

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

— * —
Paraissant tous les trimestres
— • —

SOMMAIRE

PREMIÈRE PARTIE

I. Avis importants	113
II. Etat de l'Association	114
III. Compte rendu de l'Assemblée générale du 15 avril 1935	118
1. Allocution du Président	119
2. Rapport du Trésorier	120
3. Définitions de mots et notations mathématiques	121
4. Les sujets des compositions de mathématiques et les épreuves orales	124
5. Le Concours général pour les Mathématiques	138
6. Les Concours d'entrée aux Ecoles Normales Supérieures	139
7. La formation des professeurs de mathématiques	140
8. Horaires, programmes et enseignement des mathématiques	141
9. Le niveau des élèves dans les classes préparatoires aux grandes Ecoles	144
10. Elections au Comité	145
IV. Réunion du Comité : 11 juillet 1935	146

DEUXIÈME PARTIE

E. MOUTON : Sur la résolution d'une équation trigonométrique	147
Unification des définitions de mots et notations mathématiques (suite) :	
40 Au sujet des Transformations en géométrie élémentaire (P. LANGLAMET)	148
Bibliographie :	
Géométrie descriptive, par H. LÉVY (A. SAINTE-LAGÜE)	151
Ouvrages reçus	152

ADMINISTRATION

21, Avenue de Châtillon, PARIS (14^e)

Abonnement d'un an au *Bulletin* : France, **12 fr.** — Etranger, **15 fr.** »

Prix d'un numéro du *Bulletin* : — **2 fr. 50** — **3 fr.** »

Les membres de l'Association (cotisation : **12 fr.** pour l'année scolaire) reçoivent gratuitement le *Bulletin* ainsi que toute publication de l'Association. S'adresser au trésorier : M. THIBERGE, et en cas de règlement par chèque postal utiliser exactement l'adresse suivante, sans aucune addition :

Paris C/c 617-97 — M. THIBERGE, 4, square Lagarde, Paris, 5^e.

Bureau :

Président : M. DESFORGE, 11 bis, rue Le Bouvier, Bourg-la-Reine.
Vice-Présidents : M. BENOIT, 6, square Ch.-Laurent, Paris, 15^e.
M^{lle} DIONOT, Sèvres.
Secrétaires : M. DELCOURT, 21, avenue de Châtillon, Paris, 14^e.
M. MOMAL, 6, rue Mornaÿ, Paris 4^e.
Trésorier : M. THIBERGE, 4, square Lagarde, Paris, 5^e.

Comité :

Membres de droit :

MM. CHENEVIER (*St-Louis*), GIMBERT (*Issoire*), M^{lle} LAURENT (*Neuf-château*), M^{me} VACHER (*Fénelon*).

Membres élus pour 4 ans :

En 1932 : M^{lle} BARBIER (*Jules-Ferry*), MM. DEVISME (*Tours*), DUMARQUÉ (*Condorcet*), FLAVIEN (*Rollin*), ROBY (*St-Germain*), THIBERGE (*Janson*).

En 1933 : MM. DESFORGE (*St-Louis*), GROS (*Condorcet*), LECOMTE (*Chaptal*), POIRCUITE (*Epernay*), WEBER (*Versailles*).

En 1934 : MM. ARMANT (*Meaux*), BENOIT (*Condorcet*), DECERF (*Janson*), SAINTE-LAGUE (*Janson*).

En 1935 : M^{lles} DEVISME (*Clermont-Ferrand*), DIONOT (*Sèvres*), MM. MILLET (*Janson*), SINGIER (*Lakanal*), WEILL (*en retraite*).

Librairie DELAGRAVE, 15, rue Soufflot, PARIS (V^e)

Cours de Mathématiques

Conforme aux nouveaux programmes

PAR

F. BRACHET et J. DUMARQUÉ

Agrégés, Anciens élèves de l'Ecole Normale Supérieure

Tables de Logarithmes (12,5 × 25). Cartonné.....	16 fr.
Solutions des Problèmes d'Algèbre (<i>Cl. de Seconde</i>).	17 fr.
Précis d'Algèbre (<i>Classe de Mathématiques</i>).	
Broché.....	17 fr.
Cartonné.....	20 fr.
Mécanique (<i>Classe de Mathématiques</i>). 224 exercices, 190 figures.	
Broché.....	14 fr.
Cartonné.....	17 fr.
Trigonométrie (<i>Classe de Mathématiques</i>). 812 exercices et problèmes.	
Tables de logarith. et tables diverses. Br.....	11 fr.
Cart.....	14 fr. 50
Géométrie descriptive et cotée (<i>Classe de Mathématiques</i>). 304 exercices et problèmes, 278 figures. Br.....	10 fr.
cart.....	13 fr.
Arithmétique (<i>Classe de Mathématiques</i>). 288 exercices et problèmes.	
Broché.....	12 fr. 50
Cartonné.....	15 fr. 50

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

PREMIÈRE PARTIE

I. Avis importants

1. Renouvellement du Bureau

Les membres de l'Association voudront bien noter le renouvellement partiel du Bureau : *Président* : M. DESFORGE ; *Vice-Présidents* : M. BENOIT et Mlle DIONOT ; *Secrétaires* : MM. DELCOURT et MOMAL ; *Trésorier* : M. THIBERGE.

2. Questions à l'étude

Les membres de l'Association sont invités à se reporter au compte rendu de l'Assemblée générale du 15 avril 1935, page 118 et suivantes du présent *Bulletin*, pour les enquêtes suivantes :

1° *Les horaires, programmes et organisation de l'enseignement mathématique dans l'enseignement secondaire* (rapporteurs : M. MOMAL, 6, rue Mornay, Paris, 6^e, et Mlle DETCHEBARNE, 13, rue Guy-de-la-Brosse, Paris, 5^e).

2° *Le niveau des élèves des classes préparatoires aux grandes Ecoles à la suite des programmes de 1925* (rapporteur : M. FLAVIEN, 35, avenue du Parc, Sceaux, Seine).

3° *L'unification des définitions de mots et des notations mathématiques* (rapporteur : M. DEVISME, professeur au lycée de Tours).

4° *Les sujets des compositions de mathématiques et les épreuves orales de mathématiques aux différents examens et concours : Bourses* (rapporteur : M. ROBY, 61, rue Péreire, St-Germain-en-Laye (S.-et-O.), Baccalauréat (rapporteur : M. BENOIT, 6, square Charles-Laurent, Paris, 15^e), et Grandes Ecoles (rapporteur : M. THIBERGE, 4, square Lagarde, Paris, 5^e).

5° *La rédaction optima des sujets des compositions de mathématiques au Baccalauréat* (rapporteur : M. GROS, 15, rue de l'Estrapade, Paris, 5^e).

6° *Le Concours général pour les mathématiques* (rapporteur : M. SINGIER, 14, rue Garros, Châtenay-Malabry, Seine) .

7° *La formation des professeurs de mathématiques* (rapporteurs : Mlle DETCHEBARNE, 13, rue Guy-de-la-Brosse, Paris, 5° et M. DEVISME, Lycée de Tours).

8° *La préparation aux grandes écoles scientifiques* (rapporteurs : M. CHENEVIER, 71, rue Claude-Bernard, Paris, 5°, et M. N...).

9° *La préparation à l'Institut National Agronomique* (rapporteur : M. PORTALIER, professeur au Lycée Henri-IV, Paris, 5°).

10° *La préparation à l'Ecole Spéciale Militaire* (rapporteur : M. MAHUET, professeur au Lycée Janson, Paris, 16°).

II. Etat de l'Association

1.048 membres au 30 avril 1935

1. Inscriptions

MM.	MM.
BOURCET (Mme), Fès (F.).	MILLERET (Mme DE), Hanoi.
CARLE, Besançon.	MOREAU (Mme), Dieppe (C.F.).
CHALLÉAT, Lons-le-Saunier.	OSTENC, Marseille, <i>St-Charles</i> .
DELEMOLLE (Mme), Belfort (C.F.).	POCHARD (Mme), Carcassonne (F.).
EYRAUD (R.), Tarascon (C.).	PODEVIN, Domfront (C.).
KUNSTLER (Mlle), Châlons-s.-Marne.	REPELLIN, Besançon.

2. Radiations

Mme GUILLEMOTO, Laval (F.), <i>démissionnaire</i> .
MM. JOUVENT, Toulon, <i>en retraite</i> .
PELLAT, Toulon, <i>démissionnaire</i> .

3. Cotisations reçues du 1^{er} janvier au avril 1935

(1 rachat (1) et 272 cotisations 1934-1935 (3^e liste) ; au total : 840)

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

Membres honoraires : M. Bianchi (G.), *censeur du Lycée de Gap*.
Mlle Brusset, *prof. à la Lég. d'Honneur, St-Denis*.
M. Chabaud, *censeur du Lycée de Besançon*.
M. Fabre (H.), *astronome à l'Observatoire, Nice*.
Mlle Goupil, *directrice du L.F., Montpellier*.
M. Lagier, *censeur du Lycée de Lons-le-Saunier*.
M. Levadoux, *proviseur du Lycée du Puy*.

(1) M. BOUTIN.

M. Nicolini, astronome à l'Observatoire, Paris.
M. Poirier, *prof. honoraire*, E.P.S., Rive-de-Gier.
M. Pugibet, *inspecteur d'Académie*, Orléans.
M. Rieumajou, *proviseur du Lycée Voltaire*.
Mlle Roby, *directrice du L.F.*, St-Quentin.
M. Rottner, *prof. à l'E.P.S.*, Colmar.
M. Tenot, *directeur de l'E.P.S.*, St-Louis (Ht-Rh.).
M. Traynard, *prof. à la Fac. Sc.*, Marseille.

En retraite : M. Abelin, *prof. hon.* au Lycée Louis-le-Grand.
M. Albou, *prof. hon.* au Lycée d'Alger.
M. Alisi, *prof. hon.* au Lycée de Pointe-à-Pitre.
M. Cassin, *prof. hon.* au Lycée de Nantes.
M. Combet, *prof. hon.* au Lycée Louis-le-Grand.
M. Cotton, *prof. hon.* au Lycée de Nice.
M. Doré, *prof. hon.* au Lycée de Bourges.
M. Durand (P.), *prof. hon.* au Collège de Blida.
Mme Ficquet, *prof. hon.* au Lycée Molière (F.).
M. Fossier, *prof. hon.* au Lycée Louis-le-Grand.
M. Fournier, *prof. hon.* au Collège de Montbéliard.
M. Gautheron, *prof. hon.* au Lycée Janson.
M. Gérard, *prof. hon.* au Collège Chaptal.
M. Girard (H.), *prof. hon.* au Lycée de Roanne.
M. Grémillot, *prof. hon.* au Lycée Ampère, Lyon.
M. Gustin, *prof. hon.* au Lycée de Quimper.
M. Janis, *prof. hon.* au Lycée de Marseille.
M. Lapointe, *prof. hon.* au Lycée St-Louis.
M. Larget-Piet, *prof. hon.* au Lycée d'Angers.
M. Loye, *prof. hon.* au Lycée Voltaire.
M. Monet, *prof. hon.* au Lycée de Pau.
M. Poirot, *prof. hon.* au Lycée Michelet.
M. Puig, *prof. hon.* au Lycée de Toulouse.
M. Richard (E.), *prof. hon.* au Lycée Michelet.
M. Richard (Jules), *prof. hon.* au Lycée de Châteauroux.
M. Roubau, *prof. hon.* au Lycée de Bordeaux.

AIX, 2^e liste. — M. Cahn.

AMIENS (F.). — Mlle Delatre.

ANGERS. — MM. Albert, Allonneau, Droulon.

ARMENTIÈRES (C.F.). — Mlle Cam.

AURILLAC, 2^e liste. — M. Marchal.

AURILLAC (F.). — Mlle Prat.

AUTUN (C.). — M. Cousson.

AUTUN, *Ecole Militaire*. — MM. Blache, Veisseire.

AUXONNE (C.). — M. Rousseau (G.).

AVIGNON. — MM. Fanguiaire, Raffaelli.

BAR-LE-DUC. — M. Mignot.

BAYONNE, 2^e liste. — M. Grèze.

- BAYONNE (C.F.). — Mlle Pinot.
BELFORT. — MM. Neumeister, *Pichon*.
BELFORT (C.F.). — Mmes Delemolle, *Pichon-Bouysse*.
BERGERAC (C.), 2^e liste. — M. Ducos.
BESANÇON. — MM. Carle, Fauvernier, Latour, Repellin, Trouillas.
BÉTHUNE. — M. Wargny.
BÉZIERS (C.F.). — Mlle Corriger.
BOULOGNE-SUR-MER (C.). — M. Bouvart.
BOURGOIN (C.). — M. Martin (Fernand).
BOUXWILLER (C.). — M. Lévy (O.).
BREST, 2^e liste. — MM. Frémin, Jaguin.
BREST, *Ecole des Ingénieurs Mécaniciens*. — M. Couffignal.
CANNES (C.). — M. Advier.
CARCASSONNE. — MM. Pochard, Vigné.
CARCASSONNE (F.). — Mme Pochard.
CASTELNAUDARY (C.). — M. Çubialde.
CHALON-SUR-SAONE (C.), 2^e liste. — M. Hantz.
CHALONS-SUR-MARNE (C.F.). — Mlle Kunstler.
CHARLEVILLE (F.). — Milles *Gcorge*, Philbert.
CHATEAUDUN (C.). — MM. Bireau, Guitton (Ch.).
CHATEAUROUX (C.F.). — Mme Nicolas.
CLAMECY (C.). — M. *Petit*.
COGNAC (C.). — M. Caralp.
CUSSET (C.). — M. Delrieux.
DIEPPE (C.F.). — Mme Moreau.
DIJON, 2^e liste. — MM. Coulon, Lessiau.
DINAN (C.F.). — Mme Dillier.
DOLE (C.), 2^e liste. — M. Aullen.
DOMFRONT (C.), 2^e liste. — M. Podevin.
ETAMPES (C.). — M. Léchenet (G.).
FALAISE (C.). — M. Triboulet.
FÈS (F.). — Mme Bourcet.
FONTAINEBLEAU (C.F.). — Mme Bongard.
GAP. — MM. Aude, Valette.
HAGUENAU, 2^e liste. — M. Hickel.
HANOÏ, 2^e liste. — Mme de Milleret.
HAZEBROUCK (C.). — M. Frucquet.
ISSOUDUN (C.). — M. Lanebit.
LAVAL. — MM. Froyer, Marchand.
LIBOURNE (C.). — M. Dirou.
LILLE. — MM. Bruce, Chatry, Gonthiez, Lemoine, Louvet, Poix, Rousseau (A.), *Sizaire* (A.).
LONS-LE-SAUNIER. — MM. *Challéat*, Mathieu (D.).
LURE (C.). — M. Delabarre.
LYON, *Le Parc*, 2^e liste. — MM. Benoit-Gonin, Berlande, Brille, Martin (Félix), Rauson (H.), Wottling.

