

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 : Répertoire des membres au 30 sept. 1936....	8
III. Document officiel :	
1. 2. Concours de l'Enseignement secondaire.....	20
3. Rapport sur la composition de mathématiques (classe de Mathématiques) au Concours général en 1936.....	21
4. Rapport sur la composition de mathématiques (classe de Première A, A' et B) au Concours général en 1936.....	27
5. Extraits des Rapports sur les examens, en 1936, du Certificat d'aptitude (E. S. des J. F.) 1 ^{re} Partie-Sciences et le Concours d'entrée à l'Ecole Normale Supérieure de Sèvres	31

DEUXIÈME PARTIE

J. DESFORGE : Sur les foyers de l'ellipse et de l'hyperbole	38
Bibliographie :	
Cours de Mathématiques Spéciales, par H. COMMISSAIRE et G. CAGNAC (L. THIBERGE).....	39
A travers les Revues : Solutions de problèmes d'examen ou de concours.	44

ADMINISTRATION

21, Avenue de Châtillon, PARIS (14^e)

Abonnement d'un an au *Bulletin* (prix net) : France, **12 fr.** Etranger, **15 fr.**
 Prix d'un numéro du *Bulletin* (prix net) : — **2 fr. 50** — **3 fr.**

Les membres de l'Association (cotisation : **12 fr.** pour l'année scolaire) reçoivent gratuitement le *Bulletin* ainsi que toute publication de l'Association. Ils peuvent souscrire des collections supplémentaires de Fascicules d'Enoncés en versant, **avant le 1^{er} juin de chaque année**, 5 fr. par collection. S'adresser au trésorier : M. THIBERGE, et, en cas de règlement par chèque postal, utiliser exactement l'adresse suivante, sans aucune addition :

Paris C/c 617.97 — L. THIBERGE — 4, square Lagarde, Paris, 5^e

Bureau :

Président : M. DESFORGE, 11 bis, rue Le Bouvier, Bourg-la-Reine.
Vice-Présidents : M^{lle} DETCHEBARNE, 13, rue Guy-de-la-Brosse, Paris, 5^e.
M. MOMAL, 6, rue Mornay, Paris 4^e.
Secrétaire gén^{al} : M. DELCOURT, 21, avenue de Châtillon, Paris, 14^e.
Secrétaire-adj^t : M. POCHARD, 28, rue Duquesne, Lyon (Rhône).
Trésorier : M. THIBERGE, 4, square Lagarde, Paris, 5^e.

Comité :

Membres de droit :

MM. CHENEVIER (St-Louis), GIMBERT (Issoire), Mme VACHER (Fénelon), Mme N...

Membres élus pour 4 ans :

En 1933 : MM. DESFORGE (St-Louis), GROS (en retraite), LECOMTE (Louis-le-Grand), POIRCUITTE (Epernay), WEBER (Janson).

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

En 1935 : Mlles DEVISME (Clermont-Ferrand), DIONOT (Sèvres), MM. MILLET (Janson), SINGIER (Lakanal). WEILL (en retraite).

En 1936 : M. DELCOURT (Henri IV), Mlle DETCHEBARNE (Molière), MM. HENNEQUIN (Buffon), MIRABEL (Buffon), MOMAL (St-Louis), POCHARD (Lyon, Le Parc).

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

Cours de Mathématiques

Conforme aux nouveaux programmes

PAR

P. BRACHET et J. DUMARQUÉ

Agrégés, Anciens élèves de l'Ecole Normale Supérieure

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

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

PREMIÈRE PARTIE

**I. Programme, Travaux et Statuts
de l'Association**

L'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement secondaire public entre, ce mois-ci, dans sa vingt-septième année. Fondée en octobre 1910, elle a vu, depuis la guerre, croître régulièrement le nombre de ses adhérents, mais si elle en compte maintenant plus de mille, elle souhaiterait grouper tous les professeurs de Mathématiques des Lycées et Collèges de garçons ou de jeunes filles ; aussi elle demande à ses membres de bien vouloir, par une propagande personnelle auprès des professeurs non adhérents qu'ils peuvent connaître, obtenir leur adhésion ainsi que leur concours à ses travaux.

