Zeitschrift: L'Enseignement Mathématique

Herausgeber: Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique

Band: 12 (1910)

Heft: 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

Artikel: COMPTE RENDU DES SÉANCES DE LA COMMISSION ET DES CONFÉRENCES SUR L'ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE ET SUR L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE MOYEN

Autor: Fehr, H.

Kapitel: PREMIÈRE PARTIE

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-12786

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.09.2025

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

b) Garanties que les juridictions pédagogiques et administratives assurent aux membres du personnel, par M. V. Wittmann, secrétaire général de la Fédération de l'enseignement moyen officiel de Belgique.

Mardi 16 août :

10 h. : Assemblée générale du Congrès.

1. Création d'un *Bureau international* des Fédérations d'enseignement secondaire.

2. Création et extension d'un Office international d'échange de jeunes gens dans le but de faciliter l'étude pratique des langues vivantes.

3 h. : Conférence par M. Chassagny, inspecteur général de l'enseignement secondaire pour les sciences physiques, en France ; Sujet : Modifications qui ont été apportées depuis 1902, en France, aux méthodes d'enseignement des sciences physiques.

Cette conférence sera suivie d'une visite explicative à l'exposition du Ministère de l'Instruction publique Français.

4 1/2 h. : Visite des autres compartiments étrangers d'enseignement.

PREMIÈRE PARTIE

Commission internationale de l'enseignement mathématique.

Réunion de Bruxelles, 9 et 10 août.

Séances du Comité central. — Le Comité central, composé de MM. Klein, Greenhill et Fehr, a tenu deux séances le mardi 9 août, l'une le matin de 9 à 11 heures, l'autre, l'après-midi, de 4 à 7 heures. Ces deux séances ont été consacrées tout d'abord aux affaires courantes concernant la réunion de Bruxelles, puis à l'examen des rapports et correspondances sur l'état des travaux dans les dix-huit pays participants. Le Comité s'est ensuite occupé de ce qu'il conviendrait de faire dans la suite et en particulier du projet de réunir la Commission en 1911.

Le même jour, à 11 heures et demie, les membres du Comité central, accompagnés de M. J. Neuberg, délégué de la Belgique, ont été reçus au Ministère des Sciences et des Arts par M. T. Klompers, Directeur général de l'enseignement moyen.

Réunion préparatoire. — Le soir, à 8 heures et demie, une réunion familière, organisée par le Comité central, groupait une première fois les membres des sous-commissions nationales auxquels étaient venus se joindre les membres du Comité du Congrès international de l'enseignement moyen et de nombreux professeurs de Belgique et de l'étranger. Après des paroles de bienvenue adressées à l'assemblée par M. le prof. J. Neuberg, délégué

belge, et M. V. Wittmann, secrétaire-général du Congrès international de l'enseignement moyen, on entendit encore des discours de MM. Klein, Bourlet et Fehr. Ce dernier a exprimé le vœu que la réunion de ce jour soit le point de départ d'une société mathématique belge, largement ouverte à tous ceux qui désirent travailler en commun aux progrès des sciences mathématiques et de leur enseignement. De pareils groupements existent dans la plupart des pays, et partout ils ont exercé une heureuse influence sur l'étude des questions d'ordre scientifique et pédagogique.

Séance des Délégués et des Membres des Sous-Commissions nationales.

La séance a eu lieu mercredi 10 août, à 9 heures du matin, à la Salle Ravenstein, sous la présidence de M. le prof. F. Klein, assisté de Sir George Greenhill, vice-président, et de M. H. Fehr, secrétaire-général. MM. De Donder et Lambot, de Bruxelles, ont bien voulu fonctionner comme secrétaires-adjoints.

M. Klein ouvre la séance en souhaitant la bienvenue aux délégués et aux membres des sous-commissions nationales.

M. J. Neuberg salue l'assemblée au nom des mathématiciens belges et insiste sur l'importance des travaux de la Commission.

Liste de présence. — On procède ensuite à l'établissement de la liste de présence et à l'appel des représentants des divers pays. Etaient présents :

Allemagne : MM. Klein (Gœttingue) et Treutlein (Carlsruhe), délégués, et MM. End (Munich), Poske (Berlin), H. Schnell (Darmstadt), Thaer (Hambourg).

Belgique : M. J. Neuberg (Liège), délégué, et M. H. Ploumen (Bruxelles).

Danemark : M. P. Heegaard (Copenhague), délégué.

Espagne : M. Z.-G. de Galdeano (Saragosse), délégué.

Etats-Unis : M. Cl.-Br. Upton (New-York), par délégation spéciale.

France : M. Bourlet, délégué, Mlle Amieux (Paris), et MM. Marotte (Paris), Rollet (Paris), et Vogt (Nancy).

Hollande : M. Cardinaal (Delft), délégué, et M. J.-A. Barrau (Delft).

Hongrie : M. E. Beke (Budapest), délégué.

Iles Britanniques : Sir George Greenhill (Londres), délégué, et M. Jackson (Londres).

Russie : MM. Michelson (St-Pétersbourg) et D. Sintzov (Kharkov).

Suisse : M. H. Fehr (Genève), délégué, et MM. Brandenberger (Zurich), Crelier (Bienne-Berne), Lalive (La Chaux-de-Fonds), Scherrer (Küssnacht-Zurich), et Stœcklin (Liestal-Bâle).

L'assemblée comprenait en outre quelques professeurs belges et étrangers.

Reprenant ensuite l'ordre du jour, le président rappelle que le principal objet de la séance est de passer en revue et de discuter l'état et l'organisation des travaux dans les pays participants. En même temps les délégués sont appelés à présenter les rapports partiels déjà terminés. Pour les pays n'ayant pas de représentants à la séance, les renseignements sont fournis par le secrétaire-général.

Nous résumerons ici la situation actuelle en rappelant la liste des rapports annoncés et publiés dans la *Circulaire n° 2* dont un exemplaire est remis à chacun des assistants.

Etat de l'organisation des travaux en août 1910.

Allemagne. — M. Klein rapporte. La sous-commission allemande a adopté deux sortes de publications : Les *Berichte und Mitteilungen* et les *Abhandlungen über den mathematischen Unterricht in Deutschland.*

Les *Berichte und Mitteilungen, veranlasst durch die Internationale Mathematische Unterrichtskommission* sont destinés à donner des renseignements généraux, ainsi que des rapports spéciaux de peu d'étendue. Ils sont rédigés par le secrétaire de la sous-commission allemande, M. W. Lietzmann. Jusqu'ici il a paru quatre fascicules. Le premier et le troisième donnent le texte allemand du *Rapport préliminaire du Comité central* et de la *Circulaire n° 1.* Le second fascicule est consacré au rapport de M. le Prof. G. Noodt (Berlin) sur les mathématiques dans le plan d'études des écoles supérieures de jeunes filles en Prusse (*Ueber die Stellung der Mathematik im Lehrplan der höheren Mädchenschule vor und nach der Neuordnung des höheren Mädchenschulwesens in Preussen* (22 p.). Le quatrième fascicule contient : 1. La traduction de la *Circulaire n° 2,* complétée jusqu'au moment de la publication (juin 1910) ; 2. Une Note de quatre pages intitulée *Mathematiker und Zeichenlehrer im Linearzeichenunterricht der preussischen Realanstalten,* par M. Zühlke (Berlin).

Les *Abhandlungen über den mathematischen Unterricht in Deutschland, veranlasst durch die Internationale Mathematische Unterrichts-Kommission* comprendront des monographies sur l'enseignement mathématique dans les divers types d'établissements en Allemagne ou sur des questions générales. La publication est dirigée par M. Klein; elle comprendra cinq volumes, chacun de ceux-ci débutant par une introduction générale.

Le *volume I* sera consacré aux établissements secondaires supérieurs du Nord de l'Allemagne ;

Le *volume II,* aux établissements secondaires supérieurs de l'Allemagne du Centre et du Sud ;

Le *volume III,* à des rapports sur des questions générales ;

Le *volume IV,* aux mathématiques dans les établissements techniques ;

Et le *volume V,* à l'enseignement primaire.

Voici la division adoptée pour chacun des quatre premiers volumes qui sont édités par les soins de la Maison Teubner (Leipzig) :

I. Band. *Die höheren Schulen in Norddeutschland.* Mit einem Einführungswort von F. Klein.

* 1. Heft. W. Lietzmann, Stoff und Methode im mathematischen Unterricht der norddeutschen höheren Schulen auf Grund der vorhandenen Lehrbücher (XII und 102 S.) 1909. Geh. 2 Mk.

* 2. Heft. W. Lietzmann, Die Organisation des mathematischen Unterrichts an den höheren Knabenschulen in Preussen (204 S.).

3. Heft. W. Lorey, Die Entwicklung der mathematischen Ausbildung der Lehramtskandidaten an den norddeutschen Universitäten und Hochschulen. In Vorbereitung.

4. Heft. A Thaer, Der mathematische Unterricht an den höheren Schulen der Hansastädte. In Vorbereitung.

Weitere Hefte bleiben vorbehalten.