- LYON, *Saxe*. — M. Carrière.
LYON (F.), 2^e liste. — Mlles Busch, Canton, Mme Ranson-Merchier.
MARSEILLE, *St-Charles*, 2^e liste. — MM. Gros (P.), Mourret, *Ostenc*.
MARSEILLE, *Périer*. — MM. Bernard (E.), Durix, Sambuc.
MEAUX (C.). — M. Armant.
MEKNÈS. — MM. Commény, Robert (G.).
MELUN (C.). — M. Rioult.
METZ. — MM. Armbruster, Cordier, Kieffer, Martin (M.), Naglé, Pallez, Samuel.
METZ (F.). — Mmes Delort, Renaudie-Burg.
MILLAU (C.). — M. Charlier de Chily (E.).
MONTBÉLIARD (C.). — M. Changey.
MONTBÉLIARD (C.F.). — Mlles Giraud, Rousset.
MONTPELLIER (F.). — Mmes Bataillon-Démoré, Berçot.
MORLAIX (C.). — MM. Le Brumant, Mélot.
MOULINS. — M. Benne.
MULHOUSE. — M. Braun.
NANCY. — MM. Barrège, Caquelin, Cholez, Dollon, Legras, Magron, Mercier, Parmantier.
NARBONNE (C.). — M. Dupuy.
NARBONNE (C.F.). — Mme Mathieu-Pérès.
NICE (F.), 2^e liste. — Mlle Sarda.
NIMES. — MM. Bertrand (P.), *Brisac*, Doumenc, Moerlen.
OBERNAI (C.). — M. Peiffer.
PAMIEES (C.). — M. Ricard.
PARIS, *Janson*, 2^e liste. — MM. Briant, *Boutin*, Clermont, Coissard, Decerf, Delcourt (E.), Gallot, Labrunie, Lhermitte, Mahuet, Marion, Martin (L.), Millet (A.), Ouivet, Perfetti, Picardat (M.), *Renard*, Sainte-Laguë, Sourd.
PARIS, *Jules-Ferry* (F.), 2^e liste. — Mme *Ayrault*, Mlles Rozet, Ullmann, Vidal.
PARIS, *Michelet*, 2^e liste. — Mme Auzou-Holliez, MM. Duchemin, Durupt, *Itard*, *Oneto*.
PARIS, *Pasteur*, 2^e liste. — M. Jacquemart.
PARIS, *Racine*, 2^e liste. — Mme Marty.
PARIS, *Voltaire*. — MM. Carreau, Delloue, Génin, Grenier, *Kéromen*, Pélissier, *Villebrun*, Vuillard.
PARTHENAY (C.). — M. Doueil.
PÉRIGUEUX, 2^e liste. — M. Guillemain.
PERPIGNAN (C.F.). — Mlle Burg.
PONTARLIER (C.). — MM. Maradan, Sau.
QUIMPER (F.). 2^e liste. — Mlle Cézard.
RABAT (F.). — Mme Attuyt.
REIMS. — M. Finot.
ROANNE, 2^e liste. — M. Morel (H.).

ROCHEFORT. — M. Auzanneau.
ROMBAS (C.). — M. Rostolland.
ST-AMAND (C.). — M. Taillibert.
ST-BRIEUC. — MM. Chrétien (M.), Tainguy (E.), Tainguy (E.-Ch.).
ST-CLAUDE (C.), 2^e liste. — M. Bazin.
ST-DIÉ (C.). — MM. Demary, Schwander.
ST-GERMAIN-EN-LAYE (C.). — MM. *Leriche*, Meunier, Roby.
ST-GERMAIN-EN-LAYE (F.). — Mlle Frelin.
ST-MIHIEL (C.). — M. *Poux* (G.).
ST-QUENTIN, 2^e liste. — M. Buquet.
ST-QUENTIN (F.). — Mlle Brunel.
SAINTES (C.). — MM. Ganne, Roy (J.).
SARREGUEMINES. — MM. Audoin, Billmann, *Graff* (P.), Sondag.
SAUMUR (C.). — M. Reynes.
SEDAN (C.). — MM. Hausslein, Outteryck.
STRASBOURG, *Fustel-de-Coulanges*, 2^e liste. — M. *Ruscher*.
TARASCON (C.). — M. Eyraud (R.).
THANN (C.). — MM. Barthel, Michon (Joseph).
TOULON. — MM. Cambier, Costabel, Eyraud (V.), Ozil, Toussaint.
TOULOUSE (F.). — Mlles Alzieu, Escourrou, Gravié, Mme Roques.
TOURNON. — M. Fournet.
TUNIS. — MM. Flory, Gantner, Jullien, Laborde, Reboul, Valiron,
Vidal (M.).
UZÈS (C.). — M. Reynaud (A.).
VALENCIENNES, 2^e liste. — M. *Choné*.
VIENNE (C.). — M. Weinzaepfel.

III. Assemblée générale du 15 avril 1935

La séance est ouverte à 8 heures par M. DESFORGE, qui présente les excuses de M. P. DELCOURT et de Mlle DETCHEBARNE, vice-présidents, de MM. DUMARQUÉ et LECOMTE, membres du Comité, empêchés d'assister à l'Assemblée générale et qui signale la candidature au Comité de M. POCHARD, professeur au Lycée de Carcassonne.

Étaient présents, 43 membres (1) :

Bureau : MM. BENOIT, DESFORGE, MOMAL, THIBERGE (*St-Louis*).

Comité : MM. ARMANT, CHENEVIER, DECERF, DEVISME, FLAVIEN, C. GROS (*en retraite*), HENNEQUIN, POIRCUÏTTE, ROBY, Mme VACHER.

Membres de province : M. BARBOTTE, Mlle BRUNEL, MM. CHONÉ (Valenciennes), COLLOT, Mlle DEVISME, M. DOUEIL, Mlles DURET, GEORGE

(1) Pour les résidences non indiquées, se reporter au *Bulletin* n° 86.

(Charleville, F.), GRANDMONTAGNE, MM. LACHAUX, LOUVET, Mlle MARX (Dijon, F.), MM. MINOIS, PÉTRUS, THOVERT.

Membres de Paris : MM. ADLER (*Condorcet*), CAIRE, DASSONVILLE, E. DELCOURT, EMANUÉLY (*Buffon*), FAURÉ, FRANCK, GARNON, L. GÉRARD, GOULIN, MAROTTE, E. RICHARD (*en retraite*), ROCQUEMONT, SINGIER.

Ont voté par correspondance, 71 membres (1) :

Mlle ARNOUX, Mme AYRAULT (*Jules-Ferry, F.*), MM. J. BARBIER, BARTHEL, BENNETON (*Bordeaux-Longchamps*), BERLANDE, BIOCHE, BLANDIN, Mme BONGARD, MM. BOUTIN (*Janson*), BRIANT, Mlles BUDON, CAM, M. CANONGE (*Dunkerque, C.*), Mme CANONGE (*Dunkerque, C.F.*), Mlle CANTON, MM. CARLIER, CHANEL, CHATTELUN, Mme CHAZOTTES, M. COSTABEL, Mlle COUDRAY, MM. CRINON, CUBIALDE, DANIAUD, DELBOUIS, P. DELCOURT, DERBEZ, Mlle DETCHEBARNE, MM. DUMARQUÉ, DUPUY, DURRANDE, ELUECQUE, ESTÈBE, Mme FLAMANT, M. GAGNEUX, Mme GAMBIER, MM. GARY-BOBO, GERBAUD, GOUNON (*Montpellier*), GURS, HÉMERY (*Tours*), HERME, IZAR, LECOMTE (*Louis-le-Grand*), LEGRAND, LELIEUVRE, MAILLARD, M. MARTIN, Raoul MARTY, Mme MATHIEU-PÉRÈS, M. MEUNIER, Mme MINOIS-BOULANGER, MM. MONBUREAU (*Brest, Ecole Navale*), MONPEURT, G. MOREL, PELLETIER, PERRICHET, PETITTEVILLE, POCHARD (*Carcassonne*), Mme POCHARD (*Carcassonne, F.*), MM. PONS, A. POUX, A. REYNAUD, Mlle ROBY, MM. SAPORTE, DE SARRAU, SCHIRMER, SOURISSE, Emile VIDAL, VIGNÉ.

Un vote étant arrivé sans aucune indication du nom ou de l'adresse de l'expéditeur n'a pu être retenu.

1. Allocution du Président

MES CHERS COLLÈGUES,

Voici, brièvement résumée, l'activité de notre Association au cours de l'année écoulée :

Les vœux que vous aviez émis lors de l'Assemblée générale de 1934 ont été communiqués par votre Bureau à M. le Directeur de l'Enseignement secondaire, au mois de juillet. Vous avez pu lire le compte rendu de l'audience dans le *Bulletin* 85. Parmi les questions auxquelles ces vœux se rapportaient, deux me paraissent devoir être soulignées ici :

D'abord, la rédaction des programmes du Baccalauréat : les difficultés maintes fois signalées pour cet examen seraient en partie supprimées, s'il existait un programme détaillé et limitatif des questions pouvant être demandées aux candidats. C'est une des tâches de notre Association de préparer ce travail : MM. DELCOURT et BENOIT ont bien voulu se charger de recueillir les indications et les suggestions de nos collègues à ce sujet. Le vœu émis déjà à plusieurs reprises aura de plus grandes chances d'aboutir le jour où il sera accompagné de propositions précises.

Puis, le Concours général : le vœu que vous avez renouvelé l'an dernier était loin d'être inopportun, car l'un des sujets proposés en 1934 soulève encore bien des commentaires : vous aurez le loisir d'en discuter tout à l'heure.

(1) Pour les résidences non indiquées, se reporter au *Bulletin* n° 86.

Une très importante question s'est présentée cette année d'une façon particulièrement pressante : celle de l'identification des concours d'agrégation féminine et masculine, qui pose préalablement le problème analogue pour les concours d'entrée aux Ecoles Normales Supérieures de Sèvres et de la rue d'Ulm. Il nous a paru sage de limiter l'étude à ce premier point, pour le moment : nous aurons, grâce à vos avis, des directives pour l'avenir.

Nos dévoués rapporteurs vont vous donner des renseignements concernant nos différentes enquêtes. Je pense être votre interprète en les remerciant ici, ainsi que tous nos collaborateurs bénévoles, un peu plus nombreux peut-être cette année, et mes collègues du Bureau et du Comité ; la tâche est souvent lourde pour ceux qui veulent bien, en plus de leurs occupations professionnelles, consacrer une part de leur activité à notre Association. Je tiens tout particulièrement à rendre hommage à l'action de notre collègue M. BENOIT, qui a bien voulu accepter de faire l'étude critique des sujets du Baccalauréat et qui a préparé et réalisé l'envoi direct, aux Doyens des Facultés de Sciences, des remarques faites sur les épreuves de mathématiques proposées dans leur Académie, et à vous dire encore une fois tout ce que l'Association doit à notre collègue M. DELCOURT, qui assure, avec le soin et la méthode que vous avez pu apprécier, le gros travail de mise au point et de publication de notre *Bulletin*.

2. Rapport du Trésorier

M. THIBERGE donne lecture du compte-rendu financier de l'année scolaire 1933-1934 :

<i>Recettes</i> : Arrérages [34 rachats (1)] et intérêts.....	305 »
Perçu 4 rachats de cotisation (2)	690 »
Perçu 954 cotisations à 12 fr. (3).....	11.448 »
Perçu 25 cotisations incomplètes à 10 fr. (4).....	250 »
Perçu 1 cotisation incomplète à 8 fr. (5).....	8 »
Perçu 1 cotisation arriérée 1932-1933.....	10 »
Reliquats sur recouvrements postaux.....	54 45
Encaissé 16 abonnements à 12 fr.	192 »
Encaissé 8 abonnements à 10 fr.	80 »
Encaissé pour 2 abonnements à l'étranger	26 »
Vente du <i>Bulletin</i> (frais d'expédition déduits)... ..	187 80
Publicité	1.500 »
Reliquats généreusement abandonnés	90 »
<i>Total des recettes 1933-1934.....</i>	<i>14.841 25</i>

(1) En diminution de 2 : M. BAURENS, décédé, et M. DESFONTS, démissionnaire.

(2) Dont 1 rachat incomplet : Mme DE SOUZA-JOUZEAU : 150 fr. au lieu de 180 fr.

(3) Dont celles de deux membres décédés pendant l'exercice 1933-1934. 2 cotisations 1924-1925, 3 cotisations 1925-1926, 2 cotisations 1927-1928, 3 cotisations 1930-1931, 1 cotisation 1931-1932 et 1 cotisation 1932-1933 n'ont pas été réglées.

(4) Celles de MM. AGUILON, AUZANNEAU, Mlle CHAMPEIX, MM. CHANEL, COUFFIGNAL, Mlles CRIST, DANIEL, M. DUMAS (B), Mlles DURIEZ, DURRIEU, GEORGE, M. GIMBERT, Mme GOBELTZ, Mlle GRANDMONTAGNE, M. HÉDUY, Mlles HILLION, LAURENT (E), LE ROUX, MM. MARCOU, MERMILLOD, MINARD, MORGUET, SMETANA, THIARD, VÉNENCIE.

(5) Celle de M. JOVENIN.

<i>Dépenses:</i> Facture du 31-7-33 : <i>N° spécial XI-1</i> (1.300 ex.)	1.021 15
Facture du 31-12-33 : <i>N° spécial XI-2</i> (1.300 ex.)	851 20
Facture du 27-2-34 : <i>Bulletin n° 81</i> (1.300 ex.)	1.885 »
Facture du 28-3-34 : <i>Bulletin n° 82</i> (1.350 ex.)	1.593 25
Facture du 29-3-34 : <i>Bulletin n° 83</i> (1.350 ex.)	1.965 30
Facture du 31-10-34 : <i>N° spécial XI-3</i> (1.300 ex.)	1.434 40
Facture du 21-11-34 : <i>Bulletin n° 84</i> (1.350 ex.)	2.074 70
Facture du 31-12-34 : <i>Bulletin n° 85</i> (1.350 ex.)	1.116 45
Débours pour recouvrements et lettres de rappel	186 90
Note de M. BENOIT.....	40 »
Note de M. DELCOURT.....	171 »
Note de M. DESFORGE.....	207 35
Note de M. MOMAL.....	25 »
Note de M. THIBERGE.....	40 »
Cotisation à la C. T. I.....	150 »
<i>Total des dépenses 1933-1934.....</i>	<i>12.761 70</i>
<i>Balance:</i> Actif au 30 septembre 1933.....	8.160 10
Excédent des recettes sur les dépenses (1).....	2.079 55
Actif au 30 septembre 1934.....	10.239 65
<i>Composition de l'actif:</i> 14 rachats à 100 fr.....	1.400 »
15 rachats à 120 fr.....	1.800 »
6 rachats à 150 fr.....	900 »
3 rachats à 180 fr.....	540 »
Disponible.....	5.599 65
Total.....	10.239 65
<i>Répartition de l'actif:</i> En achat de titres (80 fr. rente 4 o/o	
1925, 5 obligations P.T.T. 1933) .	7.257 35
En caisse et aux chèques postaux...	2.982 30
Total.....	10.239 65

Personne ne demandant la parole, l'Assemblée générale, sur la proposition de M. DESFORGE, approuve à l'unanimité le compte-rendu financier de la dernière année scolaire (exercice 1933-1934) et remercie M. THIBERGE, trésorier, pour son dévouement.

3. Unification des définitions de mots et des notations mathématiques

M. DEVISME donne lecture de son rapport :

MES CHERS COLLÈGUES,

Lorsqu'en décembre dernier notre Président, M. DESFORGE, m'a demandé de présenter dorénavant le rapport sur l'unification des mots et des notations

(1) 1.389 fr. 55, compte tenu des 4 rachats de cotisations.

mathématiques, je savais que je recueillis une lourde tâche. Mais lorsqu'il y a huit jours, avant de préparer mon rapport, j'ai feuilleté les comptes rendus des Assemblées générales de ces dix dernières années, j'ai compris combien j'avais été imprudent de céder aux amicales instances de notre collègue. L'ensemble des rapports qu'il nous a présentés constitue actuellement une documentation importante sur ce sujet et je suis sûr d'être votre interprète à tous en lui exprimant le regret de le voir abandonner ce travail, car ma contribution sera bien modeste.

Les communications reçues cette année sont fort peu nombreuses et c'est regrettable, l'enquête que nous menons étant ainsi obligée de marquer le pas.

Pour les *Symétries*, après avoir relu les différentes communications des années précédentes je me demande si les expressions de « symétrie par rapport à une droite dans l'espace » et de « demi-tour » ne peuvent pas coexister, il me semble difficile de supprimer l'un d'eux au profit de l'autre. Remarquer que j'emploie à dessein l'expression « demi-tour », car le mot « renversement » que l'on avait aussi envisagé me semble peu recommandable lorsque ouvrant le *Petit Larousse Illustré* j'y lis :

RENVERSANT *e* : adj. *Fam.*, qui étonne profondément, qui renverse.

RENVERSÉ *e* : adj. Qui est, paraît être dans une position contraire à la normale. *Fig.*, Troublé, altéré : *figure renversée*. *C'est le monde renversé*, cela va au rebours de la raison, du bon sens.

RENVERSEMENT : n. m. Action de renverser ; état d'une chose renversée. *Fig.* Ruine : *le renversement d'un Etat*, etc.

Si, après avoir consulté le dictionnaire (tout arrive), nos élèves sont encore bien persuadés que le renversement en géométrie conserve l'orientation des figures, nous aurons de la chance.

Notre collègue, M. COURRIADES, du reste, n'aime pas ce terme accaparé, dit-il, par les Ministères, il rejette aussi le mot « demi-tour » qui rappelle l'École du Soldat, afin d'éviter les mots à plusieurs sens, je ne crois pas que ce dernier terme soit ambigu comme le premier.

Pour la symétrie par rapport à une droite, notre collègue propose le mot « axymétrie », je crois que les élèves l'écriraient avec un accord parfait asymétrie et cela serait pour le moins fâcheux.

Du reste, ainsi que l'indiquait M. DESFORGES il y a deux ans, il serait souhaitable d'établir un travail d'ensemble pour les transformations usuelles si nous ne voulons pas être éventuellement obligé de revenir ensuite sur des votes antérieurs. Nous avons reçu à ce sujet un remarquable article de LANGLAMET, article dont j'ai lu les épreuves avec le plus vif intérêt et dans lequel sont très nettement délimitées les questions. Dans cette note qui paraît au prochain *Bulletin*, M. LANGLAMET, après avoir repris les définitions sur les transformations étudie les déplacements, les symétries puis la similitude. Il y a dans ce travail d'intéressantes suggestions de vocabulaire, et je serais heureux de recevoir au sujet de cet article qui constitue un excellent point de départ, les remarques de nos collègues indiquant leur accord ou leur désaccord sur les termes employés. Si je recevais suffisamment de réponses, nous pourrions faire avancer notre enquête de façon notable l'an prochain.

Sur la question des *Vecteurs*, je n'ai reçu que deux lignes seulement, écrites par M. WEILL sur la feuille de vote de l'an dernier pour préconiser l'emploi de « somme géométrique » dans le cas des vecteurs glissants, à l'exclusion de « résultante générale ».

Pour l'*Algèbre*, une seule communication de M. LABORDE relative au signe

« = ». Notre collègue signale que dans l'étude de l'équivalence des équations $A = B$ et $A + C = B + C$, les élèves de Seconde et même de Mathématiques ne voient pas qu'ici le symbole « = », résume un énoncé assez long et n'a pas du tout la même signification que dans l'égalité entre nombres par exemple, et le résultat leur semble une évidence ; il y aurait peut-être un avantage à utiliser un symbole différent dont le rapprochement avec les signes « = » et « ≡ » serait excellent.

Pour le mot « inéquation », aucune communication. Je crois que nous pourrions, tout à l'heure, faire un vote préliminaire pour voir si l'accord se fait entre nous pour préférer ce terme à celui d'inégalité conditionnelle. Le vote définitif se ferait l'an prochain.

Pour les questions diverses, nous avons reçu deux lettres de M. GÉRARD, l'une pour défendre le mot « effectuer » et le symbole « ∴ » à la place de « donc », « par conséquent », l'autre pour faire rejeter la locution « de l'ordre de » dans les questions d'approximation numérique, il est évident que cette locution est elle-même bien... approximative !

Par contre, je n'ai rien reçu concernant les multiples acceptions du mot « conjugué » dont M. PÉTRUS signalait l'inconvénient l'an dernier, je serais particulièrement content d'avoir quelques communications sur ce sujet.

Pour terminer, je signalerai un petit article de M. BRICARD paru dans l'*Enseignement Scientifique*, n° 75, février 1935, relativement au symbole $C_n^m = \frac{m(m-1)\dots(m-n+1)}{n!}$. Les auteurs étrangers ont adopté la nota-

tion de RAABE « $\binom{m}{n}$ » qui se lit *m au-dessus de n* où *m* est quelconque, *n* entier non négatif, et où l'on pose $\binom{m}{m} = 1$. M. BRICARD pense que nous pourrions nous conformer à l'usage international, la lettre C n'ayant aucun intérêt que de rappeler l'origine combinatoire (Autant écrire P_n pour $n!$). De plus, l'emplacement des indices serait plus heureux, du reste Jules TANNERY écrivait dans son *Algèbre* : C_n^m .

Comme conclusion, ainsi que vous le voyez, le travail n'avance pas vite car les suggestions manquent. Je sais bien, on pense à répondre puis, par une sorte de pudeur, on n'ose pas écrire de peur de répéter quelque chose de bien connu, mais justement ici, c'est le nombre de remarques analogues qui permet de faire avancer plus rapidement notre essai d'unification. Lorsque vous aurez une idée sur ce sujet, griffonnez-moi quelques mots sur un bout de papier et adressez-le moi, ce n'est que grâce à la collaboration de tous que je pourrai proposer des décisions utiles aux prochaines Assemblées générales.

M. PÉTRUS rappelle la note qu'il a donnée au *Bulletin des Professeurs de Spéciales* (n° 33, mars 1935) sur les acceptions du mot « conjugué ».

M. GÉRARD préconise l'adoption des notations « ⊥ » pour « perpendiculaire », « // » pour « parallèles », et « $A \equiv B$ » pour « points confondus », MM. BENOIT et PÉTRUS s'élèvent contre ces abréviations.

M. DESFORGE signale une observation de M. DEDRON sur la définition des surfaces de niveau : ces surfaces sont définies tantôt comme trajectoires orthogonales des lignes de force d'un champ, tantôt comme lieu des points en lesquels la fonction de force (quand elle existe) a une valeur constante. Il y aurait intérêt à adopter une définition précise.

Puis, sur la demande du rapporteur, l'adoption du mot « *inéquation* » sera proposée à la prochaine Assemblée générale.

Personne ne demandant plus la parole, l'Assemblée générale s'associe aux remerciements adressés par le Président à M. DEVISME et 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 de définitions de mots et des notations sur lesquelles l'entente semble pouvoir se faire. Ce tableau sera publié et l'emploi en sera conseillé.

6. Les sujets des compositions de mathématiques et les épreuves orales aux différents examens et concours

Bourses. — M. ROBY donne lecture de son étude critique :

MES CHERS COLLÈGUES,

Dès que les sujets du concours de 1934 ont été connus, votre Comité décida de protester contre le choix de certains d'entre eux, sur l'observation de M. DECERF que, « une fois de plus, les épreuves de mathématiques pour les 1^{re} et 2^e séries... ne tiennent aucun compte des programmes... de l'Enseignement secondaire » (Voir *Bulletin*, n° 84, p. 129). A cette protestation et à une communication de M. ARNOUX (Lycée de Digne) sur le concours de 1935, se bornent les documents dont j'ai pu faire état, et auxquels j'ajouterai quelques observations de mon collègue M. MEUNIER, d'un professeur de Septième et d'une Directrice de Lycée. Les remarques qui suivent n'ont donc guère que la valeur d'opinions personnelles.

Je reviendrai sur les deux premières séries. Pour les suivantes, les problèmes sont, en général, assez simples pour être traités à la date du concours ; cependant, les professeurs ne sont pas liés par l'ordre du programme ; par exemple, le système métrique pourrait n'être traité en Cinquième que dans la seconde moitié de l'année ; la géométrie pourrait, à la date de l'examen, être peu avancée en Quatrième ou en Troisième ; il serait sans doute préférable de placer le concours vers la fin de l'année scolaire de façon à permettre un examen plus sérieux des candidats. C'est également pour établir un jugement mieux motivé que M. ARNOUX, à propos du récent problème de la 3^e série, demande une gradation mieux observée dans la difficulté des parties successives d'une épreuve.

Cette gradation ne semble pas être suffisamment suivie non plus d'une série à l'autre. Un problème d'arithmétique de 1^{re} série (entrée en Sixième) et celui de 4^e série (entrée en Troisième) consistent à ranger des parallépipèdes rectangles dans une boîte ; or, le second est certainement plus facile pour des élèves de Quatrième que le premier pour des enfants de Septième. De même, les questions proposées pour l'entrée en Seconde sont peut-être un peu trop faciles ; au contraire, le problème de 4^e série sur un « quadrilatère isocèle » donnant lieu à des discussions de détermination, d'ailleurs très intéressant, semble vraiment trop délicat pour des débutants en géométrie.

Très partisan des problèmes portant sur des données pratiques, qui permet-

tent de juger un peu le bon sens et l'ingéniosité des candidats, je regrette cependant que le désir louable de rester dans les limites des programmes puisse conduire à des énoncés qui ne se présenteraient guère en réalité. Ainsi il ne me paraît pas nécessaire d'imaginer un emballage de savons dans des caisses de dimensions minima pour prétexter la recherche d'un P.P.C.M. De même, s'il n'était trop long et hors programme, le problème de 2^e série consistant en une correcte recherche de prix de revient me paraîtrait fort préférable à celui de la 3^e série où le texte demande de « tirer parti » d'une « multiplication maladroite ». Cette multiplication, d'ailleurs, est celle de 25 ares 84 par 1 cm. 5 (*sic*) ; j'entends bien qu'il a paru nécessaire de rappeler les noms d'unités du système métrique ; mais nous devons insister sur la cohérence des unités de ce système (c'est un de ses objets essentiels), faire comprendre qu'une grandeur ne peut être multipliée que par un nombre et qu'une mesure est un nombre, un rapport de grandeurs de même espèce ; nous retrouvons à chaque pas cette notion, dans la correspondance entre les arcs et les angles, entre les longueurs, les aires, les volumes. N'est-il pas à craindre que de tels énoncés soient gênants précisément pour les bons élèves ? et dangereux comme cette « méthode » dite « cacographique » des anciens grammairiens qui consistait à mettre, sous les yeux des enfants, des textes dont ils devaient rectifier l'orthographe systématiquement faussée ?

Et cela me conduit à vous rappeler que notre Association se propose toujours d'unifier les notations. Or, je relève dans ces énoncés des données telles que « 3 hectares, 6 ares, 5 centiares », les noms écrits en toutes lettres et cependant avec des virgules ; mais aussi « 25^{ares} 84 », sans virgule ni indication du sous-multiple, — de même pour « 7 cm. 2 », « 5 cm. 8 », — et, chose plus grave, « 9 h. 25 », « 10 h. 40 », sans indication des minutes. Espérons qu'il n'y a là que des erreurs matérielles, auxquelles nous ajouterons celles-ci, non discutables : en 5^e série, l'énoncé de géométrie et celui d'algèbre ne sont même pas séparés par un signe quelconque, de sorte que les questions d'algèbre numérotées 1^{re}, 2^e, 3^e, semblent, à première vue, constituer tout le problème : de plus, au numérateur d'une fraction algébrique, « xz » au lieu de « xy », transformait un problème délicat en une question dépourvue de sens.

Enfin, quoique les concours de 1935 ne soient pas à l'ordre du jour, permettez-moi de citer quelques observations de M. ARNOUX touchant le problème de 4^e série. Il y est question d'un avion émettant, de 8 sec. en 8 sec., des signaux sonores dont la fréquence est notée par des « postes d'écoute » placés en avant ou en arrière de l'avion : initiation très intéressante à l'étude de l'effet Doppler-Fizeau. Les deux premières questions sont trop faciles ; la 3^e et la 4^e paraissent d'une excessive difficulté. Mais surtout — et nous retrouvons les critiques précédentes — la considération d'un avion ne peut que gêner les élèves ; en effet, les distances qui interviennent sont de l'ordre de 300 à 900 mètres ; c'est-à-dire de l'ordre des altitudes où se tiennent les avions actuels ; les écouteurs étant évidemment supposés au sol, l'altitude de l'avion n'est pas négligeable. M. ARNOUX aurait préféré qu'on utilisât le passage d'un train devant une gare, quitte à diviser par 4 la vitesse de l'émetteur ; je suis assez de son avis, dussé-je vous paraître bien peu moderne !

Il nous reste à examiner les problèmes du concours commun, c'est-à-dire de 1^{re} et 2^e séries. Malgré la mobilisation ingénieuse d'une *fermière* et de son *petit garçon* qui marche d'un pas régulier et ne perd pas de temps, mais oublie son porte-monnaie quand il va faire une commission à l'épicerie du village, le

problème de 1^{re} série est le type de la question « faussement pratique ». C'est le genre — déplorable — des « problèmes de courriers », qui permet de juger uniquement que le candidat « en a fait au moins quarante pareils » dans l'année. Il paraît que 20 0/0 environ des candidats ont résolu la question ; qu'il y ait, parmi les heureux, très peu d'élèves de Septième, ne suffirait certes pas pour motiver la protestation du Comité de notre Association ; mais un professeur de Septième m'a confié y avoir passé plus d'un quart d'heure le jour du concours ; et il y avait un 2^e problème — mieux choisi d'ailleurs, mais exigeant un dessin soigné : les malheureux enfants n'avaient que 50 minutes pour comprendre (!) les énoncés, résoudre les questions, recopier, dessiner — et relire : c'est inacceptable.

Pour la 2^e série, la question qui se pose est, une fois de plus, celle des programmes. Les candidats sont aussi bien des élèves de Sixième que des élèves de l'Enseignement primaire. Le programme de Sixième comprend les opérations sur les nombres entiers et les fractions, et des exercices sur les grandeurs représentées (?) par ces nombres. Or, le premier problème consiste à comparer les prix de revient de 860 tonnes de charbon (système métrique, programme de Cinquième) acheté 3 livres sterling (ce qui n'est d'aucun programme) la tonne, — compte tenu du change (! ! !) et de remises pour achat au comptant ou de l'intérêt pour achat à terme (programme de Cinquième, et encore !). Le second problème propose un partage de propriété agricole avec égalisation des parts en argent. Ce sont d'excellents problèmes d'écoles pratiques ou de cours complémentaires ; d'ailleurs, dans un Lycée qui comprend une E.P.S. annexée, cette composition, donnée à titre d'expérience, n'a guère été traitée que par les élèves de l'Enseignement primaire, et n'a pas pu être achevée à cause de sa longueur démesurée.

Il y a là, mes chers Collègues, une tendance contre laquelle nous devons protester ; le concours est « commun », il devrait permettre de discriminer, d'orienter, au moins provisoirement, les candidats : sous la forme de 1934 il ne permet que d'éliminer ceux qui ne l'ont pas réussi ; il ne répond pas à son objet. Pour les séries 3 à 6, il serait utile — et pour la même raison — que les programmes eussent été vus en entier, et que les questions fussent mieux graduées. Enfin, les notations des mesures devraient être uniformisées.

Un échange de vues a lieu sur les difficultés provenant des confusions de langage sur la multiplication par des grandeurs au lieu de nombre.

Puis le Président remercie M. ROBY de son étude et soumet les propositions suivantes du rapporteur, que l'Assemblée adopte à l'unanimité :

1) *L'Association des Professeurs de Mathématiques émet le vœu que les problèmes de l'examen des Bourses présentent plusieurs parties de difficulté croissante, et se tenant, pour les 1^{re} et 2^e Séries, dans les limites les plus réduites des programmes des classes auxquelles appartiennent les concurrents,*

2) *L'Association des Professeurs de Mathématiques, en vue de permettre des appréciations bien motivées, émet le vœu que les épreuves soient reportées vers la fin de l'année scolaire, et que, en tout cas, un programme détaillé soit établi pour les diverses Séries.*

3) *L'Assemblée générale met à l'étude les notations relatives aux mesures en général, et les notations de système métrique qui ne sont pas spécifiées dans la loi du 4 avril et le décret du 26 juillet 1919.*

Baccalauréat. — M. BENOIT donne lecture de son étude critique :

MES CHERS COLLÈGUES,

J'adresse d'abord mes remerciements à MM. H. DUMAS, Louis GÉRARD, MAUPIN, TROUILLAS, MINOIS et à Mme MINOIS, qui ont apporté leur contribution à l'étude dont je suis chargé. Mes correspondants, comme vous le voyez, n'ont pas été nombreux. Est-ce l'indice du fait que, cette année, les sujets proposés au Baccalauréat ont appelé moins de critiques ? Probablement. Mais c'est aussi une conséquence de l'un de nos travers : nous ne manquons pas, dans nos conversations entre collègues, de laisser éclater l'indignation que provoquent en nous les sujets de compositions que nous jugeons déraisonnables ; mais là se borne trop souvent notre action ; nous comptons, pour le reste, sur l'œil scrutateur du rapporteur ! Le rapporteur fait ce qu'il peut ; mais il ferait mieux si vous l'aidiez un peu plus !

Quoi qu'il en soit, le Bureau de votre Association, à la recherche du procédé permettant de donner à cette partie de son activité le maximum d'efficacité, a adopté cette année la méthode suivante. Les observations auxquelles ont donné lieu les sujets proposés au Baccalauréat dans chaque Faculté ont fait l'objet d'une lettre adressée au Doyen de cette Faculté. Dans le rapport que j'ai à vous faire, je n'ai donc qu'à rassembler les plus importantes des remarques qui ont, dès à présent, été déjà communiquées aux intéressés.

Vous savez que, d'après les Instructions du 13 décembre 1928, chaque question de cours doit être choisie de telle façon que sa rédaction n'excède pas le quart de la durée de l'épreuve. Or, il n'est évidemment pas possible de traiter en trois-quarts d'heure les questions suivantes :

« *Cas d'égalité des trièdres* » (Caen, Poitiers, Clermont, Rennes).

« *Progressions arithmétiques et progressions géométriques* » (Clermont).

« *Sections planes d'un cône de révolution* » (Lille, Rennes).

D'après les mêmes Instructions, chaque question de cours doit être choisie de telle façon que le sujet à traiter soit très nettement délimité. Il importe en effet que le libellé de la question indique nettement au candidat ce qu'on attend de lui, et au correcteur ce qu'il peut et doit exiger du candidat. Les questions suivantes ne remplissaient évidemment pas cette condition :

« *Similitude dans le plan* » (Bordeaux, 2^e Partie).

« *Inversion. Propriétés de deux figures inverses* » (Poitiers, 2^e Partie).

« *Symétrie par rapport à un plan* » (Caen, 1^{re} Partie).

Ainsi, dans cette dernière, si l'on attendait du candidat qu'il démontre l'égalité de deux figures symétriques d'une même troisième par rapport à deux plans distincts, il convenait de le dire.

Je persiste à estimer (j'en ai donné les raisons dans mon rapport de l'an dernier) que la question ainsi libellée : « *Définition commune aux trois coniques au moyen d'un foyer et d'une directrice* » (Lille, Nancy), est une question qui, bien qu'extraite textuellement du programme, est mal posée.

De même, je redirai cette année que la notion de « *perpendiculaire commune à deux droites* », qui fait le sujet d'une question de cours posée à Alger, et à laquelle il est fait appel dans les problèmes posés à la 1^{re} Partie en juillet à Bordeaux et à Grenoble, est en dehors du programme de Première ; et j'appuie mon opinion sur les Instructions du 2 septembre 1925 qui recomman-

dent de donner cette notion aux élèves de la classe de Mathématiques à l'occasion du cours de géométrie descriptive.

La question suivante a été posée à Lille, à la 1^{re} Partie :

« Progressions arithmétiques. Somme des n premiers nombres entiers. Somme des n premiers nombres impairs. Somme des carrés des n premiers nombres entiers. »

La dernière partie de cette question figurait dans les programmes de 1902 pour la classe de Mathématiques ; mais elle ne figure plus nulle part dans les programmes actuels.

De même, la question suivante déborde, à mon avis, le cadre du programme de Première :

« Variation de $y = 2 - \frac{3}{2x+3}$; représentation graphique ; axes de symétrie de la courbe » (Grenoble). La mise en évidence des axes de symétrie nécessite en effet que l'on sache que, par rapport à des axes de coordonnées convenablement choisis, l'équation de la courbe serait de la forme $Y = \frac{a}{X}$. Or l'étude de la translation des axes de coordonnées ne fait pas partie du programme de Première. C'est au sujet du « Rappel des variations et représentations graphiques des fonctions précédemment étudiées » qu'on est conduit, dans la classe de Mathématiques, à compléter l'étude faite en Première par l'étude de la réduction de l'équation de la courbe qui représente un trinôme du second degré ou une fonction homographique.

Je signalerai enfin la question suivante, posée à Paris :

« Quotient entier et reste de la division de deux entiers : les deux définitions classiques, leur équivalence ; quotient d'un nombre par un produit. »

La dernière partie n'est pas traitée dans le cours de bien des professeurs, et un très bon candidat, s'il ne sait pas que, au lieu de $r < b$, il faut écrire $r \leq b - 1$, ne peut pas l'improviser à l'examen.

Voilà pour les questions de cours. Occupons-nous maintenant des problèmes.

Il y a d'abord un certain nombre d'énoncés que de légères retouches auraient utilement améliorés.

Ainsi, dans le problème proposé en juillet à la 1^{re} partie à Nancy, on désignait par $a b c d$ un carré dont a et b étaient deux sommets opposés ; c'est contraire à l'usage.

Dans l'énoncé du problème posé à la 2^e Partie en juillet à Alger, après un préambule dans lequel il était dit que l'on désignait par C une conique de centre O et de foyers F et F' , on lisait :

« C est une ellipse. Tout point M de C , autre que les sommets du grand axe, est le foyer de deux paraboles passant par F et F' et dont les directrices sont les tangentes au cercle principal aux points M' et M'' où ce dernier est coupé par la perpendiculaire menée de M à l'axe focal. Ces directrices et la tangente en M à l'ellipse concourent en M_1 sur l'axe focal FF' . »

« On mène à ces paraboles des tangentes parallèles à FF' ; trouver le lieu des points de contact quand M parcourt l'ellipse. »

Dans une classe de Mathématiques où ce problème a été, récemment, donné comme devoir, la plupart des élèves ont compris que, dans tout ce paragraphe,

on leur demandait uniquement de « trouver le lieu des points de contact », mais que tout ce qui précède constituait une collection de renseignements qu'on leur fournissait et dont ils pouvaient faire usage sans avoir à les établir. Tel n'était évidemment pas le point de vue de l'examineur. Il eût alors convenu de rédiger ainsi le passage cité :

« On suppose que la conique C est une ellipse. Démontrer que tout point M de C, ...etc... Démontrer que ces directrices et la tangente en M à l'ellipse... etc... »

A Alger encore, dans le problème proposé en juillet à la 1^{re} Partie, il était question d'un « point P d'abscisse $OP = x$ ». Il eût convenu, en vue d'éviter, comme le recommandent les Instructions du 2 septembre 1925, les confusions qui se produisent quand les mesures arithmétique et algébrique sont représentées par le même symbole, d'écrire $\overline{OP}$ au lieu de OP.

Une remarque du même ordre doit être faite au sujet du problème proposé à la 2^e Partie à Toulouse en juillet. On y lisait en effet ceci :

« Sur l'axe $x'Ox$, on considère un point M défini par la mesure x du segment OM. » L'adjonction du mot « algébrique » après le mot « mesure » aurait utilement précisé la nature de x .

Dans le problème proposé à la 2^e Partie en juillet à Paris, il était question des triangles ABC ayant tous pour cercle circonscrit un même cercle donné et pour centre de gravité un même point donné ; et la première question posée à leur sujet commençait ainsi :

« On se donne A ».

Il fallait comprendre : « On se donne le point A ». Mais il est des candidats qui ont compris : « On se donne l'angle A » et qui, par la faute d'une imperfection de l'énoncé, ont complètement déraillé.

Après avoir étudié la rédaction des énoncés, nous allons voir que certains d'entre eux entraînaient le candidat hors du programme. Ainsi, la 3^e partie du problème proposé en octobre à Nancy au Baccalauréat de Première B, revenait à l'étude de la variation de la fonction

$$z = (x^2 - m^2)^2 + x^2 ;$$

l'étude de la fonction bicarrée est-elle donc au programme de Première ? De même, dans le problème proposé à Dijon à la 2^e Partie, en juillet, on demandait d'étudier l'équilibre d'une barre dont une extrémité s'appuyait avec frottement sur un mur. Or, ce n'est qu'au sujet de l'équilibre d'un point matériel qu'il est, dans le programme, question de frottement.

Plusieurs des problèmes posés à la 1^{re} Partie mettaient le candidat en présence de questions dont l'aspect était vraiment rebutant pour sa jeune expérience ! Tel était celui qui a été posé à Rennes en juillet et dans lequel on demandait d'étudier les variations des fonctions suivantes de la variable p :

$$x^3 = \frac{pq}{pq + p + q} h^3 \quad \text{et} \quad y^3 = \frac{pq + q}{pq + p + q} h^3$$

N'aurait-il pas été humain de remplacer la lettre q par un nombre donné ?

Tel était encore le problème, d'ailleurs beaucoup trop long, posé à Strasbourg en juillet. On y demandait de « déterminer la fonction $y = \frac{ax + b}{cx + d}$ qui prend les valeurs numériques $y = +1, -1, 0$ pour les valeurs respectives $x = -1, +1, k$ ». On était conduit à un système de trois équations à

quatre inconnues devant lequel le candidat devait se trouver bien embarrassé. N'aurait-on pas pu l'aider un peu en l'invitant, par exemple, à calculer trois des coefficients inconnus en fonction du quatrième ? Cette aide s'imposait d'autant plus qu'il était indispensable d'avoir traité cette partie (qui, dans l'énoncé, était le 2°) pour pouvoir aborder le 3° et le 4°.

Le problème proposé à Caen en juillet était du même genre. On y demandait de « déterminer les fonctions $y = \frac{ax + b}{a'x + b'}$, telles qu'à tout couple de valeurs x_1 et x_2 liées par la relation $x_1 x_2 = 1$ corresponde pour y deux valeurs liées par $y_1 + y_2 = 0$ ». Cela revenait à déterminer a, b, a', b' de telle façon que l'on ait, quel que soit x_1 ,

$$(ab' + ba') x_1^2 + 2(aa' + bb') x_1 + ab' + ba' = 0.$$

D'abord, les élèves de Première savent-ils que, pour qu'un polynôme en x_1 soit nul pour toute valeur de x_1 , il faut que tous ses coefficients soient nuls ? C'est un point bien délicat du programme de la classe de Mathématiques. Et en tout cas, si le candidat savait cela, il était conduit à résoudre le système suivant de deux équations à quatre inconnues :

$$\begin{cases} ab' + ba' = 0 \\ aa' + bb' = 0 \end{cases}$$

tâche d'un aspect bien embarrassant pour lui !

J'en arrive maintenant à des problèmes qui ont soulevé de vives protestations. D'abord celui qui a été posé en octobre à la 2^e Partie à Besançon. Son énoncé commençait ainsi : « La sinusoïde $y = \sin x$ et la parabole $y^2 = \frac{2}{\pi} x$ se rencontrent en deux points. On considère uniquement celui qui est le plus proche de l'origine et on demande quelle est son abscisse. » Or, les deux courbes en question avaient, non pas deux points communs, mais trois, parmi lesquels l'origine O. Le plus proche de l'origine n'est-il pas le point O lui-même ? Ce n'est pas à lui que pensait l'auteur de l'énoncé. En tout cas, la recherche des abscisses des points communs aux deux courbes revenait à la résolution de l'équation

$$\sin^2 x = \frac{2}{\pi} x.$$

C'était une devinette ! Et, malheureusement, la suite du problème ne pouvait être abordée que si cette première question avait été résolue.

Quant au problème proposé à Rennes en octobre à la 2^e Partie, il est manifeste qu'un professeur qui sait ce que peuvent produire en deux heures les meilleurs élèves des classes de Mathématiques n'aurait jamais posé un problème tel que celui-là. Il s'agissait de calculer les éléments d'un triangle ABC connaissant les rayons R et r du cercle circonscrit et du cercle inscrit et la différence d des côtés AC et AB, puis de construire le triangle géométriquement à partir des mêmes données. La partie trigonométrique supposait aux candidats une habileté et un coup d'œil qu'on ne peut guère exiger d'élèves initiés à la trigonométrie depuis moins d'un an ; quant à la deuxième partie, elle était beaucoup trop difficile et nécessitait une véritable érudition géométrique bien au-dessus du niveau du Baccalauréat.

J'aurais encore à vous parler de quelques problèmes, et, parmi eux, de celui qui a été posé à la 2^e Partie à Poitiers, en octobre, problème intéressant, mais beaucoup trop long et conduisant à des discussions bien délicates ! De

celui aussi qui a été proposé à la 2^e Partie en octobre à Clermont, problème dans lequel il était question d'une droite passant par un point I commun à deux cercles qu'elle coupait par ailleurs respectivement en K et L, et dans lequel il fallait, paraît-il, (bien que l'énoncé n'en dise rien) se borner à envisager le cas de la figure jointe au texte, laquelle montrait le point I entre K et L. Mais je ne veux pas allonger exagérément ce rapport, et j'arrive à la conclusion.

Beaucoup de problèmes posés au Baccalauréat sont trop longs et trop difficiles. Cela résulte de ce qu'on se rend souvent imparfaitement compte de la difficulté d'une question qu'on a élaborée soi-même. Il m'arrive de rédiger un énoncé, d'être assez satisfait de ma rédaction, et de ne plus la trouver à mon goût quand je la relis un an après, par exemple : c'est qu'avec du recul les difficultés réapparaissent. Je pense alors que les sujets seraient mieux préparés si deux professeurs, et non pas un seul, y travaillaient, l'un fournissant l'idée et un premier projet de rédaction, l'autre abordant ensuite la question avec un esprit neuf et provoquant les retouches. D'une telle collaboration — et elle s'est déjà rencontrée — pourraient, je crois, sortir des énoncés dont la mise au point serait irréprochable ; et le rapporteur n'aurait plus qu'à vous inviter, chaque année, à vous réjouir avec lui de cet heureux état de choses.

L'Assemblée renouvelle son vœu de l'an dernier touchant la rédaction des programmes et la limitation précise des questions qui pourront être exigées des candidats au Baccalauréat :

L'Association des Professeurs de Mathématiques demande que soit publié un programme détaillé, précisant nettement pour les mathématiques les questions qui doivent être connues des candidats aux deux parties du Baccalauréat. Ce programme pourra être distinct du programme des classes correspondantes,

et elle fait observer qu'une rédaction trop brève des programmes d'études, ne correspond nullement, comme pourrait le croire une personne non renseignée, à un allègement de l'enseignement, mais, au contraire, à une surcharge pour les élèves, les maîtres étant dans la nécessité de prévoir plusieurs interprétations possibles d'un texte non suffisamment explicite.

Puis M. DESFORGE rappelle que M. le Directeur de l'Enseignement secondaire a conseillé à notre Association de préciser elle-même la rédaction de certaines parties des programmes de mathématiques (1) et que MM. BENOÎT et DELCOURT recueilleront les communications qu'on voudra bien leur adresser à ce sujet.

Grandes Ecoles. — M. THIBERGE donne lecture de son étude critique :

MES CHERS COLLÈGUES,

J'avais cru, l'an dernier, pouvoir écourter mon rapport, me félicitant que ceux des années précédentes eussent atteint leur but, espérant que désormais la rubrique serait close, souhaitant au moins que ma modération garantît, au

(1) Voir les *Bulletins* n° 85, page 167 et n° 87, page 51.

regard des examinateurs, mon impartialité complète et mon seul désir de servir les intérêts de tous, examinateurs, maîtres et candidats.

Je fus alors critiqué par un de nos collègues, qu'une très longue expérience n'a pas désabusé et qui conserve l'esprit acéré de la plus espiègle jeunesse ; je ne puis suivre M. GÉRARD : si les questions matérielles ou formelles se jugent objectivement, une opinion sur le fond reste subjective, une critique sur le fond reste critiquable et risque de déprécier l'ensemble de notre enquête auprès de ceux qui, par leurs fonctions, attendent de ses résultats quelques éléments de progrès.

Mon contradicteur ne s'intéresse pas aux détails d'un problème : si le lieu des pieds des normales abaissées de O sur les courbes d'une famille est un cercle, « ça n'a pas d'importance » ; si, parmi ces courbes, des quartiques en général et assez quelconques, on rencontre une strophoïde, « ça n'a pas d'importance » ; il va jusqu'à reprocher à la *Revue de Mathématiques Spéciales* d'avoir fait « un tas de constructions » pour tenir compte des observations de l'examineur, ce en quoi il a tort, car la solution de la *Revue* est antérieure à la publication du rapport de cet examineur. Il me paraît indispensible, au contraire, d'étudier les questions à fond, de tenir toute particularité pour digne d'être mentionnée, surtout si elle est susceptible d'une explication géométrique simple : l'élève a trop tendance à bâcler, la tâche de l'éducateur est de réagir contre cette facilité. S'intéresser à une tangente remarquable, à une parabole asymptote, etc., ce n'est pas forcément pour perfectionner un tracé, c'est surtout pour discipliner une volonté et l'astreindre à ces menus efforts quotidiens grâce auxquels on entretient sa vigueur intellectuelle.

Mon contradicteur dit encore : « Dans un problème d'analytique, il faut donner la préférence à la solution analytique, à moins qu'elle ne soit trop compliquée. » Convenons-en, c'est une conception périmée de la séparation des genres ; il n'y a plus en 1935 de problème d'analytique, il y a un énoncé révélant un certain nombre de faits à démontrer, et l'on a le droit absolu de choisir, par goût autant que par commodité, le mode géométrique ou le mode analytique, ou de progresser par l'aide alternée de l'un et de l'autre, comme le recommandait judicieusement un énoncé récent (Professorat des Ecoles Normales, 2^e Partie, Sciences, 1933).

Je m'excuse d'avoir utilisé mon critique pour préciser quelques idées familières à la plupart d'entre nous et j'arrive à l'objet de ce rapport. Cette année, la matière en est riche ; or, un seul collègue, M. MAGRON, a bien voulu me faire part de ses doléances ; d'autres collègues pourraient cependant nous faire d'intéressantes communications, par exemple M. BARBOTTE, au sujet du problème de mécanique des Ponts-et-Chaussées.

L'Institut National Agronomique est entré récemment dans la voie des Spéciales ; son programme est encore timide, ses épreuves le sont moins et M. MAGRON les critique. On a proposé en 1934 la recherche des limites des deux expressions

$$A = \frac{1}{t} \left(1 - e^{-\frac{t}{2}} \cos \frac{t\sqrt{3}}{2} \right), \quad B = \frac{1}{t^2} \left(1 - 2e^{-\frac{t}{2}} \cos \frac{t\sqrt{3}}{2} + e^{-t} \right),$$

quand t tend vers zéro ; sans doute, la première n'est que la définition même d'une dérivée, mais la seconde semble inviter à un développement limité et cette notion est hors du programme. Il faut peut-être trop d'ingéniosité pour écrire

$$B = A^2 + \frac{e^{-t}}{t^2} \sin^2 \frac{\sqrt{3}}{2}$$

et en conclure que, si A tend vers $1/2$, B tend vers 1 . Soyons tous d'accord avec les collègues intéressés pour exprimer le vœu que le programme comporte explicitement les développements limités, capables de donner à des questions si élémentaires, et d'ailleurs légitimes, des solutions bien plus naturelles.

L'Ecole Normale offre, pour son problème fondamental d'une durée de six heures, un texte victime de deux erreurs typographiques. Dès le début, il s'agit de deux sphères, de centres A_0 et A , sur lesquelles deux points M_0 et M se correspondent, les rayons A_0M_0 et AM faisant un angle donné θ ; l'énoncé porte OM au lieu de AM ; comme nul point O n'est encore intervenu, pas même à titre d'origine d'axes de coordonnées, les candidats rectifient aisément. Mais plus loin, D désignant la droite M_0M et Δ l'intersection des plans tangents en M_0 et M , on demande l'enveloppe de D dans un plan passant par A_0A et l'on annonce que cette enveloppe sera une conique; or, l'énoncé porte Δ au lieu de D , le résultat promis se refuse, et surtout vers la fin du problème, cette erreur arrête plusieurs des meilleurs candidats.

Maints professeurs, intéressés à l'enseignement des Spéciales, ont insisté de longues années pour obtenir la publication des rapports des examinateurs de l'Ecole Polytechnique; plusieurs trouvent aujourd'hui que notre Association pourrait bien éviter la dépense de leur reproduction. Tels quels, cependant, ces rapports me paraissent prêter à d'utiles réflexions.

La seconde composition de Polytechnique en 1934 traite d'une famille de paraboles définies par une propriété différentielle; un calcul naturel conduit à leur équation ponctuelle; mais les propositions ultérieures ne sont pratiquement abordables que si l'on reconnaît en cette famille un faisceau linéaire tangentiel: or l'énoncé ne le demande pas. Mais le rapport du correcteur reproche aux candidats de n'avoir pas su utiliser ce fait et d'« être peu familiarisés avec les coordonnées tangentielles ». Nous reportant au programme, nous ne lisons pas même le mot de coordonnées tangentielles, à sa place naturelle après les coordonnées homogènes ponctuelles, mais seulement et très modestement, la condition de contact d'une droite et d'une conique, en se limitant au cas où celle-ci est définie par son équation *réduite*. Bien plus, si le programme porte « notions succinctes sur les coniques d'un faisceau linéaire » il ne peut viser qu'un faisceau linéaire ponctuel, car il achève: « ces coniques déterminent sur une droite quelconque une involution ». Il n'est nullement question de tangentes communes à deux coniques, ni de faisceau linéaire tangentiel, ni même de transformation par polaires réciproques et de principe de dualité.

J'entends bien que ces idées générales sont agitées, et fort heureusement, dans tous les cours, mais un examinateur sort de son droit en faisant grief aux candidats de ne pas les utiliser avec aisance. Faut-il encore rappeler les termes du rapport présenté par M. VESSIOT à la Commission interministérielle de 1925? « ...Au regard des programmes, le devoir des examinateurs est plus impérieux que celui des professeurs. Ces derniers peuvent, suivant le niveau et les aptitudes de leurs élèves, leur donner sur bien des questions des éclaircissements plus ou moins complets des développements plus ou moins étendus. Mais le fait que certains cours déborderaient ainsi le programme en divers points, qu'il en serait de même de tel ou tel ouvrage d'enseignement, ne saurait autoriser les examinateurs à conclure que le programme a pris par là une extension effective. Les

examineurs doivent respecter strictement l'esprit et la lettre du programme. »

J'ai lu attentivement la copie conforme, relevée avec l'autorisation de M. le Directeur des Etudes de l'Ecole Polytechnique, d'une solution de candidat qui avait paru digne d'être publiée. J'y ai lu ceci : « *on sait que* (1) le lieu des pôle d'une droite fixe par rapport aux coniques d'un faisceau linéaire tangentiel est une droite ». Et l'on ne se préoccupe pas de déterminer cette droite par deux points particuliers. Et encore ceci : « *on sait que* l'enveloppe des polaires d'un point fixe est une conique ». On ne se préoccupe ni de placer cette conique qui pourtant avait un bon nombre de points et de tangentes remarquables, ni de discuter son genre, ni de préciser ses cas de décomposition. Or cette copie obtient la note 19.

Sans doute le candidat précité, brillant major, mérite-t-il une confiance absolue. S'il dit : « *on sait que...* », il sait sûrement le démontrer, mais justement toute la question n'est-elle pas de le démontrer, puisque le résultat n'est pas au programme ? Et ne peut-on imaginer tel autre candidat, de mémoire aussi fidèle, mais moins solide ou surtout moins sincère, qui produise cette affirmation « *on sait que...* » avec la même énergie pour éviter d'avoir à la justifier ? Sa dérobade recevra-t-elle le même prix que la sûre érudition du premier ?

L'énoncé demande ensuite le lieu des points où passent deux paraboles faisant un angle donné, puis les trajectoires orthogonales de ces paraboles ; les équations de ces lieux s'obtiennent naturellement à partir de l'équation différentielle même ; mais faut-il se borner à ces équations, ou construire les courbes correspondantes, comme notre enseignement le recommande toujours ? L'auteur de la copie signalée s'arrête aux équations et sans doute le correcteur avec lui, si l'on en juge d'après la note. N'est-il donc pas aussi simple de préciser dans l'énoncé : former les équations des lieux et — suivant le cas — construire, *ou ne pas construire*, ces lieux ? Ici la différence a pour enjeu une demi-heure, au bas mot. On m'a suggéré que peut-être ces raccourcis de rédaction sont volontaires et trahissent alors, non pas une négligence de pensée de l'auteur, mais plutôt une crainte : celle de voir son sujet jugé trop long par la Commission de préparation des épreuves écrites, comme s'il existait un rapport entre la longueur du sujet et celle du texte !

L'épure constitue toujours une épreuve redoutable... pour celui qui en rédige le texte. Comprenons bien d'abord que lorsqu'un cône repose sur le plan horizontal, ce n'est pas par une section plane mais le long d'une génératrice. Il nous reste encore deux choix possibles pour mettre en place le cône visé par l'énoncé ; le rapport nous concède que ces deux choix sont également légitimes ; il nous révèle cependant qu'un cône de révolution « ne tombe sous le sens » que si son angle au sommet (angle total) est aigu. Quant à l'angle total obtus, « cette seconde interprétation n'a été adoptée par personne », poursuit le rapport, suivant le cliché traditionnel qui excuse toutes les maladresses en niant leurs répercussions. Ne nous laissons pas de le répéter, cette interprétation est fautive. Comment le correcteur, en présence d'une épure dont la mise en place a finalement adopté la version officielle, peut-il deviner que le candidat a perdu parfois plus d'une heure à la mise en place non agréée, n'a dû le sentiment d'une autre solution qu'au hasard d'un coup d'œil alentour et n'a pu compenser son retard qu'en négligeant la détermination d'éléments remarquables, la précision du graphique ou surtout la notice explicative ? Voilà sans doute pour quelle raison la notice tait toujours cette erreur initiale d'aiguillage ; d'ailleurs pourquoi s'en

(1) Je cite de mémoire, et c'est moi qui souligne.

vanterait-il, ce malheureux candidat, qui se croit *a priori* le seul coupable de l'erreur, quand son seul tort est d'avoir confiance, plus qu'en lui-même, en l'auteur de l'énoncé ?

Les examens oraux sont toujours d'un jugement objectif difficile. On dit bien qu'à l'Ecole Normale, en 1934, les questions étaient parfois peu nouvelles, que leur niveau ne dépassait pas toujours celui de l'admissibilité à l'Ecole Polytechnique, qu'alors les notes d'oral ont eu un point d'accumulation vers le maximum, et qu'ainsi l'écrit a conservé, pour le classement définitif, une prépondérance que son coefficient 20 o/o ne saurait justifier...

Quant aux oraux de l'Ecole Polytechnique, je ne me hasarderais pas à en parler, si je n'avais conservé mon précieux fil conducteur, le fameux rapport. L'un des examinateurs a pris à cœur d'interroger longuement sur les séries entières, il en a le droit, il a même raison de le faire, car ces questions permettent parfois de porter sur un candidat un jugement définitif. Mais comme il demande de démontrer les règles d'intégration et de dérivation des séries entières, il observe que la convergence uniforme n'est pas au programme (1), que les professeurs de Paris l'évitent tous, que les professeurs de province l'utilisent tous ; ce fait crée des inégalités, car si la convergence uniforme conduit à des démonstrations plus rapides, on est alors obligé de s'assurer que les candidats l'ont comprise et, pour cela, de sortir avec eux du programme.

L'examinateur suggère d'abord de « refuser systématiquement toute démonstration reposant sur l'emploi de la convergence uniforme », puis nuancant sa pensée, « de modifier le programme, en imposant une méthode directe déterminée ». L'Association, je crois, s'opposera nettement à cette suggestion ; si le programme doit lier expressément les examinateurs, il doit toujours laisser entière latitude aux professeurs, et même aux candidats, pour le choix des méthodes, pourvu qu'elles soient correctement appliquées. Je prends d'autres exemples pour préciser ma pensée.

a) Sous l'inspiration de M. HADAMARD, l'étude de l'indépendance des formes linéaires devrait, pour l'Ecole Polytechnique, précéder l'étude des formes linéaires ; il reste strictement légitime de respecter l'ordre ancien et de conserver au théorème de Rouché-Fontené toute sa primauté. Plusieurs collègues remarquent incidemment que, chaque fois que nos élèves disposent d'un mode d'exposition ou d'un moyen de recherche classique, méthodique et infaillible, là, ou pour les coniques, ou ailleurs, une initiative venue de l'Enseignement Supérieur s'attache à restaurer le naturel, quand on avait cru devoir le sacrifier pour y instaurer l'ordre.

b) Pour la formule de Taylor, le programme ne prévoit que le reste de Lagrange ; il reste strictement légitime de donner aussi le reste de Young, qui

(1) Le programme porte textuellement :

« *Séries entières, à coefficients réels, d'une variable réelle.* — Intervalle de convergence (1). A l'intérieur de l'intervalle de convergence, on obtient la dérivée ou « une primitive de la fonction définie par la série, en dérivant ou intégrant terme à terme (2). »

avec les deux renvois suivants :

« (1) Dans toute cette théorie, on ne s'occupera pas de ce qui se passe aux bornes de l'intervalle de convergence. La notion de convergence uniforme n'est pas au « programme » et

« (2) On pourra admettre cette règle, mais on établira la convergence des séries « auxquelles elle conduit. »

a le mérite d'atténuer les discussions sur les plans osculateurs A, B, etc., et qui, en général, correspond à un maniement plus souple des développements limités.

c) Pour le nombre e , le programme l'introduit comme somme d'une série tombée du ciel et arrive plus tard à démontrer que $\left(1 + \frac{1}{m}\right)^m$ tend vers e ; il reste strictement légitime de montrer d'abord que $\left(1 + \frac{1}{m}\right)^m$ a une limite, d'appeler e cette limite et de montrer plus tard, à partir du développement en série de e^x par exemple, que e est la somme d'une série bien classique.

Revenons maintenant aux séries entières et reportons-nous au programme : « Intervalle de convergence ; à l'intérieur de l'intervalle de convergence, on obtient la dérivée ou une primitive de la fonction définie par la série en dérivant ou intégrant terme à terme », avec le renvoi : « on pourra admettre cette règle, mais on établira la convergence des séries auxquelles elle conduit. »

Puisqu'on *peut* admettre cette règle, on *peut* aussi la démontrer (par le moyen qu'on veut) ; l'examineur *peut* donc la demander, mais seulement sous la forme : « Vous a-t-on démontré cette règle, et si oui, êtes-vous en mesure de reproduire la démonstration ? » N'attendons d'abord pas qu'un candidat réponde : « On me l'a démontrée, mais je ne me sens pas capable de reproduire la démonstration. » Comment donc distinguer ensuite le candidat qui dira : « Non, on a admis cette règle », et qui dira la vérité, celui qui dira aussi : « Non, on a admis cette règle », mais qui mentira pour éviter d'avoir à la démontrer, enfin celui qui dira : « Oui, on a démontré cette règle », commencera la démonstration et s'y perdra ?

J'en appelle à la haute probité reconnue de cet examinateur, le cas de conscience est tel, pour lui-même et pour le candidat, qu'il vaudrait mieux convenir, une fois pour toutes, et à l'amiable, ceci : on ne se reconnaîtra plus, moralement sinon légalement, autorisé à poser cette question. On se bornera à demander au candidat la convergence des séries obtenues et on attendra de son initiative qu'il s'offre seul à démontrer le théorème général, étant entendu que, s'il perd pied en chemin, il n'en pâtira pas et recevra en gage un mot d'encouragement immédiat.

Il semble indispensable que notre Association ait une doctrine sur ce point. Elle peut d'ailleurs suivre une autre suggestion de l'examineur : « Modifier le programme en supprimant la restriction relative à la convergence uniforme, avec l'indication qu'il ne sera demandé aucun détail sur cette notion dans le cas où il y est fait appel. »

L'Ecole Navale donne en ce moment des problèmes d'énoncé correct. Mon zélé contradicteur observait l'an dernier que, si le problème d'analyse de 1933 rentrait sans doute dans le cadre du programme par sa forme, il le débordait vraiment par le fond : représentation paramétrique d'une famille de quartiques de genre 1 par des fonctions elliptiques. En tout cas, la longueur du sujet était prohibitive, et, pour le concours de 1934, on peut répéter la même critique : l'épreuve d'analyse, d'une durée de trois heures, comporte deux problèmes dont la solution occupe plus de cinq pages in-quarto de la *Revue de Mathématiques Spéciales*.

Pourquoi, aussi, l'un de ces problèmes, introduction naturelle à la formule de Wallis, figure-t-il tout au long dans le traité de Ch. MICHER, comme figurait déjà, au moins en esprit, dans le même traité, le problème d'analyse de

1932 ? D'ailleurs, cette année, les réminiscences classiques abondent : l'étude de l'intégrale pseudo-elliptique proposée aux Ponts-et-Chaussées figure dans le traité d'analyse de M. GOURSAT ; le fantôme de problème destiné à corser la première épreuve de l'X figure, pour sa partie géométrique, dans le Cours de M. WEBER ; le problème de statique de Centrale figure dans les Exercices de MM. AUBERT et PAPELIER ; et sûrement des collègues d'une érudition plus ancienne compléteront mon énumération.

Quant à l'Ecole Navale, elle se plagie elle-même. Le problème d'analytique vise l'étude des cercles dont le centre décrit une droite et dont le rayon est proportionnel à la distance du centre à un point fixe. La question sans doute est classique, car en 1929, à la même Ecole, le même sujet est proposé, on n'a

même pas changé depuis lors le coefficient de proportionnalité $\frac{1}{2}$. Mais je reconnais de bonne grâce que la façon de présenter ce sujet a été entièrement renouvelée, à la faveur d'une étude préalable des similitudes mises en jeu dans cette figure, et que les souvenirs d'un candidat ayant traité en classe le problème de 1929 ne pouvaient guère le servir en 1935, qu'enfin le nouveau texte est un petit chef-d'œuvre.

J'aime rencontrer et mentionner de temps en temps de tels énoncés ; M. MILLET me citait récemment en exemple le sujet de géométrie donné à la 1^{re} Partie-Sciences du Professorat des Ecoles Normales (Fontenay et St-Cloud) en 1934 : il s'agit d'une figure sur laquelle on pouvait croire tout dit : orthocentre d'un triangle variable dont on fixe un côté et la grandeur de l'angle opposé, et où l'auteur nous invite à découvrir huit enveloppes, toutes des cercles, par des moyens ne dépassant pas le 3^e livre. Cela change heureusement des problèmes, toujours si nombreux, dont seul un tortueux changement de coordonnées, de notations ou de variables, vient, par de longs calculs, masquer l'évidence.

M. BARBOTTE, comme le rapporteur l'indiquait, trouve défectueux un problème de mécanique proposé en 1934 au Concours d'entrée à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, problème d'homogénéité dont le principe est plus que douteux.

M. CHENEVIER souhaitant que le rapport de M. THIBERGE soit communiqué à l'Ecole Polytechnique, le Président déclare que le *Bulletin* de l'Association des Professeurs de Mathématiques est adressé au Directeur des Etudes de cette Ecole, ainsi qu'aux directeurs de toutes les grandes Ecoles scientifiques.

L'Assemblée générale, après avoir approuvé les remerciements adressés par M. DESFORGE aux rapporteurs, MM. ROBY, BENOIT et THIBERGE, renouvelle à l'unanimité la résolution suivante :

L'Assemblée générale renouvelle le mandat donné au Bureau de faire procéder chaque année à une étude critique des sujets de compositions de mathématiques et des épreuves orales de mathématiques des différents examens et concours, et de transmettre aux autorités compétentes — s'il y a lieu — les remarques que cette étude aura suggérées.

Elle invite en outre les membres de l'Association qui auraient pu constater des difficultés à faire immédiatement toutes les réserves nécessaires auprès des jurys d'examen ou de concours, et à en aviser aussitôt le Bureau pour lui permettre d'agir sans retard.

5. Le Concours Général pour les Mathématiques

M. SINGIER donne lecture de son rapport :

MES CHERS COLLÈGUES,

A la suite d'un vœu émis par le Comité dans sa réunion du 18 mai 1933 (1) et d'une demande de M. GÉRARD visant à la suppression du Concours Général pour les Mathématiques, la dernière Assemblée générale a décidé d'ouvrir une enquête sur ce concours.

Malheureusement nous n'avons reçu qu'une seule communication... Comment, dans ces conditions, établir un rapport et formuler des conclusions ?

Pourtant des opinions se sont manifestées à diverses reprises :

On trouve dans le rapport sur le Concours Général de Physique de 1934 (2), un plaidoyer en faveur de l'accusé d'aujourd'hui :

« Le Concours Général, écrit M. LAMIRAND a pour but immédiat de provoquer une louable émulation entre les établissements, les maîtres et les élèves, de fixer l'attention sur les jeunes gens particulièrement bien doués et de favoriser leur carrière. Il nous révèle les lacunes et les défauts de notre enseignement et, par suite, il nous permet d'y remédier. Enfin, il nous donne l'occasion d'apprécier les résultats de notre organisation pédagogique et ce n'est pas le moindre service qu'il nous rend... »

Ailleurs, dans le numéro 13 de *l'Enseignement scientifique*, notre collègue, M. HENNEQUIN, consacre à la question un très intéressant article qui donnerait à réfléchir à tous ceux qui ont sur le Concours Général un jugement défavorable : « Il n'est pas douteux, dit-il, que le Concours Général a redonné à la géométrie la place primordiale dans l'enseignement des mathématiques élémentaires... Il a apporté une réaction bienfaisante contre le souci du Baccalauréat et a suscité un nouvel effort vers la culture désintéressée. »

Si nous abordons les critiques qui peuvent être adressées au Concours Général pour les mathématiques elles ne peuvent porter, à mon avis, que sur le choix des sujets qui n'a pas toujours été heureux ces dernières années. Les problèmes proposés ont parfois débordé les programmes et, si la chose se poursuivait, elle pourrait devenir un grave danger. Aussi, je vous propose de renouveler, comme l'an dernier, le vœu émis par le Comité le 18 mai 1933.

M. LOUVET demande que non seulement les problèmes proposés n'incitent pas les professeurs à sortir du programme de la classe, mais que soient éliminés les concurrents ayant employé des méthodes en dehors de celles qui figurent à ce programme.

MM. CHENEVIER et MAROTTE signalent la fatigue résultant, pour les élèves, de leur participation au Concours général dans plusieurs disciplines et souhaitent la réglementation de ces épreuves multiples.

M. DESFORGE remercie M. SINGIER et l'Assemblée générale, à l'unanimité, renouvelle le vœu des années antérieures :

L'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement secondaire public exprime le vœu que les problèmes de mathématiques proposés au Concours général n'incitent pas les professeurs à traiter dans leur cours des questions ne figurant pas au programme de la classe et figurant au programme des classes ultérieures.

(1) Voir le *Bulletin* n° 79, page 133.

(2) Voir le *Bulletin de l'Union des Physiciens*, n° 277, page 118.

6. L'identification des concours d'entrée aux Ecoles Normales Supérieures pour la section des Sciences

M. CHENEVIER, rapporteur, résume les réponses reçues aux questions posées au sujet des Concours d'entrée aux Ecoles Normales Supérieures (Sèvres et rue d'Ulm) pour la Section des Sciences :

62 réponses ont été reçues. Elles émanent de 17 dames et de 45 hommes. La première question était relative au principe de l'identification des deux concours d'entrée à l'Ecole de Sèvres et à l'Ecole Normale Supérieure de la rue d'Ulm (Section des Sciences).

35 avis favorables, émis par 12 dames et 23 hommes ;

24 avis défavorables, émis par 3 dames et 21 hommes ;

3 abstentions, émises par 2 dames et 1 homme.

Quelques votants expliquant leur vote, M. CHENEVIER donne lecture de ces explications.

La deuxième question posée était la suivante : Cette identification doit-elle se faire en adoptant pour l'Ecole de Sèvres, le programme, la nature et la durée des épreuves actuelles du concours de la rue d'Ulm ?

A cette question, les 35 partisans de l'identification répondent par 22 oui, 3 non, 2 abstentions, 8 adhésions sous des réserves visant soit les programmes, soit la durée des épreuves.

La troisième question visait l'institution d'un jury unique. Les 35 partisans de l'identification se divisent en :

15 favorables au jury unique, 16 défavorables, 4 abstentionnistes.

Sur l'identité des sujets de composition, les 35 partisans de l'identification se divisent en :

17 favorables à cette identité, 14 défavorables, 4 abstentionnistes.

Sur le maintien des deux listes de classement, 20 oui, 9 non, 6 abstentions.

Enfin, la création de chaires de Spéciales dans les Lycées de jeunes filles est souhaitée par 20 correspondants, refusée par 25 autres, 7 collègues la trouvent prématurée, les autres s'abstiennent.

L'Assemblée générale, en possession de ces renseignements, passe à la discussion, point par point, du questionnaire.

M. MAROTTE est opposé à cette identification pour éviter, dit-il, l'élimination des jeunes filles.

Mme VACHER rappelle qu'en 1934 les agrégations ont donné 9 anciennes élèves de Sèvres, 6 sortantes, et 25 étudiantes des Facultés, ce qui prouve la nécessité d'une réforme.

M. CAIRE estime certain que Sèvres ne répond plus actuellement à son but, mais que la réforme peut se faire sans l'identification.

M. HENNEQUIN incrimine le rôle de l'Histoire naturelle au Concours d'entrée à l'Ecole Normale Supérieure de Sèvres, qui fausse la sélection.

M. FLAVIEN rappelle que ces questions ont fait l'objet d'une réunion au ministère : l'identification des agrégations a contre elle les professeurs de Sèvres, les administrateurs.

M. DEVISME pense que l'identification des agrégations masculine et féminine commande celle des Concours d'entrée.

M. ADLER ne croit pas que cette relation soit nécessaire, mais il estime indispensable, dès maintenant, une réforme profonde de l'Ecole Normale Supérieure de Sèvres et du Concours d'entrée.

M. DESFORGE propose de sérier les questions pour voter.

L'Assemblée générale approuve successivement l'identification des programmes et l'identification de la nature et de la durée des épreuves.

Pour le jury, Mme VACHER propose un jury et une liste communs pour l'écrit, des jurys et des listes distincts pour l'oral.

L'Assemblée générale se rallie à cette proposition.

Puis un échange de vues a lieu sur la création de classes de Mathématiques Spéciales dans les Lycées de jeunes filles et l'Assemblée générale estime que ce sont les conditions locales qui en feront apparaître la nécessité.

7. La formation des professeurs de mathématiques

M. DEVISME donne lecture de son rapport :

MES CHERS COLLÈGUES,

Pour ce second rapport je serai très bref. Les seules remarques qui me sont parvenues depuis l'an dernier, consistent en quelques phrases écrites au dos des feuilles de réponse de la dernière Assemblée générale.

Mme FLAMANT demandait de préparer l'assimilation des concours féminins et masculins. C'est justement la question qui a fait l'objet du rapport de notre collègue, M. CHENEVIER.

M. CONSTANTIN demandait le rappel des vœux précédents, tant sur le recrutement des professeurs que sur la question de formation générale, il préconisait, en outre, une augmentation de la partie active du stage pédagogique.

M. MULLER, enfin, désirait que le droit de se présenter à l'agrégation ne soit conféré qu'après deux années d'enseignement, afin d'égaliser les chances des professeurs en fonction dont les charges professionnelles entravent sérieusement la préparation. C'est, à mon avis, déplacer le problème ; la question de savoir si le candidat peut se présenter avant d'avoir enseigné est de nature pédagogique, c'est tout simplement celle du stage. D'autre part, il est regrettable, évidemment, que le candidat déjà dans l'enseignement soit handicapé par rapport au candidat libre de son temps d'autant plus que s'il est reçu il verra disparaître une partie de son ancienneté de classe (j'en sais quelque chose), mais c'est une question qui intéresse tous les professeurs et pas seulement les Mathématiciens.

En résumé, enquête stagnante : sans doute ceux qui s'intéressent à cette question pensent avec raison qu'elle est liée à l'assimilation des concours féminins et masculins et ne s'occupent actuellement que de ce dernier point.

Personne ne demandant la parole, le Président et le rapporteur expriment le vœu de voir augmenter le nombre des communications sur cette question, puis l'Assemblée générale s'associe aux remerciements que M. DESFORGE adresse à M. DEVISME.

8. Les Horaires, Programmes et Enseignement de Mathématiques

M. MOMAL donne lecture de son rapport :

MES CHERS COLLÈGUES,

Mon rapport sera très bref cette année, car je n'ai reçu que deux communications.

Et, cependant, vous ne vous êtes certes pas résignés à la déchéance de l'enseignement des mathématiques. Les vœux que votre Assemblée générale avait exprimés ou renouvelés l'an dernier n'ont pas été exaucés, notre horaire de Première reste aussi indigent, les élèves arrivent aussi faibles dans la classe de Mathématiques où la surcharge des programmes ne permet pas de leur donner l'entraînement suffisant aux diverses techniques : calcul algébrique, trigonométrie descriptive. Nos collègues des classes de Spéciales ont tout le loisir d'apprécier les inconvénients de ces lacunes ; le recrutement par concours des Grandes Ecoles leur permet sans doute de ne recevoir que les candidats qui les ont comblées en Spéciales, elles n'ont pas encore réagi...

Nous ne sommes pourtant pas les seuls à constater cet affaiblissement de l'enseignement scientifique français. Il y a un moment, notre collègue M. SINGIER vous indiquait le plaidoyer, en faveur du Concours général, de M. LAMIRAND dans son Rapport sur le Concours général de Physique de 1932 (1). Permettez-moi de reprendre et d'achever cette citation :

« Enfin, écrit M. LAMIRAND, le Concours général nous donne l'occasion
« d'apprécier les résultats de notre organisation pédagogique et ce n'est pas
« le moindre service qu'il nous rend ; c'est pourquoi, Monsieur le Ministre,
« j'appelle respectueusement votre attention sur la première partie de ce
« rapport. »

Et voici ce que disait M. l'Inspecteur général LAMIRAND dans la première partie de son Rapport :

« L'an dernier, le Concours avait réuni 228 élèves ; ce nombre est inférieur
« d'un tiers environ à celui des concurrents de 1932 ; en 1934, nous en comptons
« seulement 174. Cette baisse considérable dans l'effectif des élèves jugés
« dignes de concourir est l'une des preuves les plus évidentes de l'affaiblisse-
« ment des études scientifiques, affaiblissement que j'ai déjà signalé l'an passé,
« et sur lequel je crois devoir appeler de nouveau votre attention.

« Une première lecture a permis d'écarter immédiatement 144 copies notoi-
« rement insuffisantes. Sur les 30 copies restantes, soumises à une correction
« très poussée, 18 ont mérité une note supérieure ou égale à la moyenne... »

Puis un peu plus loin :

« Je ne vois pas d'autre cause principale à l'abaissement des études scientifi-
« ques que celles déjà signalées l'an dernier. Le travail des élèves est plus
« satisfaisant, car nos jeunes gens n'ignorent pas que l'accès des carrières
« libérales est de plus en plus difficile et qu'il exige davantage d'efforts ; si
« les résultats ne sont pas ceux que nous souhaitons, c'est que l'organisation
« des études scientifiques laisse à désirer et je ne crois pas qu'il soit néces-
« saire d'attendre davantage pour porter un jugement sur les conséquences de
« la dernière réforme, en ce qui concerne l'enseignement des sciences. »

(1) Voir le *Bulletin de l'Union des Physiciens*, n° 277, page 115.

Des deux communications que j'ai reçues, voici tout d'abord *in extenso* celle de M. BENOIT, relative au Baccalauréat 1^{re} Partie :

« Tous les professeurs de la classe de Mathématiques se lamentent sur la « faiblesse de la plupart de leurs élèves. Cette faiblesse tient à ce que ces « élèves n'ont pas acquis, en Première, un entraînement suffisant et se trouvent « alors débordés dans la classe de Mathématiques où le cours se déroule à « un rythme accéléré. Et si les élèves sortant de Première sont insuffisamment « préparés à entrer dans la classe de Mathématiques, cela tient à plusieurs « raisons, dont l'une est *le fait de compter, au Baccalauréat, la question de « cours comme ayant la même importance que le problème*. Les candidats « apprennent mot à mot un petit nombre de questions de cours : il leur suffit, « puisqu'ils ont le choix entre trois questions, d'en apprendre ainsi une « quinzaine. Si le problème est donné conformément au règlement du Baccalauréat, le début est à la portée des candidats les plus faibles. Bref, un « candidat qui n'a nullement travaillé sur les problèmes dans le courant de « l'année peut fort bien avoir 6 sur 10 à l'examen ! Et, ayant récolté plus de « la moyenne, il s' imagine qu'il est « bon en math. », et est tout surpris de « ne pas pouvoir suivre, l'année d'après, dans la classe de Mathématiques.

« J'émetts alors le vœu que, *au Baccalauréat de Première*, une importance « plus grande soit donnée au problème : *la question de cours pourrait, par « exemple, être notée sur 4 points et le problème sur 6.* »

La seconde communication, de M. MEINRATT, est de plus vaste envergure : elle constitue un projet de réforme pour tout l'enseignement du second degré, caractérisé par :

1° une séparation nette en 2 cycles avec diplôme à la fin du premier, bifurcation organisée vers l'enseignement technique ;

2° la multiplication des options dans la dernière classe du premier cycle (notre Troisième), et 3 sections dans le second cycle, dont une section de Mathématiques (C), la Septième année comportant une division spéciale pour les A et B, voulait revenir aux Mathématiques. Je cite les horaires des Mathématiques pendant les 3 dernières années :

En C	8 h.	8 h.	4 h.
En A et B, puis Philosophie	4 h.	4 h.	4 h.
En A et B, puis Mathématiques	4 h.	4 h.	8 h.

En terminant, je vous demanderai de reprendre nos vœux des années précédentes.

Le Président remercie M. MOMAL et donne la parole à M. LECOMTE qui demande une double interrogation en mathématiques à l'oral du Baccalauréat, 2^e Partie-Mathématiques et la limitation des matières à l'écrit : Géométrie, Algèbre, Trigonométrie et Mécanique, l'oral portant sur tout le programme.

M. MOMAL signale que :

M. CARLIER se déclare partisan de la suppression de la Mécanique avec extension de la Descriptive :

M. CHANEL demande la création d'interrogations dans la classe de Mathématiques ;

MM. DURRANDE et IZAR demandent le retour aux programmes de 1902.

Puis l'Assemblée générale, à l'unanimité, renouvelle les vœux suivants :

I. *L'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Secondaire Public* demande que soit rétablie, dans l'horaire de la classe de Première, la demi-heure d'enseignement des mathématiques supprimée par le décret du 30 avril 1931. Le niveau des élèves dans cette classe nécessite au minimum quatre heures d'enseignement hebdomadaire, en l'état actuel des programmes de mathématiques.

II. *L'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement secondaire public*, constatant les difficultés actuelles de l'enseignement dans la classe de Mathématiques, émet le vœu que les retouches provisoires suivantes, soient apportées aux programmes de mathématiques dans les classes de Seconde et de Première, en attendant que soient étudiées et décidées des mesures d'ensemble concernant l'enseignement scientifique dans les classes de l'Enseignement secondaire, enseignement que les horaires et programmes actuels mettent gravement en péril.

en Seconde) amorcer l'étude du second degré et les débuts de la trigonométrie :

1° en ajoutant au programme d'Algèbre le premier alinéa du programme d'Algèbre de Première : « Equation du second degré à une inconnue. Existence des racines (on ne parlera pas des imaginaires) », ou tout au moins « Résolution de l'équation numérique du second degré à une inconnue ».

2° en remplaçant, au programme de Géométrie l'alinéa « Définition du sinus et du cosinus des angles compris entre 0 et 2 droits » par « Fonctions circulaires (sinus, cosinus, tangente, cotangente). Relations entre les fonctions circulaires d'un même arc ».

en Première, où le programme d'Algèbre se trouvera allégé du premier alinéa ajouté au programme de Seconde, poursuivre l'amorce des débuts de la trigonométrie en introduisant l'alinéa : « Théorie des projections. Somme géométrique des vecteurs. Formules d'addition pour le sinus, le cosinus et la tangente ».

en Mathématiques, l'enseignement de la trigonométrie se trouvera non seulement allégé des deux premiers alinéas du programme, mais surtout considérablement facilité du fait que les connaissances acquises par les élèves en Seconde et en Première auront eu le temps de mûrir : l'enseignement de la Physique en bénéficiera aussi puisqu'il exige, dès le début, certaines formules de trigonométrie.

III. *L'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement secondaire public* exprime le vœu que l'Administration prévoie et organise l'orientation des élèves demandant à entrer dans la classe de Mathématiques.

9. Le niveau des élèves dans les classes préparatoires aux grandes Ecoles

M. FLAVIEN donne lecture de son rapport :

MES CHERS COLLÈGUES,

Je n'ai reçu aucune communication écrite sur la question dont vous m'avez confié le rapport. J'ai cependant recueilli, dans mes conversations avec plusieurs collègues des classes préparatoires aux grandes écoles, des doléances qui justifient l'exorde, la substance et la conclusion de ce bref exposé : le niveau des bacheliers baisse d'année en année ; pour ce qui est des études scientifiques, la vie intellectuelle de la jeunesse universitaire est en pleine décadence.

Pour des raisons difficiles à déterminer et dont nous chercherons plus loin à nous faire une idée, les élèves qui entrent dans nos classes, non seulement n'y apportent que des connaissances superficielles et une formation technique à peu près nulle, ce qui est normal ; mais, ce qui est plus grave, ils abordent cette période décisive de leurs études avec une absence totale de maturité d'esprit, une puissance de travail inexistante, une incompréhension générale de la vie intellectuelle qui n'a d'égale qu'une ambition souvent démesurée.

Pour préciser par quelques exemples, disons simplement qu'après six mois d'initiation au programme de Mathématiques Spéciales, les élèves de première année ne savent pas transformer des expressions comme $x^3 - 1$, $1 + \cos x$, $2 \cos a \cos b$; ne peuvent étudier correctement la moindre fonction, laissent échapper les périodes, les symétries, les discontinuités les plus manifestes ; ne voient pas, en géométrie, l'avantage à raisonner « algébriquement » ; se sentent totalement perdus devant une forme de pensée un peu générale ou un peu abstraite.

Faut-il accuser l'égalité scientifique ? — J'ai cru, pendant plusieurs années, qu'elle était la grande coupable. Je dois avouer que mon opinion s'est assez profondément modifiée, car ce n'est pas essentiellement une carence d'ordre scientifique que nous constatons. Ce n'est pas sa faute si les élèves ont, à dix-huit ans, un développement intellectuel correspondant à l'âge de quatorze ans, parfois douze, et si ce développement ne se poursuit, chez nous, qu'à la vitesse de quelques mois par année scolaire. Est-ce l'égalité scientifique qui a totalement détruit le bon sens, la mémoire, les facultés d'observation, l'équilibre et l'activité de l'esprit ?

Malgré la diffusion de l'enseignement, et, peut-être, à cause de cette diffusion même, nous assistons à un recul général de la vie intellectuelle. Hier, j'entendais proclamer qu'il faut supprimer, dans la préparation à l'Agrégation, les conférences de pédagogie, c'est-à-dire renoncer à poser, devant les futurs professeurs, le problème d'ensemble de l'éducation, afin de n'en conserver que l'aspect purement technique. Ailleurs, un collègue historien va jusqu'à douter de la possibilité même d'enseigner l'histoire et d'en faire un instrument de formation, sous prétexte qu'on ne peut enseigner que des « techniques ». L'aveu est d'importance et montre à quel point l'atmosphère que nous respirons est meurtrière pour tout ce qui touche à la vie profonde, aux ressorts cachés de l'âme humaine. Tout effort pour atteindre, au-delà du pur savoir, les sources même de la pensée ; pour unifier, dans une véritable synthèse, les multiples formes de la culture ; pour faire converger vers un même centre

des ressources précieuses qui ne demanderaient souvent qu'à s'épanouir, est *à priori* découragé par une ambiance utilitaire et par des préoccupations sans rapport avec le véritable idéal universitaire.

L'attraction des sports, les exigences d'une vie compliquée, la puissance de suggestion des propagandes de toutes natures viennent, en particulier, jeter un trouble profond dans l'essor intellectuel des jeunes, et refoulent souvent au rang des exercices de second ordre, ce qui fait encore, pour bon nombre d'entre nous, la substance et la vertu des humanités.

Sans doute, au bout de trois ou quatre ans de Mathématiques Spéciales, les élèves finissent par absorber le programme du concours et le récitent tant bien que mal. Ils deviendront ingénieurs et, sous la conduite de leurs aînés, sauront exploiter suffisamment les grandes conquêtes scientifiques pour que le progrès matériel n'ait pas sensiblement à en souffrir. Le dommage est plus grave du point de vue humain. Lorsque « la technique aura dévoré la culture », lorsque des esprits, réduits à l'ombre d'eux-mêmes, auront juste assez de vigueur interne pour ne recueillir que les conclusions utilitaires d'une science dont le sens profond leur échappera, n'est-il pas à craindre que la civilisation n'ait préparé elle-même l'instrument de sa chute, en s'abandonnant sans réserve à l'aveugle puissance des forces matérielles ?

Pour conclure, après cette longue digression, je crois que nous devons malgré tout demander le renforcement, au cours des études secondaires, d'une culture scientifique absolument dégagée de toute préoccupation utilitaire, sans renoncer à définir et à atteindre les causes profondes d'un malaise qui s'accroît d'année en année.

L'Assemblée approuve vivement les remerciements adressés à M. FLAVIEN par M. DESFORGE.

Elections au Comité

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

Nombre de votants : 110.

Suffrages exprimés : 528 (7 bulletins incomplets et 1 bulletin irrégulier, M. LEFEBVRE ne faisant pas partie de l'Association).

Sont élus membres du Comité pour 4 ans : M. MILLET (85 voix) ; Mlle DIONOT (74 voix) ; MM. SINGIER (73 voix) ; WEILL (70 voix) ; Mlle DEVISME (59 voix).

Viennent ensuite : MM. CAIRE (56 voix) ; DE SARPAU (44 voix) ; POCHARD (29 voix) ; DEBEY (3 voix) ; BARBOTTE, FAURÉ, Mme FLAMANT, MM. KÉROMEN, MÉDIONI, PERRICHET, POUGNAND (chacun 2 voix) ; et M. ADLER, Mlle AFFRE, MM. BOUTIN, CAGNAC, CHAZAL, CHAZEL, Mme DARBON, MM. DELENS, DREYFUS, DUTHILLEUL, FONTAINE, GÉRARD, GOUNON, Mme GRÉMILLON, MM. HÉPRET, LABÉRENNE, LANGLAMET, NOUREY, M. PICARDAT, PONTALIER, SCHIRMER (chacun 1 voix).

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 12 h. 30.

IV. Réunion du Comité

11 juillet 1935

Présents : MM. ARMANT, BENOIT, DELCOURT, DESFORGE, DUMARQUÉ, FLAVIEN, MILLET, MOMAL, SINGIER, THIBERGE, WEBER, WEILL.

Excusés : MM. CHENEVIER, DEVISME, Mlles DEVISME, DIONOT, LAUZANNE, MM. LECOMTE, ROBY.

Assiste aussi à la réunion : M. CHAZEL (M. SOURY, président de l'Union des Physiciens, et M. CHAZEL, secrétaire de l'Union des Professeurs de Spéciales, avaient été invités pour faciliter la liaison avec ces Sociétés).

La séance est ouverte à 17 heures sous la présidence de M. DESFORGE.

M. MOMAL, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière réunion du Comité (7 mars 1935) et du compte rendu de l'Assemblée générale du 15 avril 1935, qui sont tous deux adoptés.

Membre honoraire. — M. BARRÈGE, nommé professeur au lycée de Nancy, devient ainsi membre régulier de l'Association.

Commission internationale de l'Enseignement Mathématiques. — M. DESFORGE signale que le prochain Congrès se tiendra à Oslo en 1936, et que la sous-commission française — présidée par M. HADAMARD et dont le secrétaire est M. ILIOVICI, professeur au lycée Buffon — sollicite la collaboration des Professeurs de Mathématiques. Le sujet mis à l'étude est : « Tendances actuelles de l'Enseignement Mathématique » ; un questionnaire en détaille les points principaux.

Relations avec l'Union des Professeurs de Spéciales. — M. DESFORGE informe le Comité que M. PETRUS, président de l'Union des Professeurs de Spéciales, vient de l'inviter à assister le 5 août 1935 à l'Assemblée générale de cette Union.

M. DELCOURT signale une demande de l'Union des Professeurs de Spéciales visant à une entente en vue de la publication des énoncés des problèmes de mathématiques des Concours d'entrée aux Grandes Ecoles Scientifiques. Il expose diverses modalités et le Comité charge MM. DELCOURT et DESFORGE de poursuivre l'étude de cette question.

Election du Bureau. — Les élections pour la constitution du Bureau donnent successivement les résultats suivants :

Est élu *président* : M. DESFORGE.

Sont élus *vice-présidents* : M. BENOIT et Mlle DIONOT ; puis *secrétaires* : MM. DELCOURT et MOMAL (l'article 10 des statuts permettant de choisir les secrétaires et le trésorier parmi les membres du Bureau sortant qui n'étaient pas immédiatement rééligibles au Comité) ; et *trésorier* : M. THIBERGE.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 18 h. 30.

DEUXIÈME PARTIE

Sur la résolution d'une équation trigonométrique

Voici un mode de résolution de l'équation

$$a \cos x + a_1 \cos (x + \alpha_1) = b$$

qui n'est certes pas inédit, mais qui pourra, peut-être, intéresser quelques collègues.

Soient OU l'axe polaire, OX et OX₁ les deux axes dont les directions positives sont définies par

$$(OU, OX) = x \quad (OX, OX_1) = \alpha_1.$$

Je désigne par A le point de OX et par A₁ celui de OX₁ tels que

$$\overline{OA} = a \quad \overline{OA_1} = a_1$$

$\overline{OR}$ est défini par l'égalité :

$$\overrightarrow{OR} = \overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OA_1}$$

Lorsque x varie (a , a_1 et α_1 étant constants), le parallélogramme OARA₁ conserve une grandeur fixe et tourne autour du point O : le point R décrit donc le cercle (O), de centre O et de rayon $|\overline{OR}|$.

D'autre part, en projetant sur OU, on a, quel que soit x :

$$\text{proj. } \overrightarrow{OR} = \text{proj. } \overrightarrow{OA} + \text{proj. } \overrightarrow{OA_1} = a \cos x + a_1 \cos (x + \alpha_1) = b.$$

Pour que x soit solution de l'équation, il faut et il suffit que le point R soit sur la perpendiculaire (Δ) à OU menée par le point B tel que $\overline{OB} = b$; les intersections de (O) et de (Δ) fournissent donc les points R et on en déduit les solutions de l'équation proposée.

Cette méthode s'applique à la résolution de l'équation :

$$a \sin x + b \cos x = -a \cos \left(x + \frac{\pi}{2} \right) + b \cos x = c$$

le parallélogramme étant alors un rectangle.

Elle montre aussi, *a priori*, la possibilité de déterminer deux constantes M et φ ($M > 0$) telles que

$$a \cos x + a_1 \cos (x + \alpha_1) \equiv M \cos (x + \varphi)$$

en posant $(OX, OR) = \varphi$ et $|\overrightarrow{OR}| = M$.

Enfin ces résultats se généralisent aisément à l'expression

$$E = a \cos x + a_1 \cos (x + \alpha_1) + \dots + a_n \cos (x + \alpha_n)$$

et à la résolution de l'équation

$$E = b.$$

E. MOUTON,

Professeur au Lycée d'Alès.

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

40. Au sujet des Transformations en géométrie élémentaire

Je me propose d'apporter, en ce qui concerne le vocabulaire relatif aux *Transformations*, quelques éléments à l'étude entreprise par l'Association des Professeurs de Mathématiques.

Que mes collègues veuillent bien m'excuser si le désir de n'être pas trop incomplet me conduit à répéter des choses bien connues. Quant aux nouveautés (très relatives) que contient cet article, puissent-elles ne pas ajouter à la confusion déjà existante !

Généralités sur les transformations.

Pour exprimer qu'une transformation A fait correspondre le point M' au point M on écrit quelquefois :

$$(A) \quad M \rightarrow M' \quad (1)$$

On pourrait également employer la notation

$$(2) \quad A(M) = M'$$

qui rappelle la notation $y = f(x)$ employée pour les fonctions ; mais peut-être pensera-t-on qu'une notation spéciale n'est nullement indispensable.

Le point M' qui correspond au point M s'appellera indifféremment *l'homologue*, ou le *transformé*, ou le *correspondant* de M dans la transformation considérée. Si M' coïncide avec M , M sera dit *invariant*.

La transformation dans laquelle tous les points sont invariants est la *transformation identique* ; on la désigne par I .

Si une transformation A transforme M en M' la transformation qui fait correspondre M' à M est dite *inverse* de la précédente, on la désigne par A^{-1} .

Le produit d'une transformation A par une transformation B s'écrivait généralement AB . La notation BA pour désigner le même produit est maintenant souvent employée. Elle s'impose si on emploie la notation de l'égalité (2). On écrirait alors :

$$A(M) = M' \quad B(M') = M'' \quad \text{et} \quad BA(M) = M''$$

Le sens des symboles $A^2, A^3, \dots, A^n, \dots, A^{-n}$ est évident. Si $A^n \equiv I$ la transformation A est dite d'ordre n (ou cyclique d'ordre n).

Une transformation est dite *réciproque* si elle n'est pas distincte de son inverse ($A \equiv A^{-1}$) ou encore si elle est d'ordre 2 ($A^2 \equiv I$). L'équivalence des définitions est évidente (deux transformations ne sont pas distinctes si tout point M a le même homologue dans chacune d'elles).

Un ensemble de transformations forme un *groupe*, si A, B , appartenant à l'ensemble il en est de même de A^{-1} et de AB .

Si une transformation A fait correspondre M' à M et si une transformation B change M et M' en M_1 et M_1' la transformation C qui fait correspondre M_1' à M_1 est dite *transformée de A par B* .

Si nous employons le symbolisme de l'équation (2) et la notation correspondante pour le produit on aura :

$$A(M) = M' \quad B(M) = M_1 \quad B(M') = M'_1 \quad C(M_1) = M'_1$$

$$\text{donc} \quad CB(M) = B(M') = BA(M)$$

$$\text{ou} \quad CB \equiv BA \\ C \equiv BAB^{-1}.$$

(Avec la notation ancienne pour le produit on aurait $C = B^{-1} AB$).

Déplacements et symétries.

EN GÉOMÉTRIE PLANE.

Déplacement plan : déplacement laissant un plan invariant (et dont on limite l'étude aux points de ce plan).

On réserve quelquefois le nom de « déplacement plan » aux déplacements qui conservent l'orientation, cette restriction ne me semble pas justifiée.

Un déplacement plan sera dit *positif* ou *négatif* selon qu'il conserve ou qu'il change l'orientation.

Symétries : déplacements plans réciproques ; on aura une « symétrie point » ou une « symétrie droite » selon qu'il s'agit d'un déplacement positif ou d'un déplacement négatif.

Transformations métriques (ou isométriques) : transformations telles que deux points M, P ayant pour homologues M', P' on a $MP = M'P'$.

Dans le plan ces transformations ne diffèrent pas des déplacements.

EN GÉOMÉTRIE DE L'ESPACE.

Les déplacements sont nécessairement positifs (gardent l'orientation).

Transformations métriques : définies comme plus haut une telle transformation est soit un déplacement, soit le produit d'un déplacement par une symétrie relative à un plan.

Les transformations métriques correspondant à ce dernier cas pourraient être appelées « contre déplacements » ou « déplacements négatifs de l'espace ». Il serait entendu que deux figures homologues dans un tel déplacement ne sont pas égales (pas superposables).

Symétries de l'espace : transformations métriques réciproques. On obtient une symétrie-droite ou une symétrie-point ou une symétrie-plan.

Qu'il s'agisse du plan ou de l'espace la définition des symétries a pour conséquences immédiates les théorèmes suivants :

Le milieu du segment qui joint deux points homologues est invariant.

Le point commun (éventuel) à deux droites homologues est invariant.

La droite commune (éventuelle) à deux plans homologues est invariante.

La bissectrice de deux axes concourants homologues est invariante...

Cette similitude dans les propriétés (qui pourrait être suivie plus loin) me semble justifier l'emploi du terme commun « symétrie » pour désigner ces diverses transformations.

On pourrait même aller plus loin : le mot de « symétrie » évoque une certaine répétition dans les parties d'une figure ; ce sens intuitif correspond à la définition d'une transformation métrique d'ordre n ; on pourrait donc parler de symétries d'ordre n . Le mot « symétrie », sans épithète, désignerait les symétries d'ordre 2.

Similitude.

GÉOMÉTRIE PLANE.

L'emploi des expressions : « similitude directe, similitude inverse » me semble fâcheux, le mot « inverse » ayant déjà dans la question qui nous intéresse un autre sens. Si l'on dit : « La similitude inverse d'une similitude directe est une similitude directe », on ne sera évidemment pas très clair.

Il me semble préférable d'employer les termes de *similitude positive ou négative*. L'emploi des termes « positif » et « négatif » est ainsi lié à la conservation ou à la non conservation de l'orientation (analytiquement au signe du déterminant fonctionnel de la transformation). Il y a bien quelques inconvénients : en géométrie plane une homothétie de rapport négatif, que notre Association conseille d'appeler « homothétie négative », conserve l'orientation et serait par suite une transformation positive. Je ne pense pas que cet inconvénient l'emporte sur les avantages.

Le terme de *rotation-homothétie* pourrait désigner le produit d'une rotation par une homothétie de même centre ; de même une *symétrie-homothétie* serait le produit d'une symétrie relativement à une droite par une homothétie dont le centre est sur la droite.

GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE.

On réserve généralement en France le nom de « similitude » au produit d'un déplacement par une homothétie *positive*. Cette restriction ne semble pas justifiée. Il me semble plus naturel de définir la similitude par la condition $M'P' = kMP$ dans laquelle $M'P'$ désignent les homologues de deux points quelconques M et P . Si on a, au préalable, étudié les transformations métriques on voit immédiatement que la similitude de l'espace équivaut au produit d'un déplacement positif ou négatif par une homothétie positive, ou bien au produit d'un déplacement positif par une homothétie positive ou négative. Les similitudes obtenues seraient, suivant les cas, dites positives ou négatives.

Les figures seraient dites positivement ou négativement semblables. C'est ainsi que procède, par exemple : SEVERI (*Elementi di Geometria*), avec toutefois, cette différence que les mots « positif » et « négatif » sont remplacés par « direct » et « inverse » (ou directement et inversement). SEVERI emploie même l'expression de « figures inversement égales » (non superposables) dans l'espace, dans le cas d'une similitude négative de rapport 1. Il me semble que ces désignations concourent à mettre de l'unité dans un sujet qui apparaît souvent sous une forme trop morcelée.

Jé n'examinerai pas la transformation par polaires ni l'inversion : elles donneraient lieu à des remarques plus banales encore que les précédentes.

P. LANGLAMET,

Professeur au Lycée de Versailles.

Bibliographie

Géométrie descriptive

à l'usage de la classe de Mathématiques

par H. LÉVY (1)

Ce volume, qui fait partie d'un cours complet des mathématiques, se distingue sur bien des points d'un grand nombre d'autres travaux analogues. La préface souligne diverses innovations et précise la façon dont l'auteur a compris l'enseignement de la Géométrie descriptive, en déplorant qu'on ait rejeté cet enseignement tout entier dans la classe de Mathématiques.

Au début de chaque chapitre, on met l'élève en confiance en lui rappelant les énoncés des théorèmes de géométrie dans l'espace qu'il peut avoir à appliquer. Le texte est assez réduit pour ne pas surcharger les élèves, cette brièveté étant obtenue surtout en élaguant, des études faites, celles des cas particuliers.

Les deux méthodes de la Géométrie descriptive et de la Géométrie cotée ne sont pas mélangées pour éviter, surtout au début, la confusion dans l'esprit des élèves. Mais cette séparation n'est que provisoire et les deux méthodes sont associées dans l'examen des problèmes de distance, d'angle, de représentation des solides.

Les questions relatives au plan horizontal et au plan frontal (l'expression plan vertical de projection est à juste titre éliminé) ne sont jamais traitées que dans un seul des deux cas, l'autre étant proposé comme exercice. Dans la plupart des épreuves, la ligne de terre est supprimée. L'auteur insiste sur la nécessité de préférer les tracés les plus simples et les plus exacts à ceux qui donnent les raisonnements les plus concis.

Précisons enfin que, dans ce volume qui s'adresse aussi aux candidats des Ecoles d'Arts et Métiers, on trouve traité sommairement la représentation des prismes et pyramides et leur intersection par un plan ou par une droite ainsi que le rabattement du cercle.

150 exercices, dont quelques-uns donnés au Baccalauréat ou à St-Cyr terminent le volume. Ils sont rangés sous des titres permettant au professeur ou à l'élève de choisir en toute connaissance de cause un exercice se rattachant directement au sujet qu'il considère.

C'est là un très bon traité de Géométrie descriptive, et nous sommes certains d'avance que ceux qui l'utiliseront ne le regretteront pas.

A. SAINTE-LAGÜÉ.

(1) E. BELIN, éditeur, cartonné : 12 fr. (voir le *Bulletin*, n° 88, page 112).

Ouvrages reçus

A. CHATELET, recteur de l'Académie de Lille, et R. FERRIEU, professeur agrégé au Lycée Louis-le-Grand : *Géométrie et Arithmétique*, à l'usage de la classe de Quatrième ; un volume 20×14 , 325 pages, cartonné : 15 fr. (Librairie J.-B. Baillière et fils, 19, rue Hautefeuille, Paris, 6°).

P. COUDERC et A. BALICCIONI, professeurs agrégés au Lycée Charlemagne : *Premier Livre du Tétraèdre*, à l'usage des élèves de Première, de Mathématiques, des candidats aux Grandes Ecoles et à l'Agrégation ; un volume 25×17 , VIII-204 pages, 107 figures, broché : 40 fr. (Librairie Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins, Paris, 6°).

M. GINAT et P. ROGER, professeurs agrégés au Lycée du Havre : *Physique*, à l'usage de la classe de Seconde ; un volume 20×14 , 314 pages, cartonné : 18 fr. (Librairie J.-B. Baillière et fils, 19, rue Hautefeuille, Paris, 6°).

Le Gérant : A. COUESLANT.

CAHORS, IMPRIMERIE COUESLANT (personnel intéressé). — 51.589



Programmes du 30 avril 1931

Pierre CHENEVIER

Professeur agrégé de mathématiques spéciales au Lycée Saint-Louis.

COURS COMPLET DE MATHÉMATIQUES

Classes de Mathématiques.

Arithmétique

Un volume in-8°, broché. .. **13 fr. 50**; cartonné.. .. **15 francs**

Algèbre

Un volume in-8°, broché **25 francs**; cartonné **27 fr. 50**

Trigonométrie

Un volume in-8°, broché **15 francs**; cartonné **17 francs.**

Géométrie

Un volume in-8°, broché **18 francs**; cartonné **20 francs.**

Géométrie descriptive

Deux volumes in-8° (un vol. de texte, un vol. de planches), brochés. **12 francs**;
cartonnés. **16 francs.**

Mécanique

Un volume in-8°, broché **15 francs**; cartonné **17 francs.**

Cosmographie

Un volume in-8°, broché **15 francs**; cartonné **17 francs.**



MASSON & C^{IE}, ÉDITEURS

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS (VI^e)

Cours de Mathématiques

PAR

H. COMMISSAIRE

Ancien Elève de l'Ecole Normale Supérieure

Professeur de Mathématiques Spéciales au lycée Louis-le-Grand

Editions conformes aux Programmes de 1931

<i>Classes de 6^e et 5^e A et B : Leçons d'Arithmétique</i> , 4 ^e édition revue. 1 vol., avec 1.293 exercices, cartonné.....	15 fr. 25
<i>Classes de 4^e A et B : Leçons d'Arithmétique et de Géométrie</i> , 4 ^e édition. 1 vol., avec 1.010 exercices, cartonné....	14 fr. 75
<i>Classes de 3^e A et B : Leçons d'Algèbre et de Géométrie</i> , 4 ^e édition. 1 vol., avec 722 exercices, cartonné.....	14 fr. 50
<i>Classes de 2^e et 1^{re} A, A' et B : Leçons d'Algèbre</i> , 8 ^e édition. 1 vol., avec 675 problèmes, cartonné.....	16 fr. 50
<i>Classes de 2^e A, A' et B : Leçons de Géométrie plane</i> . 1 vol., avec 639 exercices, cartonné.....	16 fr. 50
<i>Classes de 1^{re} A, A' et B : Leçons de Géométrie dans l'espace</i> . 1 vol., avec 400 exercices, cartonné.....	15 fr. »

Classe de Mathématiques

Leçons d'Arithmétique , 5 ^e édition. 1 vol., avec 562 problèmes et exercices, cartonné.....	20 fr. »
Leçons d'Algèbre et de Trigonométrie , 7 ^e édition. 1 vol., 856 problèmes, formules et tables, cartonné.....	36 fr. »
Leçons de Mécanique , 4 ^e édition. 1 vol., 358 exercices, cartonné.....	24 fr. »
Leçons de Cosmographie , 3 ^e édition. 1 vol., avec 60 exercices et une carte quotidienne mobile du ciel, cartonné.....	20 fr. »
Leçons de Géométrie . 1 vol., avec 474 problèmes et exercices, cartonné.....	40 fr. »

Classe de Philosophie

Leçons de Mathématiques (Algèbre et Cosmographie) . 1 vol., avec exercices et une carte quotidienne mobile du ciel, cartonné.....	18 fr. »
--	----------