

# Bulletin de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Secondaire Public

Paraisant tous les trimestres

## SOMMAIRE

### PREMIÈRE PARTIE

I. Avis importants .....	111
II. Etat de l'Association .....	112
III. Compte rendu de l'Assemblée générale du 26 avril 1924.....	114
1. <i>Rapport du Trésorier</i> .....	116
2. <i>Modifications aux Statuts</i> .....	117
3. <i>Définitions de mots et notations mathématiques</i> .....	118
4. <i>Les Mathématiques au Baccalauréat</i> .....	120
5. <i>Horaires, programmes et organisation de l'enseignement des Mathématiques dans l'Enseignement secondaire</i> .....	122
6. <i>Rappel de vœux</i> .....	123
7. <i>Questions posées</i> .....	124
8. <i>Elections au Comité</i> .....	124
IV. Réunion du Comité : 1 <sup>er</sup> mai 1924.....	125
V. Documents officiels : 13. <i>Horaire et programmes de mathématiques de l'Enseignement secondaire des jeunes filles (25 mars 1924)</i> .....	126
14. <i>Rapport sur le Concours, en 1923, de l'Agrégation des Sciences Mathématiques</i> .....	127

### DEUXIÈME PARTIE

G. BERTHIER : <i>Sur le volume engendré par un triangle</i> .....	138
Unification des définitions de mots et notations mathématiques ( <i>suite</i> ):	
17. <i>Grandeurs et nombre</i> (J. RIBEYRE).....	138
18. <i>Sur le mot « rapport »</i> (G. THOVERT).....	140
Horaires et programmes de l'Enseignement secondaire ( <i>suite</i> ):	
9. <i>Les Mathématiques dans la préparation au Diplôme de fin d'études secondaires des jeunes filles</i> .....	142
Enoncés de quelques paradoxes géométriques .....	143

### ADMINISTRATION

44, boulevard St-Michel, PARIS (VI<sup>e</sup>)

Les membres de l'Association (cotisation : 5 fr. pour l'année scolaire) reçoivent gratuitement le *Bulletin* ainsi que toute publication de l'Association.

Abonnement d'un an au *Bulletin* : France, 5 fr. — Etranger, 7 fr. 50  
 Prix d'un numéro du *Bulletin* : — 1 fr. — — 1 fr. 50

## Membres d'Honneur :

MM. BLUTEL, Inspecteur général.  
LECONTE, Inspecteur d'Académie.  
MARIJON, Inspecteur général.

## Bureau :

Le Bureau et les Rapporteurs se réunissent les troisièmes jeudis.

*Président* : M. BIOCHE, 56, rue Notre-Dame-des-Champs, Paris, 6<sup>e</sup>.  
*Vice-Présidents* : M. DELCOURT, 21, avenue de Chatillon, Paris, 14<sup>e</sup>.  
Mlle DETCHEBARNE, 13, rue Guy-de-la-Brosse, Paris, 5<sup>e</sup>.  
*Secrétaires* : M. DECERF, 59, avenue Mozart, Paris, 15<sup>e</sup>.  
M. DUMARQUÉ, 18 bis, rue du Débarcadère, Paris, 17<sup>e</sup>.  
*Trésorier* : M. WEILL, 6, rue Leclerc, 14<sup>e</sup>.

En cas de règlement par chèque postal (frais d'envoi 0 fr. 25), utiliser exactement l'adresse suivante, sans aucune addition :

Paris, C/c 550-44. — E. WEILL, — 6, rue Leclerc, 14<sup>e</sup>.

## Comité :

*Membres de droit :*

M. COMMISSAIRE, Louis-le-Grand. M. BONIN, St-Germain-en-Laye. <sup>77</sup><sub>108</sub>

*Membres élus pour 4 ans :*

*En 1921 :*

M. DELCOURT, St-Louis. MM. LESGOURGUES, *en congé*.  
Mlle DETCHEBARNE, Molière. VIEILLEFOND, St-Louis.

*En 1922 :*

MM. DUMARQUÉ, Condorcet. Mlle PICOT, Victor-Duruy.  
FLAVIEN, Henri-IV. M. ROBY, St-Germain-en-Laye.

*En 1923 :*

MM. CHENEVIER, Charlemagne. MM. WEILL, St-Louis.  
GROS, Condorcet. WEBER, Buffon.

*En 1924 :*

MM. BIOCHE, Louis-le-Grand. MM. DECERF, Janson.  
Mme CHABAUTY, Fénelon. GRÉVY, St-Louis.  
MM. COMBET, Louis-le-Grand. JULIEN, Janson.  
COMMANAY, Compiègne. SAINTE-LAGUE, Janson.

## Correspondants :

<i>Aix-Marseille</i> :	M. FONT.	<i>Lyon</i> :	.....
<i>Alger</i> :	M. DE SARRAU.	<i>Montpellier</i> :	M. DESBATS.
<i>Tunis</i> :	M. PATOU.	<i>Nancy</i> :	M. THIÉBAUT.
<i>Besançon</i> :	M. DURAND (Ch.).	<i>Poitiers</i> :	M. DREYFUS.
<i>Bordeaux</i> :	M. MAUPIN.	<i>Rennes</i> :	.....
<i>Caen</i> :	M. HENNEQUIN.	<i>Nantes</i> :	M. DESFORGE.
<i>Clermont</i> :	M. SANSELME.	<i>Strasbourg</i> :	.....
<i>Dijon</i> :	.....	<i>Toulouse</i> :	M. DOUCHEZ.
<i>Grenoble</i> :	.....		
<i>Lille</i> :	M. CHATRY.	<i>Hanoï</i> :	M. BRACHET.

**Bulletin de l'Association**  
des  
**Professeurs de Mathématiques**  
de l'Enseignement Secondaire public

---

## PREMIÈRE PARTIE

### I. Avis importants

#### 1. Questions à l'étude

Les membres de l'Association sont invités à se reporter au compte rendu de l'Assemblée générale du 26 avril 1924, pages 114 et suivantes du présent *Bulletin*, pour les enquêtes ouvertes sur :

1<sup>o</sup> *Les horaires, programmes et organisation de l'enseignement mathématique dans l'Enseignement secondaire des garçons* (rapporteur : M. BIOCHE, 56, rue Notre-Dame-des-Champs, Paris, 6<sup>e</sup>) et *des jeunes filles* (rapporteur : Mlle DETCHEBARNE, 13, rue Guy-de-la-Brosse, Paris, 5<sup>e</sup>) ;

2<sup>o</sup> *L'unification des définitions de mots et des notations mathématiques* (rapporteur : M. FLAVIEN, 4, square Lagarde, Paris, 5<sup>e</sup>) ;

3<sup>o</sup> *Les Mathématiques au Baccalauréat* (rapporteur : M. WEILL, 6, rue Leclerc, Paris, 14<sup>e</sup>).

Ils pourront adresser leurs communications soit aux rapporteurs, soit aux membres du Bureau.

Ils sont aussi priés de bien vouloir noter le renouvellement partiel du Bureau : *Président* : M. BIOCHE ; *Secrétaire* : M. DECERF.

#### 2. Relèvement de la cotisation ou réduction du Bulletin ?

En vue d'équilibrer le budget de l'Association, atteint par une nouvelle augmentation (200/0) des tarifs d'imprimerie (voir le rapport du trésorier, page 116 du présent *Bulletin*), il y aura lieu :

- soit de consentir à un relèvement de la cotisation,
- soit de restreindre l'importance du *Bulletin*.

Le Comité pense que la cotisation annuelle pourrait être portée à 7 francs. Mais avant de convoquer, en octobre prochain, une Assem-

blée générale pour statuer à ce sujet, il voudrait connaître l'avis des membres de l'Association.

Les membres de l'Association sont donc instamment priés d'adresser, le plus tôt possible, leurs observations et suggestions sur cette question, soit au Bureau, soit à M. DUMARQUÉ, secrétaire, 18 bis, rue du Débarcadère, Paris, 17<sup>e</sup>.

### 3. L'enseignement des mathématiques

#### confié à des professeurs non qualifiés

L'Assemblée générale du 26 avril 1924 a décidé, à l'unanimité, d'adresser aux professeurs de mathématiques de l'Enseignement secondaire public l'appel suivant :

*Chaque fois que, dans un établissement secondaire, de nouvelles heures de mathématiques seront confiées à des professeurs non qualifiés, les professeurs de mathématiques devront immédiatement :*

1° *Adresser au Recteur une protestation, aussi ferme que respectueuse, en y joignant autant que possible les signatures de ceux auxquels ces heures auraient été dévolues ;*

2° *Envoyer une note circonstanciée au Président de notre Association ainsi qu'à nos représentants au Conseil Supérieur de l'Instruction publique ;*

3° *Exiger une démarche de l'Amicale auprès de l'Administration universitaire locale et auprès du Président de la Fédération nationale en se basant sur le vœu adopté par le Congrès de Pâques 1923 : « Que les matières d'enseignement soient groupées en classes ou en chaires individuelles par un règlement et attribuées nominativement aux professeurs par leur nomination, sans que ceux-ci puissent être employés hors de leur spécialité ou de leur compétence, définies par les titres dont ils sont pourvus. »*

---

## II. Etat de l'Association

739 membres au 26 avril 1924

---

### 1. Inscriptions

MM.	MM.
CAPDEVILLE (Mlle), Bordeaux (F.).	MINEUR, Rollin.
CÉLURON, Chalon-sur-Saône (C.).	NICOLAS (M <sup>me</sup> ), Gap (C.F.), <i>en congé</i> .
DARBON (Mlle), Bordeaux (F.).	PINOT (Mlle), Bayonne (C.S.F.).
DOTTAIN (Mlle), Orléans (F.).	REYNES, Saumur (C.).
LATUNER (Mlle), Brest (F.).	ROUSSEAU, Auxonne (C.).
MICHON (J.), Le Blanc (C.).	TEXIER (L.), <i>Ecole Alsacienne</i> .

## 2. Cotisations reçues du 1<sup>er</sup> février au 26 avril

(3<sup>e</sup> liste de cotisations 1923-1924 : 105 ; au total : 649)

(Les noms en italiques sont ceux des membres ayant un nouveau poste)

*Membres honoraires* : M. Piatié, *surveillant général au Lycée Janson.*  
Mlle Roby, *directrice du C. F. de Louhans.*

*En congé* : M. Ferrieu, 3, *rue Pierre-le-Grand, Paris, 8<sup>e</sup>.*  
M. Gambier, *professeur à l'Université de Lille.*  
Mme Nadal, 349, *rue de Bègles, Bordeaux.*  
Mme Nicolas, *Lycée de garçons, Alger.*  
M. Petiet, 74, *rue de Vaugirard, Paris, 6<sup>e</sup>.*

*En retraite* : M. Bricchet, *professeur honoraire au Lycée Condorcet.*  
M. Mellecœur, *professeur honoraire au Lycée de Vendôme.*

ANGOULÊME (2<sup>e</sup> liste). — M. Vian.

AUXONNE (C.). — M. Rousseau.

AVIGNON. — M. Someyre.

AVRANCHES (C.). — M. Colliard.

BAR-SUR-AUBE (C.). — M. Lelaurin.

BAYONNE (C.S.F.). — Mlle Pinot.

BORDEAUX (F.). — Mme Baudeuf, Mlle Capdeville, Mme Darbon,  
Mlle Debat.

BOURGES. — M. Doré.

BREST (F.). — Mlles Jouzeau, Laluner.

CAEN. — MM. Gaffre, Hennequin, Jardillier, Long, Violette.

CHALON-SUR-SAÔNE (C.). — M. Céluron.

CHARTRES. — MM. Cazes, Dottain, Regnault.

CHATELLERAULT (C.). — M. Michaud.

COLMAR (2<sup>e</sup> liste). — MM. Aby, Caquelin, Greiner, Murrlé.

COMPIÈGNE (C.). — M. Commanay.

EPERNAY (C.). — MM. Poircuitte, Vazou.

FLERS (C.). — M. Lallement.

GAILLAC (C.S.F.). — Mme Thomas.

LANGRES (C.), (2<sup>e</sup> liste). — M. Changey.

LE BLANC (C.). — M. Michon (J.).

LILLE. — MM. Barbier, Chatry, Gonthiez, Millet (...), Rousseau,  
Singier.

LISIEUX (C.). — M. Le Bret.

LOUHUN (C.G.). — Mme Naulet-Blandin.

LYON, *Le Parc* (2<sup>e</sup> liste). — MM. Garin, Pluchery.

MELUN (C.). — M. Bianchi.

MONTAUBAN. — M. Pfaff.

MONT-DE-MARSAN. — MM. Bru, Morguet.

NANCY. — MM. Amsler, Antoine, Bluzot, Bondieu, Chanzy, *Dauphin,*  
Jacques, Legras, Magron, Parmantier, Thiébaud.

NEVERS. — M. Dufour (E.).

NIORT. — MM. Collet, Marchand.

ORLÉANS (F.). — Mlle Dottain.  
PARIS, *Chaptal*. — MM. Lamaire, Milhaud.  
PARIS, *Ecole Alsacienne*. — M. Texier (L.).  
PARIS, *Henri IV*. — MM. Aubert, Casabonne, Flavien, Guitton, Jaquet, Portalier, Thybaut.  
PARIS, *Lamartine*. — Mme Maurain.  
PARIS, *Rollin*. — M. Mineur.  
PARIS, *Victor-Hugo* (F.). — Mlle Lauzanne.  
PARTHENAY (C.). — M. Doueil.  
PAU (2<sup>e</sup> liste). — MM. Cambefort, Monet.  
PONTOISE (C.), (2<sup>e</sup> liste). — M. Petit.  
RENNES. — MM. Jacquemart, Leroy, Poumier.  
ST-GERMAIN-EN-LAYE (C.). — MM. Bonin, Meunier, Roby.  
SARREBRÜCK (Collège français). — Mlle Barbillon, M. Defoug.  
SAUMUR (C.), (2<sup>e</sup> liste). — M. Reynes.  
SÈVRES (F.). — Mlle Dionot.  
STRASBOURG (F.). — Mmes Flamant, Ollivier.  
TOURS (F.). — Mlle Bèzes.  
VALENCE. — MM. Melmoux, Pagel, Rivard.

### III. Assemblée générale du 26 Avril 1924

La séance est ouverte à 8 heures sous la présidence de M. COMMISSAIRE qui excuse M. LEMAIRE et Mlle DETCHEBARNE, vice-présidents, empêchés d'assister à l'Assemblée générale.