II. Band. *Die höheren Schulen in Mittel- und Süddeutschland.* Mit einem Einführungswort von P. Treutlein.

* 1. Heft. H. Wieleitner, Der mathematische Unterricht an den höheren Schulen nach Organisation, Lehrstoff und Lehrverfahren und die Ausbildung der Lehramtskandidaten im Königreich Bayern (XI u. 85 S.).

* 2. Heft. A. Witting, Der mathematische Unterricht an den Gymnasien und Realanstalten nach Organisation, Lehrstoff und Lehrverfahren und die Ausbildung der Lehramtskandidaten im Königreich Sachsen (X u. 76 S.).

* 3. Heft. E. Geck, Der mathematische Unterricht an den höheren Schulen in Königreich Württemberg.

* 4. Heft. H. Cramer, Der mathematische Unterricht an den höheren Schulen im Grossherzogtum Baden.

* 5. Heft. H. Schnell, Der mathematische Unterricht an den höheren Schulen im Grossherzogtum Hessen.

6. Heft. Hossfeld, Der mathematische Unterricht an den höheren Schulen in den thüringischen Staaten. In Vorbereitung.

7. Heft. Der mathematische Unterricht an den höheren Schulen in den Reichslanden. Berichterstatter noch unbestimmt.

Weitere Hefte bleiben vorbehalten.

III. Band. *Berichte allgemeinerer Art über den mathematischen Unterricht.* Mit einem Einführungswort von F. Klein.

1. Heft. R. Schimmack, Bericht über das Fortschreiten der Reformbewegung im mathematischen Unterricht an den höheren Schulen. Unter der Presse.

* 2. Heft. F.-H.-E. Timerding, Das Mathematische in den Lehrbüchern der Physik.

3. Heft. P. Zühlke, Das Linearzeichnen an den deutschen Realanstalten. In Vorbereitung.

4. Heft. W. Lorey. Über den inneren Betrieb des wissenchaftlichen mathematischen Unterrichts an den Universitäten. In Vorbereitung.

Weitere Hefte bleiben vorhehalten.

IV. Band. *Die Mathematik an den technischen Schulen.* Mit einem Einführungswort von P. Stäckel.

* 1. Heft. H. Grünbaum, Die Mathematik an den technischen Mittelschulen: Reine Mathematik. (XVI und 99 S.)

2. Heft. Ott, Die Mathematik an den technischen Mittelschulen: Angewandte Mathematik. In Vorbereitung.

3. Heft. C. Schilling und H. Meldau, Die Mathematik an den Seefahrtsschulen. In Vorbereitung.

4. Heft. Th. Furtwängler, Über die Ausbildung der Feldmesser.

5. Heft. P. Stäckel, Die mathematische Ausbildung der Architekten, Che-

miker und Ingenieure an den deutschen technischen Hochschulen. In Vorbereitung.

6. Heft. E. Jahnke, Der mathematische Unterricht an Hochschulen für besondere Fachgebiete. In Vorbereitung.

Weitere Hefte bleiben vorbehalten.

Ausserdem sind gegenwärtig noch Berichte über folgende Gegenstände geplant :

1. Die Methodik des Rechnens auf der Unterstufe, nach den Lehrbüchern
2. Die Methodik der Raumlehre auf der Unterstufe nach den Lehrbüchern.
3. Der mathematische Unterricht in den gewöhnlichen und gehobenen Volksschulen sowie an den Lehrerseminaren.
4. Die Mathematik in den Fortbildungsschulen.
5. Der mathematische Unterricht im Bereich der katholischen Orden Deutschlands und seiner Nachbarländer.
6. Der mathematische Unterricht in den deutschen Auslandschulen.

Grâce au concours inlassable d'excellents collaborateurs, les travaux sont en très bonne voie et M. Klein a l'avantage de pouvoir déjà présenter neuf de ces monographies ; ce sont celles de MM. Lietzmann (2 rapports), Wieleitner, Witting, Geck, Cramer, Schnell, Timerding et Grünbaum (elles sont marquées d'une astérisque dans la liste ci-dessus). Les autres sont sous presse ou en préparation.

Autriche. — Les rapports de la sous-commission autrichienne sont publiés sous le titre *Berichte über den mathematischen Unterricht in Oesterreich, veranlasst durch die Internationale Mathematische Unterrichts-Kommission.* Ils seront joints comme suppléments aux périodiques autrichiens : *Zeitschrift für die œsterreichischen Gymnasien* et *Zeitschrift für das Realschulwesen*, et édités à part par la maison Hölder (Vienne).

Trois fascicules ont paru :

Le premier (81 p.) contient, après une Introduction de M. Czuber, les rapports sur *les écoles réales,* par Fr. Bergmann, et *les écoles primaires et primaires supérieures,* par M. K. Kraus.

Le fascicule 2 (52 p.) rapports concernant *les écoles normales d'instituteurs et d'institutrices,* par Th. Konrath, *les écoles de commerce,* par M. Dolinski, et *l'Ecole forestière de Reichstadt,* par M. Adamicka.

Le fascicule 3 (VIII et 79 p.) donne le rapport sur *l'enseignement mathémathique dans les gymnases,* par Ern. Dintzl.

Viendront ensuite les rapports concernant les autres types d'établissements :

Universités, par G. de Escherich.
Ecoles polytechniques, par E. Czuber et E. Müller.
Ecoles supérieures de l'agriculture, par O. Simony et Th. Tapla.
Ecoles supérieures des mines, par K. Kobald.
Lycées de jeunes filles, par Th. Konrath.
Musée technologique, par V. Reich.
Ecoles professionnelles, par W. Rulf.

Il y aura en outre un rapport sur *les manuels de mathématiques*, par Ph. Freud.

Belgique. — M. J. Neuberg annonce que la sous-commission belge prévoit cinq rapports qui seront publiés au printemps de 1911 :

Les mathématiques dans les écoles primaires et les écoles normales d'instituteurs, par M. Dock.

Les mathématiques dans les Athénées, collèges et écoles moyennes, par M. Ploumen.

Les mathématiques dans les écoles industrielles, par M. Rombaut.

Sur l'enseignement du dessin dans les écoles primaires et moyennes et dans les Athénées et collèges, par M. Montfort.

L'enseignement des mathématiques dans les Universités et les écoles supérieures, par M. Neuberg.

Danemark. — M. Heegaard, délégué, rapporte. Les travaux préparatoires sont terminés et le rapport d'ensemble sur l'enseignement mathématique en Danemark sera publié dans le courant de l'automne 1910.

Espagne. — M. G. de Galdeano, délégué, a trouvé le meilleur accueil auprès de son Gouvernement et auprès de ses collègues pour la constitution de la sous-commission nationale. Il parle des difficultés que rencontrent les partisans des progrès de l'enseignement scientifique en Espagne, où les études littéraires occupent une place prépondérante. D'importantes réformes sont à l'étude et semblent favorables aux mathématiques.

La *Circulaire N° 2*, a déjà signalé les publications concernant la sous-commission espagnole. M. de Galdeano, présente un nouvel opuscule dans lequel il expose la situation actuelle des mathématiques dans les écoles en Espagne.

Etats-Unis. — La délégation a entrepris une enquête complète sur l'enseignement mathématique aux Etats-Unis suivant une méthode de travail dont nous avons donné un aperçu dans un précédent rapport *(Circ. N° 2)*. M. Upton fait un tableau de l'organisation qui comprend 15 comités, divisés en sous-comités. Leurs rapports préparatoires sont terminés et ont été examinés par les délégués américains au cours de l'été 1910. Ils seront reproduits, tout au moins partiellement, dans différentes revues et feront l'objet d'un Rapport général publié par les soins du *Bureau of Education* des Etats-Unis.

France. — M. Bourlet rapporte. — En France l'organisation des travaux a subi quelque retard, principalement par le fait que les divers types d'établissements se répartissent sur plusieurs ministères. Aujourd'hui la sous-commission est bien organisée, les travaux sont en bonne voie. Plusieurs rapports sont terminés; les autres devront être remis en octobre 1910. La méthode employée est celle d'exposition générale et non de monographies. Les travaux seront répartis sur *cinq volumes,* d'environ deux à trois cents pages chacun, et publiés par la maison Hachette.

Le *premier volume* traitera des mathématiques dans l'*enseignement supérieur;* il sera dirigé par M. de Saint-Germain.

2e *volume, L'Enseignement mathématique dans les lycées et collèges de garçons,* publié sous la direction de M. Marotte.

3e *volume, Les mathématiques dans l'enseignement primaire,* publié sous la direction de M. Lefebvre, Inspecteur général.

4e *volume,* L'enseignement mathématique dans les *écoles techniques* des différents degrés, publié sous la direction de M. Rollet.

5e *volume,* L'enseignement des mathématiques dans les écoles de jeunes filles (écoles primaires, lycées, écoles professionnelles), publié sous la direction de Mlle Amieux.

Grèce. — (Sans nouvelles récentes.)

Hollande. — M. CARDINAAL expose que les rapports sont terminés; ils vont être traduits en français et feront l'objet d'un volume qui sera prêt à la fin de l'hiver.

