

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

— * —
Paraissant tous les trimestres
— • —

SOMMAIRE

PREMIÈRE PARTIE

I. Programme, travaux et statuts de l'Association.....	1
II. Etat de l'Association : <i>Répertoire des membres</i> au 30 sept. 1932...	7
III. Documents officiels :	
1, 2. <i>Concours de l'Enseignement secondaire</i>	19
3. <i>Rapport sur la composition de mathématiques (classe de Mathématiques) au Concours général en 1932</i>	20
4. <i>Rapport sur la composition de mathématiques (classe de Première A, A' et B) au Concours général en 1932</i>	25

DEUXIÈME PARTIE

J.-B. PLUCHERY : <i>Sur la détermination de tangentes dans la classe de Première</i>	31
A travers les Revues. — <i>Ouvrages reçus</i>	32

ADMINISTRATION

21, Avenue de Châtillon, PARIS (14^e)

Abonnement d'un an au *Bulletin* : France, 10 fr. — Etranger, 12 fr. 50
 Prix d'un numéro du *Bulletin* : — 2 fr. — — 2 fr. 50

Les membres de l'Association (cotisation : 10 fr. pour l'année scolaire) reçoivent gratuitement le *Bulletin* ainsi que toute publication de l'Association. S'adresser au trésorier : M. FLAVIEN, et en cas de règlement par chèque postal utiliser exactement l'adresse suivante, sans aucune addition :
 Paris C/c 8-63 — L. FLAVIEN — 26, av. du Petit-Chambord, Bourg-la-Reine.

Bureau :

Président : M. DELCOURT, 21, avenue de Châtillon, Paris, 14^e.
Vice-Présidents : M^{lle} DETCHEBARNE, 13, rue Guy-de-la-Brosse, Paris, 5^e.
M. DUMARQUE, 18 bis, rue du Débarcadère, Paris, 17^e.
Secrétaires : M. DESFORGE, 11 bis, rue Le Bouvier, Bourg-la-Reine.
M. MOMAL, 6, rue Mornay, Paris 4^e.
Trésorier : M. FLAVIEN, 26, av. du Petit-Chambord, Bourg-la-Reine.

Comité :

Membres de droit :

MM. CHENEVIER (St-Louis), et GIMBERT, Issoire.

Membres élus pour 4 ans :

En 1929 : Mme CHABAUTY (Fénelon), MM. COMMANAY (Compiègne), DECERF (Janson), SAINTE-LAGÜE (Janson).

En 1930 : Mlle DIONOT (Sèvres), MM. MILLET (Pasteur), SÉGUIN (Condorcet).

En 1931 : M. DELCOURT (Henri-IV), Mlle DETCHEBARNE (Molière). M. HENNEQUIN (Buffon), Mlle LAUZANNE (Victor-Hugo), M. MOMAL (St-Louis).

En 1932 : Mlle BARBIER (Jules-Ferry), MM. COISSARD (Janson), DEVISME (Le Havre), DUMARQUE (Condorcet), FLAVIEN (Rollin), JULIEN (Janson), ROBY (St-Germain), THIBERGE (Janson).

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.

Solutions des Problèmes d'Algèbre (*Classe de Seconde*).

Précis d'Algèbre (*Classe de Mathématiques*).

Broché..... 17 fr. Cartonné..... 20 fr.

Mécanique (*Classe de Mathématiques*). 224 exercices, 190 figures.

Broché..... 14 fr. Cartonné..... 17 fr.

Trigonométrie (*Classe de Mathématiques*). 812 exercices et problèmes.

Tables de logarith. et tables diverses. Br..... 11 fr. Cart..... 14 fr. 50

Géométrie descriptive et cotée (*Classe de Mathématiques*).

304 exercices et problèmes, 278 figures. Br..... 10 fr. cart..... 13 fr.

Arithmétique (*Classe de Mathématiques*). 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. Programme, Travaux et Statuts
de l'Association**

L'année scolaire 1931-1932 n'a pas été marquée, comme les précédentes, par d'importants événements touchant à l'enseignement des mathématiques. Cependant, les graves modifications apportées au régime du Baccalauréat, — modifications qui équivalent en fait à la rupture de l'égalité scientifique — ont mis en lumière quelques-unes des difficultés que rencontre la mise en pratique des programmes de 1925. Les répercussions du nouveau plan d'études dans les classes secondaires ont commencé à se manifester, — et malheureusement d'une manière fâcheuse, — dans les classes préparatoires aux Grandes Ecoles scientifiques.

Ces questions, étroitement liées, demandent, par leur ampleur (elles touchent, en effet, à l'ensemble de l'enseignement des mathématiques dans les établissements secondaires), une étude approfondie et réfléchie : elles ont été signalées à l'attention de tous au mois d'octobre 1931 (1). L'Assemblée générale du 21 mars 1932 les a longuement discutées, à la suite des très intéressants rapports présentés par MM. FLAVIEN et MOMAL (2). Il ne pouvait s'agir d'arriver à des conclusions définitives au cours de la réunion ; les avis très variés qui ont été émis pendant la discussion ont toutefois mis en évidence l'intérêt essentiel que présente pour nous cette étude et la motion adoptée en fin de séance (3) nous donne, à défaut d'un plan précis de travail, la mission de poursuivre attentivement notre enquête sur ces graves problèmes.

(1) Voir le *Bulletin* n° 71, pages 1 et 2.

(2) Voir le *Bulletin* n° 74, pages 109 à 119.

(3) Voir le *Bulletin* n° 74, page 119.

Il est essentiel que des communications sur cet ensemble de questions soient envoyées, aussi nombreuses que possible. L'expérience, chaque année plus complète, acquise par chacun, doit permettre de dégager, assez rapidement, une doctrine suffisamment précise, que l'Association pourrait défendre à l'heure, peut-être assez proche, où des modifications seraient envisagées pour le plan d'études actuel.

Naturellement à ces questions se rattachent étroitement toutes celles qui touchent aux conditions matérielles de notre enseignement, et en particulier à l'effectif des classes et aux horaires. Dans cet ordre d'idées, une démarche a été faite auprès du Directeur de l'Enseignement secondaire, à la suite du décret du 11 février 1932 relatif au maximum de service hebdomadaire. Les omissions signalées par le Bureau dans la liste des premières chaires de mathématiques (1) ont été réparées ultérieurement.

Cette année, les épreuves écrites des concours d'entrée aux Grandes Ecoles, si elles n'étaient pas à l'abri de critiques justifiées, n'ont présenté cependant qu'un minimum d'erreurs nécessitant une intervention immédiate du Bureau (2). Il convient de rappeler, à ce propos, que la dernière Assemblée générale a décidé d'étendre aux examens oraux l'étude critique à laquelle le Bureau doit faire procéder sur les épreuves de mathématiques aux différents examens et concours (3). Là encore, la tâche du Bureau et des rapporteurs sera grandement facilitée par les collègues qui voudront bien envoyer, en temps utile, toutes observations et réclamations sur ces sujets.

D'autres questions restent également à l'étude (4) : pour toutes une collaboration active des membres de l'Association est vivement sollicitée.

Le Bureau et le Comité maintiendront comme par le passé une liaison aussi étroite que possible avec l'Union des Physiciens et l'Union des Professeurs de Spéciales. Une entente est de plus en plus nécessaire en cette période où peuvent se poser, peut-être brusquement, des questions vitales pour l'avenir de l'enseignement des sciences.

Enfin le Bureau remercie vivement tous les membres de l'Association qui se font les collaborateurs bénévoles du *Bulletin*, et tout particulièrement ceux (5) qui lui ont fait parvenir des énoncés de problèmes donnés dans les examens et les concours. Il fait un nouvel appel au dévouement et à l'activité de tous pour poursuivre l'œuvre commune, pour accroître la vie de l'Association, pour augmenter l'intérêt du *Bulletin* ; mais là va se poser, une fois encore, une grave question : les recettes de notre Association n'arrivent plus à équilibrer les dépenses, et la prochaine Assemblée générale aura à décider soit d'une réduction du nombre de pages du *Bulletin*, soit d'un relèvement de la cotisation.

(1) Voir le *Bulletin* n° 73, page 92.

(2) Voir le *Bulletin* n° 75, page 149.

(3) Voir le *Bulletin* n° 74, pages 188 et 109.

(4) Voir page 3 et suivantes du présent *Bulletin*.

(5) MM. ALMÉRAS, BENNEZON, BERLANDE, BUSSEY, DAVY, DESRATS, DEVISME, DREYFUS, DUMAS (H.), Mme FLAMANT, MM. FREYDIER, HENNEQUIN, LOUVET, MAE UET, MARTIN (M.), MAZÉ, MIRABEL, PORTALIER, RAMBAUD, SOURISSE, TROUILLAS, et deux anonymes.

Questions à l'étude

I. Programmes et horaires de l'Enseignement Secondaire

Adresser soit au Bureau, soit aux rapporteurs les observations, suggestions ou communications relatives aux enquêtes ouvertes sur *les horaires, programmes et organisation de l'enseignement mathématique dans l'Enseignement secondaire* (rapporteurs : M. MOMAL, 6, rue Mornay, Paris, 4^e, et Mlle DETCHEBARNE, 13, rue Guy-de-la-Brosse, Paris, 5^e).

II. Le niveau des élèves des classes préparatoires aux Grandes Ecoles à la suite des programmes de 1925

Se reporter aux *Bulletins* n° 69, pages 136 et 139 ; n° 74, pages 109 à 119. Adresser les communications soit au Bureau, soit au rapporteur : M. FLAVIEN, 26, avenue du Petit-Chambord, Bourg-la-Reine, Seine.

III. Unification des définitions de mots et des notations mathématiques

Se reporter aux rapports présentés par MM. FLAVIEN et DESFORGE aux Assemblées générales ordinaires des années 1921 à 1932 (*Bulletins* n°s 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 69 et 74).

Adresser les communications soit au Bureau, soit au rapporteur : M. DESFORGE, 11 bis, rue Le Bouvier, à Bourg-la-Reine (Seine).

Conformément aux décisions de la dernière Assemblée générale, les questions à l'étude sont :

- 1° le vocabulaire relatif aux déplacements et symétries ;
- 2° le vocabulaire relatif aux similitudes (plan et espace) ;
- 3° la terminologie et le symbolisme relatifs aux vecteurs (vecteurs glissants, vecteurs liés) ;
- 4° l'emploi des mots « équivalence », « égalité », « identité », « inéquation ».

Les propositions suivantes seront soumises à la prochaine Assemblée générale, en vue d'une *décision définitive* :

- 1° Dire « moment d'un couple », au lieu d'« axe d'un couple » ;
- 2° Employer les expressions « homothétie positive », « homothétie négative » ;
- 3° Bannir le terme « antihomologue ».

Un vocabulaire relatif aux déplacements et symétries sera également proposé, mais comme il est étroitement lié à la terminologie relative aux transformations, il serait désirable qu'un travail d'ensemble soit fait sur toute cette question. La diversité des opinions émises au cours des dernières années montre la nécessité de mettre au point un vocabulaire aussi cohérent que possible et conservant, bien entendu, les termes usuellement employés, pour les transformations élémentaires utilisées dans l'enseignement.

Il est désirable que les observations soient envoyées dès maintenant pour qu'elles puissent être signalées avant l'Assemblée générale.

IV. Les sujets de compositions de mathématiques

aux différents examens et concours

Adresser au Bureau ou aux rapporteurs les communications ou observations sur les sujets proposés dans les compositions de mathématiques des différents examens et concours : Baccalauréat, Bourses, etc... (rapporteur : M. DECERF, 59, avenue Mozart, Paris, 16^e) et Grandes Ecoles (rapporteur : M. THIBERGE, 106, rue de la Pompe, Paris, 16^e).

V. La rédaction optima des sujets

des compositions de mathématiques au Baccalauréat

Se reporter au compte rendu de l'Assemblée générale ordinaire de 1931 (*Bulletin* n° 69, pages 128, 129 et 130) et adresser les communications au Bureau ou au rapporteur : M. GROS, 15, rue de l'Estrapade, Paris, 5^e.

VI. La formation des professeurs de mathématiques

de l'Enseignement secondaire

Se reporter au rapport présenté par M. DUMARQUÉ à l'Assemblée générale ordinaire de 1931 (*Bulletin* n° 69).

Consulter aussi, au sujet des agrégations de mathématiques pour les deux enseignements féminin et masculin, les *Bulletins* n° 59, page 123, n° 60, page 157 et n° 62, page 38.

Consulter, au sujet de la formation des professeurs de mathématiques de l'Enseignement secondaire des jeunes filles, les comptes rendus donnés dans les *Bulletins* n°s 34, 39, 41 et 50, ainsi que le résumé publié dans le *Bulletin* n° 46, des travaux de la Commission d'étude constitué par la Société des Agrégées.

Adresser les communications soit au Bureau, soit aux rapporteurs : Mlle DETCHEBARNE, 13, rue Guy-de-la-Brosse, Paris, 5^e, et M. DUMARQUÉ, 18 bis, rue du Débarcadère, Paris, 17^e.

VII. La préparation aux grandes écoles scientifiques

Adresser les communications soit au Bureau, soit aux rapporteurs : M. CHENEVIER, professeur au Lycée St-Louis, 71, rue Claude-Bernard, Paris, 5^e et M. N... (1).

VIII. La préparation à l'Institut National Agronomique

Adresser les communications soit au Bureau, soit au rapporteur : M. PORTALIER, Professeur au Lycée Henri-IV, Paris, 5^e.

IX. La préparation à l'Ecole Spéciale Militaire

Adresser les communications soit au Bureau, soit au rapporteur : M. MAHUET, professeur au Lycée Janson-de-Sailly, Paris, 16^e.

(1) M. LEROY, professeur de Mathématiques Spéciales au Lycée de Rennes, M. CHATRY, professeur de Mathématiques Spéciales au Lycée de Lille, M. ROBERT, professeur de Mathématiques Spéciales au Lycée Louis-le-Grand, successivement pressentis, ont décliné l'offre du Bureau.

Statuts de l'Association (1)

ARTICLE PREMIER. — Il est formé une *Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Secondaire Public*. Elle est ouverte à tous les professeurs en fonction, en congé ou retraités. Le Comité de l'Association peut nommer des membres honoraires (2). L'Association est déclarée conformément à l'article 5 de la loi du 1^{er} juillet 1901. Le siège social est au Musée Pédagogique, 41, rue Gay-Lussac, Paris, 5^e.

ART. 2. — L'Association a pour but l'étude des questions intéressant l'enseignement des mathématiques et la défense des intérêts professionnels de ses membres.

ART. 3. — Elle institue ou encourage des réunions, des discussions, des enquêtes sur l'enseignement des mathématiques en France et à l'étranger. Elle publie un *Bulletin* qui paraît au moins trois fois par an et emploie, en général, tous les moyens d'action qui lui paraissent efficaces. Elle communique, s'il y a lieu, les conclusions et les vœux adoptés par elle à l'administration universitaire et aux Fédérations ou Associations professionnelles des membres de l'Enseignement.

ART. 4. — La cotisation annuelle, donnant droit au *Bulletin*, est fixée pour tous les membres à dix francs, à verser lors de l'inscription, puis en octobre des années scolaires suivantes. Le non-versement de cette cotisation avant l'Assemblée générale annuelle, suivi du refus du recouvrement postal envoyé quinze jours après, est considéré comme une démission. Les cotisations annuelles futures peuvent être rachetées en versant en une fois une somme égale à quinze fois le montant de la cotisation annuelle.

ART. 5. — L'Association est administrée par un Comité et un Bureau.

ART. 6. — Dans chaque Académie, les membres forment une section qui s'organise à son gré, à condition d'observer les statuts généraux de l'Association. Cette section choisit chaque année un ou plusieurs correspondants chargés d'assurer les relations avec le Comité et le Bureau.

ART. 7. — L'Association se réunit en Assemblée générale ordinaire au moins une fois par an, aux vacances de Pâques. Cette Assemblée est for-

(1) Depuis l'Assemblée générale constitutive du 30 octobre 1910, les Statuts ont été modifiés successivement par les Assemblées générales du 14 avril 1912 (*Bulletin* n° 7), du 22 avril 1922 (*Bulletin* n° 25), du 26 avril 1924 (*Bulletin* n° 35), du 2 avril 1928 (*Bulletin* n° 55), et pour le taux de la cotisation, par les Assemblées générales du 2 avril 1921 (*Bulletin* n° 20), du 30 septembre 1924 (*Bulletin* n° 37) et du 25 mars 1926 (*Bulletin* n° 60).

(2) Dans sa séance du 20 décembre 1921, le Comité a constaté que l'Art. 1^{er} des Statuts lui permet d'accueillir comme *membres honoraires* les personnes qui s'intéressent et désirent participer aux travaux de l'Association. En dehors de l'éligibilité au Comité (Art. 9), les Statuts n'établissent aucune différence entre les membres honoraires et les membres professeurs en fonction, en congé ou retraités : **cotisation, participations aux sections locales ou régionales, aux Assemblées générales, etc.**

mée des membres présents de l'Association et de leurs délégués. Tout délégué doit être membre de l'Association et ne peut disposer d'un nombre de voix supérieur au dixième du nombre des membres de l'Association.

Le Bureau est tenu de convoquer une Assemblée générale extraordinaire, si sa convocation est demandée par la moitié au moins des membres de l'Association.

ART. 8. — L'ordre du jour de l'Assemblée générale est établi par le Comité ; il est porté à la connaissance des membres de l'Association un mois au moins avant la date de l'Assemblée, sauf addition de questions urgentes. Toute question proposée par un dixième au moins des membres de l'Association sera inscrite d'office à l'ordre du jour.

ART. 9. — Le Comité est composé :

1° Des représentants, au Conseil supérieur de l'Instruction publique, des professeurs agrégés des mathématiques des Lycées et des professeurs licenciés ès sciences des Collèges ;

2° De vingt membres élus pour quatre ans, à la pluralité des suffrages, par l'Assemblée générale ordinaire. Les membres sortants ne sont pas immédiatement rééligibles. Les membres honoraires ne sont pas éligibles au Comité.

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

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

ART. 10. — Le Comité élit au scrutin secret, parmi ses membres élus, un Bureau composé d'un Président, de deux Vice-Présidents, de deux Secrétaires et d'un Trésorier. Toutefois, les Secrétaires et le Trésorier pourront être choisis parmi les membres du Bureau sortant qui n'étaient pas immédiatement rééligibles au Comité.

ART. 11. — Le Bureau représente l'Association dans toutes les démarches qu'il peut être utile de faire auprès de l'Administration universitaire ou des pouvoirs publics ; il peut s'adjoindre, à cet effet, d'autres membres de l'Association.

ART. 12. — Toute modification aux présents statuts ne pourra être votée que par une Assemblée générale.

II. Etat de l'Association

989 membres au 30 septembre 1932

Bureau et Comité

Voir la page 2 de la couverture

Membres d'honneur

MM. BLUTEL, Inspecteur général de l'Enseignement secondaire.
LECONTE, Directeur de l'Enseignement primaire de la Seine.
MARIJON, Inspecteur général de l'Enseignement primaire.
THYBAUT, Inspecteur de l'Académie de Paris.
TRESSE, Inspecteur général de l'Enseignement secondaire.
VESSIOT, Directeur de l'Ecole Normale Supérieure.

Répertoire alphabétique des Membres

(L'astérisque indique un membre honoraire)

Le président serait reconnaissant à ses collègues de bien vouloir lui signaler les erreurs inévitables dans tout travail de ce genre.

MM.

ABELIN, *Louis-le-Grand*.
ABHERVÉ-GUÉGUEN, Cosne (C.).
ABY, Colmar.
ADAD, Alger, *Mustapha*.
ADLER, Dijon.
ADVIER, Orange (C.).
AGASSE, Romorantin (C.).
AGUILLOU, Grasse (C.).
ALBA-MIGNON (Mme), Versailles (F.).
ALBERT, Angers.
ALBOU, *en retraite*.
ALINAT, Agde (C.).
ALLONNEAU, Angers.
ALMÉRAS, Casablanca.
ALZIEU (Mlle), Toulouse (F.).
ANDRÉ, *en retraite*.
ANDRÉANI, Bastia.
ANDREU, Aurillac.
ANGELLOZ-PESSEY, *Buffon*.
*ANTOINE (L.), Rennes, *Fac. Sc.*
ARGOU (Mlle), Tarbes (F.).
ARGOU, Lyon, *Ampère*.
ARMANT, Meaux (C.).

MM.

ARMERUSTER, Metz.
ARNAUD (Mlle), Tournon (F.).
ARNAUDIÈS, Prague, *Lyc. Français*.
ARNOULD (Mlle), Besançon (F.).
ASSÉMAT, Marseille, *St-Charles*.
AUBRY, *en retraite*.
AUDE, Gap.
AUDOIN, Sarreguemines.
AULLEN, Dôle (C.).
AUNIS, Montpellier.
AUSSEL, Neufchâteau (C.).
AUTHIER, La Flèche.
AUZANNEAU, Tarascon (C.).
AUZOU-HOLLIEZ (Mme), *Michelet*
(L. G.).
BACHON (Mme), Poitiers (F.).
BADIOU, Rabat.
BAILLON, Auch.
BALDOCCHI, Corte (C.).
BALLICCONI, *Charlemagne*.
BALLUE, *en retraite*.
BALMAIN, *Charlemagne*.
BANON, Bischwiller (C.).

MM.

BARBANCE, Châteauroux.
BARBIER (Jules), Montpellier.
BARBIER (Mlle), *Jules-Ferry* (F.).
BARBIER (Jean), Alger.
BARBILLON (Mlle), Sarrebrück (C.).
BARBOTTE, Vendôme.
BARÈS (A.), *en retraite*.
BARÈS (L.), Cahors.
BARGUES, Bordeaux.
BARNIER (Mlle), Nîmes (F.).
*BARRÈGE, Nancy, *Fac. Sc.*
BARRUÉ, Bordeaux.
BARTHAL, Uzès (C.).
BARTHEL, Thann (C.).
BARTHELÉMY, Toul (C.).
BARTHÈS, Bordeaux.
BASTIEN, Caen.
BATAILLON-DÉMORÉ (Mme), Montpellier (F.).
BATRELLE, St-Omer.
BAUDEUF (Mme), *en retraite*.
BAUDRY (Mlle), Evreux (C. F.).
BAUMGARTNER, Guebwiller (C.).
BAURENS, *en retraite*.
BAZERQUE, Nice.
BAZIN-PERRON (Mme), Amiens (F.).
BAZIN, St-Claude (C.).
BEAUVALLET (Mlle), Orléans (F.).
BEAUVERGER, Nantes.
BECQUÉ, Clermont-l'Hérault (C.).
BEISSON, Laon.
BELLIVIER, Versailles.
BELLOCQ (D.), *Chaptal*.
BELLON, La Flèche.
BELLLOT, Poitiers.
BENNE, Bourges.
BENNEZON, *Henri-IV*.
BENOIT, *Condorçet*.
BENOIT-GONIN, Lyon, *Le Parc*.
BERÇOT (Mlle), Montpellier (F.).
BERLANDE, Lyon, *Le Parc*.
BERNARD (A.), Grenoble.
BERNARD (C.), *Louis-le-Grand*.
BERNARD (E.), Marseille, *Périer*.
BERNARD (P.), Oran.

MM.

BERNHEIM, *Janson*.
BERTHEAU, Poitiers.
BERTHIER (C.), St-Etienne.
BERTHIER (J.), Wassy (C.).
BERTRAND (G.), Marseille.
BERTRAND (Mlle), St-Germain (F.).
BERTRAND (C.), Beaune (C.).
BERTRAND (Ch.), Caen.
BESSOT, La Flèche.
BÉTHOUX (E.), Casablanca.
BÈZES (Mlle), Tours (F.).
*BIANCHI (G.), Gap, *Censeur*.
BILLARD, Beaune (C.).
BILLMANN, Sarreguemines.
BIOCHE, *en retraite*.
BIREAU, Brive (C.).
BIZOS, *Henri-IV*.
BLACHE, Autun, *Ecole Militaire*.
BLANC, Carcassonne.
BLANCHOT, Moulins.
BLANDIN, Chaumont.
BLANQUIES (Mlle), *Racine* (F.).
BLAGUIÈRE, Marseille.
BLOCH (J.), Mulhouse.
BLUZOT, *en retraite*.
BOIVIN (Mlle), Toulon (C. F.).
BOMPAR, Sousse (C.).
BONCENNE, *en retraite*.
BONGARD (Mme), Fontainebleau (F.).
BONIN, *en retraite*.
BORDRON (Mlle), Nantes (F.).
BORELLI, Ajaccio (C.).
BOUFFARD, *St-Louis*.
BOULLEMIER, Tarbes.
BOULLENGER, Nice.
BOURGIN (Mlle), Dijon (F.).
BOURGONNIER, *en retraite*.
BOURSINHAC (Mlle), Albi (C. F.).
BOUTILLIER, *en retraite*.
BOUTIN, Caen.
BOUVART, Boulogne-sur-Mer (C.).
*BRACHET, Hanoï, *Insp. Inst. Publ.*
BRATIÈRES (Mlle), Carcassonne (F.).
BRAUN (J.), Mulhouse.
BRAUNS (M.), Sarreguemines.

MM.

BRÉCHET, Toulouse.
 BRESSE, *St-Louis*.
 BRET, Moulins.
 BREY (Mlle), Lille (F.).
 BRIANT, *Janson*.
 BRILLE, *St-Etienne*.
 BRISAC, Brest.
 BRISSONNET, Luçon (C.).
 BROSSARD, Cambrai (C.).
 BROTIER, Compiègne (C.).
 BRU, Bayonne.
 BRUCE, Poitiers.
 BRUNEL (Mlle), *E. N. S. Sèvres*.
 *BRUSSET (Mlle), *St-Denis, Légion d'Honneur*.
 BUDON (Mlle), Lyon (F.).
 BUFFET, Perpignan (C.).
 BUQUET, Châlons-sur-Marne (C.).
 BURLLOT, La Rochelle.
 BURNIER, Albi.
 BUSCH (Mlle), Lyon (F.).
 BÜSSER, Alger.
 BUTIN, *en retraite*.
 *BUZON (Mlle), Sélestat, *E. N.*
 CABARROU, Tarbes.
 CAGNAC, *Chaptal*.
 CAHN, Belfort.
 CAIGNON, *Louis-le-Grand*.
 CAILLET, Lyon, *Le Parc*.
 CAIRE, Brest, *Ecole Navale*.
 CAM (Mlle), Armentières (C. F.).
 CAMBEFORT, Pau.
 CAMBIER, Toulon.
 CAMILONG, *St-Gaudens* (C.).
 CAMPENON (Mlle), Auxerre (F.).
 CANNAC (Mlle), Sedan (C. F.).
 CANONGE (Mme), Mulhouse (F.).
 CANTON (Mlle), Marseille (F.).
 CAPDEVILLE (Mlle), Bordeaux (F.).
 CAQUELIN, Nancy.
 CARALP, Cognac (C.).
 CARETTE, Valenciennes.
 CARLIER, Lisieux (C.).
 CARPENTIER-JACQUEMARD (Mme),
 Lille (F.).

MM.

CARREAU, *Petit Condorcet*.
 CARRÈRE, Alger.
 CARRIÈRE, Lyon, *Saxe*.
 CARRON, Chambéry.
 CASABONNE, *en retraite*.
 CASSIN, Nantes.
 CATELLA, Lyon, *Ampère*.
 CAUSSÉ, Toulouse.
 CAZES, Hanoi.
 CÉLURON, Châlon-sur-Saône (C.).
 CÉZARD (Mlle), Douai (C. F.).
 CHABASSEUR-DUMAY (Mme), Oran (F.).
 *CHABAUD, Vesoul, *Censeur*.
 CHABAUTY (Mme), *Fénelon* (F.).
 CHABRIER, Arles (C.).
 CHALORY, *en retraite*.
 CHAMBONNET, Montluçon.
 CHAMPEIX (Mlle), Lorient (C. F.).
 CHANEL, Annecy.
 CHANGEY, Bourg.
 CHANIER, Versailles.
 CHANZY, Nancy.
 CHARBONNIER, Lyon, *Ampère*.
 CHARLIER, Mont-de-Marsan.
 CHATELLE, Aurillac.
 CHATRY, Lille.
 *CHATELUN, Clermont, *Proviseur*.
 CHAUMEIL, Castres (C.).
 CHAUMONT (Mlle), Versailles (F.).
 CHAUX, Bordeaux, *Longchamps*.
 CHAZAL, Rouen.
 CHAZEL, Alger.
 CHAZOTTES (Mme), Marseille (F.).
 CHELLE, Marseille.
 CHEMIN (Mlle), Besançon (F.).
 CHENEVIER, *St-Louis*.
 CHERVEL, Armentières (C.).
 CHIGOT, La Roche-sur-Yon.
 CHIROL (Mlle), Le Puy (F.).
 CHOLEZ, Bar-le-Duc.
 CHONÉ, Lons-le-Saunier.
 CHRÉTIEN (M.), *St-Brieuc*.
 CLAPIER, Alès.
 CLAUSE, Epinal.
 CLERMONT, *Janson*.

MM.

COCHET, St-Servan (C.).
 COHEN, Alger.
 COHEN-BACRIE, Constantine.
 COISSARD, *Janson*.
 COLIN, Reims.
 COLLET, Niort.
 COLLIARD, Avranches (C.).
 COLLIN (J.), Amiens.
 COLLINET (J.), Montargis (C.).
 COLLINET (M.), Rouen.
 COLLOT (Mlle), Rennes (F.).
 COLLOT, Etampes (C.).
 COMBET, *en retraite*.
 COMMANAY, Compiègne (C.).
 COMMÉNY, Meknès (C.).
 COMMISSAIRE, *Louis-le-Grand*.
 CONSTANTIN, Bonneville (C.).
 CONVERS, La Flèche.
 COG, Rodez.
 CORBIN, Alençon.
 CORDIER, Metz.
 CORDONNIER, *Carnot*.
 COROT, *en retraite*.
 CORRIGER (Mlle), Béziers (C. F.).
 COSSART, Angoulême.
 COSTABEL, Toulon.
 COSTES (Mlle), Montauban (F.).
 COTI, Alger.
 COTTON, *en retraite*.
 COUFFIGNAL, Lorient, *Ecole E. I. M.*
 COULON, Dijon.
 COURRIADES, Bordeaux.
 COURRIER, Mulhouse.
 COUSSON, Autun (C.).
 CRETON (Mlle), Béthune (C. F.).
 CRIDLIG (Mlle), Dunkerque (C. F.).
 CRINON, St-Girons (C.).
 CRIST (Mlle), St-Etienne (F.).
 ÇUBIALDE, Castelnau-dary (C.).
 *CUILLERON (Mlle), St-Etienne, *E. N.*
 CUNIN, Epinal.
 DANELLE, *Lakanal*.
 DANIAUD, Angoulême.
 DARBON (Mme), Bordeaux (F.).
 DARGENT (Mlle), Mâcon (F.).

MM.

DARTHOIS, Abbeville (C.).
 DARVES-BORNOZ, Grenoble.
 DASSONVILLE, *Buffon*.
 DAUPHIN, Saverne (C.).
 DAUZATS, *Condorcet*.
 DAVY, Evreux.
 DEBAT (Mlle), Bordeaux (F.).
 DEBAUGES, Toulouse.
 DEBEY, Mulhouse.
 DEBRAYE, Fès (C.).
 DECERF, *Janson-de-Sailly*.
 DECOULX, Maubeuge (C.).
 DEDRON, *Rollin*.
 DEFOUG, Sarrebrück (C.).
 DEFOURNEAUX, *Petit Condorcet*.
 DEGEORGE, Nantes.
 DEGREDEL, Dieppe (C.).
 DEGUEURCE (Mlle), Alger (F.).
 DEHEM-MOMAL (Mme), Douai (F.).
 DELABARRE, Lure (C.).
 DELATRE (Mlle), Amiens (F.).
 DELBOUIS, Cahors.
 DELCOURT (P.), *Henri-IV*.
 DELCOURT (E.), *Janson*.
 DELEFOSSE, Lille.
 DELENS, Le Havre.
 DELLAC, Perpignan (C.).
 DELORT (Mme), Metz (F.).
 DELRIEUX, Cusset (C.).
 DELSART (Mlle), Pau (L. G.).
 *DELTHEIL, Toulouse, *Fac. Sc.*
 DEMAND (Mlle), Roanne (F.).
 DEMARY, St-Dié (C.).
 DENIMAL, Gap.
 DENIS, Antibes (C.).
 DENIZOT, *en retraite*.
 DENOYELLE (Mme), Tours (F.).
 DEPERROIS, Le Mans.
 DERMIE, Arras (C.).
 DESANGES, Nantes.
 DESBATS, MontPELLIER.
 DESBOUILLONS, Tulle.
 DESCHAMPS (E.), Tulle.
 DESCHAMPS (F.), Nantes.
 DESFONT, Hanoï.

MM.

DESFORGE, *St-Louis*.
 DESOUCHES, *Louis-le-Grand*.
 DETCHEBARNE (Mlle), *Molière* (F.).
 DEVIN, Armentières (C.).
 DEVISME, Le Havre.
 DEVISME (Mlle), Le Havre (F.).
 DEWAILLY, *en retraite*.
 DIETZ (Mlle), Strasbourg (F.).
 DILHAN (S.), Bordeaux, *Longchamps*.
 DIONOT (Mlle), Sèvres (F.).
 DIROU, Libourne (C.).
 DIVAN, *Rollin*.
 DOLLON, Nancy.
 DOMIN, Le Havre.
 DONNET, Lunel (C.).
 DONTOT, *Louis-le-Grand*.
 DORÉ, *en retraite*.
 DOTTAÏN (Mlle), *Lamartine* (F.).
 DOUCHEZ, Toulouse.
 DOUEIL, Parthenay (C.).
 DOUMENC, Bédarieux.
 DREYFUS, Poitiers.
 DROULON, Angers.
 DUBOIS (Mme), Tourcoing (C. F.).
 DUBOIS (G.), Caen.
 DUBREUILH (Mme), Paris, C. S. du
 XI^e arr.
 DUCHAUSSOY (Mlle), Versailles (F.).
 DUCHEMIN, *Michelet*.
 DUCLOUX, Le Puy.
 DUCOS, Bergerac (C.).
 DUFAUT, Bordeaux.
 DUFOUR (G.), *Louis-le-Grand*.
 DUMARQUÉ, *Condorcet*.
 DUMAS (B.), Rodez.
 DUMAS (H.), Clermont-Ferrand.
 DUMONT (G.), *en retraite*.
 DUPUY, Narbonne (C.).
 DURAND (P.), *en retraite*.
 DURAND (A.), *St-Louis*.
 DURAND (Ch.), Amiens.
 DURET (Mlle), Nancy (F.).
 DURIEZ (Mlle), Cambrai (C. F.).
 DURRANDE, Chaumont.
 DURUPT, *Michelet*.

MM.

DUTHILLEUL, Rouen.
 ELLIES, Pontivy.
 ELUECQUE, *Henri-IV*.
 EMANUÉLY, Troyes.
 EMIN (Mlle), Moulins (F.).
 ESCAFIT, Bédarieux (C.).
 ESCORNE, Libourne (C.).
 ESCOURROU (Mlle), Toulouse (F.).
 ESQUIROL, *en retraite*.
 ESTÈBE, Foix.
 ESTÈBE, *Rollin*.
 ESTIBOTTE, Pézenas (C.).
 ETIENNE, La Flèche.
 EYRAUD (V.), Toulon.
 *EYRAUD (H.), Lyon, *Fac. Sciences*.
 FABRE (F.), Béziers.
 *FABRE (H.), Nice, *Observatoire*.
 FAGES, Montpellier.
 FAJADET, Lille.
 FANGUIAIRE, Avignon.
 FARAGGI, Nice.
 FARCY, Saïgon.
 FAUCHEUX, Orléans.
 FAUCONNET, St-Claude (C.).
 FAURÉ, Alger.
 FAUVEAU (Mlle), Louhans (C. F.).
 FAUVERNIER, Besançon.
 FAVARD (A.), Montluçon.
 FAVRELLE, Douai.
 FÉLIX (Mlle), Sèvres (F.).
 FÉNART (Mlle), Alger (F.).
 FERRIEU, *Louis-le-Grand*.
 FESCHET, Pamiers (C.).
 FICQUET (Mme), *en retraite*.
 FILLANCQ, Royan (C.).
 FILON (Mlle), *Fénelon* (F.).
 FINAS, Lyon, *Ampère*.
 FINOT, Reims.
 *FLAMAND, Paris-16^e, *E. N.*
 FLAMANT (Mme), Mulhouse (F.).
 FLAVIEN, *Louis-le-Grand*.
 FLIESS (Mlle), *Victor-Duruy* (F.).
 FONT, *en retraite*.
 FONTAINE (Mlle), Nancy (F.).
 FONTAINE, Toulouse.

MM.

FOSSIER, *en retraite*.
 FOUBERT (Mlle), Fécamp (C. F.).
 *FOUCHÉ, *Ecole Lavoisier*.
 FOULON, Carnot.
 FOURNEAU (Mlle), Nantes (F.).
 FOURNERY (Mlle), *en congé*.
 FOURNET, Tournon.
 FOURNIER, Montbéliard (C.).
 FOUYÉ, Orléans.
 FRANCÈS, Nantes.
 FRANCESCHINI, Lakanal.
 FRANCILLON, Nantes.
 FRANCK, Michelet.
 *FRÉCHET, Paris, *Fac. Sciences*.
 FRELIN (Mlle), St-Germain (F.).
 FRÉMIN, Brest.
 FRÈQUE-HUGOT (Mme), Vannes (C. F.).
 FREYDIER, Hanoï.
 FRIONNET, Domfront (C.).
 FRIZAC, Marseille.
 FROMENT-RAFFIN (Mme), *Rollin*
 (L. G.).
 FROYER, Laval.
 FRUCQUET, Hazebrouck (C.).
 GACHES, Castelsarrazin (C.).
 GAFFRE, *en retraite*.
 GAGNEUX, Tours.
 GAL, Nyons (C.).
 GALLOT, Janson.
 GAMBIER (Mme), *Victor-Duruy* (F.).
 GANNE, Saintes (C.).
 GANTNER, Tunis.
 GARDEUX, Romans (C.).
 GARIN, *en retraite*.
 GARNON, *Condorcet*.
 GARRAUX, Oloron (C.).
 GARY-BOBO, Montpellier.
 GAUDRON, Douai.
 GAUTHERON, *en retraite*.
 GAUTHIER (J.), Avallon (C.).
 GAUTHIER (X.), Sées (C.).
 GAUTIER, Niort.
 *GAUTRONNEAU, Bressuire, *E. P. S.*
 GAVOILLE, *en retraite*.
 GÉNIN, Oran.

MM.

GEORGE (Mlle), Rabat (F.).
 GÉRARD (L.), *en retraite*.
 GERBAUT, Poitiers.
 GIMBERT, Issoire (C.).
 GIOAN, *en congé*.
 GIRARD (H.), Roanne.
 GIRARD (G.), Lorient.
 GIRARDEAU (Mlle), Dieppe (C. F.).
 GIRARDIN (Mlle), Poitiers (F.).
 GIRAUD (Mlle), Montbéliard (C. F.).
 GLEIZES (Mlle C.), Hanoï (J. F.).
 GOBELTZ (Mme), Langres (C. F.).
 *GODART (L.), Clermont, *E. P. S.*
 GODART (P.), Douai.
 GONNEAU, Dijon.
 GONTHIEZ, Lille.
 *GOSSE, Grenoble, *Fac. Sciences*.
 *GOT, Poitiers, *Fac. Sciences*.
 GOUKOWSKY (Mlle), Guéret (F.).
 GOULIN, *en retraite*.
 *GOUPIL (Mlle), Avranches (C. F.).
 GRAFF (B.), Périgueux.
 GRAFF (P.), Chambéry.
 GRAFF (Mlle), *Victor-Hugo* (F.).
 GRAMONT (Mlle), Pau (C. F.).
 GRAVIER (Mme), *Fénelon* (F.).
 GRÉGOIRE (Mlle), Alger (F.).
 GREINER, Colmar.
 GRÉMILLOT, *en retraite*.
 GRENIER, *Voltaire*.
 GRÈZE, Bayonne.
 GRISCELLI, Hanoï.
 GRISOSTONI (Mlle), Alger (F.).
 GROS (C.), *Condorcet*.
 GROS (P.), Marseille, *St-Charles*.
 GUADET, Versailles.
 GUIGUE, Vic-Bigorre (C.).
 GUILLEMAIN, Périgueux.
 GUILLEMOTO (Mme), Laval (C. F.).
 GUILLERME, Besançon.
 GUILMET, Hanoï.
 GUITEL (Mlle), *Pasteur* (L. G.).
 GUITTON (Ch.), Châteaudun (C.).
 GURS, Rochefort.
 GUSSE, *St-Louis*.

MM.

GUSTIN, Quimper.
 *HAAG, Besançon, *Fac. Sciences*.
 HAAS-HAUTVAL (Mlle), Sarrebourg (C. F.).
 HAHN, Strasbourg, *Kléber*.
 HANTZ, Chalon-sur-Saône (C.).
 HARTENBERGER (Mlle), Rouen (F.).
 HÉBERT, Bordeaux.
 HENNEQUIN, *Buffon*.
 HENNEQUIN (Mlle), Dinan (C. F.).
 HERME, *Henri IV*.
 HERMELIN (Mme), *en congé*.
 HICKEL, Haguenau.
 HILLION (Mlle) Charleville (F.).
 HUBSCHWERLIN, Lyon, *Ampère*.
 HUISMAN, Pointe-à-Pitre.
 ILIOVICI, *Buffon*.
 ITARD, *Buffon*.
 IZAR, Condom (C.).
 *JACQUEMART, Evreux, *Provizieur*.
 *JACQUES, Montpellier, *Fac. Sc.*
 JACQUET, *en retraite*.
 JAGUIN, Brest.
 JAMAIN-XAMBEU (Mme), Nevers (F.).
 JANIS, *en retraite*.
 JARDILLIER, *Chaptal*.
 JARLIER, Hanoï.
 JAURY, Vannes (C.).
 JAUSSAUD, Fontainebleau (C.).
 JEANGIRARD (Mme), *Molière* (F.).
 JEAN-MARIE, Casablanca.
 JEHL (Mlle), Colmar (F.).
 *JEUNET, Mulhouse, *Censeur*.
 JOLY (Mlle), *Montaigne* (L. G.).
 JOLY, Thonon (C.).
 JOUBERTON, *en retraite*.
 JOURDAN, Sfax (C.).
 JOUVENT, Toulon.
 JOVENIN, Le Cateau (C.).
 JULIEN, *Janson-de-Sailly*.
 JULLIEN, Tunis.
 KÉROMEN, Bordeaux.
 KIEFFER, Metz.
 LABÉRENNE, Chartres.
 LABORDE, Tunis.

MM.

LABRO, Figeac (C.).
 LABROUSSE, *St-Louis*.
 LABRUNIE, *Janson*.
 LACHAUX, Fontainebleau (C.).
 *LACOMME, Tours, *E. P. S.*
 LACOURT, Saulieu (C.).
 LADET, *Buffon*.
 LAFOSSE (F.), *Louis-le-Grand*.
 LAFOSSE (R.), *Henri-IV*.
 LAFOURCADE (Mlle), *Racine* (F.).
 LAGIER, Mâcon.
 *LALANDE, *Insp. Enseig. Maroc*.
 LAMAIRE, *en retraite*.
 LAMIDEY, Bergerac (C.).
 LAMOUREUX, Bordeaux, *Longchamps*.
 LANEBIT, Issoudun (C.).
 LANGLAIS, Le Mans.
 LANGLAMET, Versailles.
 LAPIERRE (DE), *St-Louis*.
 LAPOINTE, *St-Louis*.
 LAPORTE-BURGUES (Mme), Rodez (C. F.).
 LARGET-PIET, *en retraite*.
 LASSÈRE-BOUCHON (Mme), *en congé*.
 LATOUR, Besançon.
 LATUNER (Mlle), *Victor-Duruy* (F.).
 LAURENT (Mlle E.), *Pasteur* (L. G.).
 LAURENT (Mlle B.), Marseille (F.).
 LAURIE, Clermont-Ferrand.
 LAUZANNE (Mlle), *Victor-Hugo* (F.).
 LAUZERAL (Mlle), Auch (C. F.).
 LE BRET, Bayeux (C.).
 LEBRUN, *Lakandl*.
 LECA (Mlle), Grasse (C. F.).
 LECHENET (G.), Château-Gontier (C.).
 LECOMTE, *Chaptal*.
 LECONTE (Mlle), Lille (F.).
 LECORNU (Mlle), Dreux (C. F.).
 LE DIOURON, Versailles.
 LE FAUCHEUR (Mme), *Molière* (F.).
 LEFRANÇOIS, Tours.
 LÉGER, La Flèche.
 LEGRAND, Maubeuge (C.).
 LEGRAS, Nancy.
 LE JEANNIC, Saïgon.

MM.

LELIEUVRE, *en retraite*.
 LE MÉNAGER, Brest.
 LEMOINE, Lille.
 LERAT, La Flèche.
 LERICHE, Beauvais.
 LE ROUX (Mlle), Cholet (C. F.).
 *LE ROY (E.), *Collège de France*.
 LEROY (F.), Rennes.
 LEROY (Mlle), Nantes (F.).
 LESGOURGUES (L.), *en retraite*.
 LESSIAU, Dijon.
 *LEVADOUX, Limoges, *Censeur*.
 LEVAXELAIRE, Nancy.
 *LÉVY (H.), *Chaptal*.
 LÉVY (Mlle), Beauvais (F.).
 LÉVY (O.), Bouxviller (C.).
 LHERMITTE, *Janson-de-Sailly*.
 L'HÉVÈDER, *en congé*.
 LHUILLIER, *en retraite*.
 *LIMOIZIN, Belfort, *E. P. C. I.*
 LOISY (Mme), *en congé*.
 LOMBARD, Vienne (C.).
 LOUBET (Mlle), Roubaix (C. F.).
 LOUVET, Lille.
 LOYE, *en retraite*.
 LOZACH, Brest.
 LUCAS, Châteauroux.
 MABELLY (Mlle), Marseille (F.).
 MAGIS, Béziers.
 MAGRON, Nancy.
 MAHÉ, *Voltaire*.
 MAHUET, *Janson-de-Sailly*.
 MAILLARD, Marseille.
 MALACHANE, Clermont-l'Hérault (C.).
 *MALSERT, Valréas, *E. P. S.*
 *MANDELBROJT, Clermont, *Fac. Sc.*
 MANGIN, Lannion (C.).
 MANSARD (Mme), Vincennes (C. F.).
 MANTION, *en retraite*.
 MARADAN, Pontarlier (C.).
 MARCANTONI, Nîmes.
 MARCEIL, Rennes.
 MARCHAND, Laval.
 *MARCHAUD, Marseille, *Fac. Sc.*
 MARCOU, Lorient.