Étaient présents, 32 membres (1) :

*Bureau* : MM. COMMISSAIRE (*Louis-le-Grand*), DELCOURT, DUMARQUÉ, WEILL.

*Comité* : MM. CHENEVIER (*Charlemagne*), FLAVIEN, ROBY, WEBER.

*Membres de province* : MM. BERTHIER, BROTIER, COMMANAY, Mme FLAMANT, M. GILLANT, Mlle JOUZEAU (Brest F.), M. MAUPIN, Mlle ROBY, M. VANY.

*Membres de Paris* : Mme ALBA-MIGNON, MM. ANZEMBERGER, BIOCHE, Mme CHABAUTY (*Fénelon* F.), M. COISSARD, Mlle DE CUREL (*Saint-Germain-en-Laye* F.), MM. DECERF, GOULIN, GUSSE (*Voltaire*), ISAY, Mme JEANGIRARD, MM. JULIEN, MARTIN L., PICARDAT M., Mme VACHER.

Ont voté par correspondance, 44 membres : MM. BERLANDE, BOUTILLIER, BRACHET, BURNIER, CAUSSÉ, CHANGEY, CHOLEZ (*Bar-le-Duc*), COMBET, DEDRON, DEFOURNEAUX, DELCOURT E., DESFONT, Mlle DETCHEBARNE, M. DROIN, Mlle DUCHAUSOY, MM. ELLIES,

(1) Pour les résidences, se reporter au répertoire du *Bulletin* n° 32.

ESQUIROL, FREYDIER, Mme GAMBIER (*Victor-Duruy F.*), Mlle GLEYZES, MM. GROS, HUBSCHWERLIN (Hanoï), LAMOUREUX, LANGLAIS, Mlle LAUZANNE, MM. LECOMTE, LHERMITTE, LOUVET (Charleville), MAGRON, Mme MAUMUS, MM. MAURIN, MICHEL A., MILLOT, MITAULT, PATOU, PERRICHET, PICARDAT R., PICARDMOROT, Mlle PICOT, MM. POUGET A., RAYMOND, DE SARRAU, SCHLESSER, VAZOU.

### Allocution du Président

MES CHERS COLLÈGUES,

Vous m'avez prodigué cette année de telles marques de confiance que je serais bien ingrat si mes paroles n'étaient pas pour vous en exprimer ma reconnaissance. Le représentant des agrégés de Mathématiques au Conseil supérieur ne quitte la présidence de notre Association que pour rester le collaborateur de votre Bureau. A défaut d'autres qualités, vous pouvez compter sur ma bonne volonté et sur mon dévouement.

Je tiens aussi à remercier mes collaborateurs du Bureau pour le concours qu'ils ont bien voulu apporter à l'œuvre poursuivie par notre Association.

Pendant l'année qui vient de s'écouler, notre Association a profité de l'impulsion qui lui avait été donnée par mon prédécesseur à la présidence, M. Bioche, et par notre si dévoué secrétaire, M. Delcourt. Nous étions 615 à la fin de septembre 1922, aujourd'hui nous sommes 739. L'augmentation de recettes provenant de ces adhésions nouvelles nous a permis de donner plus d'étendue aux numéros de notre *Bulletin* et de publier un *Supplément* contenant les questions proposées à divers examens et concours. Cette extension du *Bulletin* coïncidant avec une augmentation des tarifs d'imprimerie, nos dépenses de l'année ont légèrement dépassé nos recettes, si bien que, comme notre sympathique trésorier vous le dira dans un instant, vous serez conduits à envisager soit la réduction du *Bulletin*, soit un relèvement de la cotisation.

L'effectif de nos membres d'honneur va, lui aussi, augmenter cette année. M. LECONTE passe de l'Inspection Académique de Paris à l'Inspection générale de l'Enseignement primaire. Votre Comité, désirant reconnaître la sympathie que M. Leconte n'a cessé de témoigner à notre Association a décidé, à l'unanimité, de maintenir son nom sur la liste de nos membres d'honneur. Nous sommes convaincus que M. THYBAUT, que nous sommes heureux de féliciter de sa récente nomination à l'Inspection Académique de Paris ne refusera pas de figurer sur la même liste.

Pour des raisons sur lesquelles il est inutile de revenir aujourd'hui, nous avons à plusieurs reprises, demandé une modification du régime des épreuves orales du Concours d'admission à l'École Polytechnique. Par une décision datée du 15 janvier dernier, M. le ministre de la Guerre nous a donné satisfaction.

Nous avons aussi demandé que les jeunes filles puissent être admises dans certaines classes des établissements secondaires de garçons. Plusieurs arrêtés ministériels nous ont donné satisfaction, pas complètement toutefois, car les jeunes filles n'ont pas encore été autorisées à suivre, sans restriction, les classes de Mathématiques spéciales, et vous aurez tout à l'heure à renouveler sur ce point notre vœu de ces dernières années.

D'autres démarches ont eu moins de succès. Nous avons eu plusieurs fois le devoir d'appeler l'attention de l'Administration sur l'existence de classes

trop nombreuses dans le Premier Cycle et sur l'attribution d'heures d'enseignement à des personnes qui ne sont nullement qualifiées par leurs titres. Certaines classes du Premier Cycle réunissent encore plus de cinquante élèves et, circonstance aggravante, il arrive que ces élèves sont entassés dans des locaux exigus. Dans tel grand lycée de l'Est, une jeune fille de 19 ans pourvue seulement de titres primaires enseigne l'arithmétique en Sixième et les faits analogues sont malheureusement nombreux.

L'Administration ne saurait invoquer valablement le manque de personnel, le personnel nécessaire est sur place. Quelques heures supplémentaires suffiraient. Le manque d'argent ne peut pas davantage justifier cette situation puisque par ailleurs on n'hésite pas à engager des dépenses autrement considérables pour créer dans certains grands lycées de Paris des chaires dont l'utilité est au moins discutable. Non seulement ces créations sont coûteuses et absorbent du personnel mais elles ont pour effet d'accentuer la désertion si regrettable de classes similaires d'autres lycées et notamment de nos lycées de province.

Nos représentants n'auront pas seulement à suivre ces questions. Ils auront aussi à s'occuper des conséquences du décret du 3 mai 1923. On nous a répété que l'un des effets de la récente réforme serait de fortifier l'enseignement scientifique en en faisant bénéficier l'ensemble de nos élèves. Comment concilier cette affirmation avec la perspective de la suppression d'une centaine de chaires de Mathématiques ! Comment ne serions-nous pas inquiets en pensant qu'avec un horaire réduit nous devrions enseigner à peu près les mêmes matières qu'aujourd'hui à des élèves que leurs aptitudes ou leurs goûts ne désignent pas pour les études scientifiques.

Nos représentants auront aussi à s'occuper de l'enseignement féminin. Au cours d'une session exceptionnellement chargée, le Conseil supérieur a donné un avis favorable à un projet de décret fixant des horaires pour cet enseignement. En publiant à l'*Officiel* du 29 mars un horaire ne comportant plus qu'une heure de Mathématiques au lieu de deux dans les classes de Seconde et de Première de la Section du Diplôme, l'Administration a donné une nouvelle preuve du respect qu'elle a pour les attributions et les votes du Conseil supérieur.

Mes chers Collègues, en m'excusant d'avoir si longtemps retenu votre attention, je donne la parole à M. WEILL pour la lecture du compte rendu financier.

### 1. Rapport du Trésorier

M. WEILL, trésorier, donne lecture de son rapport :

Le *Bulletin* n° 32 a publié en octobre dernier le compte rendu financier de l'exercice 1922-1923, se soldant par un excédent de recettes de 545 fr. 15, dont 200 fr. réservés et provenant de rachat de cotisations. Je dois vous soumettre aujourd'hui les prévisions pour l'exercice courant.

Les recettes depuis le 1<sup>er</sup> octobre 1923 ont été de 3.288 fr. 50, dont 3.230 fr. de cotisations. Les dépenses ont été de 3.013 fr. 50. Il nous reste à percevoir un peu plus de mille francs, soit pour la publicité dans le *Bulletin*, soit pour les cotisations en retard, et nous devons assurer la publication des deux numéros d'avril et de juin.

Nos recettes brutes dues à la publicité ont passé de 200 fr. à 650 fr. Par contre les frais d'impression de notre *Bulletin* pour les 4 numéros parus depuis le 1<sup>er</sup> octobre se sont accrus de 821 fr. Cet accroissement est dû, pour

une grosse part : 460 fr. 10, à la publication de notre numéro spécial consacré aux énoncés de problèmes ; nous avons subi en outre une première augmentation de 10 o/o sur les tarifs d'impression ; enfin les trois premiers numéros du *Bulletin* de cette année comportent dans leur ensemble dix pages de plus que les trois premiers numéros de l'année dernière.

A partir du mois d'avril les frais d'impression subissent une nouvelle majoration de 10 o/o, et la publication des deux derniers numéros du *Bulletin* pour cette année scolaire, quelques frais d'administration en fin d'exercice, nous obligerons certainement à entamer légèrement nos réserves. Ces réserves dépassent deux mille francs : 601 fr. 85 d'argent de caisse et 1.500 fr. en Bons de la Défense nationale. Elles nous permettent d'envisager en toute tranquillité l'année qui va s'écouler, mais si les ressources de l'Association ne devaient pas s'accroître soit par la publicité qu'on peut sans doute étendre encore, soit par une augmentation assez notable du nombre des adhérents, le prochain Bureau de l'Association se verrait dans l'obligation de vous proposer soit une légère augmentation de la cotisation, soit une diminution de l'importance du *Bulletin*.

M. COMMISSAIRE constate que les réponses reçues par correspondance ne font aucune observation au sujet du compte rendu financier de la dernière année scolaire ; il met aux voix l'approbation de ce compte rendu (exercice clos 1922-1923) et du compte rendu provisoire de l'année scolaire.

L'Assemblée générale, à l'unanimité, approuve les comptes rendus du Trésorier, et au cours d'un échange de vues, manifeste ses préférences pour l'augmentation de la cotisation plutôt que pour la réduction du *Bulletin*.

## 2. Modifications aux Statuts

M. COMMISSAIRE rappelle les difficultés rencontrées cette année pour les élections au Comité (1) et met aux voix les deux propositions soumises à l'Assemblée générale :

- 1° Une *modification* de la rédaction de l'art. 9 des statuts ;
- 2° Une *interprétation* de l'art. 9 des statuts.

Le vote donne les résultats suivants : 39 voix pour la modification, 10 pour l'interprétation.

En conséquence, la nouvelle rédaction suivante est adoptée pour l'art. 9 des statuts :

ART. 9. — *Un Comité est chargé de l'administration de l'Association. Il est composé :*

1° *Du représentant des professeurs de mathématiques des Lycées au Conseil supérieur de l'Instruction publique et du représentant des professeurs de sciences des Collèges, lorsqu'il est mathématicien ;*

2° *De vingt membres élus pour quatre ans, à la pluralité des suffrages, par l'Assemblée générale ordinaire. Les membres sortants ne sont pas*

(1) Voir le *Bulletin* n° 32, page 17, et le *Bulletin* n° 34, pages 78 et 83.

*immédiatement rééligibles. Les membres honoraires ne sont pas éligibles au Comité.*

*Les membres du Comité sont élus au scrutin de liste et à bulletin secret. Le vote est personnel ; le vote par correspondance est admis.*

*Le Comité se réunit au moins trois fois par an. L'ordre du jour établi par le Bureau doit être communiqué huit jours avant la date de la réunion, sauf en cas d'urgence. En Comité, le vote est personnel ; le vote par procuration est admis.*

### **3. Unification des définitions de mots et des notations mathématiques**

M. FLAVIEN donne lecture de son quatrième rapport :

L'Assemblée générale de 1923 a décidé de poursuivre l'enquête depuis longtemps en cours sur l'unification des définitions et des notations mathématiques. Nous vous demanderons dans un instant de renouveler la décision que nous prenons chaque année à la même époque sur cette question, et de participer dans la suite, aussi largement que possible, aux échanges d'idées qui se produisent à ce sujet.

Le cadre et l'esprit de ces travaux sont maintenant choses familières à tous.

Limité dans son objet, notre effort ne prétend plus, s'il eût un instant cet espoir, refondre dans son ensemble certaines parties du vocabulaire scientifique, ni détrôner les termes raisonnables qu'une longue tradition a solidement implantés dans les esprits. Notre but prochain est seulement de combler des lacunes, de faire disparaître des obscurités et d'assurer ainsi à nos élèves des locutions aussi stables et aussi universelles que possible. Précisé de la sorte, cet idéal n'est-il pas l'un de ceux que nous poursuivons tous dans notre enseignement ? Notre seule ambition ici est de mettre en commun les meilleurs résultats de cet effort individuel, et de stimuler les progrès.

A ceux qui contesteraient l'efficacité de cette tâche, nous pourrions aujourd'hui rappeler le nombre des questions examinées et les résultats atteints.

A ceux qui seraient tentés de souligner la lenteur des acquisitions, nous dirons que toute entreprise humaine déborde les individus et que, si le temps nous manque pour mener à bonne fin la révision du vocabulaire, nos successeurs y pourvoiront. Ce qu'il faut par dessus tout, c'est assurer la continuité de l'effort, la recherche patiente et désintéressée du progrès, même dans les petites choses. Vouloir obstinément et poursuivre inlassablement la perfection du langage, complément naturel de la précision des pensées, telle est l'orientation qu'il nous semble nécessaire de conserver à notre Association et d'affirmer chaque année, au moment de notre Assemblée générale. Cette préoccupation, comme toutes celles qui ont trait à la méthode d'enseignement, provoque de salutaires échanges d'idées, préserve notre société de la routine ; elle est un stimulant dont il ne faut pas mesurer l'action par la simple statistique, mais par l'abondance des réflexions et des commentaires qu'il a suscités.

Ces pensées m'ont été suggérées par la note (1) où M. WEBER pose à nouveau la question du mot « rapport », question sur laquelle un vote avait été émis en 1922. On croyait avoir abouti. On n'y pensait plus. Mais l'un de

(1) Voir le *Bulletin* n° 33, page 74.

ceux qui avaient voté pour la suppression du vocable a des scrupules. De nouveaux aspects se découvrent à lui, auxquels beaucoup d'entre nous n'avaient peut-être pas songé. La question se trouve remise à l'étude et MM. THOVERT, professeur au lycée de Tunis, et RIBEYRE, professeur à l'Ecole Normale d'Instituteurs de Moulins, exposent à ce sujet des points de vue assez divergents, dans des notes qui paraîtront prochainement au *Bulletin* (1). Ces études sont tout à l'honneur de celui qui les a provoquées, et nous espérons que, l'année prochaine, nous pourrons confirmer ou modifier notre vote à la lumière de ces nouveaux aperçus.

Nous espérons aussi pouvoir nous prononcer dans un an sur quelques-uns des termes suivants qui sont toujours à l'étude : *médiatrice, angle méplat, égaux et égalité, équivalents et équivalence, identiques et identité, longueur d'un vecteur...* sur la terminologie des chapitres *polyèdres et angles polyèdres...* Des échanges de vues sur ces différents sujets ont déjà été publiés dans les *Bulletins* n<sup>os</sup> 20, 25, 26 et 30.

Nous pourrions y ajouter les questions indiquées par M. VESSIOT (2) : *coordonnées d'une direction, angle (Ox, Oy)*; et M. ISAY nous invite aussi à donner une définition du mot « quantité ».

L'Assemblée générale renouvelle comme les années précédentes la résolution suivante :

*L'Assemblée décide de continuer d'une façon permanente l'enquête ouverte sur la question des définitions de mots et des notations en mathématiques. Le Bureau est chargé de recueillir les communications relatives à cette enquête, de faire présenter chaque année un Rapport à l'Assemblée générale ordinaire et de lui soumettre, s'il y a lieu, un Tableau des définitions de mots et des notations sur lesquelles l'entente semble pouvoir se faire. Ce tableau sera publié et l'emploi en sera conseillé.*

Puis elle prend connaissance des résultats de l'enquête au sujet des deux termes figurant au tableau proposé cette année. Après examen, elle décide de conseiller l'emploi de l'expression :

1<sup>o</sup> **Nombre algébrique** : nombre positif, nul ou négatif (*adopté par 68 voix contre 3*).

Le second terme : **PLAN FRONTAL** ; pour désigner le plan vertical de projection (*approuvé par 38 voix contre 8*) est l'objet de plusieurs observations. M. ROBY fait remarquer que les techniciens emploient déjà les mots *mur* ou *tableau*, que le qualificatif *frontal*, quoique présentant moins d'inconvénients que *vertical*, demande encore à être précisé et qu'il faudrait dire : *plan frontal de projection*. M. COMMISSAIRE objecte que le mot *mur* éveille l'idée d'un plan physiquement vertical et que le mot *tableau* s'applique indifféremment à l'un ou à l'autre des deux plans de projection, M. ROBY propose alors de revenir à l'ancienne terminologie : *géométral* et *tableau...* Finalement, l'Assemblée décide de poursuivre l'étude de ce terme, et reporte à sa réunion de Pâques 1925 la décision à prendre.

(1) Voir pages 138 et 140 du présent *Bulletin*.

(2) Voir le *Bulletin* n<sup>o</sup> 33, page 74.

#### 4. Les Mathématiques au Baccalauréat

M. WEILL donne lecture de son second rapport :

Le rapport que j'ai soumis à la dernière Assemblée générale a provoqué quelques observations et des membres de l'Enseignement supérieur ont bien voulu s'intéresser à nos remarques. L'un d'eux, notamment, a paru surpris que la question suivante : *Etablir la formule qui donne la dérivée du quotient de deux fonctions d'une même variable*, fut considérée comme hors du programme de Première. Nous croyons que le programme est strictement limitatif et qu'on ne peut demander aux candidats des questions qui n'y figurent pas explicitement. Cela ne signifie en aucune façon que nous tenons à la lettre du programme et que nous désirons voir poser les questions dans la forme même où elles figurent dans les plans d'études, cette forme étant souvent obscure pour les élèves et n'ayant point pour objet de limiter les sujets de composition.

M. LEMAIRE, notre vice-président, a reçu une réfutation de la critique que j'avais faite dans mon rapport de l'an dernier d'un problème donné à la Faculté d'Aix-Marseille. L'attention avait été attirée sur ce problème par une erreur d'impression qui en avait faussé l'énoncé. J'avais signalé un défaut de précision au sujet de l'orientation de certains éléments et critiqué l'ordre adopté pour les diverses parties de la question. Les précisions que je demandais n'étaient point nécessaires, mais je crois toujours qu'étant donnée l'inexpérience d'un très grand nombre d'élèves fort méritants, il est indispensable de ne leur proposer au Baccalauréat que des énoncés minutieusement ordonnés et de leur en présenter systématiquement les diverses parties par ordre de difficulté.

Nous avons reçu au sujet du Baccalauréat des communications de MM. André DURAND, SOURISSE, ELLIES, DE SARRAU. Ces communications sont peu nombreuses. Nous en concluons que les desiderata exprimés par les professeurs de l'Enseignement secondaire ont été souvent entendus et nous nous réjouissons de ce résultat obtenu par notre Association. Cependant quelques collègues regrettent que l'on ait encore donné dans certaines Facultés des questions de cours trop longues. Les candidats ne peuvent alors consacrer assez de temps au problème et la question de cours prend une importance démesurée qui contribue à ancrer chez certains élèves cette idée que l'écrit du Baccalauréat est un simple exercice de mémoire.

On nous signale aussi le problème suivant donné à Paris en octobre 1923 à la 1<sup>re</sup> Partie Latin-Sciences : *On considère une pyramide régulière SABC ayant pour base un triangle équilatéral ABC de côté a et dont les arêtes latérales ont pour longueur commune x ; 1° Calculer en fonction de a et de x la surface latérale S et le volume V de cette pyramide ; 2° On pose  $y = \frac{81V^2}{aS^3}$ , étudier la variation de y en fonction de x et la représenter graphiquement quand  $a = 1$  ; 3° Que peut-on dire la pyramide SABC quand  $y = \frac{2}{3}$  ?* La deuxième partie de ce problème conduisait à une fonction homographique en  $x^2$ . Dans la troisième partie on avait négligé de dire que la longueur a était toujours prise pour unité, ce qui constituait une faute d'homogénéité. Entre l'écrit et l'oral, les correcteurs ont reçu la note suivante : *Prière à MM. les Correcteurs de Mathématiques de ne pas tenir compte dans la correction du problème de l'ignorance des candidats au sujet*

de la variation et de la représentation graphique et par voie de conséquence de la troisième question. Malgré sa rédaction assez alambiquée, cette note est très claire : on ne devait tenir compte que de la première partie du problème. Nous regrettons une fois de plus que pour réussir brillamment leur composition de mathématiques au Baccalauréat, il ait suffi à de nombreux élèves de la classe de Première C de débiter d'une façon assez correcte un paragraphe de leur cours de trigonométrie et de faire un problème qu'aurait pu traiter aisément un bon élève de la classe de Troisième B.

M. DE SARRAU nous adresse une très intéressante communication relative au Baccalauréat : mais elle concerne des questions d'organisation et de surveillance qui ne sont point particulières aux Mathématiques. Ces questions ont été discutées à la Société des Agrégés, elles figurent à l'ordre du jour du Congrès de la Fédération, il n'est pas indispensable que les Associations de Spécialistes les étudient à leur tour.

Le Baccalauréat n'est pas le seul examen dont les énoncés présentent parfois de graves imperfections. Mlle DUCHAUSSOY vient de nous envoyer les observations suivantes :

« Je signale le choix discutable et la rédaction fâcheuse des problèmes « donnés cette année à la 1<sup>re</sup> Série de l'Examen des bourses pour l'Enseignement secondaire des jeunes filles.

« Particulièrement le deuxième énoncé (1) est obscur et équivoque, surtout « parce que les indications d'unités manquent. Si elle ajoutait 46 à ce qui « lui reste (c'est-à-dire 46 œufs au nombre d'œufs qui lui restent et non pas « 46 à  $\frac{2}{5}$ , soit au total  $46 + \frac{2}{5}$ ) le nombre des œufs qu'elle avait d'abord « serait augmenté de  $\frac{1}{9}$  : Ce texte semble dire — et la plupart des candid- « dates dont j'ai vu les copies l'ont ainsi compris — que la fermière aurait « eu au début, en plus,  $\frac{1}{9}$  du nombre primitif des œufs, c'est-à-dire que le « neuvième du nombre primitif des œufs est 46 ; mais alors la vente des  $\frac{2}{5}$  « du panier n'intervient pas dans la question..... Sans doute fallait-il « comprendre que la somme du nombre des œufs qui restent après la vente « et de 46 est égale à la somme du nombre primitif des œufs et du neuvième « de ce nombre.....

« Quant au premier problème, le choix des nombres qui y figurent, « conduisant à des multiplications très longues si l'on garde tous les chiffres « décimaux et l'emploi successif dans le texte des abréviations *kilog.* et *kil.* « pour indiquer des kilogrammes montrent qu'il aurait été rédigé avec autant « de légèreté que l'autre. »

Pour terminer je rappellerai que le projet de décret ministériel soumis au Conseil Supérieur de l'Instruction publique à la session de juillet 1923 permet d'espérer la création de notes éliminatoires au Baccalauréat. Sur l'intervention des représentants de l'ordre scientifique, le Conseil Supérieur admet que, après délibération du jury, toute note inférieure à 5 peut être éliminatoire pour l'ensemble des compositions scientifiques. Cette mesure donnerait satisfaction à un vœu fréquemment exprimé et qui avait été signalé dans le rapport de l'an dernier. Je vous salue donc la motion suivante :

(1) Une fermière a vendu les  $\frac{2}{5}$  d'un panier d'œufs. Si elle ajoutait 46 à ce qui lui reste, le nombre des œufs qu'elle avait d'abord serait augmenté de  $\frac{1}{9}$ . Quel est ce nombre ?

*L'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Secondaire public,*

*considérant que les classes de Mathématiques A-B sont fréquemment encombrées par des élèves très faibles et dont l'intérêt serait manifestement de ne point faire d'études scientifiques,*

*émet le vœu qu'il soit tenu le plus grand compte des propositions du Conseil Supérieur de l'Instruction publique au sujet de la création de notes éliminatoires pour les compositions scientifiques au Baccalauréat.*

L'Assemblée générale adopte à l'unanimité cette motion, puis elle renouvelle, sans la limiter au Baccalauréat, la résolution suivante :

*L'Assemblée donne mandat au Bureau de faire procéder chaque année à une étude critique des sujets des compositions de mathématiques donnés aux différents examens ou concours et de transmettre aux autorités compétentes — s'il y a lieu — les remarques que cette étude aura suggérées.*

## **5. Horaires, programmes et organisation de l'enseignement des Mathématiques dans l'Enseignement Secondaire**

I. — M. WEBER propose la motion suivante :

*L'Association des Professeurs de Mathématiques, après avoir pris connaissance des horaires et des programmes de mathématiques de l'Enseignement secondaire des garçons, annexés à l'arrêté du 3 décembre 1923,*

*Exprime le regret qu'il n'ait été tenu aucun compte des observations qu'elle avait déjà présentées, tant au sujet de l'uniformisation complète des programmes scientifiques dans toutes les sections, qu'au sujet des réductions d'horaires ;*

*Renouvelle l'expression des craintes qu'elle a déjà formulées relativement à l'adoption d'un même programme scientifique pour tous les élèves, ce qui ne peut que conduire à une médiocrité générale ;*

*Proteste vivement contre la nouvelle réduction des horaires, encore plus grave que celle qui avait été primitivement annoncée, et d'autant plus inadmissible que l'enseignement des mathématiques doit être donné d'une manière identique à tous les élèves, sans aucune sélection ;*

*S'élève contre les modifications qui ont été apportées aux projets de programmes adoptés par le Conseil Supérieur de l'Instruction publique ;*

*Et déclare qu'il lui est impossible de donner son assentiment à des plans d'études et à des horaires qui mutilent gravement l'enseignement scientifique éducatif instauré par les programmes de 1902, 1905 et 1912, et vont conduire notamment à la suppression d'une centaine au moins de chaires de mathématiques.*

M. WEBER tient à préciser qu'il ne s'agit que de l'enseignement des mathématiques et qu'il ne faut voir, dans sa motion, aucune opinion pour ou contre le rétablissement des études latines obligatoires.

La motion de M. WEBER, mise aux voix, est adoptée à l'unanimité.

II. — M. WEILL, en accord avec M. BERLANDE, rappelle que le Comité, dans sa réunion du 31 janvier 1923, avait déjà regretté

l'absence des interrogations qui avaient été prévues par le Conseil Supérieur pour la classe de Mathématiques : sur sa proposition à l'unanimité,

*L'Assemblée générale émet le vœu que des séances d'interrogations soient établies dans la classe de Mathématiques A-B.*

III. — M. DELCOURT, secrétaire, donne lecture d'une note de M. LECOMTE (Tours), qui demande que « l'enseignement des mathématiques soit confié *uniquement* aux mathématiciens, même dans les classes inférieures, à l'exclusion des physiciens ou professeurs de classes élémentaires ». Complétant les renseignements donnés à ce sujet par M. COMMISSAIRE dans son allocution au début de l'Assemblée générale, M. DELCOURT résume les nombreuses protestations faites depuis 1921 au nom de l'Association par le Comité, par le Bureau (1). Il rappelle le vœu déjà émis demandant qu'aucun enseignement mathématique ne soit confié, sans l'avis conforme des Inspecteurs généraux, à une personne non qualifiée par ses titres. Il indique ce que font les professeurs d'histoire et de géographie lorsque des heures d'enseignement de leur spécialité sont confiées à des professeurs non qualifiés (2).

Après une discussion au cours de laquelle M. GILLANT cite des exemples où, en Troisième, les mathématiques sont enseignées par des non-licenciés, l'Assemblée générale constate que la motion de M. LECOMTE est trop exclusive, qu'après tout, il peut y avoir des cas d'espèce où il serait bien difficile d'être intransigeant, et, à l'unanimité, elle décide de suivre la voie tracée par les professeurs d'histoire et de géographie, et d'adresser à tous les professeurs de mathématiques l'appel publié à la page 111 du présent *Bulletin*.

## 6. Rappels de vœux

L'Assemblée générale renouvelle les vœux suivants :

*L'Association des Professeurs de Mathématiques émet les vœux :*

1° *Que l'admissibilité aux examens oraux du baccalauréat ne reste acquise que de la session de juillet à la session d'octobre suivante (et éventuellement aux sessions extraordinaires qui pourraient avoir lieu en cours d'année).* (Adopté par 59 voix contre 2).