Le Gouvernement hollandais vient de publier un rapport général sur la réforme de l'enseignement en Hollande. Cette étude, qui est le résultat des travaux d'une Commission officielle, nommée en 1903, donnera lieu à un rapport supplémentaire, rédigé par M. BARRAU.

Hongrie. — M. E. BEKE rappelle qu'il a déjà eu l'honneur, à Rome, d'annoncer que la Société des maîtres de l'enseignement moyen avait chargé une commission d'examiner les réformes à introduire dans l'enseignement mathématique. Les travaux ont été publiés depuis en hongrois et vont être édités également en allemand. Il s'agit d'un volume d'environ 250 pages. Après un aperçu du développement historique des plans d'études mathématiques en Hongrie, il traite des différentes branches des mathématiques, du mouvement de réformes, de la représentation graphique en arithmétique et en algèbre, de la notion de fonction, des éléments du calcul différentiel et intégral, ainsi que du problème si difficile de la préparation du personnel enseignant. On y trouve aussi un aperçu du mouvement de réformes à l'étranger.

A la suite du Congrès de Rome, une sous-commission a été constituée sous les auspices du Gouvernement et sous la présidence de M. le prof. J. KÖNIG. La *Circ.* 2 en a donné la composition ainsi que la liste des douze rapports à élaborer; ce sont les suivants :

Ecoles primaires. Par V. SZUPPAN.

Ecoles primaires supérieures (4 à 6 classes) *(Bürgerschule).* Par J. WOLENSZKY.

Lycées de jeunes filles. Par A. VISNYA.

Ecoles secondaires. Par E. BEKE.

Ecoles de Commerce. Par M. HAVAS.

Ecoles industrielles. Par A. ARANY.

Ecoles supérieures de Commerce. Par S. BOGYO.

Ecoles normales d'enseignement primaire. Par Ch. GOLDZIHER.

Ecoles normales supérieures. Par J. KÜRSCHACK.

Universités. Par E. BEKE.

Polytechnicums. Par G. RADOS.

Lycées pour les études pratiques de candidats. Par P. SZABO.

Huit de ces rapports sont déjà terminés et vont être traduits. Le mode de publication n'est pas encore arrêté.

Des essais partiels dans le sens des réformes proposées ont pu être faits dans plusieurs établissements, gymnases, écoles réales et écoles de jeunes filles, notamment dans le gymnase dirigé par M. Ratz, l'un des délégués.

Iles Britanniques. — Sir George GREENHILL fait remarquer les difficultés que présente la tâche de la sous-commission anglaise, étant donné qu'il n'existe pas encore d'organisation officielle. Le *Board of Education,* qui suit avec intérêt les travaux de la Commission internationale, a désigné les délégués et les membres de la sous-commission; il se charge de la publication des travaux.

La *délégation anglaise* se compose de Sir George GREENHILL, M. HOBSON, professeur à l'Université de Cambridge, et M. GODFREY.

La *sous-commission* comprend les membres ci-dessus et M. Ashford, Sir G.-H. Darwin, M. G.-H. Hardy, M. C.-S. Jackson, Sir Joseph Larmor, M. Love et M. Gibson.

M. Jackson a été désigné comme secrétaire.

Le travail de la sous-commission comprendra une série de rapports, dont les premiers seront publiés au commencement de 1911.

Italie. — Quatre des rapports annoncés dans la *circ. n° 2* sont déjà entre les mains des délégués italiens. Ce sont les suivants :

Sur l'enseignement des mathématiques dans les écoles classiques, par MM. Fazzari et Scarpis.

Sur l'enseignement des mathématiques dans les écoles commerciales et professionnelles, par M. Lazzeri.

Sur les cours de mathématiques pour les élèves ingénieurs, par M. Somigliana.

Sur le doctorat et la préparation des candidats à l'enseignement, par M. Pincherle.

Les autres rapports concernent notamment l'enseignement élémentaire (M. Conti), les écoles normales (M. Conti), et les écoles techniques (M. Scorza).

Le mode de publication sera fixé dans le courant de cet automne.

Norvège. — (Sans nouvelles récentes.)

Portugal. — Les travaux se poursuivent conformément aux indications générales publiées dans la *circ. n° 2.*

Roumanie. — (Sans nouvelles récentes.)

Russie. — MM. Sintzov et Michelson parlent de l'organisation des travaux qui se préparent sous la présidence de M. Sonin. Les rapports doivent être prêts en octobre 1910 et seront examinés dans une réunion que la sous-commission tiendra en novembre. Ils seront publiés en français.

Suède. — Les rapports sont publiés sous le titre de *Berichte und Mitteilungen veranlasst durch die schwedische Abteilung der internationalen mathematischen Unterrichtskommission.* Ils sont dirigés par MM. H. von Koch, délégué, et E. Göransson, secrétaire, et paraissent dans la *Pedagogisk Tidskrift,* à Stockholm.

Trois rapports ont déjà été publiés :

Die Mathematik an den schwedischen Universitäten, von A. Wiman (18 p.).

Die Mathematik an den schwedischen Realschulen, von E. Hallgren u. E. Göransson (28 p.).

Die Mathematik an den technischen Lehranstalten in Schweden, von H. von Koch u. O. Gallander (21 p.).

Les autres rapports, qui sont presque achevés, ont pour objets :

Les mathématiques dans les lycées de jeunes filles, par Mlle A. Rönström; la préparation des maîtresses de ces établissements, par M. Josephson; les lycées de garçons; les écoles primaires et les écoles normales d'instituteurs; les écoles professionnelles primaires. La sous-commission compte en outre obtenir un rapport sur la préparation des maîtres de dessin, surtout parce que ces professeurs sont chargés de l'enseignement de la Géométrie descriptive.

Suisse. — M. H. Fehr rapporte. En Suisse l'instruction publique dépend des cantons et demi-cantons, sauf pour ce qui concerne l'Ecole poly-

technique fédérale ; elle présente une grande variété d'organisation. La tâche des rapporteurs est donc particulièrement difficile.

La sous-commission, composée de 21 membres, a réparti le travail entre des comités, suivant les groupes d'établissements *a*, *b*,... énumérés par le *Rapport préliminaire*. Ces comités ont adressé un questionnaire aux directeurs et aux professeurs ; après examen des réponses, des programmes et règlements, les rapporteurs ont été choisis comme suit :

Ecoles primaires, M. Stœcklin (Liestal-Bâle).

Ecoles primaires supérieures (Mittelschulen), M. Badertscher (Berne).

Enseignement secondaire supérieur, M. C. Brandenberger (Zurich).

Ecoles supérieures de jeunes filles, M. Gubler (Zurich).

Ecoles techniques moyennes, par L. Crelier (Bienne).

Ecoles de commerce, d'administration, de chemin de fer, par L. Morf (Lausanne).

Ecoles normales d'instituteurs et d'institutrices des écoles primaires, par M. Scherrer (Küsnacht-Zurich).

Les mathématiques dans les universités suisses, par M. J.-H. Graf (Berne), et dans l'*enseignement technique supérieur* en Suisse, par M. Grossmann (Zurich).

Ces rapports seront réunis sous le titre *L'Enseignement mathématique en Suisse, Rapports de la sous-commission suisse publiés sous la direction* de H. Fehr.

Un premier fascicule a paru en janvier 1909 ; il comprend, après une courte *introduction*, le Rapport préliminaire du Comité central, en allemand et en français, et les questionnaires adressés aux directeurs et aux professeurs.

Pays associés. — M. le président rappelle qu'en dehors des pays ci-dessus, les autres pays possédant un ensemble d'établissements d'instruction publique ont été invités à se faire représenter dans la Commission ; leur participation aux travaux est facultative.

Jusqu'à ce jour seuls les pays ci-après ont répondu à l'appel du Comité central :

Australie, Prof. Carlslaw, Sidney ; suppléant en Europe : Prof. Bragg, Leeds.

Canada, Prof. Bovey, recteur du Collège impérial technique de Londres.

Colonie du Cap, M. Hough, de l'Observatoire royal de Capetown.

Japon, M. Fujisawa, de l'Université de Tokio.

Mexique, M. Valentin Gama, professeur à l'Ecole nationale des ingénieurs, Tacuyaba.

Cela porte à 23 le nombre des pays représentés dans la Commission internationale.

M. le président résume brièvement ces rapports qui montrent que la situation est très favorable dans la plupart des pays. Pendant l'hiver prochain le travail se poursuivra très activement, et, d'ici au printemps, de nombreux rapports pourront être distribués aux membres de la Commission.

Il s'agira ensuite de faire une étude comparée de ces rapports pour chacune des catégories d'établissements et d'en dégager les idées directrices des tendances modernes. Dans quelle mesure

cela est-il possible ? Ce sera là précisément l'une des principales questions qu'aura à examiner la Commission dans sa prochaine réunion.