MM.

MARI, Arbois (C.).
 MARION, *Janson*.
 MARIS, Perpignan (C.).
 MAROGER, Marseille.
 MAROTTE, *Charlemagne*.
 MARTENOT, Dijon.
 MARTIN (L.), *Janson-de-Sailly*.
 MARTIN (Félix), Lyon, *Le Parc*.
 MARTIN (M.), Metz.
 MARTIN (Mlle P.), *Fénelon* (F.).
 MARTIN (Fernand), Bourgoin (C.).
 MARTY (R.), Sète (C.).
 MARTY (Mme J.), *Racine* (F.).
 MARTY (M.), Toulouse.
 MARTY (R.), Rabat, *Coll. musulman*.
 MARVILLET, Douai.
 MARX (Mlle), *en congé*.
 MAS, Valenciennes.
 MASSIANI, Marseille, *St-Charles*.
 MASSON, *Voltaire*.
 MATHÉ, Colmar.
 MATHIEU (H.), *St-Louis*.
 MATHIEU (D.), Lons-le-Saunier.
 MATHIEU-PÉRÈS (Mme), Narbonne
 (C. F.).
 *MATHIEU (Mme), Cherbourg (C. F.).
 MAUMUS (Mme), Hanoï, *E. P. S.*
 MAUPIN, Bordeaux.
 MAURAIN (Mme), *Lamartine* (F.).
 MAURIN (Mlle), Bordeaux (F.).
 MAYÈRUS, Saumur (C.).
 MAZÉ, Lorient.
 *MAZET, Lille, *Fac. Sciences*.
 MÉDIONI, Abbeville (C.).
 MÉDY, Epinal.
 MEINRATH, Strasbourg, *E. N. T.*
 MELMOUX, Valence.
 MÉNARD, Lorient.
 MENET (Mme), Reims (F.).
 MERCIER, Nancy.
 MÉRIC (B.), Toulouse.
 MÉRIC (A.), Bordeaux, *Longchamps*.
 MÉRIEUX, *Condorcet*.
 MERMILLOD, Vendôme.
 MESNIER (Mme), *en congé*.

MM.

MÉTRAL, Marseille.
 MEUNIER, St-Germain-en-Laye (C.).
 *MEYER (P.), Sens, *Censeur*.
 MEYER (J.), Hanoi.
 *MEYER (G.), Bordeaux, *Fac. Sc.*
 MEYNIEUX, Clermont-Ferrand.
 MEYSSONNIER, Saverne (C.).
 MICHAUD, Châtellerault (C.).
 MICHEL (Ch.), *St-Louis*.
 MICHON (Joseph), Thann (C.).
 MICHON (J.), Le Blanc (C.).
 MIELLOU, Grenoble.
 MIGNOT, *Bar-le-Duc*.
 MILHAUD, *Chaptal*.
 MILLET (A.), *Pasteur*.
 MINARD, Tonnerre (C.).
 MINOIS, Brest.
 MINOIS-BOULANGER (Mme), Brest (F.).
 MINVIELLE, (Mlle), Dax (C. F.).
 MIRABEL, *Buffon*.
 MIRANTE-PÉRÉ, Pau.
 MITAULT, Toulouse.
 MÆRLEN, Nîmes.
 MOMAL, *St-Louis*.
 MONAVON, St-Quentin.
 MONCHEAUX, Oudjda (C.).
 MONET, *en retraite*.
 MONIER, Valenciennes.
 MONJALLON, Saumur (C.).
 MONPEURT, *Charlemagne*.
 MONSINJON (Mlle), Lille (F.).
 MOREL (H.), Besançon.
 MOREL (G.), La Flèche.
 MOREL (Mlle), Rennes (F.).
 *MORGUET, Le Havre, *Proviseur*.
 *MORICE, *Ecole Turgot*.
 MORISSET, Bourges.
 MOSSÉ (Mme), *en retraite*.
 MOSZKOWSKI, Châlons-s.-Marne (C.).
 MOULIN (Mlle), Valenciennes (F.).
 MOULY, Melun (C.).
 MOUREN (Mlle), Marseille (F.).
 MOURRET, Marseille, *St-Charles*.
 MOUTHON, *Lakanal*.
 MOUTON, Aix.

MM.

MOUYSSSET, St-Gaudens (C.).
 MULLER, Verdun (C.).
 MULTON, Orléans.
 MUXART, *Charlemagne*.
 NADAL (Mme), Bordeaux (F.).
 NAGLÉ, Metz.
 *NAUCELLE, Rochefort, *Proviseur*.
 NAULET-BLANDIN (Mme), Neufchâteau (C. F.).
 NEUMEISTER, Montluçon.
 NICOLAS, Grenoble.
 NICOLAS (Mme), Châteauroux (C. F.).
 NICOLAS (H.), Marrakech (C.).
 NICOLE-ASTIER (Mme), Tunis (F.).
 *NICOLINI, Alger, *Observatoire*.
 NININ, Bordeaux.
 NOAT, Monaco.
 NOURRY, Poitiers.
 NUSS, Azrou, *Collège musulman*.
 OBRLOT, *Buffon*.
 OGER, *en retraite*.
 OLLIVIER (Mme), Strasbourg (F.).
 ONETO, Marseille.
 OUIVET, *Janson*.
 OZIL, Toulon.
 PAGEL, Valence.
 PAGÈS, *St-Louis*.
 PALLEZ, Metz.
 *PANNETIER (Mlle), Charleville (F.).
 PAOLI (J.-M.), Marseille.
 PAOLI (L.), Alger.
 PAPILLON, Mulhouse.
 PARMANTIER, Nancy.
 PARROD (J.), Château-Thierry (C.).
 PASQUALINI, Rabat.
 PAULIN, Le Puy.
 PEIFFER, Obernai (C.).
 PEIX, Mende (C.).
 PÉJOUT, Limoges.
 PÉLISSIER, *Voltaire*.
 PELLETIER, Tours.
 PELLISSIER, Alexandrie.
 PÉNY, Nevers.
 *PÉRÈS, Marseille, *Fac. Sciences*.
 PERFETTI, *Janson-de-Sailly*.

MM.

PERNET, Roanne.
 *PERRACHON, Tunis, *Censeur*.
 PERRICHET, *Henri-IV*.
 PERRIN (G.), Versailles.
 PERROUD (Mlle), Limoges (F.).
 PETIT, Pontoise (C.).
 PETITTEVILLE, Pontoise (C.).
 PÉTRUS, Tours.
 PFAFF, Montauban.
 PHILBERT (Mlle), Charleville (F.).
 PHILIPPE (A.), Oran.
 *PIATIER, *Janson, Surveil. général*.
 PICARDAT (M.), *Condorcet*.
 PICARDAT (R.), Strasbourg, *Kléber*.
 PICARDMOROT, *Condorcet*.
 PICAULT (Mme), *en congé*.
 *PICHON, Charleville, *Censeur*.
 PICHON-BOUYSSÉ (Mme), Vesoul (F.).
 PICQ (Mme), *Buffon* (L. G.).
 *PIEDVACHE, Guéret, *Insp. d'Acad.*
 PIETRI, Nîmes.
 PILLEVESSE (Mlle), Nice (F.).
 PINOT (Mlle), Bayonne (C. F.).
 PINTY, Alger.
 PIOGER, *Cayenne*.
 PLUCHERY (J.-B.), Lyon, *Le Parc*.
 PLUCHERY (R.), Salins (C.).
 POETTE, Arras (C.).
 POIRCUITTE, Epernay (C.).
 *POIRIER, *en retraite*.
 POIROT, *en retraite*.
 POIX, Lille.
 POMMIER (Mlle), Clermont-Ferrand (F.).
 PONCEY (Mlle), Besançon (F.).
 PONS, Montpellier.
 *PONSOLLE, Auch, *E. N.*
 PONTIE, Villefranche-de-Rouergue (C.).
 PORTALIER, *Henri-IV*.
 POUDADE, Brive (C.).
 POUGET (E.), *Louis-le-Grand*.
 POULTEAU, Alençon.
 POUMIER, Rennes.
 POUTHIER, *en retraite*.
 POUX, Sète (C.).

MM.

PRADEL, *Saint-Louis*.
 PRADET, *en retraite*.
 PRADON, Montluçon.
 PRÉVOT, *St-Louis*.
 PROTIN (Mlle), Armentières (C. F.).
 PRULHIÈRE, Rennes.
 *PUGIBET, Albi, *Insp. d'Académie*.
 PUIG, *en retraite*.
 RABY, Tonnerre (C.).
 RAFFAELLI, Avignon.
 RAMBAUD, *St-Louis*.
 RAMOND, Lodève (C.).
 RANSON (H.), Lyon, *Le Parc*.
 RANSON (E.), Amiens.
 RANSON-MERCHIER (Mme), Lyon (F.).
 RAYMOND, Chambéry.
 RÉAL, Charleville.
 RÉAULT, Nice.
 REBEIX, Bordeaux.
 REBIÈRE, Toulouse.
 REBOUL, Tunis.
 RECH, *en retraite*.
 RÉGIS, Cayenne.
 RÉMONDIN, *Henri-IV*.
 RENARD, Colmar.
 RENAUD (Jules), Dijon.
 RENAUD (Jean), Rouen.
 RENAUDIE-BURG (Mme), Metz (F.).
 RENAULD, Rennes.
 REYNAUD (G.), Grenoble.
 REYNAUD (A.), Uzès (C.).
 REYNES, Saumur (C.).
 *RIBEYRE, Moulins, *E. N.*
 RICARD, Pamiers (C.).
 RICHARD (J.), *en retraite*.
 RICHARD (E.), *Michelet*.
 RICHER (Mlle), Vitry (C. F.).
 *RIEUMAJOU, Marseille, *Provisseur*.
 RIGOLLET, *Saint-Louis*.
 RIOULT, Melun (C.).
 RIVES (Mme), Chartres (F.).
 RIVET, *Louis-le-Grand*.
 ROBBA, Oran.
 *ROBERT (F.), Miliana, *E. P. S.*
 ROBERT (P.), *Saint-Louis*.

MM.

*ROBERT (Mlle), St-Germain, *E. N.*
 ROBERT (J.), Vesoul.
 ROBY, St-Germain-en-Laye (C.).
 *ROBY (Mlle), St-Quentin (F.).
 ROCQUEMONT, *Pasteur.*
 RODDIER, Clermont-Ferrand.
 ROGUES (Mme), Toulouse (F.).
 ROSSIGNOL, *Charlemagne.*
 ROUBAU, *en retraite.*
 ROUGER-COURSIMAUULT (M^{me}) Sens (F.).
 ROUSSEAU (A.), Lille.
 ROUSSEAU (G.), Auxonne (C.).
 ROUSSELET (Mme), *Jules-Ferry* (F.).
 ROUSSET (Mlle), Montbéliard (C. F.).
 ROUX, Saint-Etienne.
 *ROUYER, Alger, *Fac. Sciences.*
 ROVILLÉ, Péronne (C.).
 ROY (L.), Strasbourg, *Kléber.*
 ROY (J.), Saintes (C.).
 ROYER, Dôle (C.).
 ROZET (Mlle), *Jules-Ferry* (F.).
 RUSCHER, Thionville.
 SABIANI, Ajaccio (C.).
 SADÉ, Vienne (C.).
 SAGAZAN, Mont-de-Marsan.
 SAINTE-LAGUE, *Janson-de-Sailly.*
 SAINT-JEAN, Oran.
 SAMBUC, Marseille, *Périer.*
 SANDIER (Mlle), *Lamartine* (F.).
 SANSELME, Clermont-Ferrand.
 SANSON, Bordeaux.
 SAPORTE, Monaco.
 SARDA (Mlle), Nice (F.).
 SARRAU (DE), *Henri-IV.*
 SAU, Pontarlier.
 SAUTIN, Alger, *Mustapha.*
 SAUVIGNY, *Saint-Louis.*
 SAYERLE, Montélimar (C.).
 SCHIRMER, Metz.
 SCHLESSER, *en retraite.*
 *SCHMIDT (Ch.), Bourges, *Insp. Ac.*
 SCHMIDT (A.), Thionville.
 SCHOTT, Rombas (C.).
 SCHWANDER, St-Dié (C.).
 SÉGUELAS-ROUJETTE, Gaillac (C.).

MM.

SÉGUIN, *Condorcet.*
 SÉGUR, *en retraite.*
 SÉROUX (Mlle), Vendôme (C. F.).
 SERRIER, *en retraite.*
 SIMON, Nogent-le-Rotrou (C.).
 SINGIER, *Rollin.*
 SIZAIRE (E.), *Carnot.*
 SIZAIRE (A.), Amiens.
 SONDAG, *service militaire.*
 SOUDÉE, *Louis-le-Grand.*
 SOURD, *Janson-de-Sailly.*
 SOURISSE, Marmande (C.).
 SOUZA-JOUZEAU (Mme DE), Caen (F.).
 STEHLÉ, Ste-Marie-aux-Mines (C.).
 STRANCHAMPS, Tlemcem (C.).
 SUEUR, Saint-Etienne.
 SUPERVIELLE, Chartres.
 TAILLIBERT, St-Amand-Cher (C.).
 TAINGUY (E.), Saint-Brieuc.
 TAINGUY (E.-Ch.), Saint-Brieuc.
 TALLON (Mlle), Rochefort (C. F.).
 *TENOT, Mulhouse, *E. P. S.*
 TERRIER, Aix.
 TERTOIS (Mlle), Versailles (F.).
 TEXIER (L.), *Ecole Alsacienne.*
 THIBERGE, Orléans.
 THIÉDOT (Mlle), Marseille (F.).
 THIESSET, Cambrai (C.).
 *THIRY, Strasbourg, *Fac. Sciences.*
 THISSE, Annecy.
 THOMAS (J.), St-Denis (Réunion).
 THONON, Vesoul.
 THOVERT, Lyon, *Ampère.*
 TISSEYRE, Auch.
 TOURRÈS, *Carnot.*
 TOUSSAINT, Toulon.
 *TRAYNARD, Marseille, *Fac. Sc.*
 TRESÇOS, St-Jean-d'Angély (C.).
 TRIAND (Mlle), Colmar (F.).
 TROUILLAS, Besançon.
 TROUPEL-LACROIX (Mme), Alger (F.).
 *TROUSSET, Bordeaux, *Fac. Sc.*
 *TRUFFAUT, Epernay, *E. P. S.*
 TURCAN, Marseille.
 TURMEL, *Saint-Louis.*

MM.