2° *Que les jeunes filles puissent être admises dans les classes de Mathématiques Spéciales des lycées de garçons, ainsi qu'elles ont été autorisées à suivre, dans les établissements secondaires de garçons, les classes de Première, de Mathématiques, de Philosophie, et les cours préparatoires aux grandes écoles où les femmes sont admises.* (Adopté par 57 voix contre 3).

(1) Voir les *Bulletins* n° 24, page 61 ; n° 25, pages 84 et 96 ; n° 26, page 116 ; n° 27, page 14 ; n° 28, page 42 ; n° 29, page 72 ; n° 32, page 18 ; n° 34, page 84.

(2) Voir le *Bulletin de la Société des Professeurs d'Histoire et de Géographie de l'Enseignement public*, n° 39, avril 1924, page 8.

## 7. Questions posées au sujet des rubriques du « Bulletin »

M. WEBER demande à présenter deux motions touchant les rubriques du *Bulletin*.

I. — M. WEBER propose la création dans le *Bulletin* d'une *Tribune libre* où serait insérés des articles relatifs à des questions de pédagogie et n'engageant que la responsabilité de leurs auteurs. En réservant provisoirement le point d'étudier à qui serait imputée la dépense en résultant (à l'Association ou aux auteurs), il demande à l'Assemblée de se prononcer d'abord sur la question de principe.

M. COMMISSAIRE répond à M. WEBER. Il explique que le Bureau examine les articles reçus — en référant s'il y a lieu au Comité — et les revoit périodiquement pour fixer l'ordre de publication, car le budget de l'Association limite le nombre de pages du *Bulletin* et retarde ainsi l'impression de certains articles ; parfois cependant un article court bénéficie d'un tour de faveur en raison des nécessités de la mise en pages. En ce qui concerne la responsabilité, il estime — et M. WEBER en convient — que le Comité ne saurait abandonner tout droit de censure ; mais le Comité n'aurait aucune répugnance à insérer un article (le fait s'est déjà produit) dont il ne partagerait pas la manière de voir, en indiquant que seule la responsabilité de l'auteur est engagée.

A la suite de cet exposé, l'Assemblée générale est d'avis qu'il n'y a pas lieu de modifier la manière de faire actuelle.

II. — M. WEBER demande en second lieu qu'il soit ouvert dans le *Bulletin* « une rubrique d'études et de comptes rendus objectifs, sans appréciations, des ouvrages consacrés à l'enseignement des mathématiques. Ces comptes rendus donneraient, outre toutes les indications bibliographiques nécessaires, le sujet, le contenu, le plan de l'ouvrage, les méthodes et l'ordre suivis, les idées qui ont guidé l'auteur, le but qu'il a entendu poursuivre.... »

M. COMMISSAIRE estime qu'il est difficile de donner une étude purement objective, où la louange et la critique seraient totalement absentes ; on s'engagerait dans une voie dangereuse. Il propose de s'en tenir aux décisions prises par le Comité à ce sujet : annoncer dans la rubrique « Ouvrages reçus » les ouvrages envoyés à l'Association en indiquant l'auteur, le titre, le format et le nombre de pages, le prix et l'éditeur ; il suffit que l'ouvrage soit signalé aux membres de l'Association qu'il peut intéresser.

La proposition de M. WEBER, mise aux voix, est rejetée par 10 voix contre 6.

## 8. Elections au Comité

Les votes sont recueillis et M. COMMISSAIRE proclame les résultats du dépouillement du scrutin.

Nombre de votants : 65.

Suffrages exprimés : 507 (1 bulletin nul, 3 bulletins incomplets).

*Sont élus membres du Comité pour 4 ans* : MM. BIOCHE (61 voix), GRÉVY (57 voix), SAINTE-LAGUE (48 voix), JULIEN (43 voix), COMMANAY (41 voix), COMBET (36 voix), Mme CHABAUTY (35 voix), M. DECERF (33 voix).

*Viennent ensuite* : Mlle LAUSANNE (30 voix), MM. MEUNIER (29 voix), LAMOUREUX (24 voix), DEDRON (21 voix), SIZAIRE (20 voix), GUSSE (19 voix), et Mlle BARBIER, M. COISSARD, Mlle DE CUREL, MM. DOUCHEZ, FOSSIER, Mme GRAVIER, MM. GUADET, PICARDAT, SANSELME, Mlle ULLMANN, chacun 1 voix.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 10 h. 30.

## IV. Réunion du Comité

1<sup>er</sup> Mai 1924

*Présents* : MM. BIOCHE, CHENEVIER, COMMISSAIRE, DECERF, DELCOURT, Mlle DETCHEBARNE, MM. DUMARQUÉ, FLAVIEN, GRÉVY, JULIEN, Mlle PICOT, MM. WEILL, WEBER.

*Excusés* : MM. LESGOURGUES, SAINTE-LAGUE.

La séance est ouverte à 14 h. 30 sous la présidence de M. COMMISSAIRE qui souhaite la bienvenue aux nouveaux membres du Comité.

Le Comité procède à l'élection de son bureau. Sont élus : *Président* : M. BIOCHE ; *Vice-Présidents* : M. DELCOURT et Mlle DETCHEBARNE ; *Secrétaires* : MM. DECERF et DUMARQUÉ ; *Trésorier* : M. WEILL.

M. DUMARQUÉ, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière réunion du Comité (31 janvier 1924) et du compte rendu de l'Assemblée générale du 26 avril 1924 qui sont adoptés sans observation.

*Cotisation et Bulletin.* — Le Comité s'entretient de l'équilibre du budget de l'Association. Le rapport présenté par M. WEILL, trésorier, à l'Assemblée générale (voir page 116 du présent *Bulletin*) a montré la nécessité d'opter entre un relèvement de la cotisation ou une diminution de l'importance du *Bulletin*, en raison d'une nouvelle augmentation des frais d'impression : une majoration de 20 % du tarif d'il y a deux ans venant de succéder à une première majoration de 10 % déjà subie depuis le 1<sup>er</sup> juin 1923.

Le Comité estime préférable de laisser au *Bulletin* son développement actuel, de continuer à publier *tous les textes* des problèmes donnés au Baccalauréat ainsi que les énoncés des questions proposées à d'autres examens ou concours (1). De nombreuses approbations qui lui sont parvenues montrent que la rubrique « Problèmes » est tout particulièrement goûtée, et évite l'achat de brochures consacrées à la publication des sujets donnés au baccalauréat.

(1) L'abondance des matières a retardé la publication du troisième fascicule des *Examens et Concours de 1923*, qui sera encarté dans le prochain *Bulletin*.

Le Comité pense que la cotisation pourrait être portée à 7 fr., mais il décide de solliciter les observations et suggestions des membres de l'Association à ce sujet, avant de convoquer une Assemblée générale extraordinaire qui se réunirait en octobre prochain pour statuer sur cette question.

*Frais de recouvrement.* — M. WEILL, trésorier, signale qu'une centaine de membres de l'Association n'ont pas encore payé leur cotisation. Un premier appel va leur être envoyé, les avertissant, en cas de nouveau retard, de la présentation d'un recouvrement postal constituant le deuxième rappel prévu par les statuts. Par suite de l'augmentation des tarifs postaux, il y aurait lieu de relever la majoration de 1 fr. prévue pour frais de recouvrement et qui est inférieure, en moyenne, aux frais réellement supportés par l'Association. M. WEBER expose que, dans une Société dont il est trésorier, les frais de recouvrement, comptés 1 fr. 50, équilibrent mieux les dépenses engagées.

Après discussion, le Comité décide de fixer à 1 fr. 50 la majoration pour frais de recouvrement en souhaitant que les membres de l'Association veuillent bien régler en temps utile leur cotisation, de manière à éviter un surcroît de travail au trésorier dont la bonne volonté est sans limites, mais dont les loisirs ne le sont pas.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 16 h.

## V. Documents officiels

### 13. Horaires et Programmes de mathématiques de l'Enseignement secondaire des jeunes filles

*Décret et Arrêté du 25 mars 1924*  
(Journal officiel du 29 mars 1924)

Le décret du 25 mars 1924, complété par un arrêté du même jour, institue, dans les lycées et collèges de jeunes filles, un enseignement facultatif, dont la sanction est le Baccalauréat, à côté de l'enseignement sanctionné par le Diplôme de fin d'études secondaires et dont la durée est portée à six ans.

Les programmes et horaires de mathématiques de l'Enseignement secondaire des garçons (1) sont intégralement appliqués à cette section Baccalauréat et aux quatre premières années d'études de la section Diplôme. Pour chacune des deux dernières années d'études de la section Diplôme (classes de Seconde et de Première), l'arrêté du 25 mars 1924 fixe pour les mathématiques une heure par semaine et prévoit un arrêté ultérieur pour déterminer les programmes de cet enseignement (2).

(1) Voir ces horaires et programmes dans le *Bulletin* n° 33, pages 45 et suivantes.

(2) Voir page 130 du présent *Bulletin* des propositions au sujet de ces programmes.

**14. Rapport sur le Concours, en 1923,  
de l'Agrégation des Sciences mathématiques (1).**

*Paris, le 5 octobre 1923.*

MONSIEUR LE MINISTRE,

Avant la guerre, le jury d'agrégation des sciences mathématiques publiait généralement un rapport sur les épreuves du concours de chaque année. Les conditions spéciales de l'examen de 1914, à la suite duquel tous les candidats admissibles furent déclarés admis, les préoccupations de l'heure, ont interrompu cette tradition. La reprise des épreuves, en 1919, aurait dû, semble-t-il, la renouer. Le jury informé des difficultés de recrutement du personnel en a jugé autrement.

Pendant quatre années, le concours avait été supprimé. La plupart de ceux qui auraient pu s'y présenter avec succès étaient aux armées; un trop grand nombre ne sont pas revenus. Le cadre des agrégés de mathématiques a perdu, du fait de cette suppression du concours, un nombre d'unités qui n'est pas inférieur à 70. Il n'était pas possible de les remplacer alors par des chargés de cours puisque toute nomination faite pendant la période de guerre n'avait, à juste titre, qu'un effet provisoire.

Depuis, les difficultés dues au renchérissement de la vie, à la pénurie des logements, ont raréfié les mutations. En particulier, les demandes formulées à l'heure actuelle, par de bons professeurs de collège, pour occuper des postes de chargés de cours, sont encore trop peu nombreuses et le service ne peut être assuré, dans les lycées, qu'à l'aide de délégations de licenciés, hommes et femmes.

L'institution de concours spéciaux, en 1919 et en 1920, de classements spéciaux, aux concours qui ont suivi, a facilité, dans une certaine mesure, l'accès de l'agrégation aux nouveaux concurrents. Il eût été injuste de demander à ceux qui avaient consacré plusieurs années à la défense du pays, un effort que l'éloignement des études, à l'âge où elles sont le plus profitables, rendait plus pénible encore. Il est possible que les connaissances scientifiques de quelques-uns des récents agrégés ne soient pas aussi profondes que celles de leurs devanciers. Mais, après les constatations de l'inspection générale, on peut affirmer que, dans l'ensemble, la qualité des services rendus par le personnel issu des concours spéciaux donnera toute satisfaction.

Était-il opportun d'attirer l'attention des concurrents sur les imperfections de leurs épreuves, au risque de les rebuter, au moment où l'on désirait les voir venir en plus grand nombre? Quelques éléments statistiques permettront de préciser cette question du recrutement des agrégés.

(1) Le jury était composé de MM. BLUTEL, inspecteur général, président; MARJON, inspecteur général, vice-président; FRÉCHET, professeur à la Faculté des Sciences de Strasbourg; DENJOY, professeur à la Faculté des Sciences de Paris; et BERNHEIM, professeur de Mathématiques Spéciales au lycée Louis-le-Grand.

En 1919, un concours normal ouvert aux mutilés réunissait 21 candidats : 11 furent déclarés admissibles et 7 admis ainsi que 2 anciens admissibles. La même année, un concours spécial groupait 52 candidats dont 23 furent admissibles et 16 reçus avec 2 anciens admissibles. Soit 73 candidats et 34 admissibles nouveaux, 27 admis.

En 1920, le concours normal ne groupait que 15 candidats : 5 furent déclarés admissibles, dont 2 femmes ; tous furent admis ainsi que 4 anciens admissibles. Le concours spécial réunissait cette fois 60 candidats dont 29 furent proclamés admissibles et 28 admis ; en outre, 8 anciens admissibles furent reçus. Au total, 75 candidats et 34 admissibles nouveaux, 45 admis.

En 1921, établissement d'un nouveau régime, avec un seul concours et deux classements dont un spécial réservé aux anciens mobilisés et aux Alsaciens-Lorrains. Le classement normal groupait 19 candidats dont 9 furent admissibles et reçus avec 4 anciens admissibles ; 46 candidats du classement spécial donnèrent 20 admissibles et 13 admis. Soit 65 candidats et 29 admissibles nouveaux avec 26 reçus.

En 1922, le classement normal n'était encore recherché que par 18 candidats : 11 furent admissibles et 10 reçus ainsi que 4 anciens admissibles. Le classement spécial groupait 46 candidats dont 15 furent admissibles et 13 admis. Au total, 64 candidats et 26 admissibles nouveaux, 27 admis.

Enfin, en 1923, 26 candidats visaient le classement normal, 15 furent admissibles et 13 reçus ainsi que 2 anciens admissibles. Le classement spécial ne groupait plus que 34 candidats dont 9 nouveaux, parmi les anciens mobilisés ; 8 furent admissibles et 6 reçus. Au total, 60 candidats et 23 admissibles nouveaux, 21 admis.

Ces chiffres mènent à diverses constatations.

Le nombre des candidats bénéficiant du classement spécial diminue assez rapidement, la proportion des admis également. Le contraire se produit pour les candidats astreints au classement normal. Mais, dans l'ensemble, le nombre des admis diminue et tend à revenir au chiffre d'avant-guerre. Le concours normal n'a pas donné, à beaucoup près, ce qu'on lui demandait, puisque les arrêtés des dernières années prévoyaient 22 admis : nous sommes loin de l'époque où un concours unique offrait 7 ou 8 places à 120 candidats.

Si l'on compare le total des agrégés des cinq dernières années, soit 144, à celui qu'aurait pu donner un concours normal, pendant les neuf années écoulées depuis 1914, on constate une différence en moins qui n'est pas inférieure à une vingtaine. Encore n'est-il pas tenu compte de ceux qui sont restés sur les champs de bataille. D'autre part, les besoins actuels sont supérieurs à ceux du passé : il nous faut répondre aux appels des provinces recouvrées, de nos colonies, des régions occupées, des pays amis. On pourrait donc se demander si le recrutement sera jamais suffisant pour ramener notre personnel d'agrégés au niveau d'autrefois. Mais un élément nouveau est intervenu. La réforme de l'enseignement secondaire, actuellement en cours, supprime les divi-

sions B du premier cycle et reporte la spécialisation des études mathématiques après la classe de Première; elle aura pour conséquence inévitable de diminuer le temps global consacré à l'enseignement correspondant, et par suite le nombre des professeurs de mathématiques.

Le maintien des élèves sous le même régime, de la Sixième à la Première, peut faire craindre le développement des queues de classe dont la présence ferait courir un réel danger à l'enseignement scientifique. Il n'est pas inutile de le signaler aux maîtres qui seront chargés de cet enseignement commun. La publication d'un rapport sur les conditions du concours d'agrégation en fournit l'occasion.

Le rédacteur du rapport d'ensemble s'est fait un scrupule de toucher aux rapports particuliers présentés par ses collaborateurs au sujet des épreuves écrites : il eût craint de nuire à la précision et à la vigueur des observations qu'un examen plus approfondi des copies leur avait suggérées.

### Epreuves écrites (1).

*Mathématiques élémentaires* (M. MARIJON). — « Dans l'ensemble, l'épreuve a été médiocre. Dix notes seulement : 16, 15, 14, 13 1/2, 12 1/2, 12, 11, 10, 10, 10, atteignent ou dépassent la moyenne. Vingt-quatre notes sont comprises entre 0 et 5. La moyenne des soixante copies est 6,51.

La première partie du problème comportait l'étude du système des 9 points A, B, C, P, Q, R, P', Q', R', où P et P' par exemple, sont les sommets du carré ayant pour diagonale BC, P étant placé du même côté que A par rapport à BC.

Les propriétés de ces points s'obtiennent très simplement en observant qu'une rotation de  $\frac{\pi}{2}$ , autour du point A, dans le sens ABC pris

comme sens positif, amène  $\overrightarrow{R'Q}$  sur  $\overrightarrow{RQ}$  (ce qui donne la relation  $\overrightarrow{RQ} = i \overrightarrow{R'Q}$ ), et qu'une rotation de  $\frac{\pi}{4}$ , autour du même point, rend

$\overrightarrow{R'Q}$  équipollent à  $\frac{\sqrt{2}}{2} \overrightarrow{BC}$ . On constate d'autre part que la rotation

de  $\frac{\pi}{2}$ , autour du milieu de BC, amène le parallélogramme BRQ'P sur

le parallélogramme P'QR'B. On en déduit  $\overrightarrow{BQ} = i \overrightarrow{PR}$  et  $\overrightarrow{P'R} = i \overrightarrow{BQ}$ . Cela montre que les vecteurs ayant pour origine et pour extrémité deux quelconques des 9 points sont deux à deux égaux et orthogonaux ou parallèles. Aux vecteurs côtés de l'un des carrés correspondent deux vecteurs égaux et parallèles, trois vecteurs égaux et orthogonaux.

D'autre part,  $\overrightarrow{R'Q}$  et  $\overrightarrow{RQ}$ , qui sont inclinés à 45° sur BC et qui

(1) Voir les énoncés page 9 et suivantes des *Fascicules* consacrés aux *Examens et Concours de 1923* (le premier encarté dans le *Bulletin* n° 31, le second paru en brochure séparée).

coïncident par deux rotations ayant pour centres A et le milieu de BC, ont pour lignes d'action les bissectrices des angles de BC avec la hauteur issue de A.

Enfin, l'identité des milieux de P'R' et BQ, BQ' et PR, AC et QQ' établit la coïncidence des centres de gravité de ABC, PQR et P'Q'R'.

Dix-neuf candidats seulement ont obtenu de façon satisfaisante les résultats demandés. Beaucoup d'entre eux ont mal vu les diverses catégories de vecteurs à examiner successivement et ont démontré deux fois la même propriété ou ont donné des solutions incomplètes. Peu de copies offrent une rédaction méthodique, nette et concise.

Un trop grand nombre paraissent hésiter devant l'examen de la figure, et leur inaptitude au raisonnement géométrique les oblige à recourir à des calculs toujours inutiles, souvent naïfs, parfois absurdes. Plusieurs, par exemple, pour démontrer l'égalité des troisièmes côtés de deux triangles qui ont un angle égal compris entre deux côtés égaux, s'appuient sur la formule  $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$ . Enfin, l'usage des rotations paraît inconnu à plus de la moitié des concurrents.

On est surpris de voir, sous la plume d'un candidat à l'agrégation, des affirmations comme celles-ci :

Deux angles qui ont leurs côtés perpendiculaires sont égaux.

Deux triangles semblables dont deux côtés homologues sont respectivement rectangulaires chacun à chacun ont leurs troisièmes côtés rectangulaires.

Un quadrilatère dont les côtés opposés sont égaux est un parallélogramme.

Il est vrai que, dans la figure, les angles n'étaient pas supplémentaires, les triangles étaient directement semblables et le quadrilatère convexe. Ce n'est pas une raison suffisante pour s'appuyer sur une proposition fautive parce qu'énoncée incomplètement. Les conditions oubliées demandaient, elles aussi, une démonstration.

Dix candidats (sur soixante) se sont bornés à constater le parallélisme ou l'orthogonalité des côtés ou des diagonales du carré.

La deuxième partie demandait la construction du triangle ABC quand les points P, Q, R sont en ligne droite, et la recherche des relations existant entre les côtés, la surface et les cotangentes des angles de ce triangle ABC.

La construction était évidente, en se donnant les trois points P, Q, R alignés et en observant que  $\overline{BQ} = i \overline{PR}, \dots$ . Les relations à établir peuvent s'en déduire. On les obtient directement en écrivant que l'aire du triangle PQR est nulle.

Deux copies seulement ont donné une solution complète. Onze ont obtenu, sur cette partie, une note supérieure à la moyenne. Six ont eu la moyenne.

En particulier, la relation  $\cotg A + \cotg B + \cotg C = 2$  a échappé à la plupart des concurrents.

Dans la troisième partie, on fixait successivement les couples de points B et C, A et P, Q' et R', et l'on proposait la recherche des

lieux des autres points et de quelques enveloppes de droites. C'était une application des résultats obtenus dans la première partie.

Une douzaine de candidats ont abordé cette question avec plus ou moins de succès. Les sept meilleures notes sont voisines de la moyenne.

Enfin, la quatrième partie était relative à l'étude arithmétique de la relation entre les côtés :

$$5(a^4 + b^4 + c^4) = 6(b^2c^2 + c^2a^2 + a^2b^2).$$

Un seul candidat a su établir nettement, par la considération du diviseur 2, que l'égalité était impossible en nombres entiers ; il n'est pas allé plus loin. La faiblesse des notes obtenues dans cette quatrième partie : 5, 4, 4, et 57 zéros, prouve que le problème d'arithmétique est vraiment trop négligé dans la préparation du concours. Nous croyons devoir souligner cette insuffisance qu'explique, sans l'excuser, la rareté des questions sur les éléments de la théorie des nombres à l'écrit de l'agrégation.

Il est plus difficile de trouver une raison plausible au manque d'habitude, constaté chez un grand nombre de candidats, de l'étude géométrique des propriétés élémentaires d'une figure très simple. La plupart ne paraissent voir clairement les relations entre les éléments linéaires et angulaires qu'à travers des égalités algébriques, et font appel à des calculs, souvent fort longs, dont l'établissement suppose, presque toujours, des constatations qu'il eût suffi de rapprocher pour obtenir géométriquement le résultat cherché.

Nous avons déjà signalé la faiblesse de certains raisonnements, où la forme et la disposition d'une figure particulière jouent un rôle essentiel. L'étude des déplacements permet, dans bien des cas, d'obtenir des solutions générales, indépendantes de la position relative des données. On devrait s'habituer à l'appliquer davantage.

Quelques copies sont disposées avec soin, bien rédigées, bien ordonnées, avec des figures claires et lisibles. Mais il faut reconnaître qu'elles constituent l'exception. Beaucoup d'autres prennent, dès les premières lignes, l'allure d'un brouillon qui n'a pas été mis au point. On y distingue mal ce qui est démontré de ce qui ne l'est pas ; les diverses parties du problème s'enchevêtrent sans transition, sans qu'un titre, un trait ou un signe annonce un changement de sujet. Les mots parallèle, perpendiculaire, triangle,..... sont remplacés par des abréviations ou des signes dont la variété rend la lecture difficile.

Indiquons, pour terminer, que le jury ne peut considérer comme une solution l'indication gratuite qu'il s'agit « d'une propriété bien connue ». On abuse vraiment de ce mode de démonstration. »

*Mathématiques spéciales* (M. BERNHEIM). — « La question de mathématiques spéciales consistait en l'étude d'une courbe du 3<sup>e</sup> degré définie par son équation en coordonnées polaires.

Aucun des candidats n'a reconnu que cette courbe est la transformée par polaires réciproques d'une hypocycloïde à trois points de

rebroussement : une telle constatation eût rendu évidentes les deux premières parties du problème.

L'énoncé « recommandait » aux candidats les coordonnées polaires : en particulier, la connaissance d'un angle polaire explicitement demandé, permettait de résoudre de la façon la plus simple une bonne partie du problème. Cependant, bon nombre de candidats se sont servi uniquement des coordonnées cartésiennes, et quelques-uns avec succès. Doit-on supposer que ces candidats n'étaient pas familiarisés avec les coordonnées polaires ? Certaines leçons entendues par le jury paraissent confirmer cette hypothèse.

Les deux premières parties du problème (propriétés corrélatives de deux propriétés classiques de l'hypocycloïde à trois points de rebroussement) ont été traitées par un très grand nombre de candidats.

Dans la troisième et la quatrième, il s'agissait d'étudier, dans une cubique, les propriétés des droites *associées* d'une droite (A) quand cette droite (A) est tangente à la cubique. Ces propriétés ont été démontrées, dans plusieurs copies, soit par le calcul, soit par la géométrie, leurs auteurs utilisant avec raison les résultats trouvés dans les deux premières parties.

Quant à la cinquième, qui se réduisait à former l'équation des cercles de MONGE d'un faisceau de coniques défini par son équation tangentielle, elle n'a été traitée par personne. Un seul candidat a étudié la question, dans un cas particulier et par une méthode extrêmement longue, sans d'ailleurs la résoudre d'une façon satisfaisante. »

Sur les cinquante-sept copies, quatorze ont obtenu des notes variant de 10 à 15, quatorze ont eu des notes comprises entre 6 et 10 et les vingt-neuf autres ont eu 6 ou moins. La moyenne de ces notes est 6,9.

*Calcul différentiel et intégral* (M. DENJOY). — « Cette composition a été, en moyenne, assez médiocrement réussie. Le sujet donné n'était cependant pas au-dessus des forces de l'ensemble des candidats. Car, si aucun d'eux n'a résolu la totalité du problème et si la solution complète n'est apparue dans aucune des copies, chacune des questions posées a obtenu une réponse satisfaisante dans l'une au moins des rédactions. Quatre copies ont nettement dépassé la moyenne avec les évaluations 16, 14  $\frac{1}{2}$ , 13  $\frac{1}{2}$  et 13. Les autres n'ont pas excédé la note 9.

Le problème posé cette fois était peut-être d'une difficulté un peu supérieure à celle des années immédiatement précédentes. Le choix du sujet s'est inspiré du désir général, touchant le rétablissement des études et la culture du personnel enseignant d'avant-guerre.

On sait que les tangentes aux lignes asymptotiques non rectilignes, en tous les points d'une génératrice D d'une surface réglée S, engendrent, en général, un hyperboloïde osculateur à S, le long de D. La première partie du problème concernait les surfaces pour lesquelles cet hyperboloïde est un parabolôïde, quelle que soit la position de D.

Il fallait d'abord montrer que ces surfaces ont un plan directeur.

Dans cette question préliminaire, cependant peu difficile, beaucoup de candidats ont complètement échoué, faute d'avoir choisi les notations, les représentations les plus simples.

Dans les paragraphes suivants, on devait prendre l'un des plans de coordonnées parallèle au plan directeur de la surface ; il fallait ensuite modifier l'origine, l'orientation de l'un des axes, selon le progrès de la solution et toujours les disposer relativement à la figure étudiée, de la façon qui rendait les équations plus réduites, les résultats plus évidents, l'interprétation plus facile.

Divers alinéas, qu'il est inutile de reprendre dans leurs énoncés et dans leurs réponses, posaient, au sujet des asymptotiques d'une surface réglée, des questions faciles, à la condition d'avoir bien présent à l'esprit le sens des notions géométriques en jeu : définition de la torsion, identité de la binormale à la ligne asymptotique et de la normale à la surface, etc. Il était complètement superflu de posséder, en dehors des formules élémentaires de FRENET, la moindre connaissance érudite ou spéciale empruntée à tel chapitre de géométrie infinitésimale.

Le défaut principal, commun aux candidats, est de perdre trop aisément de vue le résultat qu'ils visent à établir et de ne pas mettre en œuvre, pour y atteindre, les moyens les plus directement adaptés à leur but ; de ne pas se douter que les méthodes employées offrent en elles-mêmes un intérêt propre à peu près négligeable, que la meilleure est la plus succincte, la plus brève, la moins prétentieuse et surtout la plus dépouillée d'apparente généralité. Ils devraient se persuader que, pour traiter analytiquement un problème posé, il faut toujours placer l'origine des coordonnées au point le plus remarquable de la figure, que si un plan joue par rapport à celle-ci un rôle spécial, ce plan doit être pris comme plan de coordonnées, etc..., qu'il y a généralement un trièdre de référence optimum, dont le choix doit être discuté attentivement, et que les raisons de ce choix contiennent déjà souvent la moitié de la démonstration demandée. »

*Mécanique* (M. FRÉCHET). — « Pour rendre à l'hydrostatique la place qui lui revient dans l'enseignement de la mécanique, cette science a été à nouveau comprise, depuis deux ans, dans le programme. Mais, pour éviter toute surprise, cette introduction s'est faite en deux étapes. Tout d'abord, en 1922, l'hydrostatique n'a figuré que pour avertissement et elle a été exclue du sujet des épreuves écrites. Cette année, les candidats savaient qu'elle pouvait donner lieu à une question écrite. Mais, procédant avec une prudence qui ne s'est pas trouvée excessive, le jury a proposé un problème d'hydrostatique destiné à affirmer le principe, tout en retardant l'application. Il était, en effet, parfaitement possible de résoudre ce problème sans rien connaître de l'hydrostatique qu'un résultat d'expérience vulgaire : la surface d'un liquide en rotation uniforme prend, sous l'influence d'une pression uniforme, la forme d'un parabolôïde de révolution. Le reste n'était plus qu'affaire de discussion analytique.

Cependant, une proportion sensible de candidats n'ont même pas essayé d'aborder le problème et se sont trouvés fort désavantagés. Il faut espérer que ceci servira d'avertissement et que cette partie de la mécanique, à laquelle le développement de l'aviation donne une nouvelle importance, recevra des candidats l'attention qu'elle mérite.

La seconde question de la composition de mécanique avait été également choisie exceptionnellement facile, avec l'intention de permettre aux candidats surpris — à tort — par la première, de se relever.

Aussi, dans l'ensemble, les notes obtenues en mécanique ont-elles été meilleures que d'habitude. Plusieurs sont excellentes. Nous n'insisterons que sur les fautes fréquemment commises, même par des candidats qui ont, par ailleurs, fait preuve de qualités sérieuses.

La question posée portait sur l'équilibre et le mouvement de deux pavés reposant, avec ou sans frottement, sur deux plans inclinés, et reliés par un fil passant sur une poulie. L'énoncé comportait un certain nombre de conditions destinées à simplifier la solution du problème.

Chaque plan exerçait, en chaque élément de la surface de contact, une réaction élémentaire. Plusieurs candidats ont admis, sans aucune justification, que ces réactions se composaient en une réaction unique *passant par le centre du pavé*.

Mais un bien plus grand nombre de candidats, sans avoir commis cette faute, ont négligé de s'assurer si les forces de liaison déterminées par les équations d'équilibre et de mouvement étaient des forces *possibles*. C'est ainsi que la réaction totale d'un plan sur un pavé doit évidemment ne pas couper le plan en dehors du pavé, sous peine de renversement ; c'est ainsi que la tension du fil ne peut avoir pour effet que de tirer le pavé et non de le pousser.

Les candidats ne sauraient être trop pénétrés du fait que leurs équations ne fournissent des conditions d'équilibre ou de mouvement que s'ils y joignent les inégalités qu'impose la nature des liaisons.

En d'autres termes, ils ne devraient jamais négliger de tenir compte de la nature concrète du système étudié.

Ce défaut se retrouve d'une façon encore plus marquée quand il s'agit de produire la conclusion définitive, après une discussion analytique. Aucun candidat n'a pris la peine d'interpréter en langage mécanique, c'est-à-dire en langue vulgaire, les conditions analytiques auxquelles il était parvenu. Le fait qu'un pavé ne pouvait basculer, par exemple, se traduisait par une inégalité où figuraient la longueur  $A$  du pavé, les poids, les angles des pavés, etc... Comment faire varier les données, comment construire le système de façon à prévenir le renversement ? Un mot suffisait : le pavé doit être assez long et l'inégalité ne figurait plus alors que pour préciser le mot « assez ».

De même, pour la condition d'équilibre avec frottement, on trouvait une inégalité assez compliquée, qu'on pouvait résumer en disant : il suffit que l'un au moins des plans ou des pavés soit assez rugueux.

S'abstenir d'interprétations de ce genre, c'est justifier complètement le reproche fait communément aux mathématiciens de se complaire

tellement dans leurs spéculations qu'ils négligent de rendre les résultats de leurs travaux intelligibles aux profanes et utilisables par les techniciens. »

*Calcul numérique* (M. FRÉCHET). — « De bonnes notes ont été données pour marquer la différence entre les copies les plus faibles et les meilleures. Mais, à dire vrai, si plusieurs candidats ont obtenu des résultats numériques assez satisfaisants, aucun n'a su en préciser les degrés d'exactitude d'une façon satisfaisante.

En outre, malgré l'avertissement contenu dans l'énoncé, des candidats ont encore négligé de reproduire les calculs intermédiaires qui seuls permettent de s'assurer si un résultat numérique satisfaisant a été obtenu par des calculs corrects ou à la suite d'une compensation d'erreurs..... ou autrement.

Ils doivent être avertis une fois de plus qu'on ne saurait tenir compte d'un résultat numérique non justifié sur la copie même. »

*Épure* (M. BERNHEIM). — « L'épure faite par les candidats admissibles, consistait à représenter le solide commun à deux surfaces de révolution ayant leurs axes dans le même plan de front et se coupant suivant deux courbes planes.

La première surface, un paraboloides à axe de front, était définie par sa méridienne principale. La deuxième, un paraboloides à axe vertical, était définie par la rotation, autour d'un axe vertical, de la section faite dans la première surface par un « plan de MONGE ».

Plusieurs des candidats ont traité la question complètement et ont en outre donné une explication suffisante, mais en utilisant les données numériques, choisies d'une façon simple pour la commodité de l'épure, données qui ne devaient pas intervenir pour la justification des résultats. »

### Epreuves orales

Il convient de citer tout d'abord les observations présentées par le correcteur de la composition de mécanique.

« Le défaut signalé à propos de cette composition se retrouve dans les leçons de mécanique où il y a une gravité encore plus grande. Ces leçons ne sont pas faites pour éveiller la vocation de mathématiciens ; elles sont destinées à des élèves de lycée et doivent faire naître chez eux le sens mécanique. Et pourtant chaque année on entendra des candidats expliquer que la nature (ellipse, parabole, hyperbole) de la conique décrite sous l'action de la gravitation dépend du signe d'une certaine quantité  $h$  qu'ils ont préalablement évaluée (on se demande pourquoi) en fonction des données initiales. Alors que s'ils interprétaient cette condition abstraite, ils retrouveraient un fait qu'on pourrait presque deviner sans calcul, à savoir que la trajectoire sera illimitée si le mobile était projeté assez violemment ou plus exactement si la valeur de la vitesse initiale est assez grande, limitée

— c'est-à-dire elliptique — dans le cas contraire. Ici encore l'inégalité n'intervient plus que pour préciser le sens du mot « assez ».

La seconde observation porte sur l'ensemble des leçons. Trop souvent, quel que soit le sujet enseigné, le candidat est guidé par des motifs scientifiques ou esthétiques plutôt que par le souci d'intéresser, de retenir l'attention de ses élèves. Or, si en Mathématiques Spéciales la préoccupation de l'examen et la maturité de l'élève font de ce dernier un être essentiellement réceptif, il en est tout autrement dans les autres classes où un bon nombre d'élèves fort intelligents par ailleurs ne comprennent pas la portée et le but des mathématiques. Si le maître, par une série d'artifices ingénieux et de syllogismes inéluctables, les oblige à constater que le théorème qu'il avait commencé par énoncer était exact, ils ne se déclarent pas satisfaits et ils ont raison. Il importe que le professeur leur explique pourquoi les mathématiciens ont posé telle ou telle définition, pourquoi ils ont résolu telle ou telle question, comment ils sont parvenus à la solution.

Pourquoi traiter sur le même pied la théorie des volumes et celle de l'inversion ? La première s'impose à nous, elle est nécessitée par notre vie quotidienne ; l'autre, au contraire, est pour ainsi dire facultative, c'est un moyen, ce n'est pas un but. La même antithèse s'observe pour la résolution des triangles et les formules d'addition, pour citer au hasard parmi des exemples innombrables.

En ce qui concerne les modes de démonstration, il y aurait lieu également de mettre en évidence l'idée principale. Par exemple, lorsque le professeur cherche à établir la limite de  $\left(1 + \frac{1}{m}\right)^m$ , ne doit-il pas avant tout faire remarquer que si  $m$  est très grand, les termes du développement sont voisins des termes correspondants de la série  $e$  ? Ou, de peur que l'élève ne se contente d'une idée si naturelle, doit-il, au contraire, masquer ce fait essentiel par une foule de détails entièrement secondaires et que l'élève se croit obligé d'apprendre par cœur ?

A l'heure actuelle, beaucoup d'hommes faits se trouvent amenés, chacun dans sa profession, à s'apercevoir de l'utilité des mathématiques dans des régions du savoir et de la recherche qui en paraissent très éloignées. Ils ne peuvent comprendre pourquoi leurs anciens professeurs leur ont présenté sous une forme mystérieuse et inaccessible aux profanes une science qui leur paraît maintenant — et avec raison — relever du simple bon sens. Il faut souhaiter que les jeunes professeurs ne se soucient pas moins de faire comprendre que de démontrer, — ce qui n'est pas du tout la même chose. »

Ces observations s'imposent avec d'autant plus de force aux maîtres actuels qu'ils auront à faire, pendant les six premières années secondaires, à des élèves dont les aptitudes et le goût naturels pour les mathématiques seront extrêmement variés. Ce n'est qu'en se rapprochant du réel et du tangible, en s'appuyant sur les notions que fournit l'observation de tous les jours, en montrant comment les problèmes

s'imposent à nous, qu'ils obtiendront et conserveront l'attention de la majorité des débutants. Le passage du concret à l'abstrait ne peut se faire qu'avec une extrême lenteur, pour la plupart des jeunes cerveaux. C'est dire que la règle devrait toujours être, dans les premières années tout au moins, au sommet et non à la base. A suivre l'ordre inverse, on s'expose à rebuter un grand nombre d'élèves, et cela suffit à expliquer les faiblesses déconcertantes, constatées trop souvent au sortir de la Troisième.

Les leçons d'agrégation portent sur des matières tirées du programme des lycées et collèges, de la Seconde jusqu'aux Mathématiques Spéciales ; elles échappent donc en partie aux nécessités qui viennent d'être signalées et qui font de l'enseignement des mathématiques du premier cycle actuel une tâche particulièrement délicate. Le Jury a eu cependant l'occasion de regretter un défaut de subordination et un manque de liaison entre les diverses parties de trop nombreuses leçons, en géométrie surtout. Les propositions sont énoncées sans préparation et il semble que la seule préoccupation de beaucoup de candidats soit de démontrer des vérités connues, sans jamais montrer comment on est amené à passer du connu à l'inconnu. La logique de l'ordre suivi n'apparaît qu'au dernier moment ; encore échapperait-elle aux élèves qui ne songent guère qu'à emmagasiner des faits. En somme, la leçon dogmatique sévit trop souvent.

D'heureuses exceptions méritent pourtant d'être signalées et certaines leçons de mathématiques élémentaires ont montré un souci de réalisme et de coordination qui a valu à l'une la note 18, à trois autres la note 17 et à deux autres la note 16. En spéciales, le Jury a donné 19, 17 1/2, 17 et 16 à quatre leçons qui se détachaient nettement.

Dans l'ensemble, la moyenne des notes attribués aux vingt-cinq leçons de mathématiques élémentaires est 13 et celle des leçons de spéciales est 11, 6. Trois leçons d'élémentaires et cinq de spéciales seulement ont obtenu des notes inférieures à 10.

Le Jury, tenant compte de l'inexpérience de la majorité des candidats, s'est attaché surtout à noter la sûreté des connaissances et la clarté de l'exposition ; il n'a pas regretté de s'être montré bienveillant dans la fixation de la liste d'admissibilité. La lecture de ces lignes aidera sans doute les candidats admis à acquérir ce qui leur manque ; mais c'est surtout la communauté de l'effort, avec leurs élèves, qui les y incitera. Aucun ne sera déplacé dans le cadre qui vient de les accueillir et on peut espérer que quelques-uns y figureront avec honneur.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de mes sentiments les plus dévoués.

E. BLUTEL,  
*Inspecteur général de l'Instruction publique,*  
*Président du Jury.*

## DEUXIÈME PARTIE

### Sur le volume engendré par un triangle...

Voici, d'après un de mes élèves de Première C : J. PEUVERGNE, une démonstration qui évite l'examen de plusieurs cas de figure pour obtenir l'expression du volume engendré par un triangle tournant autour d'un axe situé dans son plan et ne le traversant pas.

Soit ABC le triangle,  $z'z$  l'axe. Dans les circonférences de centres O, O', O'', et de rayons  $r, r', r''$ , décrites par les points A, B, C, inscrivons des polygones réguliers d'un même nombre de côtés : AA'A''....., BB'B''....., CC'C''....., dont les côtés correspondants, tels que AA', BB', CC', sont parallèles.

Considérons le tronc de prisme triangulaire ABCA'B'C'. Soit  $s$  l'aire de sa section droite. Son volume a pour mesure

$$s' \times \frac{AA' + BB' + CC'}{3}$$

La somme des volumes des troncs de prisme ABCA'B'C', A'B'CA''B''C'', ..... sera, en désignant par P, P', P'', les périmètres des trois polygones réguliers :

$$s' \times \frac{P + P' + P''}{3}$$

Doublons indéfiniment le nombre des côtés de ces polygones,  $s'$  a pour limite l'aire  $s$  du triangle ABC,  $P + P' + P''$  a pour limite  $2\pi(r + r' + r'')$ , et le volume cherché aura pour mesure :

$$V = s \cdot 2\pi \frac{r + r' + r''}{3}$$

Cas particulier : En faisant  $r'' = 0$ , on obtient facilement

$$V = \frac{1}{3} (\text{surf. AB}) \cdot \text{CH.}$$

C. BERTHIER.

Professeur au Lycée de St-Etienne.

### Unification des définitions de mots et des notations mathématiques (suite)

#### 17. Grandeurs et nombres

M. WEBER pense (voir le *Bulletin* n° 33, page 74) qu'il y aurait lieu de revenir sur la décision prise de supprimer du vocabulaire arithmétique la locution *rapport de deux nombres* ; je pense qu'il est dans le vrai et à ses raisons je vais en ajouter une autre.

Je remarquerai d'abord qu'il propose un certain nombre de définitions dont la suivante : « *Rapport de deux grandeurs de même espèce : nombre indiquant les opérations (multiplication et division) à faire subir*

à la seconde pour obtenir la première.» Cette définition suppose évidemment que l'on a défini auparavant les opérations sur les grandeurs, chose que l'on ne trouve pas habituellement dans les traités d'arithmétique (ni dans les programmes).

Je crois, d'ailleurs, que c'est à tort. L'arithmétique, bien certainement, est « la science des nombres » ; mais, dans la plupart de ses applications à la vie courante, elle sert à résoudre des problèmes sur les grandeurs. Qu'on veuille simplement, par exemple, trouver le périmètre d'un carré de 12 m. 50 de côté : on multiplie 12,5 par 4, ou 4 par 12,5, ou 125 par 4, ou etc... ; on trouve comme produit 50, ou 500, ou etc..., et on conclut : 50 m. On applique donc la propriété suivante : *le nombre qui mesure (relativement à une certaine unité) le produit d'une valeur d'une grandeur par un nombre est égal au produit du nombre qui mesure la valeur de grandeur multiplicande (relativement à cette même unité) par le multiplicateur.*

Il me semble que cette proposition n'est pas évidente *a priori*, et qu'il y a lieu de la démontrer et par suite de définir le produit d'une valeur de grandeur par un nombre.

