les jeunes stagiaires demandent volontairement à retourner, au cours du troisième trimestre, dans les classes où elles ont été admises comme stagiaires au début de l'année.

*2. Contrôle de la préparation professionnelle.*

On a vu (article 5 de l'arrêté relatif au stage pédagogique) que les doyens de facultés et les directeurs de stage adressent chaque année un rapport sur la façon dont le stage a été accompli, sur l'aptitude témoignée par chaque stagiaire, et sur le parti qu'il a su tirer des observations pédagogiques.

D'autre part, comme il a été indiqué précédemment, les épreuves orales des concours d'agrégation consistent en deux leçons faites sur des questions de mathématiques élémentaires et spéciales. Ces leçons, faites après une préparation de quatre heures ou de trois heures, sont jugées à la fois d'après les connaissances théoriques et d'après les aptitudes pédagogiques des candidats.

Il convient de remarquer que si ces leçons ne mettent pas le futur professeur en contact direct avec les élèves, et ne prouvent pas, par cela même, d'une façon certaine, ses aptitudes pédagogiques, elles permettent néanmoins d'apprécier les qualités d'ordre, de méthode et de précision, qualités essentielles à un bon professeur.

*3. Culture mathématique et préparation pédagogique.*

Citons ici ce passage d'un ouvrage que Monsieur Gustave LANSON, directeur honoraire de l'École normale supérieure, a consacré justement à cette École:

« Il est certain que la formation philosophique et scientifique a toujours tenu plus de place à l'École que la formation pédagogique; et cela a pu fournir à certains individus les ressources intellectuelles qui leur ont permis de chercher fortune hors de l'université. De temps à autre on s'est plaint, et parfois non sans raison qu'on n'accordât pas chez nous une importance suffisante à la préparation professionnelle que la destination spéciale de l'École semblait exiger. Mais il est juste que le développement de la culture passe avant l'acquisition du métier; et l'une des sources de la valeur de notre enseignement secondaire est que, dans la formation de ses maîtres, on retarde le plus possible le moment où ils seront séparés du personnel destiné à l'enseignement supérieur et aux recherches originales. On s'occupe d'abord de faire des lettrés, des érudits et des savants solidement armés; et l'on fait ensuite des professeurs.

Ce n'est qu'aux degrés élémentaires de l'instruction, quand la somme des notions à transmettre est restreinte et strictement déterminée, que l'art de transmettre peut prendre le pas sur l'intérêt d'acquérir. A mesure qu'on s'élève à des degrés supérieurs, le professeur doit se rendre capable d'être surtout un éveilleur des esprits. Il faut qu'il étende sa culture le plus possible pour dominer à la fois son programme et ses élèves, pour répondre à tous les besoins, à tous les appels des intelligences dont il aura la charge. Il doit se faire d'abord une personnalité; réaliser toute celle dont il est capable, pour avoir des prises plus fortes et une pénétration plus profonde. La pédagogie théorique et pratique n'est certes pas négligeable. Mais là où l'action du maître, pour être efficace, doit rester libre et se diversifier infiniment, la pédagogie théorique, se réduit à quelques instructions sur le but de l'enseignement secondaire, sur la part qui revient à chaque discipline, et sur la psychologie des adolescents, à quelques conseils généraux, précis pourtant, sur ce qu'il convient de faire dans une classe, et surtout de ne pas faire. La pédagogie pratique, dont toute la vie du professeur sera une étude, doit, faute de temps, pendant le séjour à l'école, se réduire à quelques expériences dirigées dans lesquelles, mis en présence d'une vraie classe et guidé par un professeur expérimenté, le normalien se rend compte des exigences, des difficultés et des périls du métier.

Une bonne partie, d'ailleurs de l'instruction professionnelle est inséparable de l'enseignement scientifique. Exposer une question clairement et avec ordre, la discuter avec précision, être exact sans minutie ni encombrement, simplifier sans mutiler, montrer les idées générales sans perdre le contact du concret et de la vie: il n'y a pas de professeur français dans nos facultés, qui sous prétexte qu'il fait de la science pure, renonce à exiger de ses étudiants ces qualités d'exposition et à leur montrer, sur un sujet donné, comment on peut s'y prendre pour les avoir. Or n'est-ce pas là de la pédagogie, et de la meilleure, quoique le mot ne soit jamais prononcé ?

Voilà pourquoi à l'École, on a toujours parlé de science plutôt que de pédagogie. L'organe essentiel y a toujours été, non pas un lycée annexe qu'on n'a jamais réclamé, mais la bibliothèque, cette admirable bibliothèque de près de 400.000 volumes, pour la section des lettres, et les cinq laboratoires, — ces laboratoires illustrés par Sainte-Claire Deville et tant d'autres — pour la section des sciences. Là sont, pour nous, les centres de vie, les foyers d'activité... »

Rappelons aussi ces paroles, citées dans un récent ouvrage de M. Edouard HERRIOT (*Nos grandes écoles: Normale*), et que prononça en 1903 Gaston BOISSIER, au moment de la réforme de l'École normale supérieure: « Il n'y a pas de pédagogie qui tienne! La première de toutes les règles, c'est que l'on n'enseigne bien aux autres que ce que l'on sait parfaitement soi-même ».

Ces lignes expriment l'opinion générale, mais non unanime, qui a prévalu jusqu'à présent en France, touchant la préparation scientifique et la préparation pédagogique aux fonctions de l'enseignement.

#### IV. — PERFECTIONNEMENT ULTÉRIEUR DES PROFESSEURS.

a) et b) Les professeurs de mathématiques ne sont astreints à suivre aucun cours de vacances, ni aucune conférence d'ordre scientifique ou pédagogique.

La question du perfectionnement des connaissances théoriques ou pratiques des professeurs est considérée en France comme une question privée, ressortissant à l'initiative individuelle.

Il va sans dire que les professeurs de l'enseignement secondaire, considèrent comme de leur devoir, de se tenir au courant des progrès scientifiques ou des expériences pédagogiques qui peuvent avoir une influence sur leur enseignement.

Un assez grand nombre de professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire, sont membres de la Société mathématique de France, qui, par ses réunions bimensuelles et son bulletin, établit une liaison entre les professeurs des différents ordres d'enseignement.

Il existe d'autre part une *Association de Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement secondaire public*, comprenant à l'heure actuelle un millier de membres (presque tous les professeurs de mathématiques de lycées et collèges de garçons ou de jeunes filles), qui a pour but l'étude des questions intéressant l'enseignement des mathématiques et la défense des intérêts professionnels de ses membres. Cette association institue ou encourage des réunions, des discussions, des enquêtes sur l'enseignement des mathématiques en France et à l'étranger. Elle publie un bulletin qui paraît au moins trois fois par an.

Les questions actuellement à l'étude, et qui font l'objet d'une

enquête dont les résultats sont groupés chaque année dans un rapport présenté à l'Assemblée générale, sont les suivantes :

- 1° Programmes et horaires; organisation de l'enseignement mathématique dans l'enseignement secondaire.
- 2° Niveau des études dans les classes préparatoires aux grandes écoles, à la suite des programmes de 1925.
- 3° Unification des définitions de mots et des notations mathématiques.
- 4° Sujets de compositions de mathématiques et épreuves orales de mathématiques dans les différents examens et concours (baccalauréat, bourses, concours d'entrée aux grandes écoles).
- 5° Formation des professeurs de mathématiques.
- 6° Questions concernant la préparation aux grandes écoles.

Mentionnons aussi l'*Union des Professeurs de Spéciales*, qui groupe un bon nombre de professeurs de mathématiques et de physique enseignant dans les classes préparatoires aux grandes écoles scientifiques.

Enfin de nombreuses revues scientifiques ou purement mathématiques tiennent leurs lecteurs au courant des travaux et des recherches scientifiques publiés en France ou à l'étranger.

Signalons, entre autres, la revue: *L'Enseignement scientifique*, fondée en 1927, qui a repris le programme de l'ancienne « Revue de l'enseignement des sciences »: travailler au développement de l'enseignement des sciences, « en réclamant pour lui la place que mérite son importance pour la formation des esprits et la préparation à la vie productrice ».

Il existe également en France de nombreux groupements s'occupant de questions pédagogiques, parmi lesquelles il convient de citer: la « Société française de Pédagogie », dont le siège social est au Musée pédagogique, 41, rue Gay-Lussac, à Paris.

c) *Travaux didactiques et recherches scientifiques des professeurs*. — Suivant leurs goûts personnels, certains professeurs de l'enseignement secondaire se livrent soit à des travaux didactiques (rédaction de manuels et d'ouvrages d'enseignement, construction de tables de calculs numériques, collaboration à des revues didactiques et pédagogiques), soit à des recherches personnelles d'ordre scientifique.

d) *Passage dans l'enseignement supérieur*. — Les candidats aux fonctions de l'enseignement supérieur (sciences) doivent avoir le grade de docteur ès sciences. Pour obtenir le doctorat ès sciences, il faut être licencié (licence analogue à la licence d'enseignement, comportant un groupe de certificats fixés par décret du 25 février 1931) et avoir soutenu deux thèses, dont une contenant des résultats nouveaux dans l'ordre des sciences qu'on a choisi.

Le titre d'agrégé n'est pas nécessaire pour la nomination à un poste de l'enseignement supérieur.

Il arrive fréquemment que des professeurs de l'enseignement secondaire passent l'examen du doctorat. Reçus docteurs, certains restent dans les cadres de l'enseignement secondaire, d'autres demandent un poste dans l'enseignement supérieur.

De nombreux professeurs de mathématiques de l'enseignement supérieur ont débuté dans l'enseignement secondaire. Citons au hasard, entre beaucoup d'autres: MM. Darboux, Hadamard, Vessiot, Lebesgue, Montel, Valiron, Villat, Fréchet...

#### V. — DISPOSITIONS LÉGISLATIVES RELATIVES AUX PROFESSEURS.

a) Les indications concernant les titres exigés et le mode de recrutement des professeurs de l'enseignement secondaire, ont été fournies dans les réponses aux précédentes questions.

b) Les indications relatives au recrutement des professeurs femmes ont également été données plus haut.

Il arrive que certaines classes de lycées de garçons sont confiées à des professeurs femmes, mais c'est pour le moment l'exception. Il convient de signaler que les professeurs femmes chargées de l'enseignement de début de mathématiques (classes de 6<sup>me</sup> et 5<sup>me</sup>) obtiennent en général des résultats remarquables.

c) Les professeurs de lycée (agrégés et licenciés ou certifiés titulaires) ne doivent pas d'enseignement autre que celui de leur spécialité.

Dans les collèges, la spécialisation n'est pas aussi précise, et un professeur de sciences peut être chargé à la fois d'un enseignement de mathématiques, d'un enseignement de physique et même quelquefois d'un enseignement d'histoire naturelle.

d) L'enseignement de la mécanique est actuellement conçu en France sous une forme uniquement théorique; il est donné, sous cette forme, par le professeur de mathématiques. L'étude expérimentale des principes et de certains phénomènes mécaniques est faite dans le cours de physique.

Une collaboration est envisagée en principe entre les professeurs de mathématiques et de physique des classes où les programmes de mathématiques et de physique comportent des questions de cet ordre.

e) L'enseignement de la géométrie descriptive (classe de mathématiques et classe de spéciales) est confié au professeur de mathématiques qui dirige en même temps, les travaux pratiques de géométrie (épure).

f) *Nombre d'heures. Traitement. Avancement. Pensions*. — Les indications concernant ces questions sont fournies dans un tableau annexé au présent rapport.

g) Dans chaque établissement d'enseignement secondaire sont prévus :

1<sup>o</sup> Des conseils de classe, qui se réunissent au moins une fois par trimestre, chargés d'assurer une coordination complète entre les différents enseignements donnés aux élèves d'une même classe (travail hebdomadaire, répartition des devoirs et des leçons entre les différentes spécialités, compositions, livres de classe, examen de passage).

2<sup>o</sup> Des conseils d'enseignement, qui se réunissent au moins deux fois par an, et qui sont chargés de coordonner soit l'enseignement d'une même spécialité au cours des différentes années d'études, soit les enseignements de spécialités différentes.

Ces conseils ont pour unique objet l'organisation et l'appréciation du travail des élèves et le perfectionnement des études. Leur rôle est purement pédagogique.

*Elaboration des programmes.* — Les programmes sont élaborés par des commissions formées d'inspecteurs généraux de l'enseignement secondaire, de représentants des associations professionnelles, et éventuellement de personnalités qualifiées désignées par le ministre. Ils sont soumis pour examen au Conseil supérieur de l'Instruction publique et arrêtés par le ministre.

Le programme de la classe de « mathématiques spéciales » (d'où sont tirés presque tous les programmes de concours d'admission aux grandes écoles scientifiques : Normale-Sciences, Polytechnique, Centrale, Navale, Mines, Ponts et Chaussées, Aéronautique...) a été élaboré après consultation d'une commission interministérielle, ce qui correspond à l'idée qu'il doit avoir à la fois valeur de culture et utilité technique.

## VI. — BIBLIOGRAPHIE ET STATISTIQUES.

a) et b) Il n'existe pas de livres consacrés spécialement à la préparation des professeurs de l'enseignement scientifique. Les livres d'enseignement élémentaire ou supérieur traitant les matières figurant au programme de licence ou d'agrégation, et les ouvrages de philosophie scientifique, de méthodologie ou d'histoire des sciences, ne sont pas particulièrement destinés aux candidats professeurs ; ils s'adressent à l'ensemble des étudiants en sciences et plus généralement à tous ceux qui s'intéressent aux questions scientifiques ou pédagogiques.

Il existe un assez grand nombre de revues et de périodiques traitant des questions relatives à l'enseignement scientifique. Les uns se bornent à la publication de questions, et de problèmes de mathématiques, de niveau plus ou moins élevé. D'autres, comme l'« Enseignement scientifique » déjà cité, publient, en même temps que des

articles purement scientifiques, des articles de doctrines et de discussions portant sur toutes les questions intéressant l'enseignement des sciences.

c) *Statistique.* — Nombre des étudiants candidats à l'agrégation de mathématiques (enseignement masculin) : 93 au concours de 1930.

Nombre des candidates à l'agrégation de mathématiques de l'enseignement secondaire féminin : 97 au concours de 1931.

## VII. — TENDANCES ACTUELLES CONCERNANT LE BUT DES MATHÉMATIQUES.

A. — *Idées actuelles sur le rôle des mathématiques dans l'enseignement et sur les tendances de l'enseignement mathématique élémentaire.*

Dans les programmes de l'enseignement secondaire, qui ont été appliqués en France entre 1902 et 1925, où la spécialisation entre sections littéraires et scientifiques se produisait d'une façon nette, après la quatrième année (à partir de la classe de seconde), les mathématiques formaient un des éléments importants de la culture dans les classes scientifiques, tandis que leur rôle dans les classes littéraires était assez réduit.

La réforme des programmes, qui a eu lieu en 1925, a introduit dans l'enseignement secondaire le principe nouveau de l'« égalité scientifique » : les horaires et programmes de mathématiques et de physique sont actuellement les mêmes depuis la classe de sixième jusqu'à la classe de première inclusivement (ces programmes sont naturellement très allégés par rapport aux anciens programmes des sections scientifiques d'avant 1925). La spécialisation n'intervient, au point de vue scientifique, que pour la septième année d'enseignement secondaire (classe de Philosophie ou classe de Mathématiques). On conçoit donc que cette réforme ait apporté une modification sensible au rôle joué par les mathématiques dans l'enseignement secondaire.

Quelques *extraits des instructions officielles*, relatives à l'application des nouveaux programmes, mettront en lumière les idées qui ont prévalu lors de leur élaboration :

« La grande originalité des programmes de 1925, est ce que l'on a appelé, d'une expression abrégée, l'« égalité scientifique »... »

« La commission du surmenage appréciait cette réforme en ces termes : « Il a paru à la commission que l'union et le juste équilibre de la culture scientifique et de la culture littéraire, de l'esprit de géométrie et de l'esprit de finesse, étaient de plus en plus nécessaires à la formation de l'« honnête homme » d'un temps comme le nôtre, c'est-à-dire à la formation de l'homme complet. Aussi bien lui a-t-il

paru que si cette culture intégrale était favorable à la diffusion des connaissances positives indispensables à tous aujourd'hui, elle ne l'était pas moins aux intérêts bien entendus et à la sauvegarde de la culture purement littéraire: il ne serait pas bon de mettre les parents dans la nécessité de choisir, pour leurs enfants, entre l'enseignement gréco-latin traditionnel, qui risque de leur apparaître comme de pur luxe, et des études scientifiques qu'ils auront toujours tendance, à tort ou à raison, à considérer comme plus pratiques et plus immédiatement utiles. C'est à l'Université de leur épargner l'héroïsme d'un tel choix, en imposant les conditions qu'elle estime favorables au recrutement d'une véritable élite... Mais, du moment que les programmes scientifiques sont les mêmes pour tous, il faut bien qu'ils soient réduits à ce qu'ils comportent d'essentiel pour la *formation de l'esprit*, et dégagés de toutes les connaissances qui ne sont que des connaissances, qui n'ont qu'une importance technique ou n'intéressent que des spécialistes. Même si l'on ne croit pas qu'il existe des esprits irréductiblement littéraires, et d'autres exclusivement scientifiques, même si l'on admet qu'il n'est pas d'esprit juste et normal qui puisse être tout à fait fermé à l'évidence d'une démonstration mathématique ou à la force probante d'une expérience de physique, il reste que les goûts et les vocations peuvent être différents; que la solution du même problème, l'intelligence d'une même théorie demanderont plus d'efforts et plus de temps à telle famille d'esprits qu'à telle autre. Il faut donc que l'enseignement des sciences soit donné de telle façon que tout élève consciencieux et intelligent puisse l'assimiler, même s'il a plus de facilité et ressent plus d'attrait pour les parties littéraires du programme.»

« Il suit de là que l'étude des sciences, qu'il s'agisse des sciences mathématiques, physiques ou naturelles, ne doit jamais être la transmission mécanique et l'enregistrement passif d'un savoir, mais une gymnastique de l'esprit, l'initiation à des méthodes, l'habileté d'observer, de voir juste, de critiquer ses propres expériences. Un grand effort a été fait dans ce sens par les jeunes professeurs de mathématiques... »

On voit par là que le rôle essentiel dévolu aux mathématiques dans l'enseignement secondaire est de participer à la culture générale, à la formation des esprits, les applications pratiques étant peu prises en considération.

L'enseignement des mathématiques en France a une tendance marquée à la forme démonstrative, logique, dans l'exposé des questions. L'élève français, comme son professeur, aiment un cours bien ordonné, où la suite des idées se développe dans un ordre logique, qui constitue un des éléments esthétiques de la science. Bien entendu les méthodes employées sont très variées, elles dépendent du tempérament du maître, de l'âge, du degré de formation des élèves, des questions à enseigner, mais quelles qu'elles soient, elles tendent

toujours vers le même objet: monter un édifice bien construit, aux fondations solides, aux éléments harmonieusement disposés.

Un inconvénient manifeste que peut présenter cette tendance est de faire croire aux élèves, surtout aux débutants, que la science, du moins la mathématique, est « achevée » et que l'essentiel de la culture scientifique théorique se réduit à enregistrer un certain nombre de faits, classés une fois pour toutes, dont les applications pratiques sont plus ou moins lointaines. Aussi la méthode de « redécouverte » est-elle de plus en plus en faveur dans les classes où les horaires et les programmes permettent son application: les tâtonnements, les recherches souvent infructueuses des élèves sur une question déterminée donnent une image, évidemment sommaire, mais cependant réelle, des difficultés de la recherche scientifique; les communications entre maîtres et élèves, plus directes et plus étroites que dans l'enseignement dogmatique, fournissent au professeur des occasions fréquentes de faire comprendre que la science, loin d'être une œuvre morte, est au contraire un corps vivant, aux aspects et aux transformations multiples. La construction logique, que réalise la mise au point des résultats acquis un peu au hasard des découvertes est rendue ici nécessaire non seulement pour la satisfaction de l'esprit, mais aussi pour étayer de nouvelles recherches, pour permettre un progrès nouveau.

C'est surtout par ces tendances et ces méthodes, plus que par les matières figurant dans les programmes, que l'enseignement des mathématiques remplit le rôle qui lui est attribué dans l'enseignement secondaire.

Les programmes d'enseignement depuis la troisième jusqu'à la sixième année d'enseignement secondaire (de la classe de quatrième à la classe de première), comportent uniquement l'étude de la géométrie et de l'algèbre élémentaires.

Ces disciplines, sont en général considérées comme parfaitement adaptées au but et à l'esprit de l'enseignement élémentaire des mathématiques, tels qu'ils viennent d'être définis.

Les explications précédentes font comprendre qu'il s'agit ici avant tout de géométrie « démonstrative », plutôt que d'applications pratiques. De même, en algèbre, les méthodes de raisonnements, les discussions donnent en général lieu à des développements plus considérables que le calcul proprement dit.

Il convient de signaler que l'enseignement de la géométrie élémentaire, tout en restant dans le cadre classique, s'est modifié d'une façon sensible depuis une trentaine d'années, par l'introduction des notions de géométrie orientée, des transformations fondamentales du plan et de l'espace, dont l'étude prend légitimement une place de plus en plus importante, et même, tout récemment par l'apparition, encore très timide à vrai dire, de quelques éléments de la géométrie des vecteurs. Il ne s'agit ici que des classes secondaires proprement

dites. Les notions de géométrie vectorielle figurent depuis quelques années au programme de « mathématiques spéciales », et des méthodes vectorielles sont aujourd'hui fréquemment utilisées dans ces classes.