TUTENUIT, Alger.
 ULLMANN (Mlle), *Jules-Ferry* (F.).
 VACHER (Mme), *Fénelon* (F.).
 VACQUIER-RAYMOND (Mme), Alès (F.).
 VAILLE (Mlle), *Lamartine* (F.).
 VAISSE, Montpellier.
 VALETTE, Sisteron (C.).
 VALIRON, Tunis.
 VALLET, La Flèche.
 VALLIER, Saint-Etienne.
 VANDEL, Sousse (C.).
 VANY, Reims.
 *VARCHON, Besançon, *Observatoire*.
 VASSEUR (M.), Lille.
 VASSEUR (J.), Rouen.
 VAUTHIER, Tourcoing.
 VAZOU, *en retraite*.
 VEISSEIRE, Autun, *Ecole Militaire*.
 VEISSON (Mlle), Marseille (F.).
 VÉNENCIE, La Rochelle.
 VERRIÈRE, La Flèche.
 VERRIEUX (Mlle), *Molière* (F.).
 *VEYRON-LA-CROIX, Vienne.
 VIALIS, Grenoble.
 VIAN, Marseille.
 VIDAL (Mlle), *Jules-Ferry* (F.).
 VIDAL (M.), Tunis.

MM.

VIDAL (Eugène), Revel (C.).
 VIDAL (Emile), Béziers.
 VIEILLEFOND, *Saint-Louis*.
 VIGNAUD, Bordeaux.
 VIGNÉ, Carcassonne.
 VIGNES, Toulouse.
 VILLEBRUN, Nice.
 VILLERT, St-Omer.
 VIMEUX (Mme), *Fénelon* (F.).
 VIMEUX, Nice.
 VINCENSINI, Bastia.
 VINCIGUERRA, Ajaccio (C.).
 VINTÉJOUX, Carnot.
 VOGT, St-Quentin.
 VUILLARD, *Voltaire*.
 WACKENHEIM, Haguenau.
 WARGNY, Béthune (C.).
 WAROUX (Mlle), Bordeaux (F.).
 WEBER, Versailles.
 WEILL, *Saint-Louis*.
 WEINZAEFFEL, Vienne (C.).
 WIART, Valognes (C.).
 WILHELM, Strasbourg, *Kléber*.
 WOIRION (Mlle), Montpellier (F.).
 WOLFENDER, Toulouse.
 WOTTLING, Lyon, *Le Parc*.
 ZURBACH, Oran.

2. Radiations

MM. *ARDRE, *Chaptal, démissionnaire*.
 CHARLIER DE CHILY, Millau (C.), *démissionnaire*.
 CHAVADE, Troyes, *démissionnaire*.
 COCHIN, Cherbourg, *démissionnaire*.
 COMBE, Nîmes, *démissionnaire*.
 ROZE, *en congé*.
 *SEBBAN, Maison-Carrée (E. P. S.), *démissionnaire*.

3. Addendum aux cotisations 1930-1931

(8^e liste de cotisations 1930-1931 : 1 ; au total : 967)

NÎMES. — M. Marcantoni.

4. Cotisations reçues du 1^{er} au 30 septembre

(5^e liste de cotisations 1931-1932 : 4 ; au total : 988)

NIMES, 3^e liste. — M. Marcantoni.

PARIS, *Chaptal*, 3^e liste. — M. Milhaud.

ST-DENIS-DE-LA-RÉUNION. — M. Thomas.

TONNERRE. (C.). — M. Raby.

III. Documents officiels

1. Concours de l'Enseignement secondaire en 1933

Le *Journal Officiel* du 25 août 1932 publie les programmes des concours suivants pour 1933.

Agrégation des Sciences mathématiques ;

Agrégation des Sciences mathématiques des jeunes filles ;

Certificat d'aptitude à l'Enseignement secondaire des jeunes filles, 1^{er} Partie (et entrée à l'Ecole Normale Supérieure de Sèvres) et 2^e Partie.

2. Concours de l'Enseignement secondaire en 1932

1. Agrégation des Sciences Mathématiques

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1. MM. PISOT (E. N. S.). | 12. MM. CHALET. |
| 2. GOUYON (E. N. S.). | 13. CANAPALE. |
| 3. LEMARESQUIER. | 14. ANGELETTI. |
| 4. COMMEAU (E. N. S.). | 15. BAY. |
| 5. ANGLADE. | 16. DECUYPER. |
| 6. VILLE (E. N. S.). | » D'ORGEVAL-DUBOUCHET |
| 7. DURAND (E. N. S.). | (E. N. S.). |
| 8. BARRÈGE. | 18. BUQUET. |
| 9. ZETTWOOG. | 19. CHABAUTY (E. N. S.). |
| 10. CHARLIER DE CHILY. | 20. BRETAGNOLLE (E. N. S.). |
| 11. BERTRAND. | » JAGUIN. |

2. Agrégation des Sciences Mathématiques des Jeunes Filles

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1. Mlles AUBOUY. | 6. Mlles MASSON. |
| 2. SERRES. | 7. BEAUVALLET. |
| 3. FAUVEAU. | 8. DURET. |
| » FOURNIÉ. | 9. DURRIEU (Sèvres). |
| 5. THÉVENON (Sèvres). | |

3. Certificat d'aptitude (E. S. des J. F.) 2^e Partie Mathématiques

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1. Mlles POURRUT. | 6. Mlles MARIÈ. |
| 2. CLAVIER. | 7. BARBOUSSAT. |
| 3. CAZAJUS. | 8. BÉLIÈRES. |
| 4. BRAUDEAU. | 9. LAVIGE. |
| 5. COLIN. | 10. FEY. |

3. Rapport sur la composition de mathématiques (classe de Mathématiques) au Concours général des Lycées et Collèges en 1932

Le sujet proposé (1) visait la détermination des plans P qui passent par un point donné h et qui rencontrent trois droites concourantes données, SA , SB , SC , non situées dans un même plan, aux sommets a , b , c , d'un triangle dont h est l'orthocentre.

Si aa' , bb' , cc' sont les hauteurs de ce triangle, il faut et il suffit que ha' soit perpendiculaire à bc et hb' perpendiculaire à ac . La première de ces conditions impose à la droite bc d'être tangente à une parabole Π_A qui a pour foyer la projection orthogonale h_A du point h sur le plan BSC et pour directrice l'intersection $S\alpha$ de ce plan et du plan ASh . La seconde place de même la droite ac dans l'ensemble des tangentes à une parabole Π_B qui a pour foyer la projection h_B du point h sur le plan ASC et pour directrice l'intersection $S\beta$ de ce plan et du plan BSH .

Le plan P cherché serait donc un plan tangent commun aux deux cônes qui ont h comme sommet et pour directrices respectives les paraboles Π_A et Π_B . Il va de soi que ces plans sont tangents à un troisième cône qui a pour base Π_C .

Mais il s'agit là d'un problème du 4^e degré, dont la solution n'est pas du programme de mathématiques élémentaires ; aussi avait-on choisi le point h dans le plan projetant orthogonalement SA sur le plan BSC , en SA' . Dans ce cas, l'enveloppe Π_A de la trace bc du plan P satisfaisant à la première condition, se réduit au point h_A qui est situé sur SA' et au point à l'infini, sur une perpendiculaire à SA' , dans le plan BSC , de sorte que les droites bc se partagent en deux catégories :

- 1^{re} celles qui passent par h_A (ou a') ;
- 2^{re} celles qui sont perpendiculaires à SA' .

Les plans P correspondants pivotent autour de la perpendiculaire ha' au plan BSC , ou de la perpendiculaire ha'' au plan ASA' . Les plans associés à un orthocentre h du plan ASA' sont alors les plans tangents menés par ha' ou ha'' au cône h (Π_B) et on est ramené à deux problèmes du second degré.

La définition de la parabole Π_A et l'examen de sa dégénérescence faisaient l'objet de la première partie du problème (§ I). Il n'y avait rien là qui dépassât les moyens d'un honnête élève de mathématiques élémentaires.

La position du point h avait été particularisée plus complètement encore dans une seconde partie ; on le supposait placé sur l'intersection Δ des deux plans SAA' et SBB' . Les plans P correspondants contiennent alors l'une des droites ha' ou ha'' et l'une des droites analogues hb' ou hb'' ; ils sont donc au nombre de quatre. Trois d'entre eux sont perpendiculaires respectivement à SA , SB ou SC , le dernier est perpendiculaire à Δ . Il en résulte

(1) Voir l'énoncé page 4 des *Fascicules* consacrés aux *Examens et Concours* en 1932.

que les plans SAA' , SBB' , SCC'' se coupent suivant Δ ; cette propriété a été rappelée par ceux qui la connaissaient, mais elle n'a guère attiré l'attention des autres.

En outre, on mettait en évidence des points h pour lesquels le problème proposé admet quatre solutions.

Une troisième partie posait de façon précise le problème de la détermination des plans P qui correspondent à un point h situé dans le plan SAA' , de la répartition de ces plans par couples dans deux séries distinctes et, en particulier, la recherche des points h pour lesquels les deux couples ont un plan commun. Ce plan passant par ha' et ha'' est perpendiculaire à SA' . Sa direction est fixe et le lieu de h est une droite passant par S . On retrouve ainsi une catégorie de points h par lesquels passent quatre plans P , dont deux confondus.

Une autre remarque s'impose à cette occasion et souligne l'importance de l'homothétie par rapport au point S dans toute cette question : si un point h est orthocentre du triangle défini par un plan P , tout point h' de la droite Sh est l'orthocentre du triangle défini par un plan P' , mené par h' et parallèle à P .

La détermination des plans P , qui résulte de l'analyse précédente, se prête suffisamment à la construction de ces plans ; elle renseigne assez mal sur l'association des plans d'un même couple à cause du déplacement de la parabole Π_B liée à un point variable h . Pour la même raison, elle ne donne que des renseignements banaux sur l'existence des plans d'une série.

C'est pis encore si l'on veut, du même point de vue, comparer les deux séries. Aussi, l'énoncé demandant d'indiquer une construction géométrique des plans de la première série (§ IV), et des plans de la seconde (§ V), orientait-il les concurrents vers d'autres constructions. Il restait assez imprécis pour que leur initiative s'exercât à ce sujet.

Les questions angulaires, posées à propos des plans d'un même couple, conduisaient à la recherche des traces de ces plans sur un plan perpendiculaire à leur intersection, c'est-à-dire sur le plan SBC pour la première série, sur le plan SAA' pour la seconde. C'est ce qu'a bien vu l'auteur de la copie classée au premier rang ; celui de la copie placée au second ne l'a vu que partiellement.

Une droite bc , menée par le point a' , donné en même temps que h , est définie par la condition $\overline{a'b} \cdot \overline{a'c} = -\overline{a'a} \cdot \overline{a'h} = p$, a étant le point de rencontre de ha' et de SA . Il en résulte que c est l'un des points d'intersection c_1 , c_2 de SC et du cercle (δ) inverse de SB par rapport au pôle a' , avec le module p . Les droites $b_1a'c_1$, $b_2a'c_2$, ainsi définies, sont les traces de deux plans P_1 , P_2 de la première série, qui correspondent au point h . Comme les deux couples de points inverses (b_1, c_1) , (b_2, c_2) sont sur un cercle, les cordes b_1c_1 , b_2c_2 de ce cercle sont antiparallèles par rapport à SB , SC , c'est-à-dire également inclinées sur les bissectrices des angles $\widehat{BSC}$. Les plans bissecteurs de P_1 et P_2 sont donc parallèles à ceux des plans perpendiculaires à BSC , menés respectivement par SB ou SC . Si a' reste fixe et que h se

déplace sur la droite $a'a$, les angles des plans P_1 et P_2 varient ; ils sont égaux aux angles sous lesquels se coupent la droite SC et le cercle (δ) . Ces angles sont droits pour une position de h et ont des valeurs données pour deux positions du même point. Il en résulte que le lieu des points h , tels que les deux plans associés de la première série soient rectangulaires, est une droite Sh ; le lieu correspondant à des plans dont les angles sont donnés (0 et π ne sont pas exclus), se compose de deux droites issues de S .

Considérons les plans de la seconde série, qui ont pour trace, sur le plan SBC , une droite donnée $ba'c$, perpendiculaire à SA' . Le lieu du point h associé à chacun d'eux est défini, dans le plan ASA' , par la relation $\overline{a'h} \cdot \overline{a'a} = -\overline{a'b} \cdot \overline{a'c} = q$, a étant un point variable sur SA . Ce lieu est le cercle (ϵ) inverse de SA' par rapport au pôle a' avec le module q . Utilisons l'homothétie signalée plus haut. Un point h étant choisi dans le plan SAA' , prenons les points de rencontre h_1 et h_2 de Sh et du cercle (ϵ) : ce sont les points h associés respectivement aux plans bch_1 et bch_2 . Par suite, les plans Q_1 et Q_2 de la seconde série, qui correspondent au point donné h , sont les plans menés par ce point parallèlement à l'un ou à l'autre des précédents. Leurs propriétés angulaires en résultent de suite. Ils sont orthogonaux si Sh passe par le centre de (ϵ) . Leurs angles peuvent devenir égaux à 0 et π si S est à l'extérieur de (ϵ) ; ils peuvent alors prendre des valeurs données, pour deux positions de Sh ; ils ne varient qu'entre certaines limites si S est à l'intérieur de (ϵ) .

Ces constructions se prêtent assez bien à l'examen des conditions d'existence des plans P qui correspondent à un point h (§ VI). Pour que les plans P_1 et P_2 de la première série existent, il faut et il suffit que le cercle (δ) coupe SC . Soit I le point de rencontre de SC de la parallèle à SB , menée par a' . Tout cercle (δ) appartient au faisceau des cercles tangents à Ia' au point a' . Parmi les cercles de ce faisceau, il en est deux (δ_0) et (δ'_0) qui sont tangents à SC , l'un en C_0 , l'autre en C'_0 ; I est d'ailleurs le milieu de $C_0C'_0$. Soient h_0 et h'_0 les orthocentres correspondants aux plans P dont les traces respectives $a'c_0$ et $a'c'_0$ sont parallèles à l'une des bissectrices des angles $\widehat{BSC}$. Quand c décrit le segment $c_0c'_0$, le produit $\overline{a'b} \cdot \overline{a'c}$ croît de $\overline{a'b_0} \cdot \overline{a'c_0}$ à l'infini (quand c est en I), puis décroît de l'infini à $\overline{a'b'_0} \cdot \overline{a'c'_0}$. D'ailleurs, le produit $\overline{a'b} \cdot \overline{a'c}$ change de signe quand c passe par I . Le point h défini par la relation $\overline{a'a} \cdot \overline{a'h} = -\overline{a'b} \cdot \overline{a'c}$ se déplace, dans ces conditions, suivant deux demi-droites qui ont pour origines respectives h_0 et h'_0 et qui sont situées de part et d'autre du plan BSC . Le point h doit donc être à l'extérieur de la région (R) balayée par une droite qui passe par S et rencontre le segment $h_0h'_0$.

Pour que les plans Q_1 et Q_2 de la seconde série existent, il faut et il suffit que la droite Sh coupe le cercle (ϵ) , inverse de SA par rapport au pôle a' , avec le module q . Ce cercle rencontre SA' en a' et au point σ inverse de S ; ce point σ est l'orthocentre du triangle Sbc . Si l'angle $\widehat{bSc}$ est obtus (ce qui place a' entre b et c), S est sur le segment $a'\sigma$ et par suite

à l'intérieur du cercle (ϵ). A tout point h du plan ASA' correspondent alors deux plans Q_1 et Q_2 .

Si l'angle $\widehat{bSc}$ est aigu, le point S est sur un prolongement du segment $a's$ et par suite à l'extérieur du cercle (ϵ). On peut mener de ce point deux tangentes au cercle : ce sont les positions limites de la droite Sh ; elles définissent une région inutile (R') extérieure à (ϵ).

Il reste à rapprocher les résultats de ces deux discussions, ce qui est la partie vraiment délicate du problème (§ VII). On est conduit à distinguer deux cas.

1° L'angle $\widehat{bSc}$ est obtus. — Les deux plans Q_1 et Q_2 existent toujours. Les deux plans P_1 et P_2 existent ou non suivant que h est à l'extérieur ou à l'intérieur de la région (R). Le problème a quatre solutions ou deux ; il en a trois, comme cas limite, si h est sur Sh_0 ou Sh'_0 .

2° L'angle $\widehat{bSc}$ est aigu. — Il y a lieu de comparer les régions inutiles (R) et (R') obtenues au § VI, et, pour cela, d'étudier ces régions de plus près.

Pour préciser mieux encore, supposons que a' soit entre b et c . Désignons par boc_0 la perpendiculaire et par $b'oc'_0$ la parallèle à la bissectrice de l'angle $\widehat{bSc}$, menées par a' , de sorte que $\overline{a'b_0} \cdot \overline{a'c_0}$ est négatif, tandis que $\overline{a'b'_0} \cdot \overline{a'c'_0}$ est positif.

Faisons varier l'inclinaison de SA sur le plan SBC en tenant compte de la symétrie par rapport à ce plan ; il suffit de faire croître l'angle

$B = \widehat{ASA'}$ de 0 à $\frac{\pi}{2}$. Dans ces conditions, le point a décrit la demi-droite

$a'x$ (sens positif), perpendiculaire à Sa' , dans le plan ASA' . Soit $a'x'$ la demi-droite opposée. Le point h_0 est sur $a'x$ et le point h'_0 sur $a'x'$. En

outre, un calcul simple montre que $\frac{\overline{a'h_0}}{\overline{a'h'_0}} = -\operatorname{tg}^2 \frac{\widehat{bSc}}{2}$, de sorte que $a'h_0$

est inférieur à $a'h'_0$. Le point h_0 se déplace sur $a'x$ et h'_0 sur $a'x'$, les deux segments $a'h_0$ et $a'h'_0$ décroissant de l'infini à zéro. L'ouverture de la

région (R) décroît donc de π à 0 quand θ croît de 0 à $\frac{\pi}{2}$.

Le problème est plus compliqué pour la région (R'). Soient u et u' les points de contact des tangentes menées de S au cercle (ϵ). Quand θ varie, ces points décrivent un cercle (Σ) de centre S et de rayon $\sqrt{Sa' \cdot S\sigma}$; la droite qui les joint passe par le conjugué harmonique i de S par rapport à σ et a' . On peut donc définir u et u' par l'intersection du cercle (Σ) et d'une sécante passant par i . Cette sécante fait avec Sa' un angle aigu dont la tangente est proportionnelle à celle de l'angle θ , ce qui permet de

suivre le déplacement de u et u' sur (Σ) quand θ croît de 0 à $\frac{\pi}{2}$. Les droites Su et Su' coupent $a'ax$ aux points k_0 et k'_0 dont il faut trouver

la position par rapport à h_0 et h'_0 . Ces points sont tantôt d'un même côté de a' , tantôt de côtés différents ; désignons par k'_0 le plus éloigné de a' . Ils se déplacent d'ailleurs dans le sens xx' .

θ partant de 0, la droite $u'u$ est confondue avec Sa' et les deux points k_0 , k'_0 coïncident avec a' . Si θ est voisin de 0, k_0 et k'_0 sont voisins de a' sur $a'x'$. θ croissant arrive à une valeur θ_1 telle que l'une des tangentes issues de S au cercle (s) est parallèle à $x'x$; le point k'_0 est alors rejeté à l'infini et k_0 occupe une position k_1 . θ continuant de croître, le point k'_0 qui est venu sur $a'x$ se rapproche de a' , tandis que k_0 continue à s'en éloigner. Enfin, quand θ atteint $\frac{\pi}{2}$, k'_0 et k_0 occupent deux positions k'_2 et k_2

symétriques par rapport à a' . En résumé, quand θ croît de 0 à θ_1 la région (R') a pour base le segment $k_0k'_0$; quand θ croît de θ_1 à $\frac{\pi}{2}$, cette région a pour bases les deux demi-droites k_0x' et k'_0x . Le passage par θ_1 n'introduit d'ailleurs aucune discontinuité dans la variation de (R').

Il reste à placer le couple h_0 , h'_0 , par rapport au couple k_0 , k'_0 . Quand θ croît à partir de 0, h'_0 et k'_0 se déplacent sur $a'x'$ en sens inverse, l'un venant de l'infini, l'autre y allant ; ils coïncident donc pour une valeur ω de l'angle θ , inférieure à θ_1 . Dans tout l'intervalle (0, ω) la base $k_0k'_0$ de (R') est portée par la base $h_0h'_0$ de (R) et (R') s'intègre dans (R). On trouve alors une région pour laquelle il y a quatre plans P (deux de chaque série), une région qui n'en donne aucun et deux régions bornées par les précédentes et qui fournissent deux plans de la seconde série [disposition (1)].

Un raisonnement analogue montre que h'_0 vient se confondre avec k_0 pour une valeur de ω_1 de l'intervalle $\left(\omega, \frac{\pi}{2}\right)$.

Mais k'_0 peut-il se confondre avec h_0 ? Cela ne pourrait se produire que pour une valeur de θ supérieure à θ_1 . Alors $a'k'_0$ serait égal à $a'h_0$; mais à cause des inégalités $a'k'_0 > a'k_0$ et $a'h'_0 > a'h_0$, on aurait $a'k_0 < a'h'_0$. La disposition correspondante de (R) et de (R') montre que l'on n'aurait jamais plus de deux plans P ou Q, ce qui est contradictoire avec les résultats obtenus aux § II et III. Les seules valeurs ω et ω_1 conviennent donc aux changements de situations. L'étude des dispositions correspondantes de (R) et (R') montre que, dans l'intervalle (ω , ω_1) on a une région qui donne quatre plans P, une seconde qui n'en donne aucun et deux autres qui fournissent deux plans de la première série ou deux plans de la seconde [disposition (2)]. — Dans l'intervalle $\left(\omega_1, \frac{\pi}{2}\right)$, deux régions donnent quatre plans P et deux autres en donnent deux qui appartiennent soit à la première, soit à la seconde série [disposition (3)].

Il resterait à déterminer les angles ω et ω_1 en fonction des données, c'est-à-dire des angles du triangle Sbc ; le calcul des tangentes des angles

inconnus exige la résolution d'une équation du second degré assez compliquée.

Une étude analogue, lorsque b et c sont d'un même côté de a' , donne des résultats comparables aux précédents.

Enfin, l'étude des cas limites ne présente pas de difficultés sérieuses.

La cinquième et la sixième partie ont été traitées incomplètement dans les copies qui ont obtenu le premier et le second prix ; c'est dire que la dernière question n'a été résolue par personne. Les valeurs relatives des treize copies récompensées s'établissent assez exactement par les notes 20, 17,4, 11,3 et dix notes allant de 9,5 à 8. En fait, tous les concurrents qui ont traité à peu près les trois premières parties ont été cités. Si l'on ne tient pas compte de la septième question, les valeurs intrinsèques des trois premières copies sont à peu près 13,7, 11,9 et 7,7 ; celles des accessits s'échelonnent de 6,5 à 5,5.

Notons encore que neuf autres copies retenues pour une seconde lecture contiennent de bonnes solutions de la première question et, en général, des solutions incomplètes de la seconde et de la troisième. Enfin seize copies blanches se trouvent parmi les 239 soumises à l'examen du jury.

On est donc en droit de trouver décevants les résultats de ce concours.

Il n'a pas semblé opportun, dans ces conditions, de souligner des fautes vraiment trop nombreuses ; ceux des intéressés qui liront attentivement ce rapport détaillé à leur intention, se critiqueront aisément.

L'Inspecteur général, Président du Jury,

E. BLUTEL.

4. Rapport sur la composition de mathématiques (classes de Première A, A' et B) au Concours général des Lycées et Collèges en 1932

Le concours de 1932 a donné de faibles résultats ; il n'a pas réalisé les promesses du précédent, et les progrès, constatés en 1931, concernant les qualités d'ordre, d'équilibre, d'exposition, ne se sont pas maintenus. Sur ce point, comme sur la substance qualitative, le concours est en régression par rapport aux précédents.

284 élèves ont pris part à l'épreuve ; ce chiffre est nettement inférieur à celui des années précédentes qui oscillait autour de 400, qui s'était approché de 500 en 1931 ; il est dû peut-être à une sélection spontanée, mais plutôt à la natalité déficiente des premières années de guerre. Sur ces 284 copies, le Jury, malgré beaucoup d'indulgence, n'a pu en retenir, après une première lecture, que 30 présentant quelque valeur, et, parmi celles-ci, n'en reconnaître que 9 dignes d'être récompensées.

Et cependant, le sujet avait été intentionnellement choisi à un niveau plus accessible. Il avait un caractère mixte, mi-géométrique, mi-algébrique ; les seules connaissances qu'il exigeait se réduisaient sensiblement, en

Géométrie, aux qualités du triangle rectangle, au théorème de Pythagore surtout, au parallélisme des droites perpendiculaires à un même plan, aux expressions du volume des pyramides et troncs de prisme triangulaires, à la nature de l'intersection de deux sphères ; en Algèbre, aux règles du calcul des polynômes entiers, parmi lesquelles, particulièrement, celle du carré d'un binôme, aux équations du 1^{er} degré, puis aussi, nous l'avouons, mais ceci était destiné à l'élite, et une seule copie d'ailleurs en a fait mention, à la règle classique du signe du trinôme. Mais ce caractère mixte, cette absence de propriétés réputées pour savantes, auront sans doute déconcerté des élèves dont le désir est de briller, qui ne reconnaissent plus les terrains sur lesquels ils se sont exercés.

Le thème proposé (1) concernait une surface prismatique triangulaire définie par sa section droite ABC et les côtés a, b, c , de cette section, surface qu'un plan variable coupe suivant un triangle PQR, ce plan étant défini par les abscisses respectives $x = \overline{AP}$, $y = \overline{BQ}$, $z = \overline{CR}$ de ses points d'intersection avec les arêtes. La première question posée était de chercher la condition reliant x, y , lorsque R étant confondu avec C, le triangle PQR est rectangle en ce point R. Question très simple, et condition qui a été à peu près unanimement obtenue. Mais déjà, en dépit de cette simplicité, que de développements défectueux, quelle floraison de dogmatisme, d'artifices, alors que la voie naturelle est tracée ! « On assujettit le triangle PQR à être rectangle en R », disent les premiers mots du texte ; on impose donc au triangle une condition, et le texte y insiste puisqu'il demande la relation qu'elle entraîne entre x et y . C'est le « de quoi s'agit-il ? » dans toute sa force. Les premières lignes de la réponse devraient donc être de traduire qu'un triangle est rectangle ; les moyens n'en manquent pas ; le plus simple, le plus naturel, est la relation de Pythagore ; on aurait pu en choisir d'autres parmi les relations métriques concernant le triangle rectangle, écrire que l'hypoténuse PQ est double de la médiane correspondante ; ç'eût été maladroit, fantaisiste, mais logique ; tous ces moyens mettaient en évidence le caractère nécessaire et suffisant, qui a été trop souvent négligé, de la condition demandée. Ce point de départ imposait ensuite le calcul, très facile, des côtés de PQR en fonction de a, b, c, x, y , et la condition était ainsi formée. C'était la marche directe et sûre, où tout était dit. Au lieu de cela, nos élèves écrivent de suite des relations exactes, telles que $\overline{PQ}^2 = b^2 + x^2$, sans donner les raisons qui les font intervenir ; ils en tirent d'ingénieuses combinaisons, ils ajoutent leurs relations, et sont satisfaits d'arriver, comme par une heureuse surprise, à la relation demandée : $xy = \frac{c^2 - a^2 - b^2}{2}$.

« Que devient cette relation lorsque l'angle ACB est droit ? ». La réponse est immédiate, brutale ; c'est $xy = 0$, P se confondant avec A ou Q avec B. Beaucoup s'en contentent, quand ils ne disent pas sèchement

(1) Voir l'énoncé page 5 des *Fascicules* consacrés aux *Examens et Concours* de 1932.

que x ou y est nul, parfois qu'ils le sont tous deux. Bien peu reconnaissent qu'ils retrouvent ici la proposition classique sur la projection de l'angle droit ; certains le sentent et croient devoir, parfois péniblement ou incorrectement, en répéter la démonstration qu'ils ont apprise. Ils ne poussent pas plus loin leur curiosité. Trop rares sont ceux qui s'arrêtent au caractère algébrique des grandeurs x, y , qui constatent que xy est positif ou négatif suivant que l'angle $\widehat{ACB}$ est obtus ou aigu, que PQ coupe AB entre A et B dans le premier cas, au-delà dans le second. Ce caractère algébrique échappe d'ailleurs dès le calcul donnant $\overline{PQ}^2 = c^2 + (x - y)^2$; la formule de Chasles est ici trop souvent ignorée ; on en reste à des calculs de pures longueurs, exigeant des hypothèses de position que l'on n'énonce pas.

Nous nous attardons sur ces premiers alinéas, très simples ; c'est qu'ils ont été traités, avec des fortunes très variées, par tous les concurrents, qu'ils se prêtent donc mieux à des remarques d'ensemble, et que les observations que nous avons à présenter sur ces seuls points sont déjà les mêmes que celles qui vont s'imposer par la suite, quoique ne portant alors plus que sur un nombre restreint de copies.

Une conclusion géométrique s'intercalait ici, qui proposait de « montrer que le côté PQ est constamment vu sous un angle droit d'une infinité de points ». Le mot « constamment » n'a pas toujours été ni remarqué, ni compris ; beaucoup répètent une démonstration apprise, et donnent comme lieu demandé la sphère de diamètre PQ ; ils ne voient pas qu'il s'agit de chercher si cette sphère passe par des points fixes ; les meilleurs sont seuls à constater que toutes ces sphères passent par C , que leurs centres sont alignés, qu'elles ont donc en commun un cercle, qui est le lieu demandé, cercle situé dans le plan ABC , passant par C , ayant son centre au milieu de AB .

La première partie se terminait par une question de calcul, consistant à trouver x, y , connaissant la surface $S = zk^2$, du triangle PQR . L'équation du problème

$$16k^4 = (a^2 + y^2)(b^2 + x^2) = a^2b^2 + a^2x^2 + b^2y^2 + x^2y^2$$

se formait immédiatement. Associée à la première condition, qui donne xy , elle se transforme en l'équation :

$$a^2x^2 + b^2y^2 = 16k^4 - a^2b^2 - \frac{(a^2 + b^2 - c^2)^2}{4},$$

d'où, ainsi que le texte l'indiquait, les valeurs des carrés de $ax + by$, $ax - by$, puis de ces expressions elles-mêmes, et enfin de x et y . Les concurrents ont bien suivi l'indication, mais en discutant rarement les diverses circonstances de ce calcul ; un seul a eu le souci de s'assurer que les combinaisons donnant $(ax + by)^2$, $(ax - by)^2$ constituent un système équivalent au premier ; bien peu ont eu la préoccupation des doubles signes et par suite du nombre de solutions ainsi que de leur disposition, de leur symétrie par rapport au plan ABC .

Plus rares encore sont ceux qui, ayant exprimé la solution par des racines

carrées, songent à discuter l'existence de celles-ci ; la discussion montre de suite que $16k^4$ doit être supérieur aux deux nombres

$$a^2b^2 + \frac{(a^2 + b^2 - c^2)^2}{4} \pm ab(a^2 + b^2 - c^2),$$

donc au plus grand d'entre eux, donc que l'aire PQR a un minimum, puis que la réalisation de ce minimum dépend du signe de $a^2 + b^2 - c^2$, donc de la nature de l'angle $\widehat{ACB}$, et que, suivant que cet angle est aigu ou obtus, le minimum a lieu pour $ax + by = 0$ ou $ax - by = 0$, autrement dit

$$\frac{x}{b} = \frac{y}{-a} \text{ ou } \frac{x}{b} = \frac{y}{a}, \text{ c'est-à-dire lorsque le plan PQR passe par la bissec-}$$

trice intérieure ou extérieure de l'angle $\widehat{ACB}$. Cette voie, de l'observation directe et complète, n'a été suivie que par un seul, le second du classement ; les autres ne virent que la ligne du texte demandant un minimum ; ils l'isolent des précédentes et font appel à leurs souvenirs ; ils voient que la surface varie comme l'une des combinaisons $a^2x^2 + b^2y^2$, $(ax + by)^2$, $(ax - by)^2$, et reconnaissent avec l'une ou l'autre une somme de deux nombres dont le produit est constant ; mais ils ne précisent pas d'avantage, leurs souvenirs ne leur rappellent pas qu'il y a lieu d'examiner s'il s'agit de nombres positifs, si ceux-ci peuvent prendre toutes les valeurs ; la contradiction à laquelle ils seraient ainsi conduits, en usant des deux dernières combinaisons, en arrivant à un minimum atteint pour $ax = by$, comme pour $ax = -by$, ne les rend même pas circonspects.

Dans la seconde partie du problème, le point R n'étant plus fixé en C, on demandait de calculer l'aire S du triangle PQR en fonction de a, b, c, x, y, z ; une parenthèse rappelait l'expression de S_0^2 , carré de l'aire ABC, en fonction de a, b, c . La question se réduisait donc à un simple problème de calcul, consistant à remplacer dans S_0^2 les carrés de a, b, c par ceux des côtés de PQR, a^2 , par exemple, par $a^2 + (y - z)^2$. La plupart en sont restés là, ou ont développé tous les carrés tels que $[a^2 + (y - z)^2]^2$ et tous les produits tels que $[a^2 + (y - z)^2][b^2 + (z - x)^2]$. Ici, ce sont surtout les qualités d'ordre qui ont fait défaut. La formation d'un seul produit annonce de suite que $16S^2$ apparaît comme un polynôme entier se séparant en trois parties formées respectivement de termes constants, du second degré et du quatrième degré en x, y, z , que la première partie reproduit $16S_0^2$, et que la troisième se déduit de la première en y remplaçant a^2, b^2, c^2 par $(y - z)^2, (z - x)^2, (x - y)^2$; le texte annonçait que celle-ci disparaît en demandant de l'établir sans calcul ; il résulte de ce qui précède qu'elle représente en effet le carré de l'aire d'un triangle dont les côtés, égaux aux valeurs absolues des trois différences $y - z, z - x, x - y$, sont tels que l'un d'eux est égal à la somme des deux autres. Cela étant, on arrive donc à $16S^2 = 16S_0^2 + f(x, y, z)$, f étant un polynôme homogène du second degré en x, y, z , somme de trois termes de la forme $2(y - z)^2(b^2 + c^2 - a^2)$; comme S est l'aire PQR, S_0 celle de sa projection ABC, f n'est nul que pour $x = y = z$, dans le cas où le plan PQR est parallèle à ABC : il est positif dans toute autre hypothèse. Il y avait à le

vérifier par le calcul ; c'était une application classique de la règle du signe du trinôme ; f est, en effet, un trinôme du second degré en x , et son discriminant, calculé sans aucun artifice, apparaît comme égal à $-16 S_0^2(y-z)^2$. La vérification de calcul, concernant ce qui a été dit des termes du 4^e degré se faisait aussi facilement, en y apportant de l'ordre, en calculant séparément les termes de même forme, en x^4 , en x^3y , en x^2y^2 et x^2yz .

La fin du problème concernait des études de volumes. Supposant x, y, z tous positifs, de sorte que ABCPQR constitue un tronc de prisme triangulaire droit, on décomposait ce solide en pyramides ayant pour sommet commun un point quelconque I du plan PQR, intérieur au triangle. Ici, les volumes partiels, comme le volume total, ont été, en général, évalués correctement par ceux qui ont abordé ces parties, et calculés en fonction de x, y, z, a, b, c , et des éléments qui fixent la position de I, savoir sa distance $h = IH$ au plan ABC, et les distances α, β, γ de H aux côtés de ABC ; on sent que nos élèves de Première sont exercés à des évaluations de volumes. Ils sont moins heureux lorsqu'il s'agit de tirer parti de ces mesures ; ils en ont bien déduit une relation entre les volumes partiels et le volume total, relation linéaire entre x, y, z vérifiée avec tous les plans PQR passant par un point fixe I, mais établie seulement, comme on le demandait, pour le cas de x, y, z tous positifs, c'est-à-dire d'une configuration restant toujours celle du tronc de prisme. Cette relation contient des constantes surabondantes, du fait que S_0 , aire ABC, est la somme de trois aires partielles formées en joignant H à A, B, C. Pour mettre les élèves en présence de cette condition, le texte demandait ce que devient la relation entre x, y, z lorsque ces variables sont égales ; à quoi la réponse a été d'écrire brutalement $x = y = z$ sans s'attacher à la signification de cette hypothèse, à savoir que le plan PQR est parallèle à ABC, ce qui entraîne $h = x$, égalité qui fait que la relation devient $2S_0 = \alpha x + \beta y + \gamma z$, condition qui permet alors de mettre la relation générale sous la forme simple $\alpha x + \beta y + \gamma z = 2S_0 h$. Certains, plus heureux que les autres, ou montrant des connaissances qui ne leur sont pas imposées, sont arrivés à cette forme simple, en rappelant ou en établissant à part l'expression précédente de S_0 ; la substitution $x = y = z$ leur donnait alors $x = h$, conclusion qu'ils donnaient sans commentaire, ou avec le bon esprit de signaler que ce résultat est évident.

Réciproquement, on demandait ce que l'on peut dire du plan PQR, lorsque x, y, z , toujours positifs, restent constamment reliés par une condition de la forme $Ax + By + Cz = D$, où les constantes sont toutes positives. La réponse a bien été, lorsqu'elle a été donnée, que le plan PQR passe par un point fixe ; mais, à trois exceptions près, elle était justifiée par l'égalité et non la proportionnalité des coefficients à ceux de la relation précédente : l'égalité déterminait des valeurs de α, β, γ, h , et l'on ne s'occupait pas de vérifier la condition imposée à α, β, γ . Il est excusable de tomber dans un piège quand on le rencontre pour la première fois ; l'excuse n'est plus admise avec un sujet averti, et nos élèves ont déjà dû recevoir au moins deux fois l'avertissement, soit lorsqu'ils ont constaté que la simple

équation du 1^{er} degré à une inconnue n'a pas ses deux coefficients déterminés par la solution, soit lorsqu'ils ont rencontré le cas de l'indétermination dans l'étude du système de deux équations du 1^{er} degré à deux inconnues.

La quatrième et dernière partie était surtout une application de ce qui précède. Elle demandait comment varie le plan PQR, soit lorsque le volume du tronc de prisme reste constant, soit lorsque sa surface latérale reste constante, soit lorsque les trois faces latérales ont des aires équivalentes, et de déterminer ensuite, parmi les plans satisfaisant, séparément ou simultanément, aux deux premières conditions, ceux pour lesquels l'aire PQR est minimum.

Les deux premières conditions se traduisent respectivement par les relations

$$x + y + z = \text{const.}, \quad a(y + z) + b(z + x) + c(x + y) = \text{const.};$$

elles sont toutes deux de la forme précédemment étudiée, de sorte que, dans chaque cas, le plan PQR passe par un point fixe I ; dans la première hypothèse, ce point I, défini par $ax = b\beta = c\gamma$, est tel que sa projection H donne des triangles BCH, CAH, ABH d'aires équivalentes, c'est-à-dire sa place au centre de gravité du triangle ABC. Avec la seconde hypothèse,

I se place facilement en interprétant les combinaisons $x' = \frac{y+z}{2}$,

$y' = \frac{z+x}{2}$, $z' = \frac{x+y}{2}$ qui, le texte l'indiquait, substituent au triangle

ABC le triangle A'B'C' ayant pour sommets les milieux des côtés du premier, et à la surface primatique proposée celle d'arêtes parallèles menées par A', B', C' ; x', y', z' sont les abscisses des points P', Q', R' où le plan PQR rencontre les arêtes de la seconde surface ; l'hypothèse se traduit alors par $a'x' + b'y' + c'z' = \text{const.}$, a', b', c' étant les côtés de A'B'C' ; le point H, projection de I, répond à $x' = \beta' = \gamma'$; il est équidistant des trois côtés de A'B'C', il se place au centre du cercle inscrit dans ce triangle.

Lorsque le plan PQR varie en satisfaisant, séparément ou simultanément à ces deux conditions, l'aire PQR a une projection ABC invariable ; elle est minimum quand l'angle des plans ABC, PQR est le plus petit possible. S'il n'y a qu'une condition isolée, le minimum a lieu lorsque PQR est parallèle à ABC ; si les conditions sont simultanées, et si les points fixes n'ont pas la même projection, c'est-à-dire si le triangle ABC n'est pas équilatéral, le minimum est réalisé avec le plan qui a pour ligne de plus grande pente la droite des deux points fixes. Seul l'élève classé premier a bien mis ces points en évidence.

Lorsque les faces latérales du tronc ont des aires équivalentes, on a :

$$a(y + z) = b(z + x) = c(x + y), \quad \text{ou} \quad a'x' = b'y' = c'z' ;$$

il est bien exact de dire encore, avec un concurrent, que ces relations sont linéaires, que chacune d'elles exprime que le plan PQR passe par un point fixe ; mais comme l'étude générale n'a été faite qu'avec des coefficients positifs, cette conclusion n'est pas justifiée. On levait l'objection en

reconnaissant, dans la seconde forme, l'une des conditions déjà rencontrées à la fin de la première partie, laquelle exprime que $P'Q'$ rencontre $A'B'$ au même point que la bissectrice extérieure de l'angle $A'C'B'$; associant les deux égalités, on constate ainsi que le plan PQR passe par une droite fixe, laquelle joint les points de rencontre des bissectrices extérieures du triangle $A'B'C'$ avec les côtés opposés. Ce résultat complet a été établi, et bien établi, comme le précédent, par notre premier prix ; serait-ce par modestie que ce dernier croit devoir ajouter qu'il connaît l'alignement en question, plutôt que de constater qu'il vient d'en découvrir une démonstration ?

Ainsi nos élèves, des meilleurs aux plus faibles, ne savent pas assez faire œuvre personnelle. Ils croient que le meilleur est celui qui a acquis le plus de connaissances, qui en fait un brillant étalage ; ils ne soupçonnent pas qu'un jugement reposant sur une observation personnelle, dégagé de toute influence étrangère, est à la fois le plus complet et le plus clair. Dans la classe de Première, une classe d'Humanités, le bagage de connaissances mathématiques à acquérir est des plus légers ; il se réduit à quelques idées générales, à quelques notions fondamentales traduites en un langage simple ; que nos élèves s'en contentent, leur satisfaction n'en sera que plus grande, à découvrir le parti que, livrés à eux-mêmes, ils peuvent en tirer.

De nos 284 concurrents, les trois premiers ont traité le sujet, plus ou moins complètement, sans faute grave, avec des parties de réelle valeur que nous avons signalées au cours de ces lignes. Avec les suivants, les lacunes prennent rapidement plus de profondeur, les erreurs plus de gravité, et les copies couronnées sont celles qui rachètent leurs erreurs par de bonnes parties. Mais, ces qualités disparaissant à leur tour, le Jury a dû, en le regrettant, arrêter sa liste à un 6^e accessit.

L'Inspecteur général, Président du Jury,

A. TRESSE.

DEUXIÈME PARTIE

Sur la détermination de tangentes dans la classe de Première

Les problèmes posés au Baccalauréat demandent souvent la courbe représentative d'une fonction définie pour un intervalle limité. J'estime qu'on doit considérer comme peu satisfaisant un tracé qui ne comporte pas la détermination des tangentes aux points extrêmes. Les élèves de la classe de Mathématiques qui se bornent à dessiner plus ou moins bien une suite d'arcs « ascendants » ou « descendants » sont, en général, inexcusables,

la dérivée leur fournissant un moyen, d'application ordinairement facile, d'avoir les tangentes.

Mais, je pense que même en Première, et même dans les conditions actuelles d'horaires et de programmes, on pourrait obtenir des élèves moyens la détermination des tangentes. En effet, dans cette classe, on ne rencontre au fond que les deux fonctions $y = ax^2$ et $y = \frac{k}{x}$ (tous les cours traitant de la réduction de $y = ax^2 + bx + c$ et de $y = \frac{ax + b}{x'x + b'}$, par translation des axes).

Or, les élèves de Première possèdent la notion de coefficient angulaire d'une droite et utilisent son expression $\frac{y - y_1}{x - x_1}$. Dès lors, la détermination du point d'intersection d'une corde MM_1 avec l'axe ox est chose facile ; ensuite, en faisant tendre M_1 vers M , on voit apparaître sans peine la règle très simple et très pratique suivante :

M étant un point quelconque de l'une des deux courbes $y = ax^2$ ou $y = \frac{k}{x}$, P sa projection sur ox , et T le point d'intersection de la tangente en M avec ox , on a toujours :

$$OT = \frac{OP}{2} \text{ pour } y = ax^2, \quad \text{et} \quad OT = 2OP \text{ pour } y = \frac{k}{x}$$

J.-B. PLUCHERY,

Professeur au Lycée du Parc, à Lyon.

A travers les Revues. -- Ouvrages reçus

L'Enseignement scientifique, année scolaire 1931-1932 (Abonnement annuel ramené à 15 fr. pour les membres de l'Association des Professeurs de Mathématiques, qui n'auront qu'à indiquer cette qualité en envoyant leur souscription : chèques postaux : Paris C/c. 2.000, Librairie de l'Enseignement technique, 3, rue Thénard, Paris, 5^e). — *Enquête sur l'Histoire des Sciences* (MM. ADLER, BRUNET, BRUNSCHWIG, Mlle BUDON, MM. CLAPIER, GINAT, d'HAUTEFEUILLE, HADAMARD, ISAËC, LALANDE, RAFFAELLI, REY, PAUCOT, P. et J. TANNERY, VILLARD, WEILER, n^{os} 41, 43, 46, 47, 49, 50). — E. ANZEMBERGER : *Quatre années d'égalité scientifique* (n^o 45). — Mme M. BOURGIN : *Les nombres e et π sont transcendants. Démonstration de H. Weber* (n^o 44). — P. DELENS : *Représentation réelle des imaginaires. Un tour d'horizon* (n^o 43) ; *Faisceaux de cercles et coniques* (n^o 48). — FOUCHÉ : *Enseignement élémentaire de la géométrie* (n^o 42). — GÉNÉRAL GAGES : *Quelques réflexions sur la théorie élémentaire du maximum et du minimum de $y = ax^2 + bx + c$* (n^o 47). —

B. GAMBIE : *Quelques réflexions sur l'enseignement de la mécanique et de la géométrie* (n° 43) ; *Solution du problème de Mathématiques élémentaires proposé à l'agrégation en 1931* (n° 41) ; *Trisectrices des angles d'un triangle* (n° 44) ; *Equivalence de deux systèmes de forces* (n° 50) ; *Une propriété des trièdres* (n° 47). — L. GÉRARD : *Formules de trigonométrie générale* (n°s 41 et 43) ; *Histoire des nombres complexes* (n° 45) ; *Méthode d'approximation de Newton* (n° 48) ; *Condition pour qu'une droite coupe une conique. Intersection de deux coniques ayant un foyer commun* (n° 41) ; *Une propriété des trièdres* (n° 43) ; *Sur la géométrie des angles. Homothétie. Normale* (n° 47) ; *Equivalence de deux systèmes de forces* (n° 48) ; *Réflexion sur un miroir mobile* (n° 42). — J. HADAMARD : *Sur la théorie des équations aux dérivées partielles du premier ordre* (n° 46). — P. JANET : *Sur un problème de Cosmographie* (n° 46). — I. L. : *Sur deux figures homothétiques à une troisième* (n° 45). — P. LANGEVIN : *L'œuvre d'Einstein et l'Astronomie* (n° 47). — H. LEBESGUE : *Sur les démonstrations dites élémentaires de la transcendance de e et de π* (n° 49) ; *A propos de la symétrie* (n° 50). — A. MARIJON : *Les discussions du second degré* (n° 42) ; *Les bases de l'Enseignement des mathématiques* (n° 50). — J. MASCART : *Sur les bases de la trigonométrie* (n° 47). — Ch. MICHEL : *Une théorie élémentaire des coniques* (n° 43). — A. MILLET : *Pour un enseignement concret de l'extraction de la racine carrée* (n° 43) ; *Le résultat de deux équations du second degré* (n° 45). — H. MITAULT : *An injurious asymmetry* (n° 43). — P. ROBERT : *Sur la géométrie des cycles* (n°s 45 et 46). — A. DE SAEDELER : *Le principe fondamental de la Mécanique de Newton* (n° 42). — A. SAINTE-LAGUE : *La règle à calcul autrefois et aujourd'hui* (n°s 46 et 47). — X : *Projection orthogonale d'un angle droit sur un plan* (n° 41).

Revue de l'enseignement secondaire des jeunes filles, année scolaire 1931-1932. (Librairie Delalain, 115, Bd St-Germain, Paris, 6°. Le numéro : 5 fr. (1 fr. de supplément par année écoulée). Abonnement aux deux parties : générale et spéciale : 48 fr. Abonnement à une partie : 36 fr. Service de renseignements ou de corrections pour les abonnés). — L. FÉLIX : *La racine carrée en Quatrième, en partant du concret* (n° 10). — S. MINOIS : *Mathématiques et français* (n° 11) ; *A propos de la perpendiculaire commune à deux droites* (n° 15).

Revue de Mathématiques spéciales, année scolaire 1931-1932. (Librairie Vuibert, 63, Bd Saint-Germain, Paris, 5°. Le numéro 3 fr. 50. Abonnement annuel 40 fr.). — Ch. BIOCHE : *Sur les conditions de symétrie d'une courbe algébrique* (n° 4) ; *Remarques sur les génératrices rectilignes de l'hyperboloïde à une nappe* (n° 10). — L. CHATELUN : *Lois de Descartes, principe de Fermat, théorème de Malus* (n° 8). — A. LABROUSSE : *Homographie plane et courbure* (n°s 1 et 2). — L. LEAU : *Note sur un problème concernant la classe d'une courbe* (n° 4). — F. MEYER : *Note sur les singularités de certaines surfaces* (n°s 5 et 6). — J. MOURRET : *Sur le paramètre de distribution des quadriques* (n° 10). — H. PÉCHEUX :

Calcul de la portion de la surface de la sphère céleste assurant l'éclairement du centre de la paroi inférieure d'une chambre noire prismatique (n° 11 et 12). — PÉTRUS : *Note sur quelques propriétés des fractions rationnelles* (n° 3). — POTRON : *Sur un type de problèmes de cinématique résolus par l'intégrale singulière d'une équation différentielle* (n° 9). — SINA : *Intersection de deux coniques d'un même plan ayant un foyer commun* (n° 7). — **Examens et Concours de 1931. Solutions :** *Agrégation des Sciences mathématiques ; Mathématiques Spéciales* (n° 9), Calcul différentiel et intégral (n° 7), Mécanique (n° 9), Epure (n° 11), Calcul (n° 10) ; *Agrégation des Sciences mathématiques des jeunes filles*, II^e Composition (n° 10), III^e Composition (n° 10) ; *Certificats d'aptitude à l'E. S. des J. F.*, 1^{re} partie (n° 11), 2^e partie (n° 8) ; *Certificat d'aptitude au professorat des E. N.*, 2^e partie (n° 9).

Journal de Mathématiques élémentaires, année scolaire 1931-1932. (Librairie Vuibert, 63, Bd Saint-Germain, Paris, 5^e. Le numéro : 1 fr. 25, abonnement annuel 20 fr.). — L. GÉRARD : *Problème de Malfatti* (n° 9 et 11). — HUSSENOT : *Géométrie du Compas. Intersection de deux droites* (n° 14). — **Examens et Concours de 1931. Solutions :** *Concours général, classe de Première* (n° 18), *classe de Mathématiques* (n° 17) ; *Agrégation des Sciences mathématiques des jeunes filles*, 1^{re} composition (n° 19) ; *Certificat d'aptitude au professorat des Ecoles Normales*, 1^{re} partie (n° 7).

Ouvrages reçus. — A. BENOIT, Professeur agrégé de mathématiques au Lycée Condorcet : *Algèbre*, un volume 16 × 11, 159 pages, 49 figures, broché : 10 fr. (Manuels du Baccalauréat, 2^e partie, Librairie Vuibert, 63, boulevard Saint-Germain, Paris, 5^e).

A. BENOIT, Professeur agrégé de mathématiques au Lycée Condorcet, *Géométrie*, un volume 16 × 11, 179 pages, 195 figures, broché : 11 fr. (Manuels du Baccalauréat, 2^e partie, Librairie Vuibert, 63, boulevard Saint-Germain, Paris, 5^e).

P. MACRON, Professeur agrégé de mathématiques au Lycée de Nancy : *Compléments d'Algèbre*, à l'usage des candidats à l'Institut National Agronomique, un volume 23 × 14, 200 pages, avec figures, broché : 15 fr. (Librairie Vuibert, 63, boulevard St-Germain, Paris, 5^e).

G. ILIOVICI, professeur agrégé de mathématiques au Lycée Buffon, et A. SAINTE-LAGUE, professeur agrégé de mathématiques au Lycée Janson-de-Sailly : *Algèbre et Analyse*, tome I, à l'usage des élèves des classes de Mathématiques Spéciales et des candidats aux Grandes Ecoles, un volume 25 × 16,5, 526 pages, 109 figures, broché : 95 fr. (Librairie de l'Enseignement technique, 3, rue Thénard, Paris, 5^e).

Le Gérant : A. COUESLANT.

CAHORS, IMPRIMERIE COUESLANT (personnel intéressé). — 45.578

Extraits des Tables du Bulletin

(Les numéros indiqués sont ceux du *Bulletin*)

<i>Les travaux de la Commission internationale de l'Enseignement mathématique.....</i>	27
<i>Impressions d'un professeur tchéco-slovaque sur l'enseignement des mathématiques dans les lycées de France (D^r Q. VETTER)...</i>	37
<i>Les mathématiques en Italie (Ch. BIOCHE).....</i>	40-42
<i>Les mathématiques dans les Athénées royaux de Belgique (J. DUMARQUÉ).....</i>	65
<i>Sur la théorie des pôles et polaires dans l'Enseignement secondaire.....</i>	33
A. AMIEL : <i>Quelques réflexions sur l'initiation mathématique.....</i>	26
A. AMIEL : <i>Sur les fractions arithmétiques.....</i>	39
J. ANGELLOZ-PESSEY : <i>Sur un lieu géométrique élémentaire.....</i>	36
II. ARMANT : <i>Sur les directrices de l'hyperbole.....</i>	66
P. BARBARIN : <i>Sur le triangle ayant deux bissectrices intérieures égales.....</i>	60
H. BERTHEAU : <i>Sur les relations métriques dans le triangle.....</i>	72
C. BERTHIER : <i>Sur le volume engendré par un triangle.....</i>	35
Ch. BIOCHE : <i>Sur le cercle, limite de polygones circonscrits.....</i>	19
Ch. BIOCHE : <i>Sur des polygones à éléments égaux et non superposables.....</i>	32
Ch. BIOCHE : <i>Centres d'homothétie et Pôles d'inversion.....</i>	59
E. BLUTEL : <i>Sur le premier enseignement de la géométrie.....</i>	18 bis-19
E. BLUTEL : <i>Sur le premier enseignement de l'arithmétique.....</i>	33-34-36
E. BLUTEL : <i>Points conjugués et polaire d'un point par rapport à un cercle.....</i>	21
E. BLUTEL : <i>Sur la division des nombres décimaux.....</i>	21
E. BLUTEL : <i>Une conséquence inattendue d'un principe d'équivalence.....</i>	23
E. BLUTEL : <i>Sera-ce $\frac{MA}{MB}$ ou $\frac{MB}{MA}$?.....</i>	51
E. BLUTEL : <i>Le devoir du moment.....</i>	55
E. BLUTEL : <i>Géométrie et culture générale.....</i>	57
E. BLUTEL : <i>Propriétés angulaires d'un quadrilatère convexe dont les diagonales sont égales.....</i>	58
E. BLUTEL : <i>Quatre lignes des Instructions.....</i>	67
F. BRACHET et J. DUMARQUÉ : <i>Sur les théorèmes de Poncelet.....</i>	27
F. BRACHET et J. DUMARQUÉ : <i>Sur l'hyperbole.....</i>	31
F. BRACHET et J. DUMARQUÉ : <i>Sur un lieu géométrique élémentaire.....</i>	33

(A suivre).

S'adresser au trésorier, M. FLAVIEN, en envoyant **2 fr.** par numéro demandé.

En cas de règlement par chèque postal (frais d'envoi 0 fr. 40), utiliser exactement l'adresse suivante, sans aucune addition :

Paris, C/c 8-63 — L. FLAVIEN — 26, av. du Petit-Chambord, Bourg-la-Reine

Extraits des Tables du Bulletin (1^{re} suite)

(Les numéros indiqués sont ceux du Bulletin)

A. CHATELET : Géométrie des nombres	43
J. COISSARD : Sur quelques énoncés de problèmes tirés de propositions classiques	28
J. COISSARD : Sur un problème du Concours général	30
J. COISSARD : Sur une théorie des directrices	39
J. COISSARD : Sur le calcul de $\cos(a - b)$	41
H. COMMISSAIRE : Sur les comptes courants	29
L. COUFFIGNAL : Sur la division des nombres entiers	63
A. COURTET : A propos de la division des fractions	53
A. DECERF : Sur deux formules du VII ^e Livre	23
A. DECERF : Sur le premier Livre de géométrie	33
A. DECERF : Sur la table de multiplication	38
A. DECERF : Sur le lieu des points d'où l'on voit un segment donné sous un angle constant	48
A. DECERF : Sur le volume des parallélépipèdes et des prismes ...	51
A. DECERF : Sur les droites parallèles dans l'espace	61
P. DELENS : La question de l'angle inscrit	55
J. DEVISME : Sur l'emploi de réglettes pour les premières leçons d'Algèbre	66
R. DONTOT : Sur le nombre e	24
L. DREYFUS : Sur la rédaction des énoncés de problèmes	22
L. DREYFUS : Sur la méthode de Dandelin	54
L. DREYFUS : Sur un théorème de la divisibilité des polynômes ...	59
L. DREYFUS : Sur le volume des prismes	62
E. DROULON : Sur le volume du tronc de prisme triangulaire	33
E. DUFOUR : Sur les comptes courants	28
G. FONTENÉ : Sur la division	21
G. FONTENÉ : Sur le sens de variation d'une fonction	29
B. GAMBIER : Sur les méthodes en géométrie élémentaire	43-44
L. GARNON : Sur le triangle ayant deux bissectrices intérieures égales	58
H. GIRARD : Au sujet de la relation de Stewart	30
H. GIRARD : Sur le faisceau du tronc de prisme triangulaire ...	64
G. ILIOVICI : Une démonstration d'un cas d'égalité des trièdres ..	38
G. ILIOVICI : Sur les champs de moments	50
Ch. JARDILLIER : Sur les méthodes en géométrie élémentaire	45

(A suivre).

S'adresser au trésorier, M. FLAVIEN, en envoyant 2 fr. par numéro demandé.

En cas de règlement par chèque postal (frais d'envoi 0 fr. 40), utiliser exactement l'adresse suivante, sans aucune addition :

Paris, C c 8-53 — L. FLAVIEN — 26, av. du Petit-Chambord, Bourg-la-Reine

Couverture page 5



HACHETTE

Nouveautés :

Programmes du 30 avril 1931

Pierre CHENEVIER

Professeur au Lycée Saint-Louis.

COURS DE MATHÉMATIQUES

Arithmétique

Classe de Mathématiques.

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

Cours de Cosmographie

Classe de Mathématiques.

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

Éléments de Cosmographie

Classe de Philosophie.

Un volume in-16, cartonné. **11** francs.



P. SÉGUIN

Professeur au Lycée Condorcet.

Tables de Logarithmes

et de Valeurs naturelles des Lignes Ligonométriques.

Un volume in-16, cartonné.. .. **12 fr. 50**



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 Sépéciales au lycée Louis-le-Grand

Editions conformes aux Programmes de 1925

<i>Classes de 6^e et 5^e A et B : Leçons d'Arithmétique, 4^e édition revue. 1 vol., avec 1.293 exercices, cartonné.....</i>	15 fr. 25
<i>Classes de 4^e A et B : Leçons d'Arithmétique et de Géométrie, 3^e édition. 1 vol., avec 1.010 exercices, cartonné....</i>	14 fr. 75
<i>Classes de 3^e A et B : Leçons d'Algèbre et de Géométrie, 3^e édition. 1 vol., avec 722 exercices, cartonné.....</i>	14 fr. 50
<i>Classes de 2^e et 1^{re} A, A' et B : Leçons d'Algèbre, 7^e édition. 1 vol., avec 675 problèmes, cartonné.....</i>	16 fr. 50
<i>Classes de 2^e A, A' et B : Leçons de Géométrie plane. 1 vol., avec 639 exercices, cartonné.....</i>	16 fr. 50
<i>Classes de 1^{re} A, A' et B : Leçons de Géométrie dans l'espace. 1 vol., avec 400 exercices, cartonné.....</i>	15 fr. »

Classe de Mathématiques

Leçons d'Arithmétique, 4^e édition. 1 vol., avec 562 problèmes et exercices, cartonné.....	20 fr. »
Leçons d'Algèbre et de Trigonométrie, 6^e édition. 1 vol., 856 problèmes, formules et tables, cartonné.....	36 fr. »
Leçons de Mécanique, nouvelle édition simplifié. 1 vol., 358 exercices, cartonné.....	24 fr. »
Leçons de Cosmographie. 1 vol., avec 60 exercices et une carte quotidienne mobile du ciel, cartonné.....	20 fr. »
Leçons de Géométrie.....	en préparation

()

Classe de Philosophie

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