Ainsi, si l'on ne veut pas donner à ses élèves l'idée qu'il faut beaucoup de *rigueur* quand il s'agit de théorie arithmétique mais qu'on peut se contenter d'*intuition* quand on fait des problèmes sur les grandeurs, est-on amené à définir, parallèlement aux opérations sur les nombres, des opérations sur les grandeurs. Il m'a semblé que les futurs instituteurs qui sont mes élèves ne doivent pas se contenter d'à peu près et voici, par exemple, le plan que j'ai été amené à suivre pour l'étude de la multiplication par un nombre entier.

A. GRANDEURS. — a) *Exemple* :

15 mètres + 15 mètres + 15 mètres + 15 mètres = 50 aunes.

b) *Vocabulaire*. — Ce fait s'exprime des 5 façons suivantes :

1° 50 aunes est un *multiple* de 15 mètres ;

2° 50 aunes vaut 4 *fois* 15 mètres ;

3° 50 aunes est le *produit* de 15 mètres par 4 ;  $\left\{ \begin{array}{l} 15 \text{ m.} : \text{multiplicande.} \\ 4 : \text{multiplicateur.} \end{array} \right.$

4° 50 aunes s'obtient en *multipliant* 15 mètres par 4 ;

5° 50 aunes est le résultat de la *multiplication* de 15 mètres par 4.

(On peut généraliser en remplaçant 50 aunes par A, 15 mètres par B et 4 par n).

c) *Définition*. — Multiplier une valeur de grandeur B par un nombre entier n, c'est trouver la valeur A de cette grandeur qui est la somme de n valeurs de grandeur égales à B.

B. NOMBRES. — Plan tout à fait analogue à celui ci-dessus.

C. CONSÉQUENCE. — Si une valeur de grandeur B est mesurée avec une certaine unité par le nombre b, le produit de B par le nombre entier n qui est égal à :

$$B + B + \dots + B \quad (n \text{ termes})$$

est mesuré, relativement à cette même unité, par la somme :

$$b + b + \dots + b \quad (n \text{ termes})$$

c'est-à-dire par le produit de b par n. (Définition de la somme de plusieurs nombres).

Donc pour trouver le produit d'une valeur de grandeur B par un nombre entier  $n$  on peut :

- 1° chercher le nombre  $b$  qui mesure B avec une certaine unité ;
- 2° multiplier  $b$  par  $n$ .

Le produit de  $b$  par  $n$  mesure la valeur de grandeur cherchée relativement à l'unité qui a servi à mesurer B.

Ainsi pour savoir quel est le périmètre d'un carré de 12 m. 50 de côté au lieu de mesurer ce périmètre avec une chaîne d'arpenteur on peut multiplier 12,5 par 4 ; le résultat, 50, mesure le périmètre avec le mètre comme unité.

Cela suppose évidemment qu'on sait trouver le produit d'un nombre par un nombre entier, sans avoir recours aux grandeurs.

On est ainsi amené à donner pour les grandeurs d'une part, et pour les nombres d'autre part, des définitions analogues et notamment les suivantes :

- 1° *Fraction de grandeur et fraction de nombre ;*
- 2° *Rapport de deux grandeurs et rapport de deux nombres.*

Et voilà pourquoi à la définition :

*Rapport de deux grandeurs* : nombre qui exprime combien de fois la première contient la seconde ou à quelle fraction de la seconde est égale la première ;

il y a lieu de faire correspondre la suivante :

*Rapport de deux nombres* : nombre qui exprime combien de fois le premier contient le second, ou à quelle fraction du second est égal le premier.

Avec cette définition :  $\left(\frac{6}{5}\right) : \left(\frac{2}{5}\right)$  serait le symbole d'un rapport qui est égal à 3 ; de même que  $\frac{50 \text{ aunes}}{15 \text{ mètres}}$  est le symbole d'un rapport qui est égal à 4.

J. RIBEYRE.

*Professeur à l'École Normale d'Instituteurs de Moulins.*

### 18. Sur le mot « rapport »

Bien que je reconnaisse, avec M. WEBER (voir le *Bulletin* n° 33, page 74) la nécessité de distinguer entre l'indication d'un quotient et le résultat de l'opération, je crois devoir indiquer comment je reste cependant d'accord avec la décision de l'Assemblée générale de 1922.

Tout repose sur l'emploi de deux mots très simples : *opération indiquée, opération effectuée*. Par exemple, dans  $3 + 5 = 8$ ,  $3 + 5$  est la somme indiquée, 8 est la somme effectuée.

Prenons la division des nombres entiers. Je donne la définition habituelle : on appelle quotient (exact) de  $a$  par  $b$  le nombre  $q$  tel que  $a = bq$ . Si  $a$  est multiple de  $b$ , ce nombre existe :

$$\frac{15}{3} \text{ (quotient indiqué)} = 5 \text{ (quotient effectué).}$$

Si  $a$  n'est pas multiple de  $b$ , le nombre  $q$  n'existe pas (nous sommes toujours avec les nombres entiers), d'où nécessité de définir un nou-

veau nombre pour écrire ce quotient. Ce nouveau nombre s'appelle *fraction*. On garde la notation du quotient pour le représenter :

$$\frac{7}{3} \text{ (quotient indiqué)} = \frac{7}{3} \text{ (fraction).}$$

La confusion possible avec le trait de fraction pour indiquer une division cesse d'ailleurs par l'emploi du signe : (divisé par)

$$7 : 3 = \frac{7}{3}.$$

La Théorie des fractions est la Théorie du quotient indiqué de deux nombres, basée sur la définition suivante :  $\frac{7}{3}$  (fraction) est un nombre qui multiplié par 3 donne pour produit 7.

Nous voici en possession de nouveaux nombres (les fractions, et par suite, les nombres décimaux qui sont des fractions particulières). Répétons sur ces nombres les mêmes opérations que sur les nombres entiers. Arrivés à la division, une différence existe avec les nombres entiers : un théorème facile à démontrer dit que si  $f$  et  $f'$  sont deux fractions (toujours définies par  $a = bf$  et  $a' = b'f'$ ) il existe *toujours* un nombre  $q$  (fraction ou exceptionnellement nombre entier) tel que  $f = f'q$ . Il n'est donc plus nécessaire de définir un nouveau nombre pour représenter le quotient effectué. Exemple :

$$\left(\frac{\frac{3}{5}}{\frac{7}{5}}\right) \text{ (quotient indiqué)} = \frac{3}{7} \text{ (quotient effectué).}$$

Avec ces notations, la Théorie des rapports devient la Théorie des *quotients indiqués*, tout à fait analogue à celle des fractions ; elle se déduit aussi de la définition  $a = bq$  où  $a$  et  $b$  sont des fractions.

Il est clair que le mot *rapport* est tout à fait inutile ici, et je ne l'emploie plus qu'en géométrie. Les élèves, habitués dès le début à la différence entre les mots « *indiqué* » et « *effectué* » ne font plus de confusion (1) ; ils comprennent rapidement la différence entre un calcul théorique et une application numérique.

J'ajouterai que j'ai mis plus haut le mot « *exact* » entre parenthèses dans « *quotient exact* » parce que ce mot devient inutile ; l'expression « *quotient approché* » marquant, par son adjectif, la différence avec le quotient exact ; d'ailleurs, l'emploi du signe # (approximativement égal à) que j'exige dans toute application numérique, habitue les élèves à distinguer un calcul théorique (qui est toujours exact) d'un calcul pratique (qui conduit le plus souvent à un résultat approché).

G. THOVERT,

Professeur au Lycée de Tunis.

(1) Bien entendu, j'emploie les mots « *indiqué* » et « *effectué* » pour les autres opérations, en particulier l'addition et la soustraction ; cela m'a permis dans les petites classes, de faire comprendre très facilement l'emploi des parenthèses.

## Horaires et programmes de l'Enseignement secondaire (suite)

### 9. Les mathématiques dans la préparation au Diplôme de fin d'études secondaires des jeunes filles

Ainsi qu'il avait annoncé le *Bulletin* n° 34, des professeurs de mathématiques de l'Enseignement secondaire des jeunes filles se sont réunies le 3 avril 1924, pour s'entretenir des programmes de mathématiques dans les cours préparatoires au Diplôme.

Le Conseil Supérieur de l'Instruction publique a proposé de rendre obligatoire l'étude des mathématiques dans les classes de Seconde-Diplôme et Première-Diplôme des lycées, collèges et cours secondaires des jeunes filles (anciennes Quatrième Année et Cinquième Année). Le but et le sens de cette réforme restent assez mystérieux. Le seul document précis sur la question est l'horaire prévu par l'Arrêté du 25 mars 1924 (1), soit 1 heure obligatoire en Seconde-Diplôme et Première-Diplôme, les programmes devant être fixés ultérieurement (2).

Bien que les programmes de ces classes de préparation au Diplôme ne puissent être qu'un programme restreint des classes correspondantes de la préparation au Baccalauréat, les professeurs présents ont été d'avis que néanmoins soit maintenue en Première-Diplôme l'étude de la Cosmographie, que les candidates au Baccalauréat étudieront en Philosophie ou en Mathématiques.

Puis l'esquisse de programme suivant a été adoptée :

*Classe de Seconde-Diplôme.* — Discussion d'une équation du 1<sup>er</sup> degré à une inconnue. Inégalité du 1<sup>er</sup> degré. Résolution d'un système de deux équations numériques du 1<sup>er</sup> degré à deux inconnues. Problèmes du 1<sup>er</sup> degré. Etude et représentation graphique de la fonction  $y = ax + b$ , pour des valeurs numériques des coefficients. — Révision des deux premiers livres de géométrie. Propositions principales du troisième livre. Énoncés des formules relatives à la mesure de la longueur de la circonférence et des aires planes.

*Classe de Première-Diplôme.* — Éléments de géométrie de l'espace. Énoncés des formules relatives à la mesure d'aires et de volumes (prisme, pyramide, sphère). — Cosmographie : programme actuel de Cinquième Année.

Il paraît difficile de simplifier ces programmes, et encore plus de les traiter en 1 heure, étant donné le recrutement probable de ces classes. D'autre part, quelques jeunes filles qui n'auraient pas fait de latin pourraient désirer faire des études mathématiques plus sérieuses, soit par goût, soit pour continuer leurs études. C'est pourquoi les professeurs présents ont émis le vœu :

1° que l'horaire du cours obligatoire de mathématiques, dans les classes de Seconde-Diplôme et Première-Diplôme, soit fixé à 1 h. 1/2 au lieu de 1 heure ;

(1) Voir le *Journal Officiel* du 29 mars 1924, *La Quinzaine Universitaire*, n° 96, des 1-15 avril 1924, et page 126 du présent *Bulletin*.

(2) Article 7 de l'Arrêté du 25 mars 1924.

2° que les jeunes filles de la Section Diplôme soient autorisées à suivre les cours de mathématiques de la Section Baccalauréat.

Les professeurs qui auraient des observations à présenter au sujet de ces programmes pourront les envoyer à Mlle DETCHEBARNE, 13, rue Guy-de-la-Brosse, Paris-5<sup>e</sup>.

## Enoncés de quelques paradoxes

Il ne faut pas abuser du paradoxe. La recherche du point faible de certains raisonnements faux présente cependant quelque intérêt : elle est susceptible de faire réfléchir sur la nécessité de serrer de près les démonstrations et de fuir les dangers d'une logique superficielle.

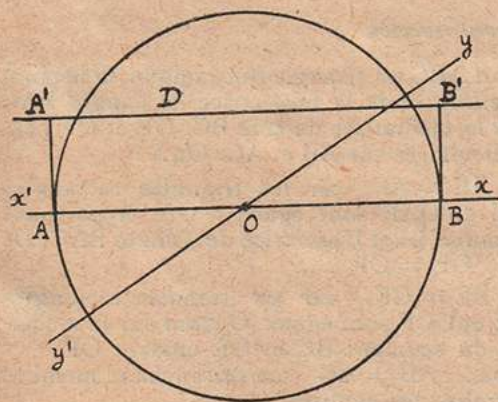
Voici quelques énoncés de paradoxes géométriques.

Les uns sont des types classiques de propositions absurdes démontrées à la manière d'Euclide, mais avec omission de l'examen préalable des conditions de position auxquelles sont assujetties les diverses parties de la figure. Cet examen est, malheureusement, trop souvent négligé dans notre enseignement de la géométrie.

Le premier est un paradoxe d'un autre genre ; il est exposé sous la forme la plus classique.

I. — *Lemme* : Etant donnée une longueur  $h$  et un nombre  $n$ , on peut toujours déterminer le rayon  $R$  d'un cercle de manière que l'aire du cercle soit supérieure à celle d'un rectangle de base  $2R$  et de hauteur  $2nh$ , car pour vérifier (1) l'inégalité  $\pi R^2 > 4Rnh$ , il suffit de prendre  $R > \frac{4}{\pi}nh$ .

*Théorème* : D'un point donné on ne peut mener qu'une parallèle à une droite donnée (forme courante du postulat d'Euclide).



Soit la droite  $D$  et le point  $O$ , non situé sur cette droite. On sait mener de  $O$  une parallèle à  $D$  :  $x'Ox$ . Menons de  $O$  une droite  $y'Oy$  autre que  $x'Ox$  : elle rencontre  $D$ .

En effet, soit  $\alpha$  l'angle aigu (non nul)  $x'Oy$ , évalué en radians par exemple. Il existe un entier  $n$  tel que

$$(1) \quad n\alpha \geq \pi$$

c'est-à-dire tel que  $n$  fois l'angle  $x'Oy$  égale au moins un demi-plan.