Réunion de 1911. — Dans le *Rapport préliminaire* il est question de réunir la Commission en 1911 pendant les vacances de Pâques. Ce devait être la première conférence. Le Comité central estime qu'il est nécessaire de laisser un intervalle d'au moins un an entre les deux réunions et propose que la prochaine conférence ait lieu en Italie, où les professeurs de l'enseignement secondaire et supérieur témoignent tant d'intérêt aux progrès de l'enseignement mathématique. Les séances auraient lieu au commencement d'octobre dans une ville du Nord de l'Italie sur l'invitation de la délégation italienne. Les délégués présents se déclarent favorables en principe ; quelques-uns d'entre eux expriment le vœu que la date soit choisie de préférence en septembre.

Le Comité central tiendra compte dans la mesure du possible des vœux émis après entente avec la délégation italienne[1].

Les notions de calcul infinitésimal dans l'enseignement secondaire. — M. Beke demande dans quels pays ces notions sont introduites *officiellement* dans l'enseignement secondaire. Il s'agit, bien entendu, d'un enseignement d'initiation.

D'après les renseignements fournis par les membres présents ce sont : la France (dès 1902), la Suisse (dans 6 gymnases, calcul différentiel et intégral ; dans 6 autres gymnases, selon le calcul différentiel ; depuis longtemps) ; la Russie ; l'Autriche ; et pour le duché de Bade, la Bavière, et Hambourg dans les écoles réales supérieures.

En France, dit M. Marotte, ces notions sont complètement entrées dans la pratique de l'enseignement et donnent d'excellents résultats ; les élèves s'y intéressent beaucoup et trouvent ces leçons faciles.

Dans la plupart des autres pays cette question est à l'étude et ne tardera sans doute pas à recevoir une solution favorable. Du reste, dans beaucoup d'établissements, on laisse généralement une certaine latitude aux professeurs pour le choix de matières des plans d'études.

Après quelques renseignements sur le programme des journées suivantes, la séance est levée à midi. Elle a donné à tous les participants la conviction qu'il s'accomplit dans tous les pays cultivés un travail qui contribuera dans une large mesure aux progrès de l'enseignement des mathématiques.

---

[1] Une première entrevue a eu lieu à ce sujet entre M. Castelnuovo et le secrétaire-général, à Genève, le 1er septembre 1910. En raison du climat, la rencontre ne pourrait avoir lieu avant les derniers jours de septembre. Le choix se portera probablement sur Milan ou sur Côme.

SÉANCE GÉNÉRALE PUBLIQUE
du mercredi 16 août.

La séance est ouverte à 4 heures, à la Salle Ravenstein, devant une nombreuse assistance. Aux membres des sous-commissions nationales s'étaient joints un grand nombre de professeurs belges et étrangers de l'enseignement universitaire et de l'enseignement secondaire public ou privé, ainsi que des représentants de sciences techniques, ainsi que le président, M. DISCAILLES, le secrétaire M. WITTMANN et plusieurs membres de la Fédération belge de l'enseignement moyen.

M. F. KLEIN, président, ouvre la séance et donne la parole à M. KLOMPERS, délégué du Ministère belge des Sciences et des Arts.

Discours d'ouverture.

Allocution de M. T. KLOMPERS, *Directeur général au Ministère des Sciences et des Arts, à Bruxelles.*

Mesdames et Messieurs,

Je suis particulièrement heureux de pouvoir, au nom de Monsieur le Ministre des Sciences et des Arts, qui m'a délégué pour le représenter à cette séance générale, vous souhaiter la bienvenue et remercier chaleureusement votre Comité central de l'honneur qu'il nous a fait en organisant, à Bruxelles, une réunion de la Commission internationale de l'enseignement mathématique.

Messieurs, le Gouvernement suit vos travaux avec un vif intérêt. Préoccupé d'adapter aussi exactement que possible l'enseignement moyen aux conditions vitales du développement de la nation, il soumettait naguère, à l'examen approfondi d'une commission spéciale, tous les problèmes que soulève la rédaction d'un programme rationnel d'études secondaires, répondant aux nécessités si diverses de notre temps. Et ce n'est pas une témérité d'affirmer, tant les progrès des mathématiques sont rapides et leurs applications multiples, que le programme de demain accordera à cet enseignement une importance prépondérante. Nombreux sont

d'ailleurs les avantages qu'il procure; autant, et peut-être, à certains points de vue, plus que nul autre, il apprend à penser juste et donne sûrement à notre raison « la première habitude et le premier pli du vrai », il force l'attention, provoque l'esprit de recherche, fortifie la volonté et contribue, par conséquent, de la façon la plus efficace à cette formation générale, à ce développement des facultés que se propose d'abord l'enseignement secondaire.

Que si certains prétendent que les mathématiques « faussent l'esprit », nous leur demanderons, avec l'un des éminents directeurs de la Revue qui est votre organe officiel, « comment il pourrait se faire qu'en s'efforçant à raisonner juste, on arrivât à fausser l'esprit? La mathématique pure est un modèle d'impeccable logique; elle ne se trompe jamais parce qu'elle opère sur des êtres de raison et parce que ces opérations sont liées et coordonnées entre elles d'une manière rigoureuse ».

Et si l'on va plus loin, si reprenant cette vieille accusation qui indignait Arago, l'on veut que les mathématiques dessèchent le cœur, nous déclarerons bien haut que jamais une science dont les applications permettent à l'homme de hanter les régions de l'air où l'oiseau n'atteint pas et de donner à son vol l'envergure la plus téméraire, que jamais cette science n'a comprimé les battements d'un cœur qui a le sentiment du grand, du beau et du vrai. Au contraire, elle suscite des enthousiasmes ardents et vous tous, Messieurs, représentants les plus autorisés de ces études qui nous sont chères, en avez fait la réconfortante expérience. Pourrait-on, d'ailleurs, rester indifférent devant cette puissance du calcul qui, selon les paroles d'un écrivain français, ancien élève de l'Ecole polytechnique, « pèse les astres et annonce leurs mouvements plusieurs années d'avance, non pas à la minute, ni à la seconde, mais par dixième de seconde; qui, sur l'imperceptible frémissement d'un astre, affirme qu'il y a un astre invisible à un milliard de lieues de nous, qui inquiète celui que l'on voit; qui, enfin, calculant le sens et l'amplitude du frémissement, dénonce le lieu et l'heure où l'on apercevra l'astre inconnu »?

Mais, Messieurs, pas n'est besoin de m'arrêter à cette démonstration de l'importance des mathématiques. En tous les pays, elle a été comprise et de très louables initiatives ont contribué, en ces dernières années, à l'amélioration des parties fondamentales de leur enseignement : l'étude de la géométrie élémentaire s'est faite plus intuitive et accorde une large place au dessin, la géométrie analytique a été simplifiée, l'analyse mathématique s'est développée, l'algèbre financière est devenue l'objet d'un enseignement plus solide et, conséquemment, plus éducatif.

La tâche est loin d'être achevée, toutefois : des questions très difficiles appellent encore un examen attentif et il importe aussi de coordonner les efforts de tous ceux qu'intéresse la diffusion des études mathématiques.

Vous l'avez compris, Messieurs, et lors du Congrès des mathématiciens tenu à Rome, en 1908, vous avez décidé la création d'une Commission internationale ayant pour objet de faire un examen comparé des méthodes et des plans d'étude de l'enseignement mathématique dans les écoles secondaires des différentes nations.

Votre comité central s'est rapidement mis à l'œuvre; il a organisé la commission, établi le plan général de ses travaux, constitué les sous-commissions qui, en chaque pays, sont appelées à faire connaître les tendances actuelles de leur enseignement; déjà plusieurs rapports sont publiés : d'Allemagne, d'Autriche, de France nous sont parvenus des travaux remarquables, d'autres, en très grand nombre, sont annoncés qui compléteront l'œuvre si heureusement commencée.

Laissez-moi vous féliciter, Messieurs, de la précision toute mathématique avec laquelle votre travail se poursuit et permettez-moi également de vous dire que si des occupations absorbantes ont empêché la sous-commission belge de répondre aussi complètement qu'elle l'aurait voulu à l'appel que vous lui avez adressé, elle ne tardera pas à suivre votre exemple et elle vous promet aujourd'hui son concours le plus dévoué.

Bientôt, j'en ai l'intime conviction, car le succès de votre entreprise est assuré, l'enseignement mathématique puisera

en tous pays, aux mêmes sources vivifiantes, les idées directrices et les principes généraux. Nous vous serons redevables de ce bienfait, Messieurs, et c'est pourquoi nous vous réitérons nos félicitations et nos remerciements.

Discours de M. F. Klein, président. — M. Klein remercie le représentant du Gouvernement belge des souhaits de bienvenue et des excellentes paroles qu'il vient d'adresser à l'assemblée, puis, dans un discours très goûté, il développe, en allemand, le rôle et les aspirations de la Commission internationale de l'enseignement mathématique. Nous résumons très brièvement les principaux points.

Les mathématiques ne forment pas quelque chose de fini ; comme toutes les sciences elles progressent aussi bien par leur côté purement scientifique que par leurs applications les plus variées. Leur importance dans l'enseignement n'a cessé de croître. Il est donc indispensable que les méthodes et les plans d'études soient adaptés aux conditions actuelles. C'est ce qu'a compris le 4me Congrès international des mathématiciens en chargeant une Commission de faire une étude des tendances modernes de l'enseignement mathématique dans les principales nations.

Le président indique les grandes lignes de l'organisation de la Commission et des sous-commissions nationales. Dès le printemps 1909 le travail effectif a pu commencer dans la plupart des pays afin d'élaborer des rapports demandés par le *Rapport préliminaire* établi par le Comité central et traduit dans les principales langues. L'enquête se poursuit actuellement avec entrain et donnera lieu à des études d'un grand intérêt, ainsi que cela ressort de la séance des délégués qui a précédé cette réunion.

Par la forme de leur exposition et la méthode suivie, les rapports peuvent se répartir en trois catégories. Les uns suivent la *méthode d'exposition systématique,* c'est par exemple le cas pour la France ; dans d'autres pays, par exemple aux Etats-Unis, on suit la *méthode statistique,* par voie d'enquête complète à l'aide de comités et de sous-comités, tandis qu'en Allemagne on a préféré l'exposé par *monographies* pour lesquelles toute liberté est laissée aux auteurs.

Les travaux de la Commission ne manqueront pas d'exercer une heureuse influence sur l'enseignement et plus particulièrement sur celui des mathématiques. Mais ils ont dès maintenant pour effet de produire une certaine émulation entre les divers Etats, puis, dans chacun d'entre eux, de faire mieux connaître sa propre organisation, chose assez difficile surtout dans les pays où l'enseignement n'est pas centralisé. On pourra ensuite se livrer à des comparaisons basées sur des documents établis avec beaucoup de soin sur un plan uniforme pour autant que cela est possible, et tirer parti des expériences et des progrès faits ailleurs.

La Commission ne s'occupe pas seulement des mathématiques pures, mais aussi des branches connexes de l'enseignement scientifique et de l'enseignement technique. M. Klein voit précisément un symbole de ces liens dans la suite des conférences organisées à Bruxelles du 10 au 16 août. Les mathématiques jouissent du privilège de pouvoir être examinées pour elles-mêmes en dehors des passions que soulèvent des questions de théories passagères, de dogmes ou de sentiments. C'est pour cette raison aussi qu'une œuvre internationale telle que celle à laquelle nous collaborons, est plus facile dans ce domaine de la science. Peut-être trouvera-t-elle cependant des imitateurs dans d'autres branches?

Rapports du Secrétaire-Général. — M. Fehr résume le discours présidentiel en français en entrant dans quelques développements destinés à donner un aperçu de l'état actuel des travaux. Il rappelle tout d'abord comment la Commission a pris naissance[1], puis il signale les travaux préparatoires du Comité central qui s'est réuni successivement à Cologne (septembre 1908), à Carlsruhe (avril 1909), à Bâle (décembre 1909), à Gœttingue (avril 1910) et enfin le 9 août à Bruxelles.

Passant rapidement en revue le travail accompli dans chaque pays, il fait ressortir la difficulté de la tâche dans les pays qui n'ont pas une organisation unique. Mais grâce à l'appui des gouvernements et des autorités scolaires et au concours empressé de mathématiciens, les délégations réunissent en ce moment des documents qui donneront une forte impulsion à la réalisation de nouveaux progrès. Ces documents permettront de pénétrer dans l'organisation et les méthodes d'enseignement des nations cultivées. Il s'agira ensuite de dégager les idées directrices des tendances modernes et de coordonner les efforts qui se font de toutes parts en faveur de l'enseignement scientifique.

Les premiers rapports publiés permettent déjà de constater la diversité des organisations et des méthodes suivant les traditions et les qualités de chaque nation. Mais si les plans d'études et les méthodes varient d'un pays à l'autre, les aspirations de tous présentent une belle unité dans l'effort commun de rendre l'enseignement toujours plus vivant et de l'adapter toujours mieux aux besoins de chaque établissement.

Le compte rendu de la séance des délégués donné plus haut nous dispense d'entrer dans le détail de l'exposé au cours duquel le rapporteur a présenté les principales publications concernant la Commission et dont une seconde série d'exemplaires avait été exposée dans la salle.

---

[1] Voir l'*Enseign. mathém.*, t. VII, p. 382 et p. 471, 1905; et le *Rapport préliminaire*, Introduction. (L'*Enseign. mathém.*, X, p. 446, 1908).

La pénétration réciproque des mathématiques pures et des mathématiques appliquées dans l'enseignement secondaire.

CONFÉRENCE de M. Carlo BOURLET,
Professeur au Conservatoire national des Arts et Métiers, à Paris.

Messieurs,

Permettez-moi, avant tout, d'adresser en votre nom nos plus vifs remerciements à notre Comité central;

et d'abord à notre éminent président, M. le professeur Félix KLEIN, qui, avec tant de bonne grâce et d'autorité, à la fois, a conduit ce matin nos importantes discussions, et dont le nom illustre suffit à lui seul pour garantir par avance l'ampleur et la portée de nos travaux;

ensuite, au professeur Sir George GREENHILL, notre vice-président, dont le grand talent brille au premier rang dans le monde savant et qui, par sa présence assidue, est venu nous apporter la preuve de l'intérêt qu'il porte à notre grande enquête;

enfin à notre dévoué Secrétaire-général, M. le professeur H. FEHR, la cheville ouvrière de notre vaste organisation, qui a si parfaitement préparé ces réunions et qui, depuis deux ans, travaille sans relâche à assurer le succès de notre entreprise. *(Applaudissements.)*

Vos applaudissements, Messieurs, me prouvent que je viens d'être l'interprète fidèle de nos sentiments à tous.

Messieurs,

Notre président et notre secrétaire vous ont, l'un et l'autre, rappelé tout à l'heure que le Congrès de Rome, en avril 1908, n'avait tout d'abord voulu instituer qu'une vaste enquête sur les mathématiques dans ce que nous appelons en France l'Enseignement secondaire et qui porte ici en Belgique le nom d'Enseignement moyen.

Ce n'est que devant l'impossibilité de limiter le champ des investigations, d'une part à cause de la multiplicité des formes que revêt cet enseignement dans nos divers pays, d'autre part à cause de ses ramifications aussi bien inférieures que supérieures, que l'on décida de ne mettre aucune borne à nos travaux.

Leur objet n'en est pas moins, en fait, assez nettement circonscrit, et c'est de cet objet que je voudrais vous entretenir aujourd'hui, en vous priant, toutefois, de vouloir bien m'excuser si je choisis de préférence mes exemples dans l'Enseignement secondaire français qui, bien évidemment, m'est mieux connu que tout autre.

*
* *

L'enseignement des mathématiques, dans nos lycées, collèges et gymnases de tous pays, passe actuellement par ce que d'aucuns nomment une crise et qui n'est, en somme, qu'une fièvre de croissance, un malaise né de la rapidité même de l'évolution du savoir humain.

Par un labeur formidable, le XIXe siècle, siècle qui sera sans égal dans l'Histoire du monde, nous a légué un trésor de matériaux scientifiques qui se sont accumulés avec une soudaineté et une abondance inimaginables. Brusquement, les professeurs se sont trouvés placés devant ce double problème à résoudre : non seulement acquérir eux-mêmes les connaissances nouvelles au fur et à mesure de leur éclosion, mais encore les faire pénétrer dans leur enseignement. Tandis que les limites de la science reculent de plus en plus loin, le nombre des heures dont nous disposons pour l'enseigner à la jeunesse de nos écoles reste, hélas, invariable. Il faut donc élaguer, simplifier l'enseignement ancien pour faire une place à l'enseignement nouveau. Telle matière qui, il y a vingt ans, n'était professée qu'à l'Université, doit aujourd'hui descendre à l'échelon secondaire. Pour que les fils puissent aller plus avant que leurs pères, il faut que nous aplanissions et que nous rectifions pour eux la route qui conduit aux frontières de nos connaissances actuelles.

Notre rôle, Messieurs, est terriblement lourd, il est capital, puisqu'il s'agit de rendre possible et d'accélérer les progrès de l'Humanité tout entière. Ainsi conçu, de ce point de vue général, notre devoir nous apparaît sous un nouvel aspect. Il ne s'agit plus de l'individu, mais de la société ; et, lorsque nous recherchons la solution d'un problème d'enseignement, nous devons choisir une méthode non pas suivant sa valeur éducative pour l'élève isolé, mais uniquement suivant sa puissance vulgarisatrice pour la masse.

Un enseignement moderne ne saurait se contenter de cultiver les facultés de l'esprit, il doit savoir le meubler de faits, nombreux et précis. Nous n'avons pas à former des philosophes qui vivront en savants ermites, mais des hommes d'action qui devront contribuer, pour leur part, au progrès humain. Et voici pourquoi il ne nous est plus permis maintenant de présenter à nos élèves la science mathématique sous un aspect purement spéculatif et qu'il nous faut, coûte que coûte, plus encore pour rendre service à la société dans son ensemble, qu'à chacun de nos étudiants en particulier, nous efforcer de faire plier les abstractions mathématiques aux nécessités de la réalité.

Ce n'est d'ailleurs là qu'un juste retour ; car, s'il est vrai que les mathématiques sont indispensables à la science appliquée, nous ne saurions méconnaître que c'est dans la Nature qu'elles ont trouvé leurs sources les plus fécondes. Que les mathématiques soient redevables à l'observation des éléments mêmes qui les constituent, que leurs plus beaux problèmes aient pris naissance dans l'étude des phénomènes du monde physique, cela ne fait de doute pour personne. Cependant, avouons-le, nous avons été souvent tentés de l'oublier.

La notion expérimentale de collections d'objets distincts, de leur association, de leur répétition, de leur partage, nous a fourni celle du nombre et de ses opérations élémentaires. Les formes de la nature, idéalisées, régularisées par notre imagination, nous ont conduit à concevoir ces figures irréelles qu'envisage le géomètre. Les mouvements que nous exécutons nous-mêmes ou ceux que nous voyons accomplis

sous nos yeux nous ont fait comprendre la possibilité de rapprocher, de comparer, d'assembler ces figures. Ainsi, sur ces bases d'observation, le mathématicien, par la seule force de son raisonnement logique, a construit un édifice immense. Peu à peu, s'éloignant de plus en plus de cette origine expérimentale, il l'a perdue de vue, ou, ce qui est plus grave, il a souvent *voulu* la perdre de vue ; il a essayé de la masquer sous un appareil verbal, croyant ainsi avoir dégagé sa science de tous les liens matériels qui la faisaient réelle.

C'était là, Messieurs, j'ose le dire, une manifestation néfaste de l'orgueil humain. C'est pour avoir voulu tout tirer de lui-même, c'est pour s'être regardé en quelque sorte comme un dieu omniscient qui se suffit, c'est pour s'être isolé au milieu de l'univers en mouvement que l'homme, pendant des siècles, est resté dans une si grande ignorance des lois naturelles. Et, dans cette nuit obscure du passé, les seuls noms qui brillent sont ceux des Ptolémées, des Archimèdes, de ces génies précurseurs qui ont toujours puisé leur inspiration aux sources inépuisables de la Nature.

Les grands mathématiciens de nos jours ont heureusement renoué cette tradition, et, par la diversité des domaines qu'ils abordent, ils nous donnent l'exemple à suivre. Tandis que les uns assouplissent le calcul au service des sciences expérimentales, les autres reprennent patiemment l'étude philosophique des principes mêmes de notre science et nous font connaître la vanité des prétentions de ceux qui ont cru ou qui croient peut-être encore pouvoir la séparer de la matière.

En partant de la notion ordinale des nombres entiers, considérés comme des symboles déduits les uns des autres par des règles imposées à priori, il est possible de construire une Mathématique purement symbolique qui concorde formellement avec celle que nous avons tirée de l'observation. Cette concordance n'est pas fortuite, nous l'avons voulue ; mais suffit-elle pour que nous puissions légitimement affirmer que nous avons ainsi libéré notre science de l'expérience ? De quel droit identifierions-nous ces symboles ordinaux, créés arbitrairement, avec ces entités cardinales natu-

relles qui sont les nombres entiers ? Dans quelle mesure les équations, auxquelles nous avons donné des noms de figures géométriques, représentent-elles réellement les objets matériels que l'expérience nous a permis de concevoir ? Autant de questions qui, lorsqu'on les a résolues, précisent et dénombrent les données expérimentales qui sont à la base des mathématiques.

Ainsi, Messieurs, deux courants, l'un partant de l'observation, l'autre du symbolisme pur, convergent tous deux au même point. L'un et l'autre nous ont donné une idée plus juste de ce qu'est notre science, de ce qu'elle peut être et de l'usage que l'on doit en faire. Ces deux tendances, la première tournée vers l'application, la seconde vers l'abstraction, ne sont contradictoires qu'en apparence ; et j'aimerais à vous convaincre de l'entente possible et désirable entre ces deux modes.

Analysons donc la question.

*
* *

Il y a un premier point, auquel je faisais allusion à l'instant, sur lequel l'accord est parfait : c'est la nécessité d'harmoniser notre enseignement avec les besoins de la vie.

L'industrie, fille de la science du XIXe siècle, règne aujourd'hui en maîtresse dans le monde ; elle a transformé tous les procédés anciens, elle a absorbé en elle presque toute l'activité humaine. Le pauvre paysan qui se sert de machines agricoles et d'engrais chimiques n'échappe pas lui-même à son omnipotence. Notre devoir impérieux est donc de préparer les jeunes gens, dont on nous a confié l'éducation, à connaître, à pratiquer et à faire progresser les sciences expérimentales où cette industrie puise ses forces.

La conclusion qui en découle est inéluctable : Dans nos classes secondaires, le professeur de mathématiques, soucieux, non pas d'*orner* les esprits de ses élèves, mais de rendre service à sa race et à l'humanité, doit résolument écarter de son enseignement tout ce qui n'aura pas une utilité plus ou moins directe dans les applications.

Ceci définit un programme et limite ses matières.

Je sais bien que quelques esprits chagrins ou routiniers déplorent la disparition de certaines questions de luxe, sans utilité pratique, et auxquelles ils attribuent une valeur éducative exagérée. Dès qu'on fait un tableau complet des connaissances mathématiques strictement indispensables à un ingénieur ordinaire, on s'aperçoit aussitôt que le champ ainsi borné est encore immense.

L'obligation de ne pas charger nos élèves d'un bagage inutile et encombrant, de leur faciliter l'acquisition des connaissances pratiques qui leur permettront de faire leur chemin de la vie, nous trace le programme des matières que nous devons leur enseigner. C'est là le premier point à propos duquel nous avons, en général, su nous accorder.

Ces matières ainsi définies, comment les enseigner ? Quels procédés, quels moyens pédagogiques devons-nous préconiser ?

Ici, l'entente est moins complète, et il me faut signaler une confusion fâcheuse qui s'est malheureusement souvent produite, au moins chez nous en France, même dans l'esprit d'hommes de grand talent.

Dès qu'il fut établi que l'enseignement des mathématiques, tel qu'il avait évolué dans nos écoles secondaires, était peu apte à préparer les esprits aux sciences appliquées, quelques réformateurs pressés et irréfléchis accusèrent aussitôt les *méthodes* elles-mêmes. Ayant acquis dans leur jeunesse une certaine somme de connaissances mathématiques, leur esprit se refusa de prime abord à admettre que l'une quelconque de ces connaissances, acquises parfois au prix de grands efforts, puisse être reléguée au rang des objets sans emploi. Tandis qu'il fallait, avant tout, émonder les programmes, supprimer les parties inutiles en pratique, introduire des parties nouvelles indispensables, ils s'ingénièrent uniquement à accommoder les anciens plats à une sauce nouvelle !

Et quelle sauce, grands dieux !

Nous en avons vu qui, pour faciliter soi-disant l'acquisition de l'arithmétique, ont, avec une ingéniosité digne d'un meilleur sort, inventé les appareils les plus compliqués pour

expliquer les choses les plus simples. Nous en avons vu qui, ayant posé en principe qu'en toutes choses l'exemple particulier doit toujours précéder la théorie générale, poussant à l'excès ce principe excellent en soi, exposent la théorie des déterminants par approximations successives en promenant les élèves à travers le dédale effrayant des formules générales de résolution des équations du premier degré à deux, trois et quatre inconnues, résolues par la méthode de substitution. Nous en avons vu qui, sous prétexte de renouveler l'enseignement de la géométrie, se sont contentés d'y supprimer au hasard quelques démonstrations pour les remplacer par une explication vague ou une expérience de menuisier.

Et c'était toujours au fond la même arithmétique, la même algèbre, la même géométrie que l'on enseignait, et dans le même esprit. Les élèves apprenaient toujours que « la suite des nombres premiers est illimitée », ils avaient simplement cessé d'en connaître la raison. L'unité dans la méthode, la rigueur dans la démonstration, ces qualités essentielles et fondamentales d'un enseignement mathématique, avaient sombré dans ce chaos.

Est-ce à dire cependant qu'après avoir revisé avec soin nos programmes, il n'y ait pas lieu de rénover les méthodes d'enseignement ? Certes, non ; mais cette rénovation, si elle est utile ou même nécessaire, doit présenter, à mon avis, un tout autre caractère que celui dont je viens de parler.

Avant tout, une modification pédagogique quelconque ne saurait être limitée à une partie seulement de notre enseignement, au risque d'en rompre l'unité et la continuité. Si, par exemple, nous transformions le mode d'exposition de la géométrie, il serait nuisible de ne faire ce changement que dans les basses classes, comme on l'a proposé, en laissant subsister dans les hautes classes les anciens procédés. Il ne faut pas que ce qui est un axiome aujourd'hui devienne demain une vérité démontrable, et inversement. Toute transformation dans nos méthodes doit donc porter à la fois sur l'ensemble des classes dont le programme comporte l'enseignement modifié.

Cette condition essentielle étant remplie, il nous sera facile de trouver un guide sûr pour faire notre choix entre les divers moyens dont nous disposons, car il nous suffira de nous rappeler sans cesse le but que nous poursuivons. Un même fait mathématique peut être démontré et présenté de diverses manières ; mais, parmi ces procédés différents, les uns sont d'élégants artifices et les autres des moyens naturels, les uns sont dénués de toute représentation concrète et les autres, quoique aussi rigoureux, ont une image tangible, les uns sont susceptibles d'extensions et de généralisations et les autres sont bornés à leur propre sphère d'action, les uns ouvrent de larges horizons aux jeunes esprits et les préparent à des connaissances ultérieures et les autres ne suggèrent aucune idée nouvelle. Est-il besoin de dire quel est celui qui aura notre préférence ? Ce sera celui qui suivra la voie la plus naturelle, qui sera le plus tangible, le plus général et le plus fécond.

C'est dans cet esprit, Messieurs, que depuis plusieurs années nous luttons patiemment pour le rajeunissement de notre enseignement secondaire en France ; c'est aussi dans cet esprit que je vous propose d'en examiner aujourd'hui le détail.

*
* *

Les programmes de mathématiques dans nos lycées et gymnases comprennent d'une part l'arithmétique et l'algèbre, d'autre part la géométrie et la trigonométrie. On pourrait y ajouter parfois la mécanique, car dans certains pays cet enseignement est aux mains des professeurs de mathématiques, tandis que dans d'autres, et non sans raison, il est confié aux professeurs de physique.

Les anciennes barrières factices que l'on avait dressées entre l'arithmétique et l'algèbre ont heureusement disparu en même temps que celles qui séparaient l'algèbre de l'analyse. Il est passé le temps où l'on proscrivait l'emploi des lettres en arithmétique et où, sous prétexte de simplicité, on forçait les élèves à cette gymnastique intellectuelle terrible qui consiste à traduire en langage vulgaire tout ce qui

est condensé dans une équation. Depuis vingt ans, l'enseignement de l'arithmétique et de l'algèbre a fait dans nos écoles françaises d'admirables progrès dus uniquement aux nécessités de son adaptation aux sciences appliquées.

Résumons-les et essayons de noter au passage les améliorations possibles et désirables.

Il n'est pas, dans tout le programme de nos classes secondaires, de partie plus délicate que les théories de l'arithmétique. Par un contraste étrange et déconcertant, ce sont précisément ces quatre opérations, rudiments indispensables qui constituent la base des connaissances mathématiques, ce sont les fractions ordinaires et décimales et tout leur cortège dont la théorie est ce que notre enseignement élémentaire présente de plus difficile. Pour bien en saisir les démonstrations synthétiques, il faut un esprit ayant une certaine maturité. Aussi, depuis quelque temps déjà, est-on entré résolument dans la voie rationnelle qui consiste à ne faire apprendre aux jeunes enfants que le mécanisme du calcul et à rejeter à la fin l'exposé de ces théories, après l'étude élémentaire de l'algèbre.

Nous n'avons même pas encore été assez hardis dans ce triage heureux. A quoi bon fatiguer les cerveaux d'enfants de dix à treize ans par des variations sans fin sur le plus grand commun diviseur et le plus petit commun multiple, par des propositions fort élégantes, mais parfaitement inutilisables en pratique, sur les nombres premiers et les fractions décimales périodiques ? Que nos élèves apprennent les opérations fondamentales du calcul des nombres entiers, décimaux et fractionnaires, qu'ils sachent manier imperturbablement le système métrique, et le maître trouvera dans des problèmes de pratique courante matière suffisante pour exercer leur raisonnement. A quoi cela servira-t-il à quatre-vingt-dix-neuf élèves sur cent de savoir que la décomposition d'un nombre entier en facteurs premiers n'est possible que d'une seule manière ? et même de savoir réduire une fraction à sa plus simple expression ? On pourrait compter sur les doigts les cas pratiques exceptionnels où cette connaissance pourra être utilisée, comme par exemple le pro-

blème du choix du train d'engrenages nécessaire pour exécuter sur un tour parallèle une vis de pas donné. Ne sera-t-il pas infiniment plus profitable au jeune étudiant de posséder, au lieu de ce bagage pédantesque, des notions pratiques d'algèbre et de géométrie qui auront, en outre, l'avantage appréciable de l'intéresser ? Je ne désespère pas, Messieurs, de voir bientôt toutes les théories sur les diviseurs et les nombres premiers définitivement reléguées dans la dernière des classes de la section scientifique de nos écoles secondaires.

Nous avons presque tous connu le temps où l'algèbre occupait cette place réduite et élevée que je voudrais voir réserver aujourd'hui au plus grand commun diviseur et au crible d'Eratosthène. Nous avons assisté à sa descente, par gradins successifs, dans toutes les classes supérieures de nos établissements. Ce fut d'abord l'emploi timide de lettres en arithmétique, l'introduction des équations du premier degré venant enfin détrôner les procédés baroques, les *trucs* arithmétiques dignes de la scholastique du moyen âge. En même temps les élèves de la classe de Mathématiques Elémentaires, la dernière classe scientifique dans nos lycées, recevaient quelques notions — combien réduites et imparfaites ! — sur la variation des fonctions simples.

Je me souviens qu'en 1895, il y a quinze ans, j'eus la hardiesse insigne — qui n'avait pour excuse que mon jeune âge — d'écrire pour les candidats au baccalauréat ès sciences des « Leçons d'Algèbre » qui étaient alors révolutionnaires. Non seulement j'avais débuté par l'exposé direct des nombres négatifs avec des exemples concrets choisis dans les applications usuelles, non seulement j'avais semé d'un bout à l'autre du volume la notion de fonction et de sa représentation graphique, mais j'avais eu l'audace inouïe d'y parler de limites, de continuité et de dérivées ! Si mon éminent maître, M. Gaston Darboux, alors doyen de la Faculté des Sciences de Paris, n'avait pas eu la bienveillance de patronner mon ouvrage et de le couvrir de sa haute autorité, j'eusse vraisemblablement été fort maltraité par bon nombre de critiques de ce temps-là.

Or, il y a un an, mon éditeur me priait avec insistance de remettre au point ce volume et, à l'appui de sa demande, il m'envoyait des lettres de jeunes professeurs qui lui écrivaient : « l'Algèbre de Bourlet est encore — *encore* — un bon ouvrage, mais elle a *vieilli !* » Et je suis certain que ces jeunes collègues, qui ne me connaissent pas, s'imaginent que l'auteur de ce livre préhistorique est un vieillard à cheveux blancs. Si je me permets de citer cet exemple personnel, ce n'est pas pour en tirer vanité, mais uniquement pour constater, avec joie, la rapidité avec laquelle, dans ce domaine au moins, notre enseignement a progressé en France. Ce ne sont d'ailleurs ni moi ni aucun des nombreux auteurs qui ont suivi le même chemin que moi, qui avons été les promoteurs de ce progrès : c'est la nécessité même, c'est l'influence dominante des sciences appliquées dont nous n'avons été que les premiers serviteurs.

La notion de fonction est à la base de toute étude des phénomènes naturels. Du jour où l'enseignement de la physique et de la mécanique quitta l'Université pour pénétrer dans nos écoles secondaires, il fut implicitement décrété que les rudiments de la théorie des fonctions devraient les accompagner. Lorsqu'il y a quinze ans, — après d'ailleurs en avoir fait l'essai sur mes élèves, — j'affirmais que les candidats au baccalauréat apprendraient sans peine le calcul des dérivées, lorsque je réclamais la suppression des spéculations inutiles et l'introduction de tout ce qui sert dans l'application, bien des « sages » d'alors levèrent les bras au ciel. Aujourd'hui, nos futurs bacheliers apprennent la notation différentielle et font déjà quelques quadratures; et nos élèves de Première et de Seconde scientifiques jonglent avec les dérivées.

*
* *

Un progrès est d'autant plus facile à réaliser qu'il ne heurte aucune habitude acquise. Si, en moins de vingt ans, nous avons pu donner une aussi large place à l'Algèbre et à l'Analyse dans nos lycées, c'est que le champ était libre. En

arithmétique, nous avons été moins heureux, car il s'agissait de modifier un état de choses fort ancien et de décider le corps des professeurs, non pas à introduire des matières nouvelles, ce qui est assez facile, mais à faire d'amples coupures dans ce que, jusque là, ils avaient coutume de considérer comme l'A B C fondamental de leur enseignement.

En géométrie c'est pis encore.

Pendant des siècles, des générations successives de mathématiciens ont étudié, complété, perfectionné celle dont Euclide nous a donné le plan; et peu à peu l'œuvre du savant grec a pris cette forme définitive qui, semble-t-il, assure la pérennité. Cependant, lorsque, poussés par la nécessité, nous avons voulu initier à cette science des enfants de onze et douze ans, lorsque surtout nous avons voulu leur enseigner une géométrie pratique qui se plie à des applications immédiates au dessin, à la mécanique, aux arts industriels, il nous a fallu constater que la méthode rigide et dogmatique d'Euclide manquait de la souplesse désirable et répugnait à ces jeunes cerveaux.

Ce fut le désarroi. Les uns déclarèrent simplement que cet essai malheureux prouvait que la compréhension de la géométrie exigeait beaucoup de maturité d'esprit et proposèrent de revenir au « statu quo ante »; les autres, plus persévérants et plus confiants dans les capacités de nos étudiants, émirent l'avis que le coupable était non pas l'élève, mais le professeur, et qu'il était temps de rechercher le moyen de rendre la géométrie accessible aux enfants.

L'intention était louable, malheureusement les procédés employés pour la réaliser ne méritent peut-être pas toujours les mêmes éloges. En hâte, car le temps pressait, on a, trop souvent, inconsidérément taillé, coupé, rapiécé et recousu notre géométrie classique. Qu'un théorème paraisse trop difficile, on le supprime ou on le transforme en axiome; qu'une proposition utile en pratique soit trop lente à venir, on lui fait faire un bond en avant dans la suite logique. Ce fut là ce qu'on décora du nom de géométrie expérimentale qui prétendait modestement se contenter de faire connaître aux jeunes enfants des *faits géométriques,* dans un ordre

arbitraire, jusqu'au jour où ils atteindraient les classes supérieures et où on redresserait tout cela d'un seul coup.

Il faut n'avoir jamais enseigné à des enfants pour ne pas savoir quelle trace profonde laisse en eux la première initiation et quel trouble on jetterait dans leurs esprits en superposant deux procédés aussi radicalement opposés. Comme je l'ai dit plus haut, et je le répète ici avec plus de force, une modification pédagogique ne saurait être limitée à une partie seulement de notre enseignement, au risque d'en rompre l'unité et la continuité. Il faut ou reviser l'ensemble ou se résoudre à ne rien changer.

Permettez-moi, Messieurs, une comparaison vulgaire qui précisera ma pensée.

Une formule d'art, l'art gothique, par exemple, étudiée, perfectionnée par des générations d'architectes de talent, nous a livré des chefs-d'œuvre incomparables. Voici un édifice admirable légué par nos pères, parfait dans ses proportions harmonieuses, exactement adapté au but pour lequel il a été élevé et dans lequel chaque partie concourt, pour sa part, à assurer un équilibre judicieux et élégant. Mais, hélas, ce bijou historique ne répond plus aux besoins de notre vie moderne : les vitraux coloriés laissent passer un jour insuffisant, les escaliers tortueux et étroits sont fatigants, les salles sont trop vastes et on y gèle en hiver. Allons-nous remplacer les verreries par des glaces de Saint-Gobain, installerons-nous un ascenseur dans la tour ciselée et diviserons-nous les grandes salles par des cloisons en briques pour y aménager un chauffage à vapeur ? Ce serait un scandale ; et l'architecte moderne, soucieux à la fois de respecter une œuvre d'art et de se rendre utile à ses contemporains, laissera intact le vieux monument, dont il fera un musée, et construira plus loin, suivant une formule nouvelle, un palais moderne luxueux et confortable.

Il en est de même pour la géométrie.

Classons l'antique édifice d'Euclide, admirable d'harmonie et de perfection, au rang des monuments historiques, et bâtissons, suivant un plan nouveau, une œuvre homogène conforme aux nécessités du jour.

Voici, Messieurs, une tâche importante à laquelle nous devons tous travailler. Je suis certain que nos efforts peuvent aboutir et permettez-moi, en terminant, d'esquisser la voie dans laquelle, à mon avis, nous pouvons nous engager résolument.

Deux notions expérimentales sont à la base de toute géométrie : celle des figures idéales que nous envisageons et celle de leur déplacement sans changement de forme. « S'il n'y avait pas de corps solide, a dit Henri Poincaré, il n'y aurait pas de géométrie ». Nous pouvons ajouter qu'il n'y en aurait pas non plus s'il n'y avait pas de mouvement qui permette de rapprocher et de comparer ces corps. La possibilité du déplacement étant la condition primordiale de l'existence même de la géométrie, n'est-il pas naturel de faire de ce déplacement le moyen principal de recherche et de démonstration dans notre nouvelle méthode ? Nous réaliserons, du coup, deux progrès notables ; car, d'une part, nous instituerons un mode d'exposition plus concret et plus accessible, quoique parfaitement rigoureux, et, d'autre part, nous préparerons les voies à l'enseignement de la cinématique qui se présentera ainsi comme le prolongement ou le complément naturel de la géométrie. Au lieu, suivant les errements d'Euclide, de placer en tête des cas d'égalité de triangles destinés à supprimer le plus tôt possible les déplacements de toutes les démonstrations, nous aurons soin, au contraire, de mettre ces déplacements en évidence et, alliant sans cesse l'exercice graphique à la démonstration théorique, nous les réaliserons sous les yeux des élèves avec les instruments du dessin. La théorie et l'application marcheront ainsi de front.

Mais il y a plus.

Puisque dorénavant le déplacement sera pour nous l'instrument fondamental de démonstration, c'est lui qu'il nous faudra étudier tout d'abord, de même qu'un bon ouvrier apprend avant tout à connaître l'outil dont il doit se servir. Or, — et ce n'est pas là l'un des résultats les moins surprenants de cette nouvelle méthode, — notre géométrie, ainsi conçue, prendra une envergure inattendue. Qu'est-ce, en

somme, que dire qu'on peut déplacer une figure invariable et que deux figures égales à une troisième sont égales entre elles, si ce n'est affirmer que les déplacements forment *un groupe,* au sens que Gallois et Sophus Lie ont attaché à ce mot? Parmi eux nous étudierons d'abord les plus simples : les rotations et les translations, et nous constaterons l'existence de sous-groupes invariants. Placés sur ce terrain, nous nous apercevrons alors que ce qui caractérise la géométrie dite Euclidienne, c'est le fait que *les translations y forment un sous-groupe invariant.* C'est donc là le postulat qui pourra remplacer celui auquel on attache le nom d'Euclide.

Il est inutile, Messieurs, que j'insiste sur ce sujet devant un auditoire de mathématiciens; car vous concevez sans peine les conséquences multiples de cette nouvelle méthode d'exposition de la géométrie pure. Présentant les faits sous une forme plus naturelle, elle est plus intuitive et plus accessible aux débutants; mais, d'autre part, se rattachant à la plus vaste des théories modernes, elle ouvre des horizons nouveaux à l'élève curieux. Comme je l'ai dit ailleurs, « cette Géométrie descend plus bas, mais elle monte aussi plus haut ». Certes, les travaux faits dans cette nouvelle voie sont loin d'avoir un caractère définitif; mais les premiers essais sont si encourageants que j'ose affirmer que le doute n'est plus guère permis sur la réussite finale.

Unissons donc nos efforts en un labeur commun. De l'enquête que nous avons entreprise jailliront de nouvelles lumières qui illumineront la route que nous suivons. Sans rien sacrifier des qualités de rigueur, de logique et de précision qui sont l'apanage des mathématiques, nous saurons y discerner l'essentiel, y mettre en évidence les moyens les plus propres à préparer les élèves à la compréhension des sciences expérimentales.

La limite entre les mathématiques pures et les mathématiques appliquées n'existe pas, car ces deux sciences, loin d'être séparées, doivent sans cesse s'entr'aider et se compléter. Cette pénétration réciproque est le gage d'un progrès certain. Elle empêchera les mathématiciens de perdre leurs efforts dans des travaux de spéculation pure, de faire une

œuvre stérile comme le fut jadis, pour une bonne part, celle des philosophes grecs; elle arrêtera les expérimentateurs sur la voie de l'empirisme et les obligera à se soumettre au contrôle sévère de l'Analyse.

Ainsi, Messieurs, appliquant à notre usage la belle devise de notre hôtesse, la nation belge, nous trouverons ensemble la Force dans l'Union.

DEUXIÈME PARTIE

Conférence sur l'enseignement scientifique en Allemagne.

Jeudi 11 août.

Aux séances de la Commission internationale de l'enseignement mathématique viennent faire suite les conférences organisées dans la section allemande d'enseignement par la Société pour le progrès de l'enseignement des sciences mathématiques et naturelles *(Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts)* sous le patronage du Ministère prussien de l'Instruction publique.

La séance est ouverte par M. le Prof. Thaer, président, directeur de l'Ecole réale supérieure de Holstentor à Hambourg, devant une nombreuse assistance, dans la salle des Conférences du Pavillon allemand. Cette salle est pourvue des derniers perfectionnements techniques pour tout ce qui concerne les conférences scientifiques et les projections lumineuses.

M. le Dr. A. Matthias, wirkl. Geh. Oberregierungrat, prend la parole au nom du Ministère prussien de l'Instruction publique. Il a suivi avec intérêt les progrès des écoles en Prusse où l'enseignement scientifique a fait tant de progrès depuis que les élèves ont été appelés à prendre une part active aux leçons. Le véritable rôle des sciences dans l'enseignement moyen a été longtemps méconnu sous l'influence prépondérante des études classiques. Aujourd'hui on reconnaît leur valeur éducative. Les élèves et les maîtres y apportent un intérêt et un entrain tout particuliers depuis l'introduction des travaux pratiques dans les différentes branches scientifiques.

M. le Prof. Roumen (Anvers), salue l'Assemblée au nom de la Fédération de l'enseignement moyen officiel belge, et Sir Green-