B. — *Tendances actuelles de l'enseignement des mathématiques dans les universités.*

Il convient d'observer qu'en France, la distinction entre les études techniques supérieures et les études théoriques se fait en général assez tard. Nous avons vu que l'enseignement secondaire ne cherche pas à former des techniciens. Il faut comprendre ici l'enseignement secondaire prolongé par les « mathématiques spéciales », car ces classes, bien que correspondant à une orientation nettement scientifique dans les études, sont et par leurs programmes et par les méthodes d'enseignement qui y sont pratiqués, des classes de formation générale et non d'initiation technique.

De même, l'enseignement supérieur donné dans les facultés de sciences, est avant tout un enseignement théorique. On peut en dire autant de l'enseignement de l'École polytechnique, qui est essentiellement une école de haute culture scientifique. La preuve en est que les « Polytechniciens » doivent, à leur sortie de l'école, passer une ou deux années dans une école d'application, où ils reçoivent l'initiation technique et pratique à leur future carrière (Ecoles des Mines, des Ponts et Chaussées, du Génie maritime, d'Artillerie, du Génie...).

Nous retrouvons ainsi (et les indications données dans ce rapport sur le recrutement et la formation des cadres techniques et scientifiques, l'expliquent facilement), dans l'enseignement supérieur français la tendance essentielle de l'enseignement secondaire: savoir avant tout, savoir bien et profondément, et n'appliquer que lorsque l'on a compris.

Paris, juillet 1932.

G. ILIOVICI,  
Professeur au Lycée Buffon.

J. DESFORGE,  
Professeur au Lycée St-Louis.

ANNEXE

V. f) RENSEIGNEMENTS SUR LA SITUATION DES PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE EN FRANCE.

1. *Nombre d'heures de service.*

Le maximum de service hebdomadaire des professeurs de l'enseignement secondaire est actuellement fixé par décret du 11 février 1932.

Voici les indications concernant en particulier les professeurs de mathématiques:

LA PRÉPARATION DES PROFESSEURS 105

« Le maximum de service hebdomadaire que les professeurs de Lycées et Collèges de garçons, et des Lycées, Collèges et Cours secondaires de jeunes filles, sont tenus de fournir sans rétribution supplémentaire, sont fixés ainsi qu'il suit:

A. Lycées de garçons et Lycées de jeunes filles:

	Lycées de la Seine et de Seine et Oise	Lycées des autres départements
Professeurs titulaires agrégés de mathématiques spéciales . . . . .	10 heures	12 heures
Mathématiques 1 <sup>re</sup> chaire <sup>1</sup> . . . . .	12 »	14 »
Mathématiques 2 <sup>me</sup> chaire . . . . .	14 »	15 »

B. Collèges de garçons, Collèges et Cours secondaires de jeunes filles:

Professeurs de sciences (mathématiques, physique et chimie, sciences naturelles) . . . . .	18 heures
--	-----------

« Le maximum de service des délégués pourvus d'une nomination ministérielle est, dans les Lycées, le même que celui des professeurs titulaires licenciés des Lycées des départements autres que ceux de la Seine ou de Seine et Oise, chargés du même enseignement. Dans les collèges et cours secondaires, le maximum de service des délégués pourvus d'une nomination ministérielle est le même que celui des professeurs titulaires chargés du même enseignement. »

On remarquera que ce décret établit une réglementation commune des heures de service hebdomadaire pour les professeurs des enseignements secondaires *masculin* et *féminin*.

Toutes les heures de service faites par les professeurs, au delà du maximum prévu par le présent décret donnent lieu à une rétribution spéciale (voir plus loin: *heures supplémentaires*).

2. *Avancement.*

La loi sur l'avancement, qui règle actuellement le statut des professeurs a été promulguée le 29 avril 1932.

Dans chaque catégorie (agrégés, licenciés, certifiés), les professeurs sont rangés en 6 classes, la classe de début étant la sixième.

L'avancement par promotion de classe des fonctionnaires a lieu le 1<sup>er</sup> janvier de chaque année, partie au choix, partie à l'ancienneté.

Peuvent être promus au choix, les fonctionnaires ayant au moins trois ans de service dans leur classe.

Le nombre des promotions au choix est égal à 30 pour 100 du nombre des promouvables, sauf certaines exceptions prévues.

Sont promus à l'ancienneté, à la classe supérieure, sauf certaines exceptions prévues, les fonctionnaires qui n'auraient pas été promus au choix et qui ont accompli quatre ans de service en 6<sup>me</sup> et 5<sup>me</sup> classe; cinq ans en 4<sup>me</sup> et 3<sup>me</sup> classe.

<sup>1</sup> Sont professeurs de première chaire (mathématiques) les professeurs titulaires de mathématiques qui enseignent dans les classes préparatoires aux grandes écoles, autres que les classes de « Mathématiques spéciales » proprement dites (préparation à l'École Polytechnique et à l'École Normale Supérieure-Sciences), et dans les classes de mathématiques (septième année d'enseignement secondaire).

Les promotions de la 2<sup>me</sup> à la 1<sup>re</sup> classe ont lieu au choix. Toutefois un fonctionnaire de 2<sup>me</sup> classe, n'ayant plus que trois ans de service obligatoire à accomplir avant de remplir les conditions réglementaires exigées pour être admis à faire valoir ses droits à une pension de retraite, est promu à la 1<sup>re</sup> classe.

### 3. Traitements.

Les traitements annuels du personnel de l'enseignement secondaire ont été fixés par un décret en date du 29 mai 1931.

Lycées de garçons et de jeunes filles :

Catégorie	Traitements annuels		Par échelons de 4.000 fr. au passage d'une classe à l'autre.
	6 <sup>me</sup> classe Fr.	1 <sup>re</sup> classe Fr.	
Professeurs agrégés des Lycées de la Seine et de Seine et Oise <sup>1</sup>	36.000	56.000	
Professeurs agrégés des Lycées des autres départements . . . .	26.000	46.000	Idem.
Professeurs titulaires, non agrégés, des Lycées des départements	16.000	36.000	Idem.
Professeurs licenciés ou certifiés des collèges (section supér.) .	16.000	36.000	Idem.
Professeurs licenciés ou certifiés des collèges . . . . .	16.000	33.000	Par échelons de 3.400 fr.

*Indemnités particulières.* — Les professeurs non agrégés, mais ayant acquis l'admissibilité à un concours d'agrégation reçoivent une indemnité annuelle de 1.000 francs; ceux qui ont acquis deux admissibilités à l'agrégation, ainsi que les professeurs titulaires d'un doctorat d'Etat, reçoivent une indemnité annuelle de 3.000 francs.

*Rétribution des heures supplémentaires.* — Les professeurs accomplissant des heures de service, en plus du maximum fixé par le décret résumé précédemment, sont rétribués conformément aux indications du tableau ci-dessous :

	Taux annuel pour chaque heure supplémentaire	
	Départements de Seine et Oise Fr.	Autres départements Fr.
Professeurs agrégés des Lycées . . . . .	3.429	2.403
Professeurs titulaires, non agrégés des Lycées		1.737
Professeurs licenciés et certifiés des collèges .		1.359
Heure d'interrogation dans les Lycées (par heure effectivement faite) . . . . .	60	45

<sup>1</sup> Il faut ajouter, pour le cadre des professeurs de la Région parisienne, une « hors classe » comprenant au maximum un quart de l'effectif de la 1<sup>re</sup> classe, et dont le traitement annuel est de 60.000 francs.

### 4. Pensions.

Le droit à la pension d'ancienneté est acquis en règle générale à soixante ans d'âge et trente ans accomplis de services effectifs.

La limite d'âge supérieure, au delà de laquelle les professeurs ne peuvent être maintenus en fonction, est fixée à soixante-cinq ans.

Les fonctionnaires sont admis à la retraite sur leur demande ou peuvent y être admis d'office.

Pour le régime financier des pensions, nous nous bornerons à indiquer que les traitements des fonctionnaires sont soumis à une retenue, dont le taux est fixé à 6 pour 100. Ces retenues sont capitalisées par une « Caisse de pensions » chargée du service des pensions civiles et militaires.

On ne peut ici entrer dans le détail, fort compliqué, des dispositions financières relatives aux pensions. Indiquons simplement que le minimum de la pension allouée à titre d'ancienneté de services est, en principe, fixé à la moitié du traitement moyen. De nombreuses dispositions accessoires précisent les modalités d'application (pères et mères de familles nombreuses, nombre d'années de service, pensions d'invalidité, etc.).

## HONGRIE

### La préparation théorique et pratique des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire.

#### I. — GÉNÉRALITÉS CONCERNANT LA PRÉPARATION DES CANDIDATS.

a) Les futurs professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire suivent les cours de la Faculté de Philosophie ou des Sciences de l'Université. Cependant les professeurs d'université ne sont pas astreints à s'inspirer dans leur enseignement des programmes d'examen. On a donc créé une institution spéciale dite « Institut pour la formation des professeurs d'enseignement secondaire » dont tous les étudiants se destinant au professorat d'enseignement secondaire doivent être membres et qui organise: 1<sup>o</sup> des cours complétant ceux de l'université et assurant que toutes les matières exigées aux examens soient traitées au cours d'un cycle d'études; 2<sup>o</sup> des cours relatifs aux méthodes de l'enseignement des diverses sciences.

Il n'existe pas de conditions spéciales pour les écoles de jeunes filles.

b) Les établissements secondaires dont les étudiants doivent être bacheliers sont de trois types: gymnase, réal-gymnase et école réelle; la durée des études secondaires est uniformément de huit ans.

La connaissance du latin est exigée. Les candidats qui sortent des écoles réales (où le latin n'est pas enseigné) subissent une épreuve complémentaire en latin.

On n'exige pas de connaissances pratiques d'ordre professionnel.

c) Les règlements prévoient que les candidats joignent à l'étude des mathématiques celle de la géométrie descriptive (qui forme une des matières enseignées dans les écoles réales) ou celle de la physique. Au premier examen dit « fondamental », les candidats sont interrogés sur la littérature et grammaire hongroises, ainsi que sur une langue occidentale (français, anglais, allemand, italien) librement choisie; le troisième examen dit « pédagogique » porte exclusivement sur la philosophie et la pédagogie.

d) La préparation scientifique dure quatre années; la cinquième année est consacrée à la préparation didactique.

e) L'Institut dont nous avons parlé plus haut accorde tous les ans 50 bourses de 200 à 400 pengös, la Faculté de Philosophie de Budapest en donne autant; les bénéficiaires sont choisis sans distinction de spécialité.

## II. — ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE THÉORIQUE.

1. — La préparation théorique se fait conformément au programme obligatoire suivant:

(Nous indiquons d'abord les cours obligatoires pour tous; ensuite, à gauche, les cours et conférences obligatoires pour ceux qui ont pris pour second sujet la physique, et à droite les cours et conférences obligatoires pour ceux qui ont pris pour second sujet la géométrie descriptive. Le chiffre entre parenthèses représente le nombre des leçons par semaine.)

### I<sup>re</sup> année.

- |   |  |
|---|--|
| 1. Calcul différentiel et intégral (4).   |  |
| 2. Géométrie analytique (4).  |  |
| 3. Algèbre ou Théorie des nombres (3).  |  |
| 4. Travaux pratiques de calcul différentiel et intégral, et de géométrie analytique (4 ou 5). |  |
| 5. Physique expérimentale (5).  | 5. Géométrie descriptive (4).                      |
| 6. Chimie expérimentale (5).  | 6. Travaux pratiques de géométrie descriptive (4). |

### II<sup>e</sup> année.

- |  |   |
|--|---|
| 1. Analyse et géométrie (4).   |   |
| 2. Exercices d'analyse et de géométrie (3).                                      |   |
| 3. Algèbre ou Théorie des nombres (3).   |   |
| 4. Exercices de mathématiques sur les matières de l'enseignement secondaire (2). |   |
| 5. Mécanique (4).  | 5. Géométrie projective (3).              |
| 6. Exercices de mécanique (2).   | 6. Exercices de géométrie projective (6). |
| 7. Cours complémentaire de physique expérimentale (2).                           |   |
| 8. Eléments de géométrie descriptive (2).  |   |

### III<sup>e</sup> année.

- |   |  |
|---|--|
| 1. Cours spéciaux de mathématiques (5).   |  |
| 2. Exercices de mathématiques sur les matières de l'enseignement secondaire (2).        |  |
| 3. Les matières de l'enseignement secondaire, traitées à un point de vue supérieur (2). |  |
| 4. Physique théorique (4).  | 4. Cours spéciaux de géométrie descriptive (3).    |
| 5. Travaux pratiques au laboratoire de physique (5).                                    | 5. Travaux pratiques de géométrie descriptive (6). |
| 6. Cours complémentaire de physique expérimentale (2).                                  | 6. Séminaire de géométrie descriptive (2).         |
| 7. Cours spéciaux de physique expérimentale (4).  | 7. Physique expérimentale (5).                     |

### IV<sup>e</sup> année.

- |   |   |
|---|---|
| 1. Cours spéciaux de mathématiques (5).   |   |
| 2. Exercices de mathématiques sur les matières de l'enseignement secondaire (2).        |   |
| 3. Les matières de l'enseignement secondaire, traitées à un point de vue supérieur (2). |   |
| 4. Physique théorique (4).  | 4. Cours spéciaux de géométrie descriptive (3).               |
| 5. Cours complémentaire de physique expérimentale (2).                                  | 5. Séminaire de géométrie descriptive (2).                    |
| 6. Cours spéciaux de physique expérimentale (4).  | 6. Physique théorique (mécanique) avec travaux pratiques (6). |
| 7. Expériences et travaux d'atelier de l'enseignement secondaire (3).                   |   |

2. — La préparation théorique est contrôlée par deux examens dits « examen fondamental » et « examen spécial ». Le premier comporte des épreuves orales seulement; il est passé ordinairement à la fin de la II<sup>e</sup> année. Le second exige du candidat la présentation d'une thèse et comporte des épreuves tant écrites qu'orales; il est passé ordinairement à la fin de la IV<sup>e</sup> année des études.

## III. — PRÉPARATION PROFESSIONNELLE.

1. — La préparation professionnelle se poursuit parallèlement à la préparation théorique, pendant les quatre premières années. En V<sup>e</sup> année, elle est l'objet exclusif de l'enseignement et comporte aussi un stage dans une des écoles spécialement créées ou désignées à cet effet.

a et b) Les étudiants de V<sup>e</sup> année suivent un cours sur la méthodologie mathématique. L'étude de la psychologie, de la logique et de l'éthique est obligatoire pour les étudiants de I<sup>re</sup> et II<sup>e</sup> années; celle de l'histoire de la philosophie, de la pédagogie et de l'histoire de la pédagogie pour les étudiants de III<sup>e</sup> et IV<sup>e</sup> années. On est convaincu

de l'utilité de ces cours et on regrette seulement que les étudiants n'en approfondissent pas assez les matières. Il leur sert d'excuse que les études scientifiques les absorbent trop.

Une préparation pédagogique commune à l'enseignement secondaire et à l'enseignement primaire n'a été ni organisée ni envisagée.

c) Il n'existe pas de tel cours et on observe à ce sujet une attitude d'expectative.

d) Des conférences sont faites sur la législation scolaire dans les écoles des stagiaires.

e) La préparation pratique comporte un stage d'une année. Le stagiaire assiste aux leçons d'un professeur, puis il est chargé d'enseignement pendant au moins un mois sous la direction de ce professeur. S'il se distingue, il peut recevoir une bourse.

2. — La préparation professionnelle est contrôlée par un examen dit « pédagogique » comportant des épreuves écrites et orales et ayant pour sujet la philosophie et la pédagogie.

3. — Il y a deux courants d'opinion: le premier déplore que la préparation scientifique souffre de la préparation pédagogique; le second estime la préparation professionnelle insuffisante.

#### IV. — PERFECTIONNEMENT ULTÉRIEUR DES PROFESSEURS.

L'Institut dont nous parlions plus haut organise pendant les vacances des cours pour le perfectionnement ultérieur des professeurs. Ces cours embrassent chaque année un cercle d'études différent. En outre, les professeurs qui se sont distingués par des recherches personnelles peuvent recevoir un congé d'un an ou plus permettant de poursuivre leurs recherches en toute liberté.

Parmi les professeurs hongrois de l'enseignement secondaire, il se trouvait toujours un grand nombre qui prenaient une part active aux travaux didactiques et scientifiques.

Aucune condition spéciale n'est requise pour le passage de l'enseignement secondaire à l'enseignement supérieur. On peut citer à titre d'exemple les noms de E. BEKE, J. KÜRSCHÁK, F. RIESZ, M. RÉTHY, A. SCHOLTZ, J. FARKAS et J. SUTÁK.

#### V. — DISPOSITIONS LÉGISLATIVES RELATIVES AUX PROFESSEURS.

a) Pour être professeur dans un établissement d'enseignement secondaire, il faut posséder le diplôme d'enseignement secondaire délivré après quatre années d'études théoriques, une année de stage et trois examens (fondamental, spécial et pédagogique). Le grade de docteur n'est pas exigé. La nomination des professeurs rentre dans les attributions des pouvoirs publics, respectivement des personnes morales auxquelles appartiennent les écoles.

b) Les femmes ne sont l'objet d'aucune disposition spéciale.

A l'heure actuelle, il n'y a pas de professeurs féminins dans les écoles de garçons.

c) Un professeur de mathématiques a le devoir d'enseigner l'arithmétique, l'algèbre, la géométrie et le dessin géométrique. L'enseignement de la géométrie descriptive est réservé à ceux qui ont obtenu pour cette matière la qualification réglementaire.

d) La mécanique est enseignée comme faisant partie de la physique.

e) La géométrie descriptive est enseignée seulement dans les écoles réales; elle n'est pas réunie au cours de mathématiques.

f) Les professeurs sont tenus de faire 18 leçons par semaine. Ils touchent en qualité de suppléant 2000 pengös par an; une fois nommés, leur traitement augmente de 2400 à 6650 pengös (au traitement s'ajoutent l'indemnité de logement et l'allocation familiale). L'avancement est automatique; il est réglé sur le nombre des années de service. Après 35 ans de service, le professeur a droit à une pension de retraite à peu près égale au traitement de la dernière année. Si des raisons de santé l'obligent à quitter ses fonctions plus tôt, la pension est proportionnellement réduite.

g) Les questions de méthode sont discutées dans chaque école par des conférences auxquelles les professeurs sont tenus d'assister.

Le programme est établi par le ministre de l'instruction publique, assisté du « Conseil général de l'instruction publique ».

#### VI. — BIBLIOGRAPHIE ET STATISTIQUE.

Malheureusement, nous n'avons pas en hongrois de livres et de périodiques spécialement destinés à la préparation des professeurs de mathématiques. Nous devons nous servir de livres et de revues rédigés en langues étrangères.

Les écoles secondaires comptent en Hongrie environ 60.000 élèves qui reçoivent l'enseignement mathématique de 500 professeurs environ.

#### VII. — TENDANCES ACTUELLES CONCERNANT LE BUT DES MATHÉMATIQUES.

1. — Le plan d'études et l'opinion sont unanimes à:

a) Assigner à l'enseignement mathématique le rôle de faire acquérir aux enfants l'habileté et une certaine aisance dans le calcul et dans la compréhension des rapports numériques simples qui se rencontrent dans la vie pratique; de développer en eux la faculté d'exprimer sous une forme mathématique les lois trouvées par les sciences exactes et d'appliquer sciemment ces lois; d'apprendre à voir dans l'espace;

b) Tenir en équilibre dans le programme de l'enseignement secondaire les tendances matérielles et les tendances formelles (sans jamais

donner la préférence aux unes au détriment des autres). C'est ici la raison pour laquelle certains éléments du programme ont été puisés dans les mathématiques pures et d'autres dans les mathématiques élémentaires appliquées. A toute occasion, sans oublier les buts de la formation de l'esprit, le professeur insiste sur les applications pratiques des matières enseignées.

2. — Le nouveau programme de 1924 a réduit certains chapitres traditionnels (par exemple: équations indéterminées, analyse combinatoire, nombres complexes — ces derniers ne figurent que dans le programme des écoles réales — etc.) non par des préoccupations utilitaires, mais pour ménager de la place aux éléments du calcul différentiel et intégral.

3. — La géométrie descriptive a gagné du terrain depuis l'introduction du nouveau programme (elle est enseignée pendant quatre ans au lieu de trois dans les écoles réales). L'introduction de la géométrie projective n'a pas été envisagée, et comme le programme actuel est suivi depuis peu, on n'est pas encore enclin à tenter une nouvelle expérience. D'ailleurs, même en cas d'une révision du programme, nous n'oserions pas recommander d'y insérer la géométrie projective de peur de justifier l'accusation de surmenage.

4. — a) L'enseignement universitaire ne s'inspire pas des besoins de l'enseignement secondaire; il cherche à initier les étudiants à l'esprit et aux méthodes des recherches scientifiques. L'organisme qui fait le pont, c'est l'Institut pour la formation des professeurs d'enseignement secondaire (voir chapitre I).

b) Les principes du mouvement réformiste de la fin du XIX<sup>e</sup> et du commencement du XX<sup>e</sup> siècle (usage systématique de la notion de fonction) viennent seulement d'être incorporés organiquement dans l'enseignement secondaire. Nous ne croyons pas opportun de troubler la marche de l'évolution par l'application de théories nouvelles.

#### VIII. — COMPLÉMENT.

Pour plus amples informations, nous renvoyons à l'ouvrage de MM. E. BEKE et S. MIKOLA: *Abhandlungen über die Reform des mathematischen Unterrichts in Ungarn*, Teubner, 1911. Les développements qui s'y trouvent pages 126 à 140 se rapportent à la formation des professeurs et reflètent encore nos vues actuelles sur la question. Voir aussi les rapports publiés par la délégation hongroise dans la série des publications de la Commission internationale de l'Enseignement mathématique.

E. BEKE,  
délégué de Hongrie.

A. SZÜCS, G. TÓTH,  
délégués suppléants.

## ITALIE

### Preparazione dei candidati all'insegnamento della Matematica in Italia.

L'istruzione pubblica in Italia ha subito, dopo l'avvento del Fascismo, un profondo rinnovamento in tutti i suoi ordini e gradi: *primario* della durata di cinque anni, *secondario* di durata variabile a seconda del tipo di scuola, *superiore*.

L'insegnamento *primario* è dominato dal R. D. 4<sup>o</sup> ott. 1925, n. 2185 (conosciuto sotto il nome di legge Gentile);

Quello *secondario* dal R. D. 6 maggio 1923, n. 1054, riguardante l'*istruzione media* a tipo prevalentemente culturale (conosciuto anch'esso sotto il nome di legge Gentile) e dalla legge 7 gennaio 1929, n. 8, dal R. D. 6 ottobre 1930, n. 1379, e dalla legge 15 giugno 1931, n. 889, riguardanti l'*istruzione tecnico-professionale*.

Quello *superiore* dal R. D. 30 settembre 1923, n. 2102, che, fra l'altro, ha stabilito una maggiore autonomia per le università e per gli altri istituti d'istruzione superiore.

L'insegnamento secondario — l'unico di cui ci dobbiamo occupare ai fini del questionario della Commissione internazionale dell'insegnamento matematico — s'impartisce in istituti *regi*, *pareggiati* e *privati*; i primi dipendono direttamente dallo Stato, i secondi da Enti locali e sono modellati su quelli regi, i terzi da singoli privati o da istituzioni per lo più religiose.

Meritano particolare menzione gl'istituti regi, e propriamente quelli a carattere prevalentemente culturale, cioè:

a) il *Ginnasio-liceo* di 8 anni: cinque di ginnasio e, in prosecuzione, tre di liceo;

b) l'*Istituto magistrale* di 7 anni: quattro di corso inferiore e tre di corso superiore;

c) l'*Istituto tecnico* di 8 anni: quattro di corso inferiore (culturale) e quattro di corso superiore (professionale), distinto questo nei cinque tipi: agrario, industriale, nautico, commerciale, per geometri;

d) il *Liceo scientifico* di quattro anni in prosecuzione, di regola, dell'istituto tecnico inferiore<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Altri tipi di scuole secondarie sono: le *scuole triennali d'avviamento professionale al lavoro* a tipo agrario, commerciale, industriale, minerario; le *scuole tecniche biennali o triennali* (in prosecuzione di quelle d'avviamento), a tipo agrario, commerciale, industriale, minerario, professionale femminile. Come scuole post-primarie per le classi popolari funzionano anche i *corsi annuali o biennali* di avviamento al lavoro.

Per questi istituti i caratteri essenziali della riforma voluta dal Fascismo sono l'indirizzo umanistico, la loro differenziazione didattica ben definita, l'eguaglianza assoluta, di fronte agli esami dell'ultima classe di studi, dei candidati provenienti da istituti regi con quelli provenienti da altri istituti o addirittura da scuola paterna. Tra l'altro è stato messo lo studio del latino a fondamento di tutti gli istituti, riunito in una sola cattedra l'insegnamento di materie affini e stabilito il principio che la cultura filosofica e letteraria deve formarsi mediante la diretta conoscenza degli autori. Di più sono stati fissati i programmi soltanto per gli esami, che si sostengono alla fine dei vari corsi di studio, lasciando ai docenti di svolgerli con relativa libertà durante gli anni di scuola. Inoltre è stato reso obbligatorio l'esame di ammissione a tutte le scuole secondarie inferiori e superiori e più rigide norme sono state date per le promozioni da una classe alla successiva; è stato istituito infine l'esame di Stato (con giudici estranei al personale insegnante della scuola) per gli alunni dell'ultima classe di ciascuno dei quattro tipi d'istituti menzionati.

Gli studi nel liceo di cui alla lettera *a*) si concludono nell'esame di *maturità classica* che dà adito a tutti gl'istituti d'istruzione superiore. Quelli nel liceo di cui alla lettera *d*) si concludono nella *maturità scientifica* che dà adito agli studi superiori scientifici (matematica, fisica, scienze naturali, chimica, medicina, ingegneria, agraria, scienze economiche e sociali, ecc.). Gli studi nell'istituto magistrale si concludono nell'esame di *abilitazione magistrale*, superato il quale ci si può presentare agli esami di concorso per l'insegnamento nelle scuole primarie o agli esami di ammissione all'istituto superiore di magistero, che rilascia diplomi utili per concorrere all'insegnamento nelle scuole medie di particolari materie non scientifiche. Infine gli studi nell'istituto tecnico si concludono nei diversi esami di *abilitazione tecnica*, a seconda del campo professionale a cui si riferisce il corso superiore. Chi possiede il diploma di abilitazione tecnica commerciale può iscriversi all'istituto superiore di scienze economiche e commerciali.

Ricordato ciò, avvertiamo una volta per sempre in merito alla questione che c'interessa, cioè la preparazione dei professori di matematica, che in tutto quello che segue ci riferiremo a casi generali, evitando quindi di proposito di parlare di casi e sottocasi, di norme transitorie, di dettagli, cose tutte che forse poco interesserebbero e che certo non contribuirebbero a dare a uno straniero che voglia occuparsi per la prima volta di ordinamenti scolastici italiani, un'idea chiara delle linee essenziali dell'argomento che trattiamo. Ciò avvertiamo principalmente per l'istruzione tecnico-professionale per la quale, tra l'altro, la legge citata del 1931 non ha trovato ancora la sua completa applicazione.

Osserviamo anche che quanto diremo vale indifferentemente per professori e professoressa, perchè le scuole superiori come le secondarie

sono promiscue e perciò tutto quello che si richiede agli uomini si richiede alle donne, in egual modo e misura.

\* \* \*

*Istituti di preparazione.* — Per la preparazione all'insegnamento della matematica, da sola o con materie affini, non esistono in Italia istituti appositi: la preparazione si consegue attraverso gli studi secondari umanistici e particolari studi scientifici in istituti superiori di carattere culturale, nonchè attraverso gli studi che ciascun candidato compie per suo conto per poter superare l'*esame di abilitazione all'insegnamento*, al quale esame si può essere ammesso dopo aver espletato gli studi superiori.

*Studi secondari.* — Gli studi secondari umanistici seguiti dai futuri candidati all'insegnamento della matematica, da sola o con altre materie scientifiche, sono, di regola, quelli delle otto classi del *Ginnasio-Liceo* (religione, italiano, latino, greco, storia, geografia, filosofia, diritto ed economia politica, una lingua straniera moderna, matematica e fisica, chimica e scienze naturali, storia dell'arte, educazione fisica) o quelli delle quattro classi dell'*istituto tecnico inferiore* e delle quattro classi del liceo *scientifico* (le stesse materie del ginnasio-liceo meno il greco e in più un'altra lingua straniera, disegno e stenografia).

Lo studio del latino è dunque implicito nella preparazione dei futuri candidati all'insegnamento della matematica, ma è limitato alle scuole secondarie, dove si effettua però per tutti gli anni di corso.

Per tali candidati lo studio della matematica nelle scuole secondarie è inquadrato sostanzialmente nell'educazione classica, e l'esame di Stato di maturità richiede abilità e speditezza nei calcoli, prontezza nella risoluzione di quesiti, capacità a comprendere la sistemazione deduttiva di una teoria geometrica o algebrica.

Va anche rilevato che durante gli studi secondari accanto alla preparazione tecnica si esigono quelle cognizioni di ordine più o meno professionali che derivano da numerose esercitazioni scritte e orali di matematica e fisica, da una appropriata conoscenza degli apparecchi dimostrativi di fisica e da una sufficiente pratica di laboratori di fisica, di chimica, scienze, geografia.

*Studi superiori.* — Gli istituti superiori sono scuole di cultura e non di preparazione all'insegnamento professionale; in essi perciò si cerca di tenere alto il livello degli studi e di formare principalmente dei matematici capaci di ricerche nei più nuovi e importanti indirizzi scientifici. Si continua ad applicare, in sostanza, ma con maggior larghezza, il criterio della formazione spirituale dello studente, già usato nelle scuole secondarie (ginnasio, liceo, liceo scientifico).

Gli studi superiori possono essere compiuti in istituti di diverso tipo e frequentando un certo numero di corsi, liberamente scelti in

un piano che, per l'autonomia degli istituti voluta dalla legge, non è sempre lo stesso.

Non considerando, per brevità e chiarezza, tutti i casi possibili, diremo che la grande maggioranza dei candidati all'insegnamento della matematica, o della matematica e fisica, nelle scuole secondarie proviene dalla Facoltà di scienze delle Università, e propriamente da una delle tre sezioni: di matematica, di fisica, di matematica e fisica.

In tali sezioni i candidati hanno studiato:

nel 1° biennio, comune alle tre sezioni: analisi algebrica e infinitesimale, geometria analitica proiettiva e descrittiva, meccanica razionale, fisica sperimentale, chimica generale inorganica ed organica,

e nel 11° biennio cinque delle seguenti materie: analisi superiore, geometria superiore, geometria differenziale, meccanica superiore, fisica matematica, fisica superiore, fisica teorica, fisica terrestre, spettroscopia, elettrotecnica, chimico-fisica, astronomia, geodesia, calcolo delle probabilità, matematiche complementari, ecc.

La storia della matematica è studiata o come corso facoltativo nelle Università o come corso obbligatorio nella scuola, con sede a Roma, di perfezionamento in Storia delle Scienze<sup>1</sup>.

Importa osservare subito che raro è il caso che uno studente d'istituto superiore frequenti solo 12 corsi; per lo più egli frequenta, sia pure senza fare i relativi esami, altri corsi di lezioni o conferenze su particolari argomenti di matematica e fisica. Importa anche osservare che la preparazione dei candidati viene completata dalle esercitazioni scritte o pratiche che accompagnano i vari corsi di studio, e spesso anche (con esercitazioni, conferenze, ricerche teoriche o pratiche) nei Seminari, nelle varie scuole speciali di perfezionamento e nella rinomata Scuola normale superiore di Pisa.

Gli studi negli istituti superiori sono controllati dagli esami speciali relativi ai corsi scelti e dall'esame finale di laurea che, dato alla presenza di una commissione di 11 membri, quasi tutti professori stabili d'istituto superiore, consiste nella presentazione e discussione di una dissertazione scritta (lavoro originale o monografico) sopra un argomento scelto liberamente dal candidato e di due almeno fra tre argomenti orali assegnati dalla Facoltà universitaria. Prima dell'esame orale di laurea in fisica, o in matematica e fisica, il candidato deve sostenere anche una prova pratica e una di cultura generale.

Come si vede negli istituti d'istruzione superiore l'aspirante all'insegnamento secondario non segue nessun corso di metodologia, nè di pedagogia o psicologia: una certa preparazione didattica può averla seguendo il corso di matematiche complementari nel quale insieme con argomenti di carattere prettamente scientifico si trattano, da un

<sup>1</sup> La scuola di storia delle Scienze è connessa coll'Istituto nazionale per la Storia delle Scienze che pubblica una serie di opere classiche tradotte in italiano e accompagnate da note critiche e storiche.

punto di vista critico, le matematiche elementari che s'insegnano nelle scuole secondarie e si esaminano e si discutono i particolari indirizzi didattici seguiti dagli autori dei libri di testo per gli istituti d'istruzione media<sup>1</sup>. Spesso in questo corso gli studenti si addestrano anche alla risoluzione di complessi esercizi di matematica riguardanti le materie già studiate nel 4° biennio e a riferire sotto forma di lezione, e in presenza dei compagni, su particolari argomenti di matematica elementare o superiore.

Tanto meno esiste una preparazione pedagogica parzialmente comune all'insegnamento secondario e a quello primario. Nè esiste un insegnamento di legislazione scolastica: questa viene appresa, e rapidamente, dai professori nei primi anni del loro insegnamento con l'aiuto del capo d'istituto.

La mancanza di corsi di metodologia, o di pedagogia e psicologia, è dovuta al fatto che in Italia si ritiene che sia migliore insegnante secondario quello che s'è formata, nella scuola o da sè, una soda cultura generale e speciale e che tale cultura accresca continuamente con studi e ricerche; in particolare con studi intorno al modo più opportuno per introdurre nell'insegnamento i concetti fondamentali della matematica elementare o della fisica. Al riguardo hanno servito e servono bene apposite pubblicazioni, periodiche o no, italiane e straniere, che rendono conto di tutto quello che si fa per migliorare l'insegnamento secondario in tutti i paesi<sup>2</sup>. La conoscenza approfondita di alcuni argomenti elementari e superiori rende l'insegnamento proficuo, agile, preciso, logico, e mette il professore nelle condizioni più favorevoli per svolgere bene e con profitto il programma del suo corso, per essere pronto a rispondere ad ogni obiezione degli allievi, per dominare col prestigio del suo sapere i giovani. Non si può insegnare bene che ciò che noi sappiamo benissimo: in nessun tempo le ricette pedagogiche hanno fatto apprendere come bisogna insegnare. E ciò tanto più se si tiene presente lo spirito informatore della riforma voluta dal Fascismo, per la quale l'alunno non deve essere considerato come unità scolaro su cui si possa operare secondo schemi prestabiliti, ma come individuo dotato di caratteristiche tutte sue proprie che occorre studiare, col sussidio della propria cultura e della propria esperienza, caso per caso, per portarlo alla

<sup>1</sup> Per la critica dei fondamenti servono bene i quattro rinomati volumi delle *Questioni riguardanti le Matematiche elementari* di F. ENRIQUES (Bologna, Zanichelli) e i libri *La matematica elementare nei suoi fondamenti* di M. CIPOLLA (Palermo, Fratelli Vena), *Sui fondamenti della Matematica* di G. MIGNOSI (Palermo, Castiglia). Per i libri di testo ricordiamo qui a solo titolo d'esemplificazione dei vari indirizzi, quelli di geometria di SEVERI, ENRIQUES e AMALDI, ROSATI e BENEDETTI, de FRANCHIS, VERONESE e quelli di algebra di PINCHERLE, BAGNERA, SANSONE, ENRIQUES e AMALDI, CIPOLLA e MIGNOSI.

<sup>2</sup> Fra le riviste che trattano in particolar modo di questioni attinenti all'insegnamento secondario ricordiamo: *Periodico di Matematica* — *Bollettino di Matematica e di bibliografia* — *Rivista di fisica, matematica e scienze naturali* — *Rivista di matematica pura ed applicata* — *Nuovo Cimento*.

riflessione, all'assimilazione delle nozioni apprese, all'esposizione appropriata delle sue idee.

Circa lo sviluppo delle facoltà d'ordine pratico, parecchio vien fatto dalle facoltà universitarie di scienze colle esercitazioni scritte e pratiche che accompagnano quasi tutti i corsi di matematica e fisica, ma molto di più vien fatto attraverso i corsi di scienze applicate nelle scuole d'ingegneria, che se danno in piccolissima misura candidati all'insegnamento matematico nelle scuole classiche, scientifiche e magistrali, forniscono invece quasi tutto il personale insegnante degli istituti secondari a carattere tecnico professionale.

*Borse di studio.* — Non vi sono borse di studio destinate in special modo a coloro che si preparano alla professione d'insegnante; vi sono invece, assegnate dallo Stato o da Enti pubblici e privati, borse o premi per gli studi superiori o per corsi di perfezionamento (all'interno o all'estero) dopo il conseguimento della laurea. Degli attuali professori di scuole medie non pochi sono quelli che hanno fatto i loro studi universitari a Pisa per aver conseguito, in seguito a concorso, un posto gratuito nella rinomata R. Scuola Normale superiore di quella città. Questa scuola funziona in modo mirabile quale seminario per ricerche scientifiche e per addestramento all'insegnamento, specie di carattere superiore: è in sostanza un istituto di tirocinio nel senso più alto della parola.

Le università, prelevandoli dalle loro Casse scolastiche, danno anche assegni o sussidi a studenti bravi che ne hanno bisogno. Particolari facilitazioni (esonero completo o parziale dalle tasse scolastiche) sono accordate agli studenti stranieri.

*Esame di abilitazione all'insegnamento secondario*<sup>1</sup>. — Il certificato di laurea (o diploma di dottorato) che si consegue oggi alla fine degli studi superiori ha solo valore culturale e però non serve affatto per l'esercizio professionale. L'attitudine ad insegnare viene riconosciuta attraverso il cosiddetto *esame di abilitazione all'insegnamento*, che viene indetto ogni anno dal Ministero dell'Educazione Nazionale.

All'esame di abilitazione all'insegnamento della *matematica* nei ginnasi isolati, ovvero della *matematica e scienze fisiche e naturali* nelle scuole di avviamento al lavoro professionale e nelle scuole tecniche agrarie commerciali e industriali (in prosecuzione di quelle di avviamento), possono essere ammessi coloro che abbiano conseguita la laurea in matematica o in fisica o in scienze o in chimica o in scienze fisiche e matematiche, o in scienze fisiche e naturali, o in ingegneria (civile, industriale, navale, mineraria); a quello di *matematica* nell'istituto tecnico corso inferiore, o a quello di *matematica e fisica* nei

<sup>1</sup> Qui veramente le notizie sono precise per l'insegnamento nelle scuole secondarie d'istruzione media, meno precise per l'istruzione tecnico-professionale, essendo ancor a in preparazione il regolamento in applicazione della citata legge del 1931.

ginnasi-licei, nell'istituto magistrale, nel liceo scientifico e nel corso superiore dell'istituto tecnico (commerciale, industriale, agrario, nautico, per geometri) possono essere ammessi coloro che abbiano conseguita la laurea in matematica, o in fisica, o in scienze fisiche e matematiche o in ingegneria (civile, industriale, navale, mineraria).

Ognuno dei suddetti esami di abilitazione viene giudicato da una Commissione composta di due professori d'istituto superiore e di un professore o preside di scuola secondaria, e consiste:

a) in una prova scritta (di regola risoluzione di un esercizio di carattere superiore o esposizione critica di un argomento studiato nei corsi universitari);

b) in un colloquio, entro i limiti di un programma ben definito in anticipo, atto ad accertare la cultura del candidato nel campo degli studi superiori scientifici e la sua capacità a svolgere le teorie indicate nei programmi delle scuole secondarie relativamente alle materie dell'esame di abilitazione;

c) in una lezione pratica intorno ad un argomento dei programmi delle scuole secondarie relativi alle materie dell'esame di abilitazione. Tale lezione serve ad apprezzare le qualità di ordine, di metodo, di chiarezza, di precisione dei candidati. Per conseguire l'abilitazione bastano 60/100.

Superato l'esame di abilitazione all'insegnamento, per l'effettivo esercizio professionale occorre ancora che il risultato positivo dell'esame sia riconosciuto ufficialmente dal potere costituito e ciò si effettua con l'iscrizione all'*albo professionale*.

Chi è iscritto all'albo professionale può essere chiamato ad insegnare in istituti privati, o, temporaneamente e in qualità di incaricato o di supplente di un professore stabile assente, in scuole secondarie di Stato regie o pareggiate.

*Nomina a professore — Disposizioni legislative per i professori.* — Il possedere il diploma di abilitazione all'insegnamento non dà diritto ad una cattedra di ruolo nelle scuole secondarie di stato (regie). Si diventa professore secondario di ruolo in scuole regie dopo aver vinto un concorso statale (abbinato, per ovvie ragioni di economia di tempo e di spesa, con l'esame di abilitazione all'insegnamento e quindi alle stesse condizioni di ammissibilità e con le stesse prove) per un numero determinato di cattedre. Tale concorso ha luogo ogni volta che vi siano cattedre disponibili e può essere indetto per qualunque sede o per determinate sedi.

E' tutt'altro che raro il caso che i concorrenti posseggano già, per averlo conseguito in precedenza, il diploma di abilitazione all'insegnamento, e che abbiano già una sufficiente pratica professionale per aver insegnato in scuole private o, in qualità di supplente o incaricato, in scuole regie o pareggiate. Si è dichiarati vincitori del concorso se

si ottengono almeno 70/100 e se nella graduatoria di merito si occupa un posto che rientri nel numero di quelli messi a concorso.

Vinto il concorso, si è senz'altro *nominato professore straordinario* in scuole regie e, dopo un triennio di prove e su proposta favorevole del capo d'istituto o di un ispettore, *professore ordinario* (stabile).

Va rilevato ancora una volta che per gli esami di abilitazione come per quelli di concorso per cattedre di insegnamento scientifico nessuna differenza esiste fra uomini e donne: tutti vi possono prendere parte e con eguali diritti.

Va anche rilevato che, eccezionalmente, possono diventare professori di ruolo gli assistenti di istituti superiori — nominati tali in seguito a concorso — che abbiano esercitato lodevolmente il loro ufficio almeno per 5 anni.

Secondo le materie che si insegnano (matematica, o matematica e fisica, o matematica e scienze fisiche e naturali) e secondo i vari tipi di scuole culturali o tecnico-professionali, l'*orario d'obbligo di lezione* varia da un minimo di 9 ore settimanali (matematica nel ginnasio isolato con un solo corso completo di 5 classi) ad un massimo di 24 ore settimanali (matematica nell'Istituto tecnico inferiore con due corsi di quattro classi ciascuno).

Circa il *trattamento economico* vi sono professori di ruolo B (di regola in scuole secondarie inferiori) e professori di ruolo A (di regola in scuole secondarie superiori).

Quelli del ruolo B, qualunque sia l'orario di lezione, percepiscono annualmente una somma (stipendio e indennità di servizio attivo) che, con aumenti periodici, va da un minimo di Lit. 11.100 a un massimo — dopo 24 anni di servizio — di Lit. 21.700, oltre un supplemento — per i figli minorenni — che va da Lit. 1.800 a Lit. 7.920.

Quelli del ruolo A, qualunque sia l'orario di lezione, percepiscono annualmente una somma (stipendio e indennità di servizio attivo) che va, con aumenti periodici, da un minimo di Lit. 14.400 ad un massimo — dopo 27 anni di servizio — di Lit. 26.200, oltre, ma solo per i primi 19 anni di servizio, lo stesso supplemento (per i figli minorenni) che ricevono i professori di ruolo B.

Ad ogni scadenza di aumenti periodici di stipendio una speciale Commissione, di cui fanno parte anche ispettori e presidi di scuole, propone i professori (nella misura stabilita dalla legge) che, per meriti didattici scientifici patriottici, sono degni di avere l'*aumento con l'anticipo di un anno*.

Non si possono avere più di due aumenti anticipati di stipendio. Coloro che li ottengono possono, a giudizio dell'Amministrazione, entrare a far parte del cosiddetto *ruolo d'onore*. Chi fa parte del ruolo d'onore gode di alcuni benefici, fra i quali quello di poter essere chiamato dal Ministero dell'Educazione nazionale a dirigere una scuola secondaria.

A dirigere una scuola secondaria possono essere chiamati anche

quei professori che, avendo almeno sette anni di servizio, abbiano ottenuto — per i loro meriti didattici, scientifici patriottici ed amministrativi, e per il prestigio che godono presso le autorità scolastiche i colleghi e gli alunni — l'*idoneità all'ufficio di preside* (capo d'istituto) di una scuola secondaria.

Lo stipendio dei presidi va, pel ruolo A, da Lit. 29.000 a Lit. 32.000; pel ruolo B da Lit. 24.200 a Lit. 26.200.

*In servizio si può restare fino all'età di 70 anni.*

Hanno diritto di essere *collocati a riposo e di conseguire la pensione*:

a) i professori e presidi che abbiano compiuti 40 anni di servizio ovvero 65 anni di età con 20 di servizio;

b) i professori o presidi che dopo 20 anni di servizio siano divenuti per infermità inabili a continuarlo o a riassumerlo, ovvero siano dispensati dal servizio, o siano collocati in disponibilità per soppressione o riforma degli uffici.

Le aliquote di pensione sono stabilite in un quarantesimo sulle prime Lit. 4.000 della media degli stipendi percepiti nell'ultimo triennio di servizio effettivo ed in un sessantesimo sopra la rimanente somma. La pensione annua è valutata in ragione del numero di anni di servizio utile. Così chi negli ultimi tre anni ha avuto uno stipendio medio di Lit. 22.000 e va a riposo dopo 30 anni di servizio utile percepisce una pensione annua di Lit.  $\left(\frac{4.000}{40} + \frac{18.000}{60}\right) \cdot 30 = 12.000$ .

Se però l'impiegato abbia 40 anni di servizio o più la pensione è pari ai 4/5 della media triennale di stipendio, salvo alcune speciali limitazioni, del tutto eccezionali.

La indennità a chi va a riposo con meno di 20 anni di servizio ma più di 10 è computata in ragione di tanti dodicesimi sulle prime Lit. 4.000 e tanti diciottesimi sulla rimanente parte dell'ultimo stipendio percepito, quanti sono gli anni di servizio.

Chi va a riposo ha anche diritto ad una somma, chiamata buona uscita, in ragione degli anni di servizio. Tale somma si aggira in media sulle Lit. 10.000 per quaranta anni di servizio.

Particolari disposizioni regolano il trattamento di pensione alla vedova con o senza orfani aventi diritto a pensione (il diritto deriva ad una età inferiore ai ventun anni): il trattamento va dal 40 al 75% della pensione che sarebbe toccata all'impiegato.

*Perfezionamento ulteriore dei professori.* — I professori secondari non sono obbligati a seguire corsi di vacanze o di conferenze. In generale essi provvedono ad accrescere la loro coltura speciale e a mantenersi al corrente dei progressi della scienza e dell'insegnamento scientifico con studi e ricerche proprie.

Li dove possono, parecchi seguono corsi universitari di perfezionamento in matematica e fisica, corsi di conferenze nei Seminari, ecc.

Fra le Società scientifiche che maggiormente contribuiscono all'accrescimento della cultura dei professori medi di matematica o di matematica e fisica, vanno segnalate — oltre la Scuola Normale superiore di Pisa, le Scuole superiori di perfezionamento (tra le quali ci piace ricordare quella di Storia delle scienze di Roma) e i Seminari matematici annessi ai vari istituti superiori (importantissimi quelli di Roma, Milano, Padova) — il Consiglio Nazionale delle Ricerche, l'Accademia d'Italia, l'Accademia dei Lincei, la « Società italiana per il Progresso delle scienze », l'« Unione italiana matematica », la « Società Mathesis », la « Società fisica », l'« Istituto italiano degli attuari », il « Circolo matematico di Palermo », il « Circolo matematico di Catania », che hanno tutti organi propri (Atti, rendiconti, bollettini) di diffusione, e che, soprattutto (direttamente o indirettamente, con premi o iniziative varie) sono elementi di attività scientifica.

E' tutt'altro che raro il caso di professori secondari che non solo estendono, con letture appropriate, la loro cultura in campi svariati scientifici e letterari, ma fanno particolari studi, particolari ricerche che sboccano in apprezzati lavori di matematica o fisica elementare (note di critica, libri scolastici, ecc.) o addirittura di matematica o fisica superiore, quando non sono, come avviene talora, di carattere filosofico. Tali lavori sono quasi sempre pubblicati in riviste italiane ma spesso anche in riviste straniere. Fra i professori secondari di tutti i paesi, gli italiani forse sono quelli che hanno contribuito di più al progresso delle scienze negli ultimi cinquanta anni; parecchi di essi sono soci di Accademie scientifiche o letterarie; parecchi sono incaricati di importanti corsi nelle università o altri istituti superiori.

I professori secondari italiani possono, superando un concorso per titoli (di cui è parola nel R. D. 30 settembre 1923, n. 2402, sull'ordinamento dell'istruzione superiore), passare nell'insegnamento superiore.

Dei matematici insigni scomparsi o collocati a riposo ricordiamo che, prima di occupare una cattedra superiore, passarono per l'insegnamento secondario fra gli altri: ARZELÀ, BAGNERA, BATTAGLINI, BERTINI, BETTI, CREMONA, D'OVIDIO, LAURICELLA, NICOLETTI, ROSATI, TEDONE, TORELLI, VITALI.

Dei viventi furono nell'insegnamento secondario circa un quarto di essi: ricordiamo a caso, ASCOLI, BERZOLARI, BORTOLOTTI Enea, BORTOLOTTI Ettore, BRUSOTTI, CALAPSO, CIANI, CIPOLLA M., CECCIONI F., DE FRANCHIS M., DELL'AGNOLA, LEVI B., MARLETTA G., MIGNOSI G., NALLI Pia, SANSONE G., SCORZA, SEVERINI.

Alfredo PERNA.

## NORVÈGE

### La préparation théorique et pratique des professeurs de Mathématiques de l'enseignement secondaire.

#### I. — GÉNÉRALITÉS CONCERNANT LA PRÉPARATION DES CANDIDATS.

a) La formation des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire se fait, en Norvège, à l'Université et au Séminaire pédagogique à Oslo.

b) Les candidats sont préparés par les gymnases et les écoles intermédiaires (l'enseignement secondaire s'étend sur six années: « Gymnasium » + « Middelskole »).

Les candidats doivent avoir quelques connaissances de la philosophie (logique, psychologie, histoire). Les cours sont ordinairement suivis pendant le premier semestre, à l'Université, et se terminent par un examen.

Pour obtenir un professorat dans l'enseignement secondaire, il importe en général que le candidat ait suivi le cours théorique et pratique de pédagogie et qu'il ait passé l'examen.

c) Les candidats doivent suivre aussi, en vue d'un examen complet, trois autres branches à choisir librement parmi les branches de la Faculté des sciences (voir § II).

d) La préparation scientifique se fait à l'Université, la préparation didactique au Séminaire pédagogique.

e) Il existe quelques bourses d'études destinées à ceux qui se préparent aux études universitaires et qui sont sans fortune. Elles sont fondées par l'Etat ou par des donateurs.

## II. — ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE THÉORIQUE.

1. — Les études de mathématiques à l'Université d'Oslo présupposent que l'étudiant a obtenu le baccalauréat ès sciences (« realartium »). S'il a obtenu le baccalauréat ès lettres, il doit passer un examen complémentaire. Elles sont contrôlées par deux séries d'épreuves (« Realeksamen ») comprenant un degré inférieur (« Adjunkt-eksamen »), avec trois branches, et un degré supérieur (« Lektor-eksamen »), avec une branche. Les branches sont choisies au gré du candidat parmi les suivantes: mathématiques, mécanique, physique, chimie, astronomie, géographie, minéralogie, pétrographie, géologie historique et paléontologie, botanique, zoologie avec physiologie. L'« Adjunkt-eksamen » constitue la *première section* du « lektor-eksamen », et la *seconde section* est constituée par l'examen de la quatrième branche, la principale (« Hovedfaget »). Celle-ci se compose d'une *partie générale* (identique à la branche correspondante de la première section pour ceux qui n'ont pas les mathématiques comme branche principale) et d'une *partie spéciale*.

A la première section il est exigé en mathématiques: un cours de matières plus élémentaires (2 semestres, 2 leçons par semaine), un cours d'Analyse (4 semestres, 3 leçons par semaine) et un cours de géométrie (4 semestres, 3 leçons par semaine). Il est supposé que l'étudiant est orienté dans des questions de didactique et de l'histoire des mathématiques. On le renvoie aux livres de la Salle de lecture des étudiants (« Realstuderendes Lesevaerelse »). Ce sont, par exemple, les livres de Cantor, Zeuthen, Paul Tannery, Tropfke etc., ainsi que les ouvrages classiques d'Euclide, d'Archimède, d'Apollonius, de Descartes, de Fermat, d'Euler, de Gauss etc. Le sujet des conférences est illustré par des exercices. Il n'est pas nécessaire d'avoir suivi les conférences pour se présenter à l'examen. Mais, pour se présenter à l'examen, il faut avoir suivi un cours de géométrie descriptive (1 semestre) terminé par la construction d'une épure d'examen.

Les cours sont gratuits; l'étudiant ne paie de finances que pour l'inscription aux examens.

Ceux qui ont choisi la *mécanique* comme branche pour la première section de l'examen suivent un cours de quatre leçons par semaine pendant quatre semestres; ceux qui ont choisi la *physique* un cours de quatre leçons par semaine pendant quatre semestres, complété par un cours de travaux de laboratoire (1 semestre, 800 heures).

2. — La préparation théorique est contrôlée par un examen d'Etat (« Realeksamen »). (Voir sous II, 1).

## III. — PRÉPARATION PROFESSIONNELLE.

1. — La préparation professionnelle théorique et pratique se fait au *séminaire pédagogique* (« pedagogisk seminar »), généralement *après* la préparation scientifique. Elle dure un semestre.

a) La *méthodologie mathématique* est passée en revue par un professeur de l'enseignement secondaire en connexion avec les exercices se faisant en classe. La forme en est celle de colloques, et l'on considère principalement l'enseignement secondaire. La préparation des professeurs de l'enseignement primaire (« Folkeskolen ») a lieu dans des écoles (« Laererskoler for Seminarister ») qui n'ont pas de rapport avec le « séminaire pédagogique » de l'enseignement secondaire.

b) Au Séminaire pédagogique les candidats suivent un cours général de pédagogie et de psychologie qui s'est prouvé utile et nécessaire. Le Séminaire pédagogique n'a pas de Lycées annexes spéciaux; on utilise les écoles secondaires d'Etat ou communales ordinaires.

c) Les candidats sont orientés dans les questions de pédagogie basées sur les conceptions expérimentales, mais il n'y a pas de cours proprement dits. L'occasion de développer les facultés d'ordre pratique est seulement donnée à l'Université dans les cours de géométrie descriptive.

d) Il y a un cours de législation scolaire, principalement en ce qui concerne l'enseignement secondaire en Norvège, mais qui oriente aussi, à l'occasion, sur les conditions de l'enseignement primaire et sur l'organisation des études à l'étranger.

e) A côté de la préparation didactique théorique, la préparation pratique consiste en des leçons faites par le candidat dans une école secondaire (« Middelskole », « Gymnasium ») sous la direction d'un professeur de l'école. Il y a trois étapes. Le candidat est d'abord auditeur, puis il enseigne sous la direction du professeur; pendant la troisième étape, il enseigne seul, partiellement en présence du directeur du Séminaire pédagogique et du professeur. On ne constate aucune tendance à négliger la culture mathématique.

## IV. — PERFECTIONNEMENT ULTÉRIEUR DES PROFESSEURS.

a) Il n'y a pas de cours réguliers de vacances ou de congés fixes, mais de temps en temps un professeur reçoit une bourse de voyage pour étudier l'enseignement à l'étranger.

b) Il existe une société de professeurs de l'enseignement secon-

daire (« Filologenes og Realistenes Landsforening ») où les questions pédagogiques sont discutées dans des séances et dans une revue (« Den høiere Skole »). Du reste la Société mathématique de Norvège (« Norsk Matematisk Forening ») avec sa revue (« Norsk Matematisk Tidsskrift ») est en contact intime avec les professeurs de l'enseignement secondaire et les étudiants de l'Université.

c) L'activité du professeur dans les écoles est concentrée sur l'œuvre didactique. Mais il y a des professeurs qui continuent leurs études et leurs recherches guidés par un intérêt scientifique.

d) L'occasion est donnée de passer dans l'enseignement supérieur. Ce fut le cas, par exemple, pour Sophus LIE, L. SYLOW, Axel THUE et pour moi-même (alors au Danemark). Mais à cause des conditions spéciales (fortune ou bourses) beaucoup de professeurs de l'enseignement supérieur n'ont pas passé par cette filière. Ils se sont seulement distingués par des travaux scientifiques.

#### V. — DISPOSITIONS LÉGISLATIVES RELATIVES AUX PROFESSEURS.

a) Les professeurs de l'enseignement secondaire sont nommés par le Ministère de l'enseignement à la suite d'une inscription. Dans les écoles d'Etat, la nomination est confirmée par le Roi. Il y a deux grades: « Lektor » et « Adjunkt ». Pour le premier, l'examen complet est exigé (« Realeksamen » et « Pedagogisk Seminar »), pour le second seulement la première section (les trois branches) et le Séminaire pédagogique. Le grade de docteur n'est pas exigé.

b) On ne fait pas de différence entre les professeurs masculins et féminins. Il y a coéducation des sexes dans la majorité des écoles.

c) On préfère généralement le candidat dont les branches correspondent le mieux au poste vacant.

e) L'enseignement de la géométrie descriptive est réuni au cours de mathématiques.

d) L'enseignement de la mécanique est confié au professeur de mathématiques appliquées.

f) Les professeurs doivent enseigner 25 leçons par semaine. Le traitement d'un « Lektor » part de 4335 kr. (kr. = kroner = couronnes norvégiennes) pour atteindre 7776 kr. au bout de 21 ans. Celui d'un « Adjunkt » est de 3670 kr. et peut s'élever jusqu'à 5808 kr. Outre l'avancement automatique dans le traitement, il y a seulement une occasion d'avancement (par exemple comme proviseur) en sollicitant par voie ordinaire un poste vacant. Le 10 % du traitement est retenu pour la caisse de retraite; la pension dépend du traitement au moment de la démission (maximum environ 4500 kr.).

g) Les professeurs participent à des réunions où sont traitées les affaires de l'école. Les programmes sont fixés par le Ministère de l'enseignement et sont élaborés par un Conseil scolaire (« Undervisningsraadet »).

#### VI. — BIBLIOGRAPHIE ET STATISTIQUE.

a) Il n'y a pas de livres en langue norvégienne spécialement rédigés pour les candidats à l'enseignement des mathématiques; ceux de la première section ont à leur disposition un cours complet (dactylographié par le soin du corps des étudiants). Pour la deuxième section, on renvoie aux traités étrangers et partiellement à des cahiers dactylographiés.

b) La revue *Norsk Matematisk Tidsskrift* accorde une large place à l'enseignement mathématique. Il y a un prix annuel („Kronprinsens Pris”) donné par le Prince Royal pour la meilleure solution des problèmes mis au concours entre les élèves des gymnases.

c) Le nombre des élèves qui passent le baccalauréat est environ de 1700 par an; le nombre des professeurs titulaires de mathématiques et physique environ de 250.

#### VII. — TENDANCES ACTUELLES CONCERNANT LE BUT DES MATHÉMATIQUES.

Il est difficile de définir de façon précise ces tendances. La mentalité norvégienne est portée à s'entourer de précautions. Elle ne se précipite pas dans des expériences qui risqueraient d'être prématurées. Nous nous sommes cependant mis au niveau des grandes réformes du commencement du siècle et nous suivons avec intérêt et assiduité l'évolution des idées nouvelles.

Paul HEEGAARD.

*Professeur à l'Université d'Oslo.*

## POLOGNE

### La préparation des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire.

#### I. — GÉNÉRALITÉS CONCERNANT LA PRÉPARATION DES CANDIDATS.

a) La préparation des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire en Pologne comprend deux étapes:

1<sup>o</sup> La préparation scientifique. — Elle consiste dans des études à la Faculté des Sciences de l'une de nos universités (Cracovie, Lwów, Poznań, Varsovie, Wilno).

Ces études se terminent par l'examen universitaire pour le grade de « magister » correspondant à peu près au grade français de « licencié »; comme préparation analogue sont considérées aussi les études à l'université libre de Pologne, à Varsovie, suivies d'un examen devant la Commission d'Etat.

2<sup>o</sup> La préparation professionnelle. — Elle comprend l'étude des sciences pédagogiques et l'initiation à la pratique scolaire et peut être faite à l'université de Varsovie, de Cracovie ou de Poznań ou bien pendant un stage scolaire de deux ans. Cette préparation est contrôlée par un examen d'Etat, qui donne droit au brevet d'enseignement secondaire.

Il n'existe pas chez nous d'établissements destinés spécialement à la préparation des professeurs des mathématiques. On tient largement compte de cette préparation dans les programmes de nos universités. Il n'y a pas non plus de prescriptions spéciales pour les écoles de jeunes filles.

Ce qui vient d'être dit se rapporte à l'état actuel de la formation de professeurs, conforme à l'arrêté fondamental du 9.X.1924. Quant à nos professeurs plus âgés, qui ont fait leurs études avant ou pendant les premières années après la reconstitution de l'Etat polonais et dont la préparation ne correspondait pas toujours aux exigences modernes, on a prévu certaines tolérances. Il leur a été possible d'obtenir l'autorisation d'enseigner soit en vertu de diplômes reconnus équivalents, soit par reconnaissance de leur activité antérieure et de leur expérience pédagogique, ou enfin à la suite d'examens simplifiés.

b) Les candidats à l'enseignement scientifique sont tenus de présenter un certificat de la fin des études secondaires (appelé certificat de maturité), quel que soit le type de l'école secondaire.

c) Suivant une opinion assez générale, les candidats à l'enseignement mathématique doivent avoir des connaissances dans les domaines voisins, notamment la mécanique et la physique, et aussi la connaissance des sciences philosophiques. Cette tendance a trouvé son expression dans les programmes d'examens, qui sont exposés ci-dessous (voir II, 2).

d) La préparation didactique doit être précédée en principe par les études scientifiques. Il est d'ailleurs possible de suivre certains cours pédagogiques parallèlement à des cours scientifiques.

e) La section de l'enseignement secondaire du Ministère, disposant de fonds spéciaux, alloue un certain nombre de bourses d'études, destinées aux étudiants qui s'engagent à travailler, leurs études finies, durant quelques années dans les écoles d'Etat.

#### II. — ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE THÉORIQUE.

1. — En Pologne, les études universitaires sont libres en principe. L'étudiant établit lui-même son plan d'études; il n'est guidé en cela que par les indications générales des programmes et les conseils des professeurs. La préparation scientifique des candidats à l'enseignement se trouve réglée par les programmes d'examens (voir ci-dessous).

Nos cours universitaires embrassent toutes les branches fondamentales des mathématiques pures et appliquées. On donne en outre des cours ou des séminaires spéciaux, qui se groupent dans chacun des milieux scientifiques autour des problèmes différents. Ainsi on trouve à Varsovie de nombreux cours sur la Théorie des ensembles, la Topologie et la Logique mathématique; à Lwów on constate la prépondérance de l'Analyse moderne, etc. L'histoire des mathématiques est enseignée à Varsovie (Prof. DICKSTEIN) et à Cracovie (Prof. BIRKENMAJER).

2. — Les études théoriques des candidats à l'enseignement ont une durée obligatoire de onze trimestres au minimum. Cette préparation est contrôlée par les examens dont la totalité forme l'examen pour le grade de « magister ». L'organisation de ces examens se résume comme il suit.

Les examens sont divisés en trois groupes A, B, C.

Le *groupe A* est obligatoire pour tous les candidats au « magisterium » mathématique et contient les branches suivantes:

1<sup>o</sup> Calcul différentiel et intégral (examen oral et écrit). On ne peut se présenter à cet examen qu'après avoir participé aux exercices.

2<sup>o</sup> Géométrie analytique (examen oral et écrit). On exige de même un certificat d'exercices.

3<sup>o</sup> L'algèbre supérieure et les éléments de la théorie des nombres (examen oral).

4° Mécanique rationnelle (examen oral et écrit).

5° Physique expérimentale (examen oral). Le candidat doit présenter un certificat attestant qu'il a effectué les travaux pratiques obligatoires.

6° Principes fondamentaux des sciences philosophiques, notamment de la logique (examen oral).

Le groupe B se compose de deux examens plus détaillés sur deux branches des mathématiques pures ou appliquées suivant le choix du candidat. La liste des branches qui peuvent être envisagées est établie par les Facultés. A Varsovie, par exemple, on choisit parmi les branches suivantes :

Théorie des équations différentielles, Théorie des fonctions analytiques, Algèbre supérieure, Théorie des nombres, Géométrie infinitésimale, Géométrie supérieure (analytique et synthétique), Théorie des ensembles et Topologie, Théorie des fonctions de variables réelles, Logique mathématique, Fondements de la géométrie, Fondements de l'arithmétique, Mécanique rationnelle, Physique théorique, Mécanique céleste, Théorie des probabilités, Histoire des mathématiques.

Ces examens sont oraux et écrits. Le candidat doit avoir participé aux exercices ou séminaires correspondants.

Le groupe C, enfin, consiste en un seul examen oral qui peut être choisi par le candidat parmi les suivants : Un chapitre de la physique mathématique, Astronomie générale, Cristallographie (épreuve théorique et pratique), Logique (épreuve plus étendue), Calcul numérique avec la Nomographie.

En outre de ces examens, le candidat doit présenter une thèse, préparée sous la direction d'un professeur. On ne peut commencer ce travail qu'après avoir réussi les examens du groupe A. Si la thèse est approuvée, on passe au dernier examen, qui est le second examen du groupe B et qui comporte d'ordinaire une discussion de la thèse. Quant au caractère de la thèse, on n'exige pas du candidat beaucoup d'invention mathématique ; il doit prouver cependant qu'il est capable de se servir, dans le domaine de son sujet, des méthodes exactes et conformes à l'état actuel de la science.

### III. — PRÉPARATION PROFESSIONNELLE.

1. — La préparation professionnelle des candidats à l'enseignement tient compte de tous les sujets énumérés ci-après. On peut l'acquérir soit par des études pédagogiques durant une année à l'université de Varsovie, Poznań ou Cracovie, soit par un stage de deux années à des écoles, sous les conditions précisées ci-dessous.

a) *Méthodologie mathématique.* — Il existe dans nos universités des

cours de méthodologie de l'enseignement mathématique. Le plus souvent ces cours ont la forme de chapitres choisis, traitant des sujets qui varient d'une année à l'autre. On charge de ces leçons les personnes qui, ayant une compétence scientifique suffisante, connaissent en même temps pratiquement l'enseignement secondaire et s'occupent des questions didactiques.

b) *Pédagogie.* — Les études pédagogiques universitaires embrassent nécessairement des cours de pédagogie et de psychologie. On tient généralement une préparation pédagogique comme indispensable pour les candidats à l'enseignement.

La préparation à l'enseignement primaire est en principe distincte de celle à l'enseignement secondaire et se fait dans les écoles normales et dans certains autres établissements (cours appelés « *paedagogia* », les cours supérieurs d'enseignement). Mais les candidats les plus doués peuvent obtenir l'autorisation de suivre les cours universitaires.

Nous n'avons pas jusqu'à présent de lycées annexes aux cours universitaires de pédagogie, bien qu'il y ait une tendance à les fonder. Dans l'état actuel des choses, les étudiants prennent part aux travaux dans les écoles choisies par le directeur des études pédagogiques.

c) — On tient largement compte de la pédagogie expérimentale dans les cours de psychologie pédagogique et de pédagogie. Mais il n'y a pas de cours destinés spécialement aux candidats à l'enseignement mathématique.

Jusqu'à présent on n'a pas encore suffisamment insisté sur les facultés d'ordre pratique mentionnées dans le questionnaire. Il y a cependant dans nos universités des cours pratiques, comme par exemple le Dessin et qui sont destinés en premier lieu aux candidats à l'enseignement.

d) *Législation scolaire.* — Tous les candidats sont tenus à suivre un cours sur l'organisation et la législation scolaire, qui fait le plus souvent partie d'un cours plus général de l'histoire de l'éducation. Son programme dépend de la personne du professeur et subit des modifications d'une année à l'autre. On tient compte cependant de l'ensemble de ces questions dans notre pays. On envisage aussi les systèmes scolaires à l'étranger.

e) *Préparation pratique.* — Les étudiants des cours pédagogiques universitaires visitent les gymnases, assistent aux leçons de professeurs renommés et prennent aussi activement part à l'enseignement, comme adjoints aux professeurs.

D'autre part, les cours universitaires peuvent être remplacés par un stage préparatoire, qui dure au moins deux ans (respectivement une année, si le candidat a acquis le grade de docteur). Les conditions de ce stage sont précisées dans des règlements détaillés dont nous extrairons l'essentiel. Le stage se fait exclusivement dans les districts (circonscriptions) scolaires indiqués par le ministère et seulement dans

des écoles choisies par les « Curatories » de ces districts<sup>1</sup>. Ce sont les écoles qui se distinguent tant par un haut niveau éducateur et didactique que par un enseignement parfait des mathématiques. La direction générale du stage est confiée au directeur de l'école, la direction immédiate au professeur des mathématiques. Le candidat est contrôlé ensuite par la « Curatorie » qui délègue dans ce but un des inspecteurs d'écoles. C'est précisément la surveillance et la direction des stages qui constitue, selon la circulaire officielle de 1926, une des plus importantes tâches des « Curatories ».

Les personnes engagées dans la direction d'un stage en forment ensemble le plan, et s'entendent en outre constamment entre elles. Le stage scolaire consiste dans les travaux suivants. Le candidat donne des leçons à l'école au nombre d'au moins 8, mais pas plus de 20 heures par semaine. Il est obligé d'élaborer un plan de ces leçons et de présenter à ses directeurs des procès-verbaux des leçons choisies, munis de ses observations. A côté des leçons, le candidat remplit toutes les fonctions d'un instituteur et prend part à la vie de son école. Il visite d'autres écoles et assiste aux leçons modèles. Enfin, pour se préparer à l'examen d'Etat, il étudie pendant son stage des manuels sur les sciences pédagogiques, ainsi que la didactique de sa matière enseignée.

2. — La préparation professionnelle est contrôlée par un examen devant la « Commission d'examens d'Etat pour les candidats à l'enseignement secondaire ». Ces commissions existent à Varsovie, à Cracovie, à Poznań et sont en voie d'organisation à Wilno.

Les examens sont les suivants :

a) Sciences pédagogiques générales: Histoire de l'éducation, Psychologie pédagogique, Pédagogie, Organisation scolaire, Hygiène de l'éducation;

b) Didactique des mathématiques: Ce dernier examen se compose de trois parties: le travail écrit, dont le sujet est choisi par le candidat parmi trois thèmes proposés, la leçon d'épreuve, enfin l'examen oral, qui comprend aussi une discussion sur la leçon d'épreuve. Si le candidat a fait preuve d'une pratique scolaire satisfaisante, il peut être dispensé de la leçon d'épreuve.

3. — Les conditions imposées aux candidats à l'enseignement comportent la possession d'un grade scientifique; la possibilité de négliger l'éducation mathématique au profit de la pédagogie se trouve ainsi exclue.

#### IV. — PERFECTIONNEMENT ULTÉRIEUR DES PROFESSEURS.

a) Cette question est chez nous d'une grande importance, car les cadres actuels de nos professeurs ne sont pas encore assez homo-

<sup>1</sup> La Pologne est divisée en 11 circonscriptions scolaires, administrées par les « Curateurs ».

gènes, ce qui est tout naturel si on se rend compte de la courte existence de notre Etat reconstitué.

Le perfectionnement des professeurs est en effet sérieusement envisagé par nos autorités scolaires et se réalise par plusieurs moyens.

1<sup>o</sup> On organise chaque année un cours de vacances de la durée d'un mois pour les professeurs de mathématiques, dirigé par un professeur universitaire. Son but est de les mettre au courant des progrès de la science, et leur donner l'occasion d'un contact personnel avec des professeurs d'université. Les conférences de ces cours sont confiées aux professeurs ou à des personnes chargées de cours universitaires. Le programme contient des cycles de leçons sur différents sujets scientifiques et des exercices correspondants. On donne aux membres du cours des conseils sur la bibliographie scientifique et on les aide dans leurs travaux individuels.

2<sup>o</sup> Le ministère a choisi quelques professeurs renommés, les nommant instructeurs et leur confiant la tâche d'aider les professeurs de nos collèges (gymnases) dans leur enseignement. Les instructeurs donnent en même temps des leçons dans leurs écoles mais avec un nombre d'heures très réduit.

3<sup>o</sup> Pendant l'année scolaire, des cours méthodiques groupés sur une semaine et dirigés par les instructeurs réunissent les professeurs des districts scolaires avoisinants. La participation aux cours leur est facilitée par un congé et une indemnité. Le programme prévoit la fréquentation de leçons modèles suivies d'une discussion, des conférences d'instructeurs et de pédagogues connus sur des sujets didactiques. Les professeurs des écoles supérieures sont aussi invités à donner quelques conférences consacrées à des questions de méthodologie ou de mathématiques élémentaires envisagées au point de vue scientifique.

4<sup>o</sup> Dans des villes ayant plusieurs écoles secondaires, sont créées des « centres méthodiques » dirigés par des professeurs renommés disposant d'un local, d'une salle de lecture avec des journaux scientifiques et une bibliothèque. On s'y réunit de temps en temps pour participer à des conférences et des discussions.

Les professeurs actifs peuvent obtenir des congés d'une année pendant lesquels ils reçoivent leurs appointements. On leur accorde même des subsides pour un séjour à l'étranger, afin qu'ils puissent approfondir leur instruction scientifique ou pédagogique. Plusieurs professeurs ont, par exemple, étudié à l'Institut Jean-Jacques Rousseau, à Genève.

b) L'« Association des Professeurs de l'Enseignement secondaire et supérieur » comprend entre autres une section mathématique où l'on s'occupe de l'enseignement. La « Société polonaise de Mathématiques » organise à peu près chaque semaine des séances scientifiques auxquelles prennent souvent part les professeurs de lycées (gymnases).

c) Parmi nos professeurs de lycées, il y en a un certain nombre

(cependant peu considérable) qui travaillent d'une manière individuelle dans le domaine de la didactique. Ce sont avant tout les auteurs de manuels scolaires. Au moment de la constitution de l'Etat polonais la question de manuels adaptés aux programmes, est devenue actuelle, et l'activité dans cette direction s'est développée d'une manière assez vive.

Le travail scientifique, dans le sens strict du mot, est entrepris par nos jeunes professeurs qui viennent de terminer leurs études universitaires et qui espèrent pouvoir poursuivre une carrière scientifique.

d) Les professeurs de lycées peuvent aussi passer à l'enseignement supérieur. Il n'y a qu'un critère qui décide dans cette question, à savoir les travaux scientifiques. L'admission dans une école supérieure peut avoir lieu soit par suite de la nomination à une chaire vacante, soit par l'admission en qualité de « chargé de cours » (s'il a le grade de docteur). Dans ce cas il présente un travail scientifique, passe par un « colloquium » en présence de la Faculté et fait enfin une conférence. Ces conditions remplies, il est nommé « chargé de cours ».

Les chargés de cours de nos universités donnent souvent des leçons dans les lycées.

#### V. — DISPOSITIONS LÉGISLATIVES RELATIVES AUX PROFESSEURS.

a) Les professeurs de nos lycées se recrutent parmi ceux qui ont rempli les conditions exposées plus haut. Le grade de docteur n'est pas exigé. La répartition des places vacantes dans les écoles d'Etat se fait par voie de concours.

b) Toutes ces conditions s'appliquent également aux femmes. On trouve des professeurs féminins surtout dans les écoles de jeunes filles et aussi dans les classes inférieures des écoles des garçons. Leur travail est considéré comme aussi efficace que celui des professeurs masculins.

c) Le diplôme de « magister » en mathématiques donne le droit à l'enseignement de toutes les branches des mathématiques faisant partie du programme des écoles secondaires: Arithmétique, Algèbre, Géométrie élémentaire, Trigonométrie, Géométrie analytique et Géométrie descriptive.

Le professeur de mathématiques peut en outre enseigner comme objet supplémentaire:

La Physique avec la Chimie, s'il a passé un examen sur un chapitre de la physique prévu dans le groupe C (voir ci-dessus);

La Cosmographie, s'il a le certificat d'astronomie;

La Philosophie, s'il a le certificat de psychologie et de logique avec la Méthodologie (la logique mathématique y compris).

Les professeurs de physique peuvent enseigner les mathématiques comme objet supplémentaire.

Les mathématiques peuvent aussi être enseignées par un « magister » en philosophie au sens strict s'il a complété ses études par les examens du groupe A.

d) La Mécanique fait partie du cours de Physique. Les professeurs de mathématiques et de physique se tiennent au courant de leur enseignement respectif.

e) La Géométrie descriptive est enseignée par le professeur de mathématiques qui peut être en contact avec le maître de dessin. Il est à noter à cet égard que dans nos milieux compétents, on insiste beaucoup sur la corrélation de divers enseignements.

f) Le nombre total d'heures de leçons est fixé pour le professeur de mathématiques, dans une école d'Etat, à vingt et une par semaine.

Les droits à la pension sont réglés en Pologne de la même façon pour tous les fonctionnaires d'Etat. Ils commencent après 15 ans de service. La pension s'élève alors à 40% du dernier traitement. Ce taux croît avec le nombre des années de service actif, jusqu'au 92% après 35 années de service. Les établissements privés n'accordent pas de pension, mais il existe une assurance obligatoire pour les travailleurs intellectuels.

g) Dans chaque école ont lieu périodiquement des réunions du « conseil pédagogique », formé par tous les membres du corps enseignant. On y discute toutes les questions concernant la marche de l'enseignement. Des conférences groupant les professeurs de l'enseignement scientifique sont aussi prévues.

Les principes des programmes actuels de nos écoles ont été discutés par des commissions spéciales instituées par le Ministère et composées de savants et de pédagogues. La rédaction définitive est fixée par la Section des programmes du Ministère. C'est cette section qui s'occupe continuellement de l'amélioration des programmes et des modifications qui s'imposent avec le temps.

#### VI. — BIBLIOGRAPHIE ET STATISTIQUE.

a) Il existe dans le domaine des sciences pédagogiques des ouvrages polonais destinés aux candidats à l'enseignement. Nous citerons comme les plus connus: B. NAWROCZYŃSKI, *Zasady nauczania* (Les principes de l'enseignement), 1930, et L. ZARZECKI, *Dydaktyka ogólna* (Didactique générale). Quant à la didactique des mathématiques, nous n'avons pas encore de manuels traitant de l'ensemble des questions d'une manière un peu complète. Récemment ont paru les ouvrages: O. NIKODYM, *Dydaktyka matematyki* (Didactique de la mathématique pure), 1930, concernant l'arithmétique des nombres

naturels et les commencements de l'algèbre, et S. NEAPOLIŃSKI, *Zarys dydaktyki matematyki*, qui donne un aperçu de quelques questions méthodiques.

b) Nous avons une revue mensuelle consacrée entièrement à l'enseignement primaire et secondaire des mathématiques. C'est le *Parametr*, dont la rédaction se trouve à Varsovie. D'autres revues, comme les *Wiadomości matematyczne* (depuis 1897), la *Mathesis Polska* (revue mathématique et physique) et le *Muzeum* (revue pédagogique) publient souvent des articles sur l'enseignement scientifique.

#### VII. — TENDANCES ACTUELLES CONCERNANT LE BUT DES MATHÉMATIQUES.

1. — a) Comme réponse à cette question, nous citerons le passage du programme officiel, qui caractérise le but de l'enseignement mathématique au « gymnase supérieur » (c'est-à-dire dans les cinq classes supérieures du gymnase) de la façon suivante:

I. — *Appliquer l'élève au raisonnement rigoureux et en particulier au raisonnement déductif.*

II. — *L'habituer à apercevoir les relations fonctionnelles entre les phénomènes qui lui sont familiers, à donner à ces relations la forme mathématique et à discuter les propriétés des fonctions correspondantes.*

III. — *Développer son intuition géométrique en général et en particulier la faculté de se former des représentations exactes des figures à trois dimensions.*

IV. — *L'amener à l'habileté dans l'application des mathématiques élémentaires à des problèmes fournis par les autres sciences et par les phénomènes de la vie quotidienne.*

b) Ainsi on regarde le développement des facultés déductives comme l'élément essentiel de l'éducation générale. Dans cet ordre d'idées l'enseignement de la géométrie déductive et de l'algèbre apparaît comme nécessaire. Une autre raison pour cet enseignement est la nécessité d'une préparation des élèves aux études supérieures, scientifiques ou techniques.

2. — Pendant l'élaboration des programmes actuels, on a supprimé bien des sujets traditionnels pour éviter le surmenage et être en état d'approfondir mieux les points fondamentaux. On a supprimé par exemple: l'analyse indéterminée, la théorie des fractions continues,

les cas trop compliqués de la résolution des triangles; les tables de logarithmes à 5 décimales ont été remplacées par les tables à 4 décimales, etc.

3. — La géométrie projective n'est pas enseignée dans nos gymnases. Jusqu'à présent, on n'a pas essayé de l'introduire ou bien de modifier l'enseignement de la géométrie par l'introduction des notions projectives. On parle cependant de quelques notions simples de la géométrie projective dans les cours de géométrie descriptive (éléments à l'infini, collinéation, etc.).

4. — L'enseignement des mathématiques dans nos universités a un caractère purement scientifique. Les étudiants avancés sont encouragés par les professeurs à des travaux individuels. Aussi il y a en Pologne plusieurs mathématiciens entreprenant de fructueuses recherches scientifiques, dont les résultats sont en grande partie publiés dans des journaux connus: *Prace matematyczno-fizyczne*, *Fundamenta Mathematicae*, *Annales de la Société polonaise de Mathématique*, *Studia Mathematica*.

#### VIII. — REMARQUES.

Comme il a été mentionné plus haut, notre Ministère a préparé une nouvelle loi scolaire. Il s'agit là principalement d'une nouvelle organisation des écoles de tous les degrés, mais il y a aussi un changement important concernant la préparation professionnelle des professeurs. Tous les candidats à l'enseignement devront s'inscrire à un cours pédagogique d'une année au moins et faire aussi un stage scolaire. On doit encore signaler que la nouvelle loi contient aussi une prescription introduisant l'instruction civique pour les futurs professeurs.

pour la série des publications<sup>1</sup> de la Commission internationale de l'Enseignement mathématique, les auteurs ont consacré quelques pages à la préparation des professeurs. La question a été reprise dans les conclusions qui ont fait l'objet d'un fascicule supplémentaire intitulé *Réformes à accomplir dans l'enseignement mathématique en Suisse, vœux et propositions de la Sous-commission suisse* (voir p. 17-18).

## SUISSE

La préparation des professeurs de mathématiques  
de l'enseignement scolaire.

## A. — APERÇU GÉNÉRAL

La Suisse est, comme on sait, une confédération d'Etats dits cantons. L'instruction publique n'y est pas centralisée. Seule l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich relève du pouvoir central. Les universités sont cantonales: Bâle, Berne et Zurich, en Suisse alémanique; Fribourg, Genève, Lausanne et Neuchâtel, en Suisse romande. L'enseignement secondaire dépend des autorités cantonales et dans certains cas, des autorités municipales.

Bien que l'organisation de l'enseignement secondaire dans les divers cantons présente des différences assez notables, les plans d'études possèdent une partie commune, un minimum, correspondant aux prescriptions du Conseil fédéral concernant les connaissances exigées des candidats aux professions médicales (médecins, dentistes, pharmaciens et vétérinaires), ainsi que des candidats à l'Ecole polytechnique fédérale (examens fédéraux de maturité et examens d'admission à l'Ecole polytechnique).

La Suisse ne possède pas d'établissement indépendant spécialement destiné à la formation des professeurs de l'enseignement secondaire. Pour ce qui concerne les mathématiques, la préparation scientifique est donnée par les Facultés des Sciences et par l'Ecole polytechnique, qui possède une section dite « normale » des sciences mathématiques et physiques. La préparation didactique est limitée à des conférences de pédagogie et de psychologie expérimentale (obligatoires ou facultatives suivant les universités) et de la méthodologie mathématique (Genève et Zurich). Quant à la préparation professionnelle, elle est encore très incomplète. Les autorités scolaires ont toujours estimé que le principal effort doit être porté sur les études universitaires.

Dans plusieurs des rapports rédigés par la Sous-commission suisse

## B. — SUISSE ROMANDE

Il n'y a pas lieu de passer en revue les dispositions adoptées par les différents cantons et les différentes universités. Nous nous bornerons à donner quelques détails sur ce qui se fait à l'Ecole polytechnique fédérale et à l'Université de Zurich et à signaler les points sur lesquels la Suisse romande diffère de la Suisse alémanique. M. le prof. E. AMBERG, chargé du cours de méthodologie mathématique, a bien voulu rédiger la partie concernant les deux Hautes Ecoles de Zurich.

La préparation scientifique est sensiblement la même dans toute la Suisse. On ne constate de différences essentielles que dans l'organisation des examens. En Suisse alémanique, la préparation scientifique et didactique est contrôlée par un examen dit « *Diplomprüfung für das höhere Lehramt* ». Dans les universités de la Suisse romande la préparation scientifique conduit, au bout de deux à trois ans, à la licence ès sciences mathématiques; elle est suivie de la préparation didactique (un an) qui est contrôlée par les épreuves du certificat d'aptitude à l'enseignement des sciences. Voici, à titre d'exemple, les dispositions actuellement en vigueur à l'Université de Genève.

Les épreuves de la *licence ès sciences mathématiques* portent sur les branches suivantes: 1. Algèbre et Géométrie (géométrie analytique, projective et descriptive). — 2. Calcul différentiel et intégral. — 3. Analyse et Calcul des probabilités. — 4. Mécanique rationnelle. — 5. Astronomie et Météorologie. — 6. Physique générale ou Physique mathématique (au choix du candidat).

Une fois en possession du grade de licence, les candidats se présentent au « Certificat d'aptitude à l'enseignement des sciences dans les établissements secondaires supérieurs ». Les épreuves comprennent un examen scientifique et un examen didactique.

L'*examen scientifique* débute par une épreuve écrite qui consiste en un travail rédigé à domicile sur un sujet choisi par la Faculté dans l'une des branches mathématiques au choix du candidat. Deux mois

<sup>1</sup> *L'Enseignement mathématique en Suisse*. Rapports de la Sous-Commission suisse, publiés sous la direction de H. FEHR. Fasc. 2, Aperçu général, p. 8; fasc. 4, Ecoles moyennes, pp. 141-142 et 155-158; fasc. 5, Ecoles techniques moyennes, pp. 102-108; fasc. 7, Ecole polytechnique, pp. 50-51; fasc. 8, Universités, p. 35 et p. 51-59.

sont accordés pour ce travail. L'épreuve orale consiste en un entretien sur le sujet du travail écrit et, en outre, une interrogation sur les principes des mathématiques envisagées dans leur développement historique et leur tendance moderne. L'examen 1 est éliminatoire.

L'*examen didactique* comprend deux épreuves orales et une épreuve pratique.

A. Epreuves orales: 1. Psychologie expérimentale (chapters choisis). — 2. Pédagogie (chapters choisis).

Les personnes qui ont déjà subi les épreuves sur l'une ou l'autre de ces deux branches peuvent les remplacer par l'histoire de la philosophie ou l'histoire et la philosophie des sciences.

Pendant cette préparation les candidats suivent encore quelques cours de mathématiques (Algèbre supérieure, Théorie des fonctions, Géométrie infinitésimale, Calcul tensoriel, Physique mathématique, etc.), ainsi que les conférences consacrées à la Méthodologie mathématique et à des chapters choisis sur les mathématiques élémentaires envisagées à un point de vue supérieur. Dans ces conférences, qui portent généralement sur un cycle de deux ans, le professeur examine dans des entretiens avec les candidats les tendances actuelles de l'enseignement dans les divers pays, leur présente les manuels récents, en chargeant les candidats d'en donner quelques aperçus dans les leçons qui suivront.

B. L'épreuve pratique comprend deux leçons à donner devant des élèves dans l'un des établissements secondaires.

H. FEHR.

### C. — SUISSE ALÉMANIQUE

#### DIE AUSBILDUNG DER MATHEMATIKLEHRER AN DER UNIVERSITÄT UND DER EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN ZÜRICH.

##### I. — Allgemeines betreffend die Ausbildung der Kandidaten.

a) Es besteht an der Eidgen. techn. Hochschule (E. T. H.) die Abteilung IX für die Mathematik- und Physiklehrer; an der Universität Zürich übernimmt die phil. Fakultät II die Ausbildung.

b) Die Kandidaten kommen entweder aus dem Gymnasium (Abteilung mit Latein und Griechisch oder Abteilung mit Latein und

Englisch), von der Oberrealschule und vom Lehrerseminar. Eine Kenntnis des Lateinischen wird nicht gefordert, ebenso wenig eine praktische Lehrerfahrung.

c) An der E.T.H. haben die Studierenden mit dem Studium der reinen Mathematik dasjenige der Mechanik, der Physik und der Astronomie zu verbinden, an der Universität besteht Übungsgemäss die Verbindung mit Physik und Astronomie.

d) Die wissenschaftliche Ausbildung kann ohne didaktische Ausbildung erfolgen.

e) Die Stipendien, welche den künftigen Lehrern an höhern Schulen zur Verfügung stehen, sind die gleichen wie für die übrigen Studierenden, und zwar sowohl an der E.T.H. wie an der Universität.

##### II. — Wissenschaftliche theoretische Ausbildung.

1. Die theoretische Ausbildung der Lehramtskandidaten erfolgt in Vorlesungen, Seminarien und Uebungen. Es sind für das Studium 8 Semester vorgesehen. Die Teilnahme an den einzelnen Unterrichtseinrichtungen ist dem Ermessen des Einzelnen anheim gestellt. Immerhin besteht eine Verbindlichkeit für den Besuch insofern, als ohne denselben keine Examina abgelegt werden können. Vorlesungen über Elementarmathematik sind selten, ebenso solche über die Geschichte der Mathematik. Freiwillig gewählt werden an der E.T.H. Topographie und Geodäsie, ebenso anorganische Chemie.

2. Die theoretische Ausbildung wird an der E.T.H. durch eine Diplomprüfung abgeschlossen, die aus einem Vordiplom und einem Schlussdiplom besteht. An der Universität erfolgt der Abschluss entweder durch die Doktorprüfung oder dann durch die Diplomprüfung für das höhere Lehramt, diese aber immer in Verbindung mit der Didaktikprüfung.

##### III. — Vorbereitung für den Beruf.

1. a) Der Besuch folgender Didaktikvorlesungen an der Universität ist obligatorisch: allgemeine Didaktik des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts, spezielle Didaktik des Mathematikunterrichts, dazu die spezielle Didaktik eines naturwissenschaftlichen Faches.

b) Der Besuch einer Vorlesung über Pädagogik wird nicht verlangt, ist aber möglich gemacht.

c) Die Gelegenheit zur Ausbildung praktischer Fähigkeiten wird in der darstellenden Geometrie geboten.

d) Vorlesungen über Schulgesetzgebung müssen nicht besucht werden.

e) Die praktische Ausbildung erfolgt in den Vorlesungen über spezielle Didaktik, indem die Kandidaten Gelegenheit haben, Unterricht zu erteilen. Eine Zuweisung von Kandidaten an bestimmte Schulen zur Dienstleistung findet nicht statt.

Für die E.T.H. gilt das gleiche wie für die Universität, doch ist zu bemerken, dass ein Obligatorium für den Besuch der Didaktikvorlesungen auch für solche Kandidaten nicht besteht, welche Lehrer werden wollen. Immerhin haben diese damit zu rechnen, dass sie bei Stellenbewerbungen von vornherein in zweite Linie gestellt werden.

2. Mit dem Diplomexamen für das höhere Lehramt an der Universität ist das Abhalten von zwei Probelektionen verbunden.

3. Eine Tendenz, die wissenschaftlich-mathematische Ausbildung gegenüber der pädagogischen zu vernachlässigen, besteht nicht.

#### IV. — *Fortbildung der Lehrer.*

a) Es werden von Zeit zu Zeit an den Hochschulen Ferienkurse eingerichtet, welche den Lehrern ermöglichen, den Fortschritten ihrer Wissenschaft zu folgen. Der Besuch dieser Kurse wird aus einem sogenannten Fortbildungskredit subventioniert. Eine Beurlaubung von einem halben Jahr findet nur auf besonderes Gesuch hin statt; der Lehrer hat aber für die Kosten des Stellvertreters selber aufzukommen.

b) Im Schweizerischen Mathematiklehrerverein werden wissenschaftliche und pädagogische Fragen besprochen.

c) Die Veröffentlichungen der Lehrer an den höhern Schulen beschlagen weit mehr rein wissenschaftliche Themen.

d) Die Lehrer der höhern Schulen können als Professoren an die Hochschulen kommen. Diese Karriere haben befolgt: die Herren Prof. Dr. L. CRELIER, H. FEHR., Rud. FUETER, Marcel GROSSMANN, W. SAXER und TIERCY, u.a.

#### V. — *Gesetzliche Bestimmungen für Lehrer an höheren Schulen.*

a) Die zu besetzenden Stellen werden zur öffentlichen Bewerbung ausgeschrieben. Verlangt wird von den Bewerbern das Diplom der Universität oder der E.T.H.; ist kein solches vorhanden, wohl aber

das Doktordiplom, so hat sein Inhaber sich über genügend lange Betätigung auf der Mittelschule auszuweisen.

b) Der Unterricht in Mechanik ist dem Physiklehrer übertragen, derjenige in darstellender Geometrie dem Mathematiklehrer.

c) Die wöchentliche Studenzahl beträgt 25, vermindert sich aber vom 50. Altersjahr an zuerst um zwei, nachher nochmals um zwei Stunden. Das Gehalt beträgt anfänglich Fr. 7.960 und steigt regelmässig bis zum 13. Dienstjahr auf Fr. 11.500. Nach dem 65. Altersjahr kann, nach dem 70. Altersjahr muss der Lehrer zurücktreten und erhält eine Pension von maximum 75%; bei früherer Arbeitsunfähigkeit entsprechend weniger.

d) Die Mathematiklehrer haben genau wie alle andern Lehrer an den offiziellen Veranstaltungen der Schule mitzumachen. Zur Aufstellung des Lehrplanes werden sie in Fachkonferenzen herangezogen.

#### VI. — *Bücherschau.*

Es existiert eine Veröffentlichung von Brandenberger: Didaktik des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtes auf der Mittelschule.

Die Zahl der Kandidaten für Mathematik ist ausserordentlich schwankend.

#### VII. — *Gegenwärtige Bestrebungen.*

1. Der Mathematikunterricht soll bis in die obersten Klassen obligatorisch sein.

2. Aus dem Lehrprogramm sollen alle Gegenstände, die lediglich auf Tradition beruhen, verschwinden, z.B. Kettenbrüche.

3. Die Schüler sollen bekannt gemacht werden mit einigen Grundsätzen der projektiven, der darstellenden und der nicht euklidischen Geometrie.

4. Das Bestreben der Universität und der E.T.H. geht auf die Ausbildung wissenschaftlicher Mathematiker.

E. AMBERG (Zurich).

## TCHÉCOSLOVAQUIE

### La préparation théorique et pratique des professeurs de mathématiques et de géométrie descriptive de l'enseignement secondaire.

La préparation des candidats au professorat de l'enseignement secondaire se fait conformément au programme des examens prescrits par les règlements. Les candidats qui ont été admis à l'école supérieure avant l'année scolaire 1930-31, passent encore l'examen d'Etat d'après l'ancien programme. Les candidats qui ont été admis à l'École supérieure à partir de l'année scolaire 1930-31 ou plus tard, passeront les examens d'Etat conformément au nouveau programme des examens (arrêté du 8 octobre 1930).

#### I. — GÉNÉRALITÉS CONCERNANT LA PRÉPARATION DES CANDIDATS.

a) En Tchécoslovaquie, les professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire se préparent par des études d'une durée d'au moins quatre années dans les facultés des sciences de trois universités, dont deux sont tchèques, l'Université Charles, à Praha, et l'Université Masaryk, à Brno, et la troisième, qui est allemande, à Praha. (L'Université tchèque de Komenský, à Bratislava, ne possède pas de Faculté des sciences.) Les candidats à l'enseignement des mathématiques, de la physique et de la géométrie descriptive peuvent faire deux de leurs années d'études dans l'une des quatre écoles techniques supérieures, dont deux sont tchèques, à Praha et à Brno, et deux allemandes, dans les mêmes villes. En règle générale, ils s'inscrivent dans une section de branches spéciales, mais parfois aussi dans les sections des ingénieurs des ponts-et-chaussées, d'architecture et des bâtiments, ou bien des ingénieurs de machines et électrotechniques; les candidats à l'enseignement de la chimie peuvent étudier pendant deux années à la section des ingénieurs de chimie technologique.

Les prescriptions sont exactement les mêmes pour les professeurs des écoles de jeunes filles que pour les professeurs des écoles de jeunes gens.

b) Les futurs maîtres de l'enseignement secondaire font leurs études secondaires aux gymnases classiques, gymnases réels, gymnases réels réformés, écoles d'enseignement secondaire dites du type de Děčín et écoles réales.

La connaissance du latin n'est pas exigée des candidats à l'enseignement scientifique.

c) Tout instituteur de l'enseignement secondaire doit être diplômé et autorisé à enseigner un groupe exactement déterminé de matières. Aux termes de l'ancien programme des examens, les mathématiques pures figurent dans les groupes ci-après:

1. Mathématiques pures et physique comme matières principales.
2. Mathématiques pures et géométrie descriptive comme matières principales.
3. Histoire naturelle comme matière principale, mathématiques pures et physique comme matières pour les classes inférieures.
4. Histoire naturelle comme matière principale, mathématiques pures et dessin linéaire comme matières pour les classes inférieures.
5. Chimie comme matière principale; mathématiques et physique comme matières pour les classes inférieures.
6. Propédeutique philosophique et mathématiques pures comme matières principales.
7. Mathématiques pures et gymnastique comme matières principales.

Le nouveau programme ne prévoit plus d'examen seulement pour les classes inférieures; c'est pourquoi les groupes d'examens 3, 4 et 5 deviennent sans objet. Par contre, il introduit deux autres groupes: les mathématiques pures avec la chimie, et la géométrie descriptive avec le dessin.

d) La préparation didactique est distincte de la préparation théorique (voir III).

En Tchécoslovaquie il n'y a pas de bourses spéciales.

#### II. — ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE THÉORIQUE.

1. — La préparation théorique consiste en cours universitaires, séminaires et travaux pratiques répartis sur huit semestres obligatoires; ne sont reconnus que les semestres où sont inscrites au moins 10 heures hebdomadaires.

Le programme des examens ne prescrit pas de façon expresse le genre de cours de mathématiques que le candidat doit suivre, et le nouveau programme des examens stipule uniquement d'une façon générale que le candidat doit prouver qu'il a terminé ses études professionnelles conformément aux exigences de l'examen. L'ancien programme des examens prescrit aux candidats de mathématiques une participation couronnée de succès, durant deux semestres, à des exercices pratiques, ou bien pendant trois semestres à des exercices de proséminaires et de séminaires; le nouveau programme des examens exige deux semestres d'exercices mathématiques ou bien de pro-

séminaire durant la première moitié des études, et deux séminaires d'exercices mathématiques ou deux séminaires supérieurs dans la seconde moitié des études. Le candidat doit aussi établir son habileté dans le dessin linéaire au moyen d'un certificat délivré soit par l'Ecole technique supérieure, soit par l'Université. Aux termes de l'ancien programme des examens, les candidats à la géométrie descriptive devaient suivre, à l'Ecole technique supérieure, les cours annuels généraux de géométrie descriptive avec les exercices correspondants, et une année du cours spécial de géométrie descriptive également avec les exercices. Les candidats pouvaient remplacer les cours ci-dessus par les cours analogues à la Faculté des Sciences.

Le nouveau programme des examens n'exige que deux semestres d'exercices constructifs (Epures) dans chaque moitié des études.

Pour les candidats à la géométrie descriptive qui n'ont pas les mathématiques dans leur groupe, le programme prescrit un certificat de deux semestres de proséminaire mathématique, un certificat d'examen passé sous forme de colloque portant sur le cours préparatoire annuel de mathématiques à l'Université, ou bien sur le cours de deux années de mathématiques à l'Ecole polytechnique.

Les conditions strictes du programme et de la pratique des examens ont pour conséquence que les candidats suivent beaucoup plus de cours que ceux qui sont nécessaires pour avoir les semestres obligatoires. Ils participent aussi à plus de séminaires. Peu de candidats sont prêts à passer l'examen d'Etat aussitôt après leur huitième semestre.

Ainsi qu'il a été dit, il n'est pas prescrit de cours déterminés de mathématiques et de géométrie descriptive; les professeurs des Hautes Ecoles choisissent eux-mêmes leurs cours, en tenant compte des candidats au professorat qui constituent à l'Université la grande majorité des auditeurs des mathématiques pures.

Il y a aussi des cours sur l'histoire des mathématiques.

2. — La condition exigée pour devenir professeur de l'enseignement secondaire est de passer avec succès les examens d'Etat (un ou plusieurs) pour le certificat d'aptitude à l'enseignement dans les établissements secondaires, examens qui, aux termes de l'ancien programme des examens se composent d'un examen préliminaire philosophique-pédagogique et d'un examen scientifique théorique, remplacés d'après le nouveau programme des examens par deux examens d'Etat.

Les commissions d'examens sont des institutions d'Etat indépendantes de l'Ecole supérieure; leurs membres sont toutefois presque toujours choisis parmi les professeurs de l'enseignement supérieur.

L'examen préliminaire, aux termes de l'ancien programme des examens, se passe au bout de trois années d'études; le premier examen d'Etat, aux termes du nouveau programme des examens,

au bout de deux années d'études à l'Ecole supérieure; l'examen d'Etat proprement dit, d'après l'ancien programme, et le deuxième examen d'Etat d'après le nouveau programme des examens, se passe d'abord, ainsi que nous l'avons dit, au bout de quatre années d'études à l'Ecole supérieure. Aux termes du nouveau programme le candidat peut passer son deuxième examen d'Etat après deux ans d'études. Les candidats peuvent aussi étendre leurs groupes en y ajoutant d'autres matières. Lorsque le candidat échoue à l'examen ou à une partie de l'examen, la commission peut l'autoriser à se présenter à nouveau, mais deux fois au maximum.

Aux termes de l'ancien programme des examens, l'examen préliminaire est seulement oral et ne dure qu'une demi-heure environ; le premier examen d'Etat, aux termes du nouveau programme des examens, est aussi, en règle générale, seulement oral, et dure pour chaque matière environ une heure; toutefois, l'examineur peut, s'il le juge utile, imposer également un examen écrit d'une durée de quatre heures. L'examen d'Etat proprement dit, aux termes de l'ancien programme des examens, et le second examen d'Etat d'après le nouveau programme des examens, se compose pour chaque matière: 1<sup>o</sup> d'une thèse rédigée dans un délai de trois mois, qui peut être prolongé de trois autres mois; 2<sup>o</sup> d'une composition faite à huis clos qui, aux termes de l'ancien programme des examens durait deux fois quatre heures; d'après le nouveau programme, quatre heures, et 3<sup>o</sup> d'un examen oral d'environ une heure pour chaque matière. A tous les examens oraux est toujours présent un autre membre de la commission de la même branche ou d'une branche apparentée, en qualité de juré; le président peut autoriser l'accès du public, surtout des autres candidats; les inspecteurs de l'enseignement secondaire ont le droit d'y assister.

Au moyen de sa thèse écrite, le candidat doit établir son aptitude de traiter personnellement une question spéciale de sa branche; il peut être exempté de ce travail, s'il présente une publication scientifique, une dissertation jugée suffisante ou un travail de séminaire. Par sa composition faite à huis clos, le candidat doit prouver qu'il est à même de traiter dans un laps de temps limité et sans documents, un sujet spécial qui lui a été imposé.

#### Programme détaillé de l'examen d'Etat.

##### A. — MATHÉMATIQUES.

##### I. — Ancien programme des examens.

a) *Comme matière principale.* — Arithmétique générale, notions fondamentales de l'algèbre d'un degré supérieur et théorie des nombres, leur

importance pour les mathématiques élémentaires. Géométrie élémentaire; géométrie synthétique et géométrie analytique à deux et à trois dimensions. Fondements de la géométrie descriptive. Calcul différentiel et intégral et ses applications géométriques; éléments du calcul des variations.

Connaissances pratiques courantes en ce qui concerne les fondements de la nouvelle théorie des fonctions. Connaissance des principaux résultats des recherches sur les fondements des mathématiques.

b) *Comme matière pour les classes inférieures.* — Arithmétique élémentaire; nombres réels; opérations arithmétiques. Géométrie élémentaire dans l'étendue des matières enseignées dans les écoles secondaires. Pratique courante du candidat dans la conception de l'espace; habileté dans la résolution des problèmes simples. Le candidat doit prouver qu'il sait appliquer la notion de fonctions et les éléments du calcul différentiel et intégral aux fonctions se présentant dans la matière enseignée dans les écoles secondaires; il doit aussi prouver qu'il sait les employer pour la représentation graphique de ces fonctions.

## II. — Nouveau programme des examens.

### a) Premier examen d'Etat:

1. Connaissance plus étendue de la notion du nombre et des opérations arithmétiques; théorèmes fondamentaux de l'analyse algébrique, théorèmes fondamentaux d'algèbre, résolutions algébriques des équations du 3<sup>me</sup> et du 4<sup>me</sup> degré; résolution numérique des équations. Théorèmes fondamentaux de la théorie des déterminants, résolution d'un système d'équations linéaires.

2. Eléments de la géométrie projective, théorèmes fondamentaux de la géométrie descriptive. Géométrie analytique des coniques (surtout les propriétés métriques). Géométrie analytique de l'espace (point, plan, droite, théorie métrique des quadriques). Coordonnées homogènes orthogonales.

3. Notions fondamentales et théorèmes fondamentaux du calcul infinitésimal dans l'étendue nécessaire aux études plus approfondies des mathématiques, et leurs applications (surtout à la physique).

### b) Deuxième examen d'Etat:

1. Eléments de la théorie des nombres, connaissance plus étendue de l'algèbre (résolution algébrique des équations; notion du groupe; notions fondamentales de la théorie des groupes; substitutions linéaires; formes quadratiques).

2. Connaissance approfondie du calcul différentiel et intégral basé sur les notions fondamentales de la théorie des ensembles; fonctions des variables réelles. Théorie des équations différentielles. Eléments du calcul des variations. Eléments du calcul des probabilités.

3. Eléments de la théorie des fonctions d'un variable complexe.

4. Connaissances approfondies de la géométrie envisagée dans ses rapports avec la théorie des groupes; généralisation de la notion de coordonnées. Théorie analytique et, partiellement aussi, synthétique des figures algébriques. Théorie des corrélations surtout linéaires.

5. Géométrie différentielle; application géométrique des équations différentielles.

6. Connaissance des résultats les plus importants des recherches sur les fondements des mathématiques. Eléments de la géométrie non-euclidienne.

7. Connaissance des méthodes numériques et graphiques de l'analyse pratique, surtout des problèmes se présentant en physique.

## B. — GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE.

### I. — Ancien programme des examens.

a) *Géométrie descriptive.* — Connaissance approfondie des méthodes de projection: projection orthogonale, projection oblique et projection centrale; axonométrie; perspective linéaire; carte d'une surface; les méthodes les plus importantes, surtout de la projection stéréographique et de la cyclographie.

Pratique dans les constructions concernant les courbes (surtout les coniques, courbes gauches cubiques et biquadratiques, courbes hélicoïdales) et les surfaces (surtout les quadriques, surfaces de rotation, hélicoïdes, surfaces réglées et surfaces enveloppes) en tenant spécialement compte des ombres. Connaissance de quelques modes d'application de géométrie descriptive (cadrans solaires, constructions de toits, stéréotomie).

Connaissance de la géométrie projective et infinitésimale, en tant qu'elles sont appliquées à la géométrie descriptive.

b) *Dessin linéaire.* — Eléments de la géométrie descriptive dans l'étendue prescrite par le programme des écoles réales. Représentation axonométrique. Eléments de la théorie des ombres et de la perspective linéaire. Constructions géométriques des polygones et des courbes planes les plus importantes, surtout des coniques. Habileté au dessin linéaire.

### II. — Nouveau programme des examens.

a) *Premier examen d'Etat.* — Pratique courante dans l'application des méthodes élémentaires de représentation. Connaissance détaillée des méthodes élémentaires de représentation: projection orthogonale, projection cotée, projection oblique et projection centrale; projection axonométrique orthogonale et oblique, axonométrique centrale. Eléments de la géométrie projective. Théorie constructive des coniques et des surfaces usuelles.

b) *Deuxième examen d'Etat.* — Connaissance de la cyclographie, de la perspective linéaire et en relief, de même que de la cartographie, de la géométrie différentielle des courbes et des surfaces, en tenant surtout compte de leur représentation. Théorie constructive des courbes gauches les plus importantes, des quadriques, de même que des surfaces techniques importantes. Connaissance de la géométrie projective. Eléments de la géométrie d'éclairage, de la cinématique et de la stéréotomie. Eléments de la nomographie.

En outre, — par un examen spécial (conformément au nouveau programme des examens, avant ou pendant le premier examen d'Etat) —

tout candidat est tenu de prouver qu'il possède la langue d'enseignement tant en ce qui concerne le style que la grammaire.

### III. — PRÉPARATION PROFESSIONNELLE.

1. — *a)* Pour la didactique des mathématiques et de la géométrie descriptive a été créé à l'Université Charles, à Prague, un enseignement (lectorat) de deux heures, où le professeur Q. Vetter expose, dans un cours de deux années, alternativement pendant une année, la méthodologie générale et la didactique des mathématiques ainsi que de la géométrie descriptive, et, pendant l'autre année, la méthodologie spéciale ainsi que la didactique de quelque branche de ces domaines. En outre, le professeur Q. Vetter dirige dans le semestre d'hiver, un séminaire de deux heures, où les auditeurs présentent des rapports sur la littérature de la méthodologie et de la didactique des mathématiques y compris la géométrie descriptive et font des conférences. Au bout de quelques années, les auditeurs de ces cours et séminaires assistent avec le professeur Vetter à des leçons données dans les écoles secondaires de Prague par des maîtres éminents.

L'ancien programme des examens exige que le candidat prouve également, autant que possible, sa participation aux cours de méthodologie concernant ses matières d'enseignement; le nouveau programme d'enseignement imposé aussi, parmi les conditions d'admission au deuxième examen d'Etat, la preuve de sa participation, pendant un semestre, aux exercices méthodologiques, pour autant que ceux-ci ont lieu. Bien que jusqu'ici cette participation ne soit pas strictement exigée pour les examens d'Etat, le nombre des auditeurs s'est pourtant élevé à 163 et celui des colloques à 95; le nombre des participants au séminaire, à 20.

L'ancien programme des examens requiert que le candidat établisse sa fréquentation du cours de quatre heures sur la philosophie, notamment sur la psychologie; du cours de quatre heures sur la pédagogie (éducation générale et didactique), notamment de leur histoire depuis le XVI<sup>e</sup> siècle; du cours d'hygiène scolaire et d'éducation physique. Dans un examen préliminaire philosophico-pédagogique, le candidat doit ensuite prouver qu'il a acquis une culture générale philosophico-pédagogique, indispensable à tout instituteur. Cet examen concerne les principales notions et les principes de l'éducation générale et de la pédagogie et de leurs éléments théoriques dans la psychologie, ainsi qu'un aperçu général des principales opinions théoriques et des principaux éléments de l'évolution de l'enseignement supérieur depuis le XVI<sup>e</sup> siècle. L'examineur est un examineur pédagogique professionnel.

Le nouveau programme des examens se contente, au lieu de ce qui a été énuméré précédemment, d'un seul certificat sur le colloque

d'un cours de trois heures pendant un semestre sur la philosophie, et d'un cours de trois heures pendant un semestre sur la pédagogie lors du premier examen d'Etat, et d'un autre cours de trois heures pendant un semestre sur la philosophie ainsi que d'un cours de quatre heures pendant un semestre sur la pédagogie; toutefois, il exige un certificat de présence à un cours de deux heures du séminaire pédagogique pendant un semestre, ainsi que la preuve de la fréquentation, durant un semestre, d'un cours de deux heures sur l'instruction civique. Cette modification est survenue pour que la commission pour la réforme de l'école secondaire, créée auprès du Ministère de l'Instruction publique et des cultes à Prague, sous la présidence de M. le professeur Bydžovský, propose pour les professeurs encore un troisième examen pédagogique pratique. Le candidat y prouverait, d'une part, ses connaissances théoriques pédagogiques et méthodico-didactiques, ainsi que de ses sphères d'enseignement, et la connaissance de l'organisation scolaire et des lois et arrêtés scolaires; d'autre part, il établirait pratiquement son aptitude à l'enseignement.

En raison de cette modification, il sera nécessaire de résoudre également la question de la réforme de la préparation théorique et pratique pédagogique-didactique. La commission a élaboré il y a quatre ans, un projet visant à créer des écoles secondaires d'exercices, où s'effectuerait la préparation méthodique et pratique des futurs instituteurs de l'enseignement secondaire; toutefois, ce projet se heurte à de nombreuses objections. En attendant, l'ancien arrêté, quelque peu modifié, de ce qu'on appelle l'introduction aux fonctions d'instituteurs reste en vigueur. Tout candidat à l'enseignement secondaire est, durant la première année de son stage, adjoint à un maître expérimenté de sa branche; durant le premier semestre, il doit assister au moins pendant six heures par semaine à l'enseignement du professeur initiateur ainsi que d'autres maîtres expérimentés; durant le second semestre, il assiste à cet enseignement au moins pendant deux heures par semaine, et seconde le directeur dans les travaux administratifs. C'est pourquoi il ne doit lui être attribué qu'un nombre restreint d'heures d'enseignement. Le professeur lui sert de conseiller du point de vue pédagogique et didactico-méthodique, le familiarise avec la littérature pédagogique et méthodico-didactique la plus importante, avec le plan d'études, l'organisation de l'école secondaire et avec les lois et arrêtés scolaires les plus importants.

Nos experts en matière d'enseignement scolaire sont partisans d'une formation pédagogique et didactique approfondie des futurs maîtres des écoles secondaires. Cette tendance a atteint son apogée dans les rapports présentés au Congrès international des Professeurs de l'Enseignement secondaire à Prague en août 1923, par le professeur de l'Université Masaryk, à Brno, M. O. Chlup, et par M. A. Vanura, directeur de l'École réale de jeunes filles, à Praha. Le premier a réclamé une préparation philosophique approfondie, en particulier

au point de vue pédo-psychologique, basée sur le travail effectué dans les laboratoires de psychologie expérimentale, ainsi que la connaissance de la méthodologie se rapportant à la spécialisation du candidat. Cette préparation serait incorporée dans les études de quatre ans à l'université; le second a réclamé une préparation pratique minutieuse à l'école secondaire, en manière d'initiation aux fonctions d'instituteur, avec un examen pratique spécial à passer après l'examen professionnel d'Etat. Il semble qu'au bout d'une pratique de deux années dans l'enseignement, il serait imposé aux candidats du professeur un examen concernant la pédagogie, la méthodologie spéciale ainsi que les prescriptions de service<sup>1</sup>.

#### IV. — PERFECTIONNEMENT ULTÉRIEUR DES PROFESSEURS.

a) En principe, on reconnaît l'importance que présentent pour les instituteurs déjà en fonction les cours leur permettant de continuer à s'instruire dans leur spécialité. Toutefois, leur organisation a rencontré des obstacles de toute nature, surtout de caractère économique. Après la guerre deux cours semblables, seulement, ont pu être organisés, l'un tchèque, à Pâques en 1930, à Brno; l'autre allemand, en automne 1930, à Ústí nad Labem. Les professeurs de l'enseignement secondaire peuvent, autant que le permettent les conditions personnelles et économiques, obtenir un congé ainsi qu'une bourse de voyage aux fins de travaux scientifiques.

b) Presque tous les professeurs de l'enseignement secondaire sont membres de la « Jednota čs. matematiků a fysiků » (Union des mathématiciens et physiciens tchèques), fondée en 1862 et groupant parmi ses membres presque tous les mathématiciens et physiciens tchèques, tant de l'enseignement secondaire que de l'enseignement supérieur. Cette union publie depuis 1872 « Časopis pro pěstování matematiky a fyziky » (Revue pour la culture des mathématiques et de la physique), la plus ancienne revue de ce genre sur le territoire de l'ancienne Austro-Hongrie; en outre, « Rozhledy matematicko-přírodovědecké » (Revue mathématique-scientifique), journal rédigé pour les élèves des écoles secondaires et « Didaktická příloha k časopisu, atd. » (Supplément didactique à la revue, etc.), consacré à la didactique et la méthodique des mathématiques et de la physique.

Tout le corps enseignant de l'enseignement secondaire est organisé en « Ústřední spolek československých profesorů » (Société centrale des professeurs tchécoslovaques) qui fonda en 1892 le « Věstník čs. profesorů » (Journal des professeurs tchèques) traitant aussi des questions pédagogiques et méthodico-didactiques; à partir de 1921,

<sup>1</sup> Remarque de M. le conseiller gouvernemental Lad. Cervenka, inspecteur général de l'enseignement secondaire.

les questions pédagogiques et méthodico-didactiques ont fait l'objet d'une revue spéciale « Střední škola » (Ecole secondaire), tandis que le journal « Věstník », atd. restait réservé aux seules questions professionnelles.

c) Les professeurs tchèques de mathématiques sont très actifs tant au point de vue didactique qu'au point de vue professionnel. Leur activité didactique est constatée par de nombreux articles publiés dans les revues précitées, dans la « Didaktická příloha », « Rozhledy » et « Střední škola », ainsi que dans d'autres revues pédagogiques, et par leurs nombreux et très bons traités d'enseignement secondaire; cette activité intense se manifeste dans le mouvement pour la réforme de l'école secondaire, etc. Egalement intense est l'activité scientifique mathématique des professeurs tchèques de l'enseignement secondaire<sup>1</sup>.

d) La condition à remplir pour devenir agrégé privé (docento privato) dans l'enseignement supérieur est ce qu'on est convenu d'appeler l'« habilitation », qui consiste à subir l'épreuve d'agrégation. Une demande d'habilitation ne peut être présentée que par un docteur (ce grade est décerné par l'Université ou par l'École polytechnique sur la base d'une dissertation et d'examens); cette demande doit être accompagnée d'une thèse scientifique d'agrégation imprimée. Ensuite, le candidat doit passer un examen d'habilitation sous forme de colloque, et faire une conférence d'agrégation devant l'assemblée du corps enseignant de l'école supérieure où il brigue l'agrégation. La plupart des professeurs tchèques de l'enseignement supérieur pour les mathématiques et la géométrie descriptive sont sortis des rangs des maîtres de l'enseignement secondaire. Parmi les mathématiciens décédés connus également à l'étranger, nous pouvons citer les professeurs de l'enseignement supérieur: F. J. Studnička, J. Šolín, K. Pelz, V. Jarolímek, K. Zahradník, B. Procházka, J. Sobotka, K. Vorovka. Parmi les professeurs de mathématiques et de géométrie descriptive actuellement en activité aux écoles supérieures tchèques, les deux tiers sont d'anciens professeurs de l'enseignement secondaire.

#### V. — DISPOSITIONS LÉGISLATIVES RELATIVES AUX PROFESSEURS.

a) Après avoir passé l'examen d'Etat aux termes de l'ancien programme des examens (après le deuxième examen d'Etat aux termes du nouveau programme), le candidat au professorat présente une demande au Ministère de l'Instruction publique et de la Culture

<sup>1</sup> Voir à ce sujet Q. Vetter: « O českých matematicích z řad profesorstva středněškolského » (Sur les mathématiciens tchèques du corps enseignant secondaire) dans le traité « Mimoškolská práce profesorů československých škol », 1925 (Travaux extrascolaires des professeurs des écoles tchécoslovaques).

nationale, en vue d'être incorporé dans la liste des aspirants aux fonctions de professeur de l'enseignement secondaire. Outre le certificat de l'examen, il doit présenter un certificat de bonne vie et mœurs, un certificat établissant son indigénat et une attestation délivrée par un médecin déclarant que le candidat est sain de corps et d'esprit. Le Ministère de l'Instruction publique et de la Culture nationale affecte ensuite, suivant le besoin, les postulants aux conseils territoriaux scolaires, qui les désignent comme professeurs provisoires dans une école secondaire déterminée en prescrivant ce qu'on appelle l'initiation aux fonctions pédagogiques (voir III *b*). Au bout de trois années d'une activité pédagogique satisfaisante, le professeur provisoire obtient le titre de professeur, sans désignation d'un poste permanent (aux termes du § 70 de la loi en vigueur).

Actuellement, il y a un excédent de candidats au professorat, de sorte que, par exemple, pour les mathématiciens, le tour n'arrive que deux ou trois années après l'examen d'Etat. Les candidats sans place peuvent être, à quelque école, initiés dans leurs fonctions pédagogiques (voir III *b*) avec un plus grand nombre d'heures d'assistance<sup>1</sup>. Telle était la situation en 1932; aujourd'hui elle est beaucoup plus défavorable.

*b*) Conformément à la constitution tchécoslovaque, les femmes sont, en ce qui concerne les droits, sur un pied d'entière égalité avec les hommes. Les écoles secondaires de jeunes filles ont les mêmes plans d'études que les écoles de garçons; leur personnel enseignant y possède la même qualification. Les femmes subissent l'examen d'Etat en même temps que les hommes. Les corps enseignants des écoles secondaires sont mixtes.

*c*) L'examen d'Etat pour les mathématiques n'autorise qu'à l'enseignement des mathématiques pures (c'est-à-dire l'arithmétique et la géométrie) et l'examen d'Etat pour la géométrie descriptive, seulement à l'enseignement de la géométrie descriptive et du dessin linéaire. Evidemment, étant donné que le professeur doit être qualifié au moins pour deux matières, le professeur de mathématiques ou de géométrie descriptive enseigne fréquemment une autre matière d'enseignement en plus. L'Administration scolaire s'efforce d'occuper les places de professeurs aux écoles secondaires de façon que chaque maître puisse, lorsque le nombre maximum des leçons hebdomadaires est atteint, enseigner seulement les matières pour lesquelles il est qualifié. Sans doute là où, par exception, il n'est pas possible de procéder ainsi, le maître est admis à enseigner également une matière apparentée, ou bien celle pour laquelle il a été qualifié pour d'autres motifs (par exemple le docteur en philosophie peut enseigner la propédeutique philosophique).

<sup>1</sup> La réponse à la question V *a*) a été élaborée par M. le conseiller gouvernemental Lad. Cervenka.

*d*) La mécanique constitue chez nous une partie de la physique. Lorsque l'enseignement des mathématiques et de la physique n'est pas, dans une classe, confié à un seul professeur, il est évident que les professeurs de ces matières doivent s'entendre, en cas de nécessité, en ce qui concerne leur collaboration, ce qui va d'ailleurs de soi pour toutes les matières ayant quelque corrélation entre elles.

*e*) La géométrie descriptive est une matière d'enseignement indépendante. C'est seulement au gymnase classique où la géométrie descriptive n'est pas introduite, que sont enseignés, avec la géométrie, quelques éléments de la géométrie descriptive.

*f*) Les professeurs de mathématiques sont tenus de donner 24 heures d'enseignement par semaine. Quelques fonctions (direction du cabinet de physique, professeur de classe, etc.) peuvent tenir lieu d'une ou plusieurs heures d'enseignement. Les heures supplémentaires d'enseignement sont rémunérées séparément. Le traitement de professeur augmente automatiquement (tous les trois ans). Il débute à 15.000 Kč par an, pour atteindre, au bout de 27 années de service, 39.600 Kč par an. En outre, le professeur obtient, selon le nombre des années de service et l'importance de son poste, un supplément de traitement de 3.600 Kč jusqu'à 6.000 Kč et, éventuellement, un subside d'éducation d'après le nombre des enfants, de 1.800 jusqu'à 3.000 Kč. S'il devient directeur d'une école, il touche encore pour ces fonctions un traitement de 6.240 Kč jusqu'à 11.040 Kč selon l'importance de l'institut. Il est déduit du traitement des professeurs ainsi que de tous les fonctionnaires de l'Etat 6% du traitement fondamental pour le fonds de pension. Si, en cas de maladie, il doit quitter le service avant d'avoir accompli 8 années effectives, le professeur touche une indemnité définitive. Au bout de 8 années de service, la pension s'élève à 40% de son traitement (sans supplément d'activité). Ce pourcentage s'accroît d'après la durée du service, et, au bout de 30 années de service, le professeur a droit à une pension équivalente à son traitement intégral sans supplément d'activité. Après avoir atteint l'âge de 60 ans, le professeur peut prendre sa retraite sans attestation d'invalidité. Les veuves et orphelins d'un fonctionnaire et, par conséquent aussi d'un professeur, obtiennent également une pension proportionnée<sup>1</sup>. Telle était la situation en 1931; maintenant ces traitements ont été réduits.

*g*) Tout professeur est astreint à participer aux réunions et conférences des corps enseignants convoqués par le Directeur de l'école.

Les programmes d'enseignement sont identiques pour toutes les écoles secondaires d'un type déterminé dans la République tchécoslovaque; ils sont prescrits par le Ministère de l'Instruction publique et

<sup>1</sup> La réponse à la question V *f*) a été élaborée par M. le conseiller gouvernemental Lad. Cervenka.

des cultes. On vient d'élaborer une grande réforme des programmes d'enseignement qu'a préparée la commission de réforme précitée. Le matériel destiné à cette réforme a été réuni au printemps de l'année 1931, par des commissions consultatives désignées pour les différentes matières d'enseignement.

#### VI. — BIBLIOGRAPHIE ET STATISTIQUE.

a) Il n'existe pas de livres consacrés spécialement à la préparation des professeurs; mais évidemment les traités rédigés surtout à l'usage des élèves des écoles supérieures peuvent être considérés comme tels. Les traités de mathématiques, de géométrie descriptive et de physique tchèques de l'enseignement supérieur sont publiés presque exclusivement par l'Association précitée « Jednota ».

b) Voir point IV c).

c) Le nombre des étudiants secondaires était dans l'année scolaire 1931-32 de 99.000; le nombre des professeurs de mathématiques avec la géométrie descriptive ou bien la physique aux écoles secondaires est d'environ 1000. En dehors de l'école secondaire les mathématiciens sont occupés dans quelques écoles professionnelles, académies de commerce, écoles industrielles, etc.<sup>2</sup>.

#### VII. — TENDANCES ACTUELLES CONCERNANT LE BUT DES MATHÉMATIQUES.

1. — a) Le point de vue actuel à l'égard du rôle des mathématiques et de la géométrie descriptive à l'école secondaire est formulé dans un projet élaboré par la Commission consultative précitée pour les mathématiques et la géométrie descriptive:

L'éducation des élèves par l'étude des mathématiques élémentaires est destinée à former un esprit mathématique exact, et à mettre les élèves à même de s'exprimer mathématiquement, et, par conséquent, de penser logiquement du point de vue mathématique; en particulier, pour développer chez l'élève une activité mathématique ainsi qu'à une activité autonome, elle doit les exercer à l'habileté numérique et graphique, en tenant compte des besoins de la vie pratique et, dans les écoles réales, en ayant en vue les exigences des études techniques. Elle doit donner aux élèves les connaissances qui sont nécessaires à la compréhension des autres matières d'enseignement, notamment des sciences naturelles. En même temps, l'école doit initier l'élève à la précision scientifique en faisant ressortir la corrélation logique des lois mathématiques, en cultivant la notion de la fonction et en enseignant les éléments du calcul infinitésimal. La

<sup>2</sup> La réponse à la question VI c) a été élaborée par M. le conseiller gouvernemental Lad. Cervenka.

géométrie descriptive doit contribuer à développer chez les élèves la conception de l'espace en l'initiant aux représentations géométriques en usage dans différentes branches scientifiques et pratiques; en outre elle les exerce à l'habileté constructive nécessaire et à la pratique du dessin linéaire. L'enseignement se termine par des considérations d'ordre philosophique et historique dans le domaine des mathématiques et de la géométrie descriptive, afin de compléter ainsi la connaissance de l'histoire de la civilisation envisagée à ces points de vue. En conformité avec ce rôle, il n'est pas tout à fait possible d'éliminer la géométrie formelle non plus que l'algèbre d'un degré supérieur, bien qu'il soit nécessaire d'empêcher le formalisme pur et le surmenage des élèves, et d'adapter la matière d'enseignement à l'âge des élèves.

2. — Dans le programme des matières d'enseignement, il est possible d'omettre les choses superflues, sans toutefois abaisser le niveau de l'esprit et de la discipline mathématiques. Par exemple, il y a lieu d'éviter les problèmes planimétriques artificiels (par exemple une construction) de triangles d'éléments choisis trop artificiellement), toutes sortes de solutions exigeant des expédients artificiels, etc.; toutefois, les nombres imaginaires ne sont pas supprimés, bien qu'ils ne se présentent que rarement dans la vie pratique.

3. — Malgré l'élégance et l'importance de la géométrie projective, son introduction dans les écoles secondaires, ne se recommande pas, par suite du manque de temps disponible. La géométrie descriptive était autrefois très en honneur dans les écoles de l'Autriche d'avant-guerre; elle était cultivée de façon intense et avec succès, particulièrement dans les pays de la couronne de Bohême, son enseignement a dû être réduit par suite de l'extension donnée à l'enseignement d'autres branches indispensables; toutefois, grâce à une utilisation plus rationnelle du temps, on parviendra peut-être à le maintenir à grands traits au niveau actuel, au moins dans les écoles réales.

4. — a) A l'Université, la liberté pédagogique reste absolue, de sorte que la tendance et le caractère de l'enseignement dépendent des différents professeurs. A l'École polytechnique supérieure le programme d'étude est presque fixe. En somme, il est toutefois permis d'affirmer que l'éducation à l'Université tend à former des mathématiciens travaillant scientifiquement de façon indépendante, tandis que les écoles polytechniques supérieures ont tout d'abord en vue de fournir à leurs élèves les moyens de faire valoir pratiquement leurs connaissances.

b) Les élèves se familiarisent également avec les théories modernes qui ne sont pas encore comprises dans les programmes des examens<sup>1</sup>.

Praha, le 14 janvier 1932.

Dr Quido VETTER,  
Professeur à l'Université Charles.

<sup>1</sup> La réponse à la question VII 4 b) a été élaborée par M. L. Berwald, professeur à l'Université allemande, à Prague.

## YOUGOSLAVIE

### La préparation théorique et pratique des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire.

#### I. — GÉNÉRALITÉS CONCERNANT LA PRÉPARATION DES CANDIDATS.

a) Les sections mathématiques des Facultés de Philosophie (lettres et sciences) des Universités de Yougoslavie se chargent de la préparation des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire; les études durent quatre ans.

A cette Faculté est rattaché un séminaire pédagogique dans lequel les candidats doivent suivre des cours et des exercices pratiques.

Aucune condition spéciale n'est exigée pour les écoles de jeunes filles.

b) Les candidats à l'enseignement sont admis à l'Université s'ils ont le baccalauréat soit des gymnases classiques (classes latin, grec), soit des gymnases classiques-scientifiques (classes latin, sciences, langues), soit des écoles réales supérieures (classes mathématiques, sciences, langues). Excepté dans les gymnases classiques, le latin ne figure pas au baccalauréat.

La connaissance du latin ainsi que des préparations pratiques d'ordre professionnel ne sont pas exigées.

c) Outre les branches des Mathématiques pures, il est exigé des candidats de suivre des cours de Mécanique, de Physique théorique et expérimentale, d'Astronomie et de Philosophie.

d) La préparation scientifique n'est séparée qu'en partie de la préparation didactique.

e) Outre les bourses générales prévues par les fondations, le Ministère et par différentes institutions et Etats étrangers, destinées aux candidats de l'enseignement, il n'existe pas de bourses spéciales destinées à ceux qui se préparent au professorat des mathématiques.

#### II. — ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE THÉORIQUE.

1. — La préparation théorique destinée aux candidats de l'enseignement mathématique consiste en des cours réguliers accompagnés d'exercices et de séminaires obligatoires et de conférences, en partie facultatives, où sont exposées des disciplines spéciales.

a) Les branches du cours régulier appartenant aux Mathématiques pures sont: la Géométrie analytique, la Géométrie descriptive (avec travaux pratiques) et projective; l'Algèbre élémentaire; le Calcul différentiel et intégral, les équations différentielles avec les applications à la Géométrie; la Théorie générale des fonctions avec les éléments des fonctions entières; les Equations aux dérivées partielles.

Le cours est réparti sur quatre années (huit semestres) d'études.

Dans les conférences sont exposés: la Théorie des ensembles, le Calcul des probabilités et des erreurs, le Calcul des variations, les Fonctions elliptiques, etc.

b) Les branches du cours régulier des Mathématiques appliquées sont: la Théorie des vecteurs (et des tenseurs, facultatif); la Cinématique du point et du corps solide; la Statique et la Dynamique du système et du corps solide; l'Hydrodynamique; la Mécanique céleste; les principes de la Théorie de la relativité; la Théorie de la Chaleur, de l'Electricité et du Magnétisme.

Les cours sont répartis sur les trois dernières années d'études.

c) Dans un cours de deux années sont exposées les Mathématiques élémentaires du point de vue de leur principe, en suivant leur développement historique et en tenant compte de leur Méthodologie.

Il n'existe pas de cours spéciaux d'Histoire des mathématiques.

d) Outre les branches susmentionnées, les candidats sont obligés de suivre pendant la première année d'études un cours de Philosophie et, au choix, un cours de Physique expérimentale, ou d'Astronomie pratique, ou de Météorologie.

2. — La préparation théorique est contrôlée par des examens à la fin de chaque année scolaire dans l'ordre suivant:

A la fin de la première année: les disciplines secondaires (Physique, Astronomie, Météorologie). Cet examen constitue l'un des trois certificats dont se compose le diplôme de licence.

A la fin de la seconde année: les branches des Mathématiques pures et appliquées. Examen préparatoire, ne donnant pas droit au certificat.

A la fin de la troisième, respectivement quatrième année: les branches des Mathématiques appliquées, respectivement pures (suivant les branches choisies). Ces examens constituent les deux autres certificats du diplôme de licence.

Les examens sont contrôlés par une commission d'au moins trois professeurs.

Un examen d'Etat n'est exigé que pour la préparation professionnelle.

L'examen du doctorat n'est pas obligatoire; pour obtenir le grade de docteur, le candidat doit soutenir une thèse et subir un examen spécial.

## III. — PRÉPARATION PROFESSIONNELLE.

1. — *a*) La Méthodologie mathématique est enseignée partiellement à l'Université par un professeur universitaire, et partiellement au Séminaire pédagogique par un professeur de l'enseignement secondaire. Le programme est en voie de réforme. Le temps consacré est d'une à deux années.

*b*) Les candidats à l'enseignement sont obligés de suivre un cours de Pédagogie générale et de Psychologie (Philosophie en général) avec des exercices pratiques.

Comme l'introduction de ces disciplines (en vue d'une application pratique) est de date récente, les opinions sont encore partagées, mais il semble que l'intérêt pour la pédagogie prédomine, les discussions portant d'ailleurs davantage sur le programme que sur le principe.

Les Ecoles normales supérieures de l'Enseignement primaire sont destinées à former, après l'obtention d'un diplôme de quatre semestres d'études, les professeurs des Ecoles primaires supérieure et des écoles dites civiles, ainsi que les inspecteurs d'arrondissements d'enseignement primaire. Ces deux dernières écoles ayant pendant quatre ans un enseignement parallèle à celui du cours inférieur des écoles secondaires, les Ecoles normales supérieures de l'Enseignement primaire donnent ainsi une préparation pédagogique partiellement commune aux enseignements primaire et secondaire. L'un des cinq groupes dont est constituée l'Ecole normale supérieure de l'Enseignement primaire forme le groupe des sciences mathématiques et physiques.

Les Ecoles normales supérieures de l'Enseignement secondaire n'existant pas, ce sont les Universités (Séminaire pédagogique), qui en tiennent lieu et qui ont à leur disposition, en vue de la préparation pratique, les lycées de la ville.

*c*) L'enseignement de la Pédagogie basé sur les conceptions expérimentales n'est pas prévu à l'Université; mais il est envisagé dans les Ecoles normales supérieures de l'Enseignement primaire dans le cadre d'un institut approprié, en voie de formation.

Le développement des facultés d'ordre pratique (mesures, calculs, dessin, etc.) n'est pas prévu pour les futurs maîtres de l'enseignement secondaire.

*d*) Un cours de législation scolaire générale n'est pas prévu, cependant il est exigé des candidats à l'examen professionnel une connaissance de la législation scolaire bornée exclusivement aux lois du pays.

*e*) La préparation pratique commence parallèlement à l'enseignement théorique, dans le Séminaire pédagogique, par des leçons faites par les candidats sous la direction des professeurs universitaires et de l'enseignement secondaire. Une fois en possession de la préparation

faite à l'Université et après l'obtention du certificat de licence, le candidat est admis à l'enseignement secondaire, à titre de stagiaire, pendant une période de trois à cinq ans au plus. Le stagiaire est reçu par le gouvernement comme fonctionnaire de l'Etat, il est obligé de donner pendant son stage au moins huit leçons par semaine et de faire des leçons d'épreuve. Pour ses cours, il reçoit des directives du proviseur du lycée et est obligé d'assister aux cours tenus par les professeurs titulaires.

2. — La préparation professionnelle est contrôlée par un examen auquel les candidats ont droit de se présenter après leur seconde année de stage. Pour subir cet examen, les candidats sont obligés: 1° de présenter une thèse dont le choix du sujet est laissé aux candidats, mais doit être approuvé par l'un des professeurs universitaires faisant partie du jury; 2° de montrer des connaissances générales suffisantes de la langue et de la littérature maternelle, des principes de la psychologie et de la logique ainsi que de la Pédagogie générale et de la Méthodologie mathématique, d'une langue vivante et de la législation scolaire; 3° de faire des leçons d'épreuve; 4° de passer un examen écrit et oral relatif aux Mathématiques de l'enseignement secondaire. L'examen peut être subi en plusieurs épreuves réparties sur une année.

3. — Du fait que l'Université tient lieu d'école normale (inexistante), il y a forcément tendance à faire prédominer la préparation pédagogique sur la culture purement mathématique.

## IV. — PERFECTIONNEMENT ULTÉRIEUR DES PROFESSEURS.

*a*) Les cours des vacances concernant les professeurs de l'enseignement mathématique ne sont pas encore organisés systématiquement. Dans le but de leur perfectionnement ultérieur, les professeurs peuvent obtenir un congé d'une année ou plus.

*b*) L'Association des Professeurs de l'Enseignement secondaire s'occupe, d'une part, du développement tant scientifique que pédagogique des professeurs; elle prend une part active aux démarches destinées à leur faire accorder des congés en vue de leur perfectionnement ultérieur.

*c*) L'activité des professeurs de l'enseignement secondaire en des travaux didactiques dépasse de beaucoup celle des recherches personnelles scientifiques.

*d*) Le professorat universitaire et technique est accessible aux professeurs de l'enseignement secondaire, sous condition d'avoir le grade de docteur et des travaux scientifiques suffisants, afin de pouvoir se présenter au concours. Tel est le cas de feu K. STOYANOVITCH, ministre des Finances, professeur de Beograd,

des professeurs V. VARIČAK (Zagreb) et R. ZUPANČIČ (Ljubljana) et d'autres.

#### V. — DISPOSITIONS LÉGISLATIVES RELATIVES AUX PROFESSEURS.

a) Les stagiaires, après avoir passé leur examen professionnel, sont nommés professeurs titulaires. Le recrutement des stagiaires se fait, s'il y a des places vacantes, suivant l'ordre de présentation des candidats et en tenant compte de leur certificat de licence. Le grade de docteur n'est pas exigé.

b) Les dispositions législatives sont applicables aussi bien aux femmes qu'aux hommes. Les professeurs féminins sont admis dans les lycées de garçons mais leur succès y est médiocre, surtout dans les classes supérieures.

c) Les différentes branches faisant partie du cahier des charges des professeurs des Mathématiques sont: Mathématiques, Physique (Mécanique), Géométrie descriptive et Cosmographie.

d) L'enseignement de la Mécanique est confié aux professeurs de Physique.

e) Le cours de Géométrie descriptive est donné par un professeur spécial, ou bien il est confié au professeur de Mathématiques.

f) Les professeurs sont tenus de donner au moins 16 heures de leçons par semaine, mais en cas de besoin, le nombre peut être augmenté jusqu'à 24. Au commencement de leur carrière les professeurs ont un traitement d'à peu près 1500 dinars par mois, qui, durant 30 ans de service, augmente progressivement jusqu'à 5000, à peu près; après quoi ils ont droit à une pension du 95 % du montant du traitement.

g) Les professeurs sont astreints à participer aux conférences groupant les professeurs de l'enseignement scientifique de l'établissement dont ils font partie.

Le projet du programme est rédigé par un corps formé des inspecteurs de l'enseignement secondaire du Ministère de l'Instruction publique, en collaboration avec certains professeurs de l'enseignement secondaire et universitaire, après avoir entendu l'avis des professeurs de tous les établissements secondaires.

Le programme ainsi rédigé est soumis au Conseil supérieur de l'Instruction publique, qui, après lui avoir donné sa rédaction définitive, le fait approuver par le ministre.

#### VI. — BIBLIOGRAPHIE ET STATISTIQUE.

ab) Il n'existe pas de livres concernant la préparation des professeurs, ni de revues traitant particulièrement l'enseignement scienti-

fique, mais l'organe officiel de l'Association des Professeurs secondaires *Glasnik* s'occupe dans une large mesure des questions de cet enseignement.

c) Pour un nombre d'à peu près 75.000 étudiants secondaires en Yougoslavie, il y a 420 professeurs titulaires (+ 130 stagiaires) de Mathématiques et de Physique.

#### VII. — TENDANCES ACTUELLES CONCERNANT LE BUT DES MATHÉMATIQUES.

1-3. — Il y a une tendance générale à diminuer le programme des Mathématiques dans l'enseignement secondaire en faveur des branches nationales et à supprimer ainsi dans le programme les sujets sans utilité pratique, tels que: l'Analyse combinatoire, la Théorie des nombres et des équations indéterminées, les équations algébriques des degrés supérieurs, etc.

D'autre part, les éléments du Calcul différentiel et intégral sont introduits dans le programme de l'enseignement secondaire et l'on y constate plus de succès que pour les Mathématiques élémentaires.

4. — L'enseignement universitaire a plutôt une tendance à former un corps enseignant secondaire et des techniciens, répondant ainsi aux besoins actuels du pays.

Beograd, en 1932.

J. KARAMATA,

*Délégué yougoslave à la Commission internationale de l'Enseignement mathématique.*

SOMMAIRE DE LA 4<sup>me</sup> SÉRIE (1933 à 1934)

I. Compte rendu de la Réunion de Zurich, Septembre 1932.	
Par H. FEHR . . . . .	3
But et organisation de la Commission pour la période 1933-1936. Par H. FEHR . . . . .	11
II. La préparation théorique et pratique des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire dans les divers pays.	
Travaux préparatoires: Questionnaire, 2 <sup>me</sup> édition. Texte français publié au nom du Comité central par H. FEHR, Secrétaire-général de la Commission . . . . .	13
1 <sup>re</sup> partie. — Rapport général, par G. LORIA . . . . .	19
2 <sup>me</sup> partie. — Rapports des délégations nationales:	
Allemagne, par W. LIETZMANN et G. HAMEL . . . . .	35
Angleterre, par E. H. NEVILLE . . . . .	46
Autriche, par WIRTINGER, H. HAHN et E. KRUPPA . . . . .	52
Belgique, par A. MINEUR et F. STERKENS . . . . .	60
Danemark, par J. MOLLERUP . . . . .	70
Etats-Unis, par E. R. HEDRICK . . . . .	73
France, par J. DESFORGE et G. ILOVICI . . . . .	76
Hongrie, par E. BEKE, A. SZÜCS et G. TÓTH . . . . .	107
Italie, par A. PERNA . . . . .	113
Norvège, par P. HEEGAARD . . . . .	123
Pologne, par S. DICKSTEIN et STRASZEWICZ . . . . .	128
Suisse, par E. AMBERG et H. FEHR . . . . .	138
Tchécoslovaquie, par Q. VETTER . . . . .	144
Yougoslavie, par J. KARAMATA . . . . .	158

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

Publications du Comité central, rédigées par H. FEHR, Secrétaire-général de la Commission. (Extrait de *L'Enseignement Mathématique*, organe officiel de la Commission, tomes X et suivants.)

- 1<sup>re</sup> série (1908-1911), un vol. de 200 p.; 5 fr. suisses.
- 2<sup>me</sup> série (1912-1920), un vol. de 361 p.; 10 fr. suisses.
- 3<sup>me</sup> série (1928-1932), un vol. de 140 p.; 6 fr. suisses.
- 4<sup>me</sup> série (1933-1934), un vol. d'environ 163 p.; 8 fr. suisses.

Les publications du Comité central renseignent le lecteur sur l'organisation des travaux de la Commission et des Sous-commissions nationales. Les deux premiers volumes contiennent en outre un compte rendu détaillé des réunions plénières organisées par le Comité central avec la reproduction *in-extenso* des conférences:

*Réunion de Bruxelles* (août 1910). — Conférence de C. BOURLET sur la pénétration réciproque des mathématiques pures et des mathématiques appliquées dans l'enseignement secondaire.

*Réunion de Milan* (septembre 1911). — La rigueur dans l'enseignement mathématique des écoles moyennes. Rapporteurs: MM. CASTEL-

NUOVO et BIOCHE. — L'enseignement mathématique théorique et pratique destiné aux étudiants en sciences physiques et naturelles. Rapporteur: M. TIMERDING. — Conférence de M. COLOMBO, sur l'enseignement mathématique à l'Ecole des Ingénieurs et de M. ENRIQUES intitulée « Mathématiques et théorie de la connaissance ».

*Réunion de Cambridge* (avril 1912). — La préparation mathématique des physiciens. Rapporteur: M. RUNGE. — L'intuition et l'expérience dans l'enseignement mathématique des écoles moyennes. Rapporteur: M. D. E. SMITH.

*Congrès de Paris* (avril 1914). — Conférence de M. E. BOREL: L'adaptation de l'enseignement secondaire aux progrès de la science. — Conférence de M. D'OGAGNE: Le rôle des mathématiques dans les Sciences de l'Ingénieur. — Introduction des premières notions du calcul des dérivées et des fonctions primitives dans l'enseignement secondaire. Rapporteur: M. BEKE. — De la place et du rôle des mathématiques dans l'enseignement technique supérieur. Rapporteur: M. P. STAECKEL.

La 3<sup>me</sup> série est consacrée aux « Modifications essentielles de l'enseignement mathématique dans les principaux pays depuis 1910. » Rédigés sur l'initiative de la Délégation américaine, ces rapports traitent des pays suivants: Allemagne, Angleterre, Autriche, Etats-Unis, France, Hollande, Hongrie, Italie, Japon, Russie, Scandinavie, Suisse, Tchécoslovaquie.

La 4<sup>me</sup> série apporte les résultats de l'enquête sur la « Préparation théorique et pratique des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire dans les divers pays ». Le rapport général, rédigé par M. le Prof. G. LORIA (Gênes), est accompagné des rapports fournis par les Délégations nationales des pays ci-après: Allemagne, Angleterre, Autriche, Belgique, Danemark, Etats-Unis, France, Hongrie, Italie, Norvège, Pologne, Suisse, Tchécoslovaquie, Yougoslavie.

Publications des Sous-commissions nationales. — Ces travaux, comprenant un ensemble de 290 rapports, fournissent un tableau très complet de l'organisation des études mathématiques dans les principaux pays, depuis la première initiation jusqu'à l'enseignement supérieur inclusivement. On ne s'est pas borné aux établissements d'instruction générale conduisant à l'université, mais l'enquête a également porté sur les écoles techniques ou professionnelles.

Dix-huit pays ont pris part à ces travaux:

Allemagne	Belgique	Hollande	Russie
Angleterre	Danemark	Hongrie	Suède
Argentine	Espagne	Italie	Suisse
Australie	Etats-Unis	Japon	
Autriche	France	Roumanie	

La liste complète de ces rapports se trouve dans le dernier fascicule de la 2<sup>me</sup> série des Publications du Comité central (Extrait de *L'Enseignement Mathématique*, tome XXI).

DÉPÔT CENTRAL DE VENTE:

Librairie Georg & C<sup>ie</sup>, Corraterie, Genève (Suisse).