Si nous désignons par  $h$  la distance de  $O$  à  $D$ , et

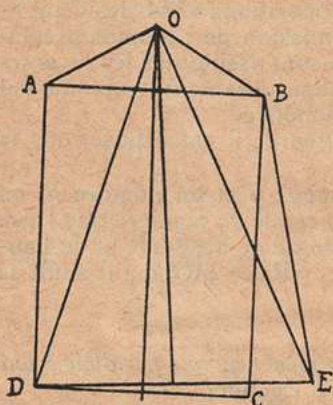
(1) Si on objecte que la formule donnant l'aire du cercle suppose la théorie des figures semblables, il suffit d'affirmer que l'aire du cercle de rayon  $R$  est certainement supérieure à  $R^2$  et que, par suite,  $R > 4nh$  satisfait aux conditions de l'énoncé.

si nous traçons un cercle de centre  $O$  et dont le rayon  $R$  est supérieur à  $\frac{4}{\pi}nh$ , il résulte du lemme précédent que l'aire du cercle est supérieure à  $2n$  fois celle d'un rectangle de base  $2R$  et de hauteur  $h$ .

Comme d'après la condition (1) l'aire du cercle est inférieure ou égale à  $2n$  fois celle du secteur compris dans l'angle  $xOy$ , l'aire de ce secteur est supérieure à celle du rectangle  $ABA'B'$  de base  $2R$  et de hauteur  $h$ .

Or, si  $y'Oy$  ne coupait pas  $D$ , le secteur serait tout entier dans le rectangle, ce qui est en contradiction avec le résultat précédent. Il est donc absurde de supposer qu'on peut mener par  $O$  deux droites ne coupant pas  $D$ .....

II. — *Un angle droit est égal à un angle obtus.*



Soit le rectangle  $ABCD$ . Menons la droite  $BE$  extérieure au rectangle et portons  $BE = BC = AD$ . Soit  $O$  le point de rencontre des médiatrices des segments  $AB$  et  $DE$ , non parallèles.

Par construction :

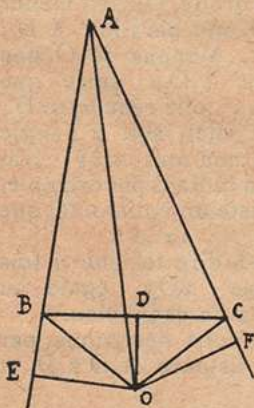
$$AD = BE, \quad OA = OB, \quad OD = OE,$$

donc :  $\angle OAD = \angle OBE,$

et comme :  $\angle OAB = \angle OBA,$

l'angle droit  $BAD$  est égal à l'angle obtus  $ABE$ .....

III. — *Tous les triangles sont isocèles.*



Soit  $ABC$  un triangle quelconque,  $O$  le point de rencontre de la bissectrice de l'angle  $BAC$  et de la médiatrice du côté  $BC$ ,  $OE$  et  $OF$  perpendiculaires sur  $AB$  et  $AC$ . On a :

1°  $AE = AF$ , car les triangles rectangles  $OAE$  et  $OAF$  sont égaux :  $OA$ , hypoténuse commune étant bissectrice de l'angle  $BAC$ . De plus :  $OE = OF$ .

2°  $BE = CF$ , car les triangles rectangles  $OBE$  et  $OCF$  sont égaux,  $O$  étant sur la médiatrice du segment  $BC$  et  $OE$  égalant  $OF$ .

Donc  $AB = AC$ , en retranchant membre à membre les égalités 1° et 2°.....

Le Gérant : A. COUESLANT.

**INSTITUT POLYTECHNIQUE DE L'OUEST**  
**rattaché à la Faculté des Sciences de Rennes**  
3, rue Saint-Clément, Nantes

Les titulaires du Baccalauréat-Mathématiques peuvent entrer sans examen :

1° à l'École d'Elèves-Ingénieurs de l'Institut. — Durée des études : 3 ans.  
— Diplôme d'Ingénieur reconnu par l'Etat. — Spécialités envisagées :  
Construction mécanique et moteurs thermiques, Construction électrique,  
Métallurgie-Fonderie, Travaux Publics et Chemins de fer. — Possibilité  
d'acquérir en même temps la Licence ès sciences : Mathématiques générales  
(43 admis sur 43 présentés en 3 ans), Mécanique rationnelle (18 admis sur  
25 présentés en 2 ans), Calcul intégral (4 présentés, 3 admis), Mécanique  
appliquée (4 présentés, 2 admis);

2° à l'École d'Elèves-Ingénieurs des Postes et Télégraphes (1 présenté  
et admis). — Préparation en deux ans;

3° à l'École préparatoire à l'École normale technique (en 1923, 11 pré-  
sentés, 8 admis). — Les élèves de l'École normale technique sont boursiers  
de l'Etat. — Préparation en un an;

4° à l'École préparatoire aux emplois techniques administratifs. —  
Ingénieur-adjoint des Travaux publics de l'Etat, Agent-voyer cantonal, etc.

*Les programmes sont envoyés sur demande contre 0 fr. 25*

**ÉCOLE D'ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE**  
**DE MARSEILLE**

RECONNUE PAR L'ÉTAT - (Décret du 3 Janvier 1922)

8 & 10, Rue Camoin-Jeune & Saint-Barnabé

Honorée de Nombreuses Subventions

Hors-concours-Membre du Jury (Exposition Internationale d'Electricité, Marseille 1908)

Diplôme d'Ingénieur -- Diplôme de Monteur

Section d'Automobile et d'Aviation (Mécaniciens)

Section de T. S. F. et de Préparation aux P. T. T.

(Surnuméraires-Mécanicien)

Externat - Demi-pension - Internat

Envoi du Programme sur demande

**LIBRAIRIE ARMAND COLIN, 103, Boulevard Saint-Michel, PARIS V<sup>e</sup>**  
(R. C. Seine 28.065)

## SCIENCES MATHÉMATIQUES

**NOUVEAU COURS DE MATHÉMATIQUES, par BOREL-MONTEL**

- |  |                  |
|--|------------------|
| <b>Arithmétique</b> ( <i>Classes préparatoires. — 1<sup>re</sup> Année primaire des Lycées et Collèges de jeunes filles</i> ), par M. Henri GONON. 1 vol. in-18, ill., cart. ....  | 3 fr. »          |
| <b>Arithmétique</b> ( <i>Classes de 8<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup>; — 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> Années primaires des Lycées et Collèges de jeunes filles</i> ), par M. Henri GONON. 1 vol. in-18, ill., cart. ....                        | 4 fr. 75         |
| <b>Algèbre</b> ( <i>Classes de 3<sup>e</sup> A; 2<sup>de</sup> et 1<sup>re</sup> AB; 3<sup>e</sup> B; 2<sup>de</sup> CD et Enseignement secondaire de jeunes filles</i> ), par MM. Emile BOREL et Paul MONTEL. 1 vol. in-18, relié toile. .... | 8 fr. 75         |
| <b>Algèbre</b> (compléments) et <b>Trigonométrie</b> (1 <sup>re</sup> C D). 1 vol. in-18. ....   | (En préparation) |

**E. DESPORTES**

- |  |          |
|--|----------|
| <b>Géométrie descriptive</b> ( <i>Première C D et Mathématiques A B</i> ), par M. E. DESPORTES. Un vol. in-18 raisin, broché. .... | 20 fr. » |
|--|----------|

**COURS DE MATHÉMATIQUES ÉLÉMENTAIRES (COURS DARBOUX)**

- |  |        |  |        |
|--|--------|--|--------|
| <b>Leçons d'Arithmétique théorique et pratique</b> , par M. Jules TANNERY ( <i>Edition entièrement refondue</i> ). Un vol. in-8°, broché. .... | 30 fr. | <b>Leçons de Géométrie élémentaire</b> , par M. Jacques HADAMARD. ( <i>Nouvelle édition revue et corrigée</i> ). |        |
| <b>Leçons d'Algèbre élémentaire</b> , par M. Carlo BOURLET. ( <i>Edition entièrement refondue</i> ). In-8°, broché. ....                       | 30 fr. | I. <b>Géométrie plane</b> . In-8°, broché. ....  | 22 fr. |
| <b>Leçons de Trigonométrie rectiligne</b> , par M. Carlo BOURLET. In-8°, broché. ....  | 22 fr. | II. <b>Géométrie dans l'espace</b> , br. ....  | 32 fr. |
|  |        | <b>Leçons de Cosmographie</b> , par MM. TISSERAND et ANNOYER. Un vol. in-8°, broché. ....                        | 25 fr. |

## MATHÉMATIQUES SPÉCIALES

**Récemment paru :**

**POL SIMON**

*Chef des Travaux pratiques de Mathématiques à la Faculté des Sciences de Nancy*

### LA RECHERCHE DES LIEUX GÉOMÉTRIQUES EN GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE

A l'usage des classes de Mathématiques spéciales et des Instituts techniques des Facultés des Sciences

- |   |          |
|---|----------|
| Un vol. in-8°, avec 142 exercices gradués résolus, broché. .... | 18 fr. » |
|---|----------|

- |  |        |   |        |
|--|--------|---|--------|
| <b>Cours de Géométrie Analytique</b> , à l'usage des Candidats aux Ecoles Centrale et Navale, des Elèves de 1 <sup>re</sup> Année de Mathématiques Spéciales, par MM. TRESSE et THYBAUT. ( <i>Nouvelle édition conforme aux derniers programmes</i> ). Un vol. in-8°, 267 fig., broché. .... | 30 fr. | <b>Cours d'Algèbre</b> (Préparation à l'Ecole Normale supérieure, à l'Ecole polytechnique et à l'Ecole centrale), par M. B. NIEWENGLOWSKI. ( <i>Edition conforme aux derniers programmes</i> ). |        |
|  |        | Tome I. — In-8° raisin, broché. ....  | 22 fr. |
|  |        | Tome II. — In-8° raisin, broché. ....   | 30 fr. |

Librairie DELAGRAVE, 15, rue Soufflot, Paris (V<sup>e</sup>)

Nouveauté :

# PRÉCIS DE GÉOMÉTRIE

F. BRACHET

PAR

J. DUMARQUÉ

Ancien élève de l'École Normale Supérieure,  
Professeur agrégé au Lycée d'Hanoi.

Ancien élève de l'École Normale Supérieure,  
Professeur agrégé au Lycée Condorcet.

## I. Géométrie Plane (Cl. de 2<sup>e</sup> C et D)

contenant 330 figures, 339 problèmes et une table de rapports trigonométriques

Un volume in-8°, br. . . . . 9 fr. ; cart. . . . . 11 fr.

## II. Géométrie dans l'espace

(Classes de 1<sup>re</sup> C et D)

Un volume in-8°, illust. de 167 figures, br. 7 fr. ; cart. . . . . 8 fr. 50

Vient de paraître :

## III. Compléments, Transformations, Coniques

(Classes de Mathématiques A et B)

Un volume in-8°, 211 figures, 530 problèmes, br. . . . 8 fr. ; cart. . . 10 fr.

Un livre préliminaire regroupe, en les complétant, les connaissances antérieurement acquises. Les déplacements, l'homothétie, l'inversion, etc., sont ensuite étudiés systématiquement au point de vue *Transformations* des figures. Les propriétés essentielles des *Coniques* sont exposées avec toute la rigueur et la simplicité désirables.

E. SCHLESSER

Trigonométrie rectiligne. In-8°, br. . . . . 9 fr. 50 ; cart. . . . . 12 fr.

J.-B. NIEWENGLOWSKI, Inspecteur général de l'Instruction publique

Tables de Logarithmes, à 5 décimales

Arithmétique (Math. A et B)

In-8°, cart. . . . . 7 fr.

In-12, br. . . . . 9 fr. 50 ; cart. 12 fr.

Vient de paraître :

# COURS D'ALGÈBRE

à l'usage des Elèves de Mathématiques spéciales

Par A. DECERF, Professeur au Lycée Janson de Sailly

Préface de M. LUDOVIC ZORETTI, Professeur à la Faculté des Sciences de Caen

Un volume in-8°, illust. de 40 figures, br. . . . 16 fr. ; relié. . . . 18 fr.

*Plan nouveau pour l'étude des fonctions* : idées générales de dérivées et d'intégrales d'abord, monographies ensuite. Le logarithme défini par une intégrale, d'où allègement considérable. Notions historiques.

Majoration temporaire de 25 %

**MASSON & C<sup>IE</sup>, ÉDITEURS**  
 120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS (VI<sup>e</sup>)

## Cours de Mathématiques

PAR

**H. COMMISSAIRE**

Ancien élève de l'École Normale Supérieure,  
 Professeur de Mathématiques spéciales au lycée Louis-le-Grand

### 1<sup>er</sup> CYCLE

Leçons d'Arithmétique (6 <sup>e</sup> et 5 <sup>e</sup> , Programme 1923), 3 <sup>e</sup> édit.	6 fr.
Leçons d'Arithmétique et de Géométrie (4 <sup>e</sup> A et 5 <sup>e</sup> B), 2 <sup>e</sup> éd.	6 fr.
Leçons d'Arithmétique et de Géométrie (4 <sup>e</sup> B).....	6 fr.
Leçons d'Algèbre et de Géométrie (3 <sup>e</sup> A), 2 <sup>e</sup> édit.....	6 fr.
Leçons d'Algèbre et de Géométrie (3 <sup>e</sup> B).....	8 fr.

### II<sup>e</sup> CYCLE

Leçons d'Algèbre (Classes de 2 <sup>e</sup> C et D), 5 <sup>e</sup> édition.....	7 fr.
Leçons de Trigonométrie (et compléments d'Algèbre) (Classes de 1 <sup>re</sup> C et D), 5 <sup>e</sup> édition.....	7 fr.

### CLASSES DE MATHÉMATIQUES A ET B

Leçons d'Arithmétique, 2 <sup>e</sup> édition.....	8 fr.
Leçons de Mécanique.....	15 fr.
Leçons d'Algèbre et de Trigonométrie, 4 <sup>e</sup> édition.....	15 fr.

**Exercices d'Algèbre et de Trigonométrie** (Classes de Mathématiques A et B). Solutions des Exercices et Problèmes proposés dans les Leçons d'Algèbre et de Trigonométrie pour les classes de Mathématiques A et B, par H. Commissaire, Professeur au Lycée Louis-le-Grand, et E. Anzemberger, Professeur au Lycée Janson-de-Sailly. 1 vol. in-8°, avec figures, cart. .... 14 fr.

**Exercices d'Algèbre et de Trigonométrie** (Classes de 2<sup>e</sup> et de 1<sup>re</sup> C et D). Solutions des Exercices et Problèmes proposés dans les Leçons d'Algèbre (2<sup>e</sup> C et D) et les Leçons de Trigonométrie (1<sup>re</sup> C et D), par H. Commissaire et E. Anzemberger. 1 vol. in-8°, avec fig., cart.. 12 fr.

Les prix ci-dessus indiqués subissent une majoration provisoire de 25 0/0