L'article 2 de ses Statuts précise qu'elle a pour but l'étude des questions intéressant l'enseignement des Mathématiques et la défense des intérêts professionnels de ses membres. De nombreuses questions, discutées dans le *Bulletin* et dans les Assemblées générales, se sont ainsi présentées d'année en année ; des conclusions, des vœux, ont été adoptés ; des résultats importants ont été obtenus : le dernier en date concerne les retouches demandées pour les programmes de mathématiques en Seconde et en Première et qui vont faire l'objet d'une Circulaire ministérielle dont le texte reproduit la rédaction mise définitivement au point par le Bureau (1).

Certaines des enquêtes actuelles ont un intérêt essentiel : *Organisation*,

(1) En SECONDE, 1^o placer à la fin du programme d'Algèbre l'alinéa : « Résolution de l'équation du second degré à une inconnue et à coefficients numériques. »

2^o remplacer, au programme de Géométrie, l'alinéa : « Définition du sinus et du cosinus des angles compris entre 0 et 2 droits » par « Sinus, cosinus, tangente et cotangente ; relations entre le sinus, le cosinus, la tangente et la cotangente d'un même arc. »

En PREMIÈRE, remplacer, au programme de Géométrie, l'alinéa « Projection de l'aire d'un polygone plan » par « Projection sur un plan ; aire de la projection d'un polygone plan. Projection de la somme géométrique de deux vecteurs sur un axe ; application au sinus, au cosinus et à la tangente de la somme de deux arcs. »

Programme et Horaires de l'enseignement mathématique ; — Sujets des compositions et des interrogations de mathématiques dans les différents examens et concours ; — Programmes détaillés et limitatifs pour le Baccalauréat ; — Formation des professeurs de mathématiques ; — Préparation aux Ecoles ; — Unification des définitions de mots et notations mathématiques.

Pour l'étude de ces questions, comme pour toutes les enquêtes menées par l'Association, une liaison est assurée avec les groupements professionnels qualifiés, et tout particulièrement avec l'Union des Physiciens et avec l'Union des Professeurs de Spéciales, dont les représentants sont convoqués aux réunions du Comité.

Le Bureau et le Comité ont essayé d'améliorer et d'accroître les réalisations matérielles que l'Association offre à ses membres : *Bulletin, Fascicules d'Enoncés* remaniés et augmentés des problèmes des concours d'admission préparés dans l'Enseignement secondaire ; *Bibliothèque de l'Association* déposée au Musée Pédagogique ; *Documentation pédagogique d'enseignement mathématique* organisée en collaboration avec le Centre de Documentation Pédagogique du Musée pédagogique...

Mais est-il besoin de rappeler que la vie de notre Association, si elle repose en partie sur l'action de son Bureau et de son Comité, ne peut être entretenue et accrue que par la collaboration effective de ses membres ?

Sans doute doit-on considérer comme une marque flatteuse de confiance, et non comme un signe d'indifférence, le fait que, dans presque tous les cas où une question importante est posée par l'un des Rapporteurs, un seul chiffre suffit pour représenter (dans le système décimal, et souvent dans les systèmes binaire ou ternaire), le nombre des réponses. Toutefois, il est désirable que beaucoup de nos collègues veuillent bien contribuer aux travaux de l'Association.

Cet appel à la bonne volonté de tous est particulièrement important à la veille de l'Exposition de 1937, afin que la participation prévue, de notre groupement à cette manifestation puisse tenir compte des avis et des idées du plus grand nombre (1).

Le Bureau remercie vivement les rapporteurs, dont le dévouement désintéressé se manifeste, pour nombre d'entre eux, depuis plusieurs années, et tous ceux qui les ont aidés bénévolement dans leur tâche, en particulier les collègues qui ont fait parvenir au Secrétariat les sujets d'examens et de concours ; il souhaite que s'accroisse, par le nombre, par l'activité de ses adhérents, la vitalité et la prospérité de notre Association.

(1) L'Association des Professeurs de Mathématiques dispose 1° d'une salle de 4 m. sur 3 m., 2° d'un panneau de 6 à 8 m². Il y aurait lieu, pour montrer les méthodes employées dans l'Enseignement secondaire, de mettre en évidence :

1° les bases concrètes de l'étude des mathématiques,

2° la classe active,

3° les liaisons avec les autres disciplines.

Les professeurs de Mathématiques sont instamment priés d'adresser — avant le 31 décembre 1936 — leurs suggestions et offres de documents (excepté : utilisation du cinéma que s'est réservée l'Administration) soit au Bureau, soit à Mlle DIONOT, 18, Grande-Rue, Sèvres (S.-et-O.) ou à M. ROBY, 61, rue Péricre (St-Germain-en-Laye (S.-et-O.).

Termes dont l'emploi est conseillé

Décisions des Assemblées générales du 22 avril 1922 et du 18 avril 1925 :

Quotient entier : quotient de deux nombres à une unité près par défaut.

Quotient exact : nombre entier ou fractionnaire dont le produit par le diviseur donne le dividende.

Valeur absolue d'un nombre positif, nul ou négatif.

Centre d'homothétie, au lieu de PÔLE D'HOMOTHÉTIE, et à l'exclusion de CENTRE DE SIMILITUDE.

Décisions de l'Assemblée générale du 7 avril 1923 :

Date : nombre positif, nul ou négatif, fixant un instant I lorsqu'un sens pour le temps et un instant origine ont été choisis.

Segment : portion de droite.

Direction : qualité commune à des droites parallèles.

Orientation : qualité commune à des droites parallèles et de même sens.

Droite orientée ou **Axe** : droite sur laquelle un sens positif est distingué. (*Les deux termes étant acceptés, dans ce sens, comme synonymes*).

Vecteur : segment orienté.

Origine, extrémité d'un vecteur.

Support d'un vecteur : droite indéfinie portant le vecteur.

Représenter par la notation $\overrightarrow{AB}$ le vecteur d'origine A et d'extrémité B.

Décision de l'Assemblée générale du 26 avril 1924 :

Nombre algébrique : nombre positif, nul ou négatif.

Décisions de l'Assemblée générale du 18 avril 1925 :

Angle (Ox, Oy) : Représenter par cette notation, dans un plan orienté, l'angle ayant pour premier côté Ox, pour deuxième côté Oy.

Médiatrice d'un segment : perpendiculaire au milieu d'un segment, en géométrie plane.

Médiatrice d'un triangle : médiatrice d'un de ses côtés, ou perpendiculaire au milieu d'un côté du triangle, en géométrie plane.

Plan médiateur d'un segment : plan perpendiculaire au milieu d'un segment.

Plan frontal de projection : pour désigner le deuxième plan de projection, au lieu de PLAN VERTICAL DE PROJECTION.

Décisions de l'Assemblée générale du 25 mars 1929

Représenter le **produit scalaire** par la notation $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD}$

Représenter le **produit vectoriel** par la notation $\overrightarrow{AB} \wedge \overrightarrow{CD}$

Décisions de l'Assemblée générale du 10 avril 1933

Moment d'un couple, au lieu d'axe d'un couple.

Homothétie positive, homothétie négative.

Ne pas employer le terme « antihomologue ».

Questions à l'étude

I. Programmes et horaires de l'Enseignement Secondaire

Se reporter en particulier aux *Bulletins* n° 69, p. 134 ; n° 74, p. 112 ; n° 79, p. 99 et p. 125 ; n° 84, p. 123 ; n° 89, p. 141 ; n° 94, p. 123.

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°, et Mlle DETCHEBARNE, 13, rue Guy-de-la-Brosse, Paris, 5°).

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

Se reporter aux *Bulletins* n° 69, p. 136 et p. 139 ; n° 74, p. 109 ; n° 79, p. 123 ; n° 84, p. 127 ; n° 89, p. 144 ; n° 94, p. 155. Adresser les communications soit au Bureau, soit au rapporteur : M. FLAVIEN, 35, avenue du Parc, Sceaux, Seine.

III. Unification des définitions de mots et des notations mathématiques

Se reporter aux rapports présentés par MM. FLAVIEN, DESFORGE et DEVISME aux Assemblées générales ordinaires des années 1921 à 1936, et adresser les communications soit au Bureau, soit au rapporteur : M. DEVISME, professeur au Lycée de Tours.

Les questions à l'étude pour l'Assemblée générale de 1937 sont :

1° le vocabulaire relatif aux déplacements et symétries et plus généralement aux transformations ;

2° le vocabulaire relatif aux éléments conjugués dans la théorie des coniques et des quadriques ;

3° les notations pour les différentielles et les différences finies, le travail élémentaire, l'emploi du signe d'intégration, afin d'arriver à une entente entre physiciens et mathématiciens dans l'utilisation de ces notions.

IV. Documentation pédagogique mathématique

Adresser au Bureau ou au rapporteur (M. MIRABEL, 2, rue Emile-Faguet, Paris, 14°), les communications ou propositions au sujet de la documentation pédagogique concernant l'enseignement des mathématiques, et qui peut être consultée au Musée Pédagogique, 29, rue d'Ulm, Paris, 5°.

V. Programmes détaillés et limitatifs pour le Baccalauréat

Se reporter au vœu exprimé par l'Assemblée générale de 1925 et repris par les Assemblées générales de 1934 à 1936 (*Bulletins* n° 34, p. 112 ; n° 84, p. 120 ; n° 85, p. 147 ; n° 87, p. 51 ; n° 89, p. 131 ; n° 94, p. 136).

Voir également, dans le *Bulletin* n° 94, p. 146, le programme détaillé de Cosmographie « conseillé » par l'Association pour la classe de Philosophie et le Baccalauréat 2° Partie-Philosophie.

Adresser les propositions, soit au Bureau, soit au rapporteur : M. P. DELCOURT, 21, avenue de Châtillon, Paris, 14°.

VI. 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 : Bourses (rapporteur : M. ROBY, 47, rue Péreiré, St-Germain-en-Laye, S.-et-O.), Baccalauréat (rapporteur : M. BENOIT, 6 square Charles-Laurent, Paris, 15^e) et Grandes Ecoles (rapporteur : M. THIBERGE, 4, square Lagarde, Paris, 5^e).

VII. La rédaction optima des sujets des compositions de mathématiques au Baccalauréat

Se reporter au compte rendu de l'Assemblée générale 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.

VIII. Le Concours général pour les mathématiques

Se reporter aux comptes rendus des Assemblées générales de 1934 et 1935 (*Bulletins* n° 84 et n° 89), et adresser les communications au Bureau ou au rapporteur, M. SINGIER, 14, rue Garros, Châtenay-Malabry, Seine.

IX. La Formation des professeurs de mathématiques de l'Enseignement secondaire

Se reporter aux rapports présentés par M. DUMARQUÉ et par M. DEVISME aux Assemblées générales ordinaires de 1931, 1933, 1934, 1935 et 1936 (*Bulletins* n°s 69, 79, 84, 89 et 94).

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

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, le résumé publié dans le *Bulletin* n° 46, des travaux de la Commission d'étude constituée par la Société des Agrégées, et le rapport présenté par M. CHENEVIER à l'Assemblée générale de 1935 (*Bulletin* n° 89).

Adresser les communications soit au Bureau, soit aux rapporteurs : Mlle DETCHEBARNE, 13, rue Guy-de-la-Brosse, Paris, 5^e, et M. DEVISME, professeur au Lycée de Tours.

X. La préparation aux Ecoles

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

- 1° pour les *Grandes Ecoles Scientifiques*, à M. CHENEVIER, professeur au Lycée St-Louis, 71, rue Claude-Bernard, Paris, 5^e, ou à M. N... ;
- 2° pour l'*Institut National Agronomique*, à M. PORTALIER, professeur au Lycée Henri-IV, Paris, 5^e ;
- 3° pour l'*Ecole Spéciale Militaire*, à M. MAHUET, professeur au Lycée Janson-de-Sailly, Paris, 16^e.

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, 29, rue d'Ulm, 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 douze 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.

(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), du 26 mars 1934 (*Bulletin* n° 84), 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), du 25 mars 1929 (*Bulletin* n° 60) et du 10 avril 1933 (*Bulletin* n° 79).

(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.**

ART. 7. — L'Association se réunit en Assemblée générale ordinaire au moins une fois par an, aux vacances de Pâques. Cette Assemblée est formée 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 délégués, au Conseil supérieur de l'Instruction publique, des professeurs agrégés de mathématiques des Lycées de garçons, des professeurs agrégées de mathématiques des Lycées de jeunes filles, des professeurs licenciés ès sciences des Collèges communaux de garçons, et des professeurs certifiées ou licenciées ès sciences des Collèges communaux et Cours secondaires de jeunes filles.

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

1.050 membres au 30 septembre 1936

Membres d'honneur

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

Répertoire alphabétique des Membres

(L'astérisque indique un membre honoraire)

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

MM.

ABELIN, *en retraite*.
ABHERVÉ-GUÉGUEN, Cosne (C.).
ABY, Colmar.
ADAD, Alger, *Mustapha*.
ADLER, *Condorcet*.
AFFRE (Mlle), *Fénelon* (F.).
AGASSE, Romorantin (C.).
AGUILLOU, Grasse (C.).
ALBA-MIGNON (Mme), Versailles (F.).
ALBERT, Angers.
ALBOU, *en retraite*.
ALINAT, Agde (C.).
ALIZI, *en retraite*.
ALLONNEAU, Angers.
ALMÉRAS, Casablanca.
ALZIEU (Mlle), Toulouse (F.).
ANDRÉ, *en retraite*.
ANDRÉANI, Bastia.
ANDREU, Bordeaux, *Longchamps*.
ANGELETTI, Poitiers.
*ANTOINE (L.), Rennes, *Fac. Sc.*
*ARDRÉ, *Chaptal*, (E.P.S.).
ARGOU, Lyon, *Ampère*.
ARMANT, Meaux (C.).
ARMBRUSTER, Metz.
ARNAUD (Mlle), Tournon (F.).
ARNAUDIÈS, Prague, *Lyc. Français*.
ARNOULD (Mlle), Besançon (F.).

MM.

ARNOUX (Mlle), Digne (C.F.).
ASSÉMAT, Marseille, *St-Charles*.
ATTUYT (Mme), Rabat (F.).
AUBRY, *en retraite*.
AUDE, Gap.
AUDOIN, Sarreguemines.
AULLEN, Dôle (C.).
AUNIS, *Charlemagne*.
AUSSEL, Epinal.
AUTHIER, La Flèche.
AUZANNEAU, Rochefort.
AUZOU-HOLLIEZ (Mme), *Michelet* (G.)
AYRAULT (Mme), *Jules-Ferry* (F.).
BADIU, Rabat.
BAILLON, *en retraite*.
BALLICIONI, *Charlemagne*.
BALMAIN, *Charlemagne*.
BANON, Bischwiller (C.).
BARBANCE, Saint-Nazaire (C.).
BARBIER (Jean), *Louis-le-Grand*.
BARBIER (Jules), Montpellier.
BARBIER (Mlle), *Victor-Duruy* (F.).
BARBIER (Mme), Le Havre (F.).
*BARBILLON (Mlle), Dôle (C.F.).
BARBOTTE, Orléans.
BARÈS (L.), Albi.
BARNIER (Mlle), Marseille, *Longch.*
BARRÈGE, Nancy.

MM.

BARRUÉ, Bordeaux.
 BARTHEL, Thann (C.).
 BARTHELÉMY, Le Havre.
 BARTHÈS, Bordeaux.
 BASSAT, Amiens.
 BASTIEN, Marseille.
 BATAILLON-DÉMORÉ (Mme), Montpellier (F.).
 BATRELLE, St-Omer.
 BAUDRY (Mlle), *en retraite*.
 BAY, *Petit-Condorcet*.
 BAZERQUE, Nice.
 BAZIN, St-Claude (C.).
 BAZIN-PERRON (Mme), *Jules-Ferry*.
 BEAUVALLET (Mlle), Orléans (F.).
 BEAUVERGER, Nantes.
 BECQUÉ, Clermont-l'Hérault (C.).
 BÉGUÉ, Angoulême.
 BELLIVIER, Versailles.
 BELLOCQ (D.), *Chaptal*.
 BELLON, La Flèche.
 BELLOT, Poitiers.
 BENNE, Moulins.
 BENNETON, Bordeaux.
 BENNEZON, *Henri-IV*.
 BENOIT, *Condorcet*.
 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.
 BERNHEIM, *en retraite*.
 BERTHEAU, Poitiers.
 BERTHIER (C.), St-Etienne.
 BERTHIER (J.), Wassy (C.).
 BERTRAND (Ch.), Caen.
 BERTRAND (Cl.), St-Etienne.
 BERTRAND (G.), Marseille.
 BERTRAND (P.), Nîmes.
 BERTRAND (Mlle), *Molière* (F.).
 BESSOT, *St-Louis*.
 BÉTHOUX (E.), Casablanca.
 BÈZES (Mlle), Tours (F.).

MM.

*BIANCHI (G.), Gap, *Censeur*.
 BILLMANN, Sarreguemines.
 BIOCHE, *en retraite*.
 BIREAU, Châteaudun (C.).
 BIZOS, Casablanca.
 BLACHE, Autun, *École Militaire*.
 BLANC (C.), Toulouse.
 BLANC (E.), *Charlemagne*.
 BLANCHARD (Mlle), *Lamartine* (F.).
 BLANDIN, Chaumont.
 BLANQUIES (Mlle), *Racine* (F.).
 BLAQUIÈRE, Marseille.
 BLOCH, Strasbourg, *Kléber*.
 BOIVIN (Mlle), Toulon (C. F.).
 BOMPAR, Narbonne (C.).
 BONGARD (Mme), Fontainebleau (F.).
 BONIN, *en retraite*.
 BORDRON (Mlle), Nantes (F.).
 BORELLI, Ajaccio (C.).
 BOSQ, Oran.
 BOUFFARD, *St-Louis*.
 BOULLEMIER, Tarbes.
 BOULLENGER, Nice.
 BOURCET (Mme), Fès (F.).
 BOURGIN (Mlle), St-Germain (F.).
 BOUSQUET, Angoulême.
 BOUTILLIER, *en retraite*.
 BOUTIN, *Janson*.
 *BOUTRON, Bonneville, *E.N.*
 BOUVART, Boulogne-sur-Mer (C.).
 *BRACHET, Hanoï, *Fac. Sc.*
 BRAMERET, Sousse (C.).
 BRATIÈRES (Mlle), Guéret (F.).
 BRAUN (J.), Mulhouse.
 BRAUNS (M.), Strasbourg, *Fustel*.
 BRÉCHET, Toulouse.
 BRESSE, *Louis-le-Grand*.
 BRET, Bourg.
 BREY (Mlle), *Fénelon* (F.).
 BRIANT, *Janson*.
 BRILLE, Lyon, *Le Parc*.
 BRISAC, Nîmes.
 BRISSONNET, La Rochelle.
 BROSSARD, Cambrai (C.).
 BROTIER, Compiègne (C.).

MM.

BRU, Bayonne.
 BRUCE, Lille.
 BRULARD (Mlle), Marseille, *Montgr.*
 BRUN, St-Etienne.
 BRUNEL (Mlle), St-Quentin (F.).
 *BRUSSET (Mlle), St-Denis, *Légion d'Honneur.*
 BUDON (Mlle), Versailles (F.).
 BUFFET, Perpignan (C.).
 BUQUET, St-Quentin.
 BURG (Mlle), Perpignan (C.F.).
 BURLLOT, Bordeaux, *Talence.*
 BURNIER, Toulouse.
 BUSCH (Mlle), Lyon (F.).
 BÜSSER, Alger.
 *BUZON (Mlle), Sélestat, *E. N.*
 CABARROU, Tarbes.
 CABUZEL, Clermont-Ferrand.
 CAGNAC, *Louis-le-Grand.*
 CAHN, Aix.
 CAIGNON, *Louis-le-Grand.*
 CAIRE, *Louis-le-Grand.*
 CAM (Mlle), Armentières (C. F.).
 CAMBEFORT, Pau.
 CAMBIER, Toulon.
 CAMILONG, St-Gaudens (C.).
 CAMPENON (Mlle), Auxerre (F.).
 CANAPALE, Dijon.
 CANNAC (Mlle), Sedan (C. F.).
 CANONGE, Dunkerque (C.).
 CANONGE (Mme), Dunkerque (C.F.).
 CANTON (Mlle), Lyon (F.).
 CAPDEVILLE (Mlle), Bordeaux (F.).
 CAQUELIN, Nancy.
 CARALP, Cognac (C.).
 CARLE, Besançon.
 CARLIER, Lisieux (C.).
 CARPENTIER-JACQUEMARD (Mme),
 Lille (F.).
 CARREAU, *Voltaire.*
 CARRÈRE, Alger.
 CARRIÈRE, Lyon, *Saxe.*
 CARRON, Chambéry.
 CASABONNE, *en retraite.*
 CASSIN, *en retraite.*

MM.

CATELLA, Lyon, *Le Parc.*
 CAUSSÉ, *en retraite.*
 CAZES, Mont-de-Marsan.
 CÉZARD (Mlle), Quimper (F.).
 CHABASSEUR-DUMAY (Mme), Oran (F.)
 *CHABAUD, Besançon, *Censeur.*
 CHABAUTY (Mme), *Fénelon* (F.).
 CHABRIER, Nice, *Parc-Impérial.*
 CHABRIER-PILLEVESSE (Mme), Nice.
 CHALLÉAT, Lons-le-Saunier.
 CHAMPEIX (Mlle), Lorient (C. F.).
 CHANEL, Annecy.
 CHANGEY, Montbéliard (C.).
 CHANIER, Versailles.
 CHANZY, *en retraite.*
 CHARBONNIER (Mlle), Lyon (F.).
 CHARLIER DE CHILY (E.), Millau (C.).
 CHARLIER DE CHILY (V.), St-Etienne.
 CHATELLE, Aurillac.
 CHATRY, Lille.
 *CHATELUN, Marseille, *Proviseur.*
 CHATELUN (Mme), Arras (C.F.).
 CHAUMEIL, Castres (C.).
 CHAUMONT (Mlle), *Fénelon* (F.).
 CHAUVIN, Lyon, *Ampère.*
 CHAUX, Bordeaux, *Longchamps.*
 CHAZAL, Rollin.
 CHAZEL, *Chaptal.*
 CHAZOTTES (Mme), *Vic.-Dunoy* (F.).
 CHELLE, Marseille.
 CHEMIN (Mlle), Besançon (F.).
 CHENEVIER, *St-Louis.*
 CHENON, Pontivy.
 CHERVEL, Armentières (C.).
 CHIGOT, Bourges.
 CHIROL (Mlle), Le Puy (F.).
 CHOLEZ, Nancy.
 CHONÉ, Valenciennes.
 CHRÉTIEN (M.), St-Brieuc.
 CLAPIER, *en retraite.*
 CLAUSE, Thionville.
 CLAVIER (Mlle), Mulhouse (F.).
 CLERMONT, *Janson.*
 COCHET, St-Servan (C.).
 COHEN, Alger.

MM.

COHEN-BACRIE, Alger.
 COISSARD, *Janson*.
 COLIN, Marseille.
 COLLET, *en congé*.
 COLLIARD, Chalon-sur-Saône (C.).
 COLLIN (J.), Amiens.
 COLLINET (J.), Montargis (C.).
 COLLINET (M.), Rouen.
 COLLOT, Chaumont.
 COLLOT (Mlle), Rennes (F.).
 COMBET, *en retraite*.
 COMMANAY, *en retraite*.
 COMMEAU, Dijon.
 COMMÉNY, Meknès (C.).
 COMMISSAIRE, *Louis-le-Grand*.
 CONSTANTIN, Vesoul.
 CONVERS, La Flèche.
 COQ, Rodez.
 CORBIN, Alençon.
 CORDIER, Metz.
 CORDONNIER, *Carnot*.
 COROT, *en retraite*.
 CORRIGER (Mlle), Béziers (C. F.).
 COSSART, Clermont-Ferrand.
 COSTABEL, Toulon.
 COSTES (Mlle), Bordeaux (F.).
 COTI, Alger.
 COTTON, *en retraite*.
 COUDERC, *Charlemagne*.
 COUDRAY (Mlle), Philippeville (C.F.).
 COUFFIGNAL, Brest, *Ecole E.I.M.*
 COULON, Dijon.
 COURRIADES, Bordeaux.
 COURRIER, Nancy.
 COUSSON, Autun (C.).
 CRETON (Mlle), Béthune (C. F.).
 CRIDIG (Mlle), Nancy (F.).
 CRINON, Limoges.
 CRIST (Mlle), Nice (F.).
 CROZES, Bourges.
 ÇUBIALDE, Castelnaudary (C.).
 CUSSET, Bordeaux.
 DANELLE, *St-Louis*.
 D'ANGEL, Saverne (C.).
 D'ANIAUD, Angoulême.

MM.

DARBON (Mme), Bordeaux (F.).
 DARTHOIS, Abbeville (C.).
 DARVES-BORNOZ, Grenoble.
 DASSONVILLE, *Buffon*.
 DAUPHIN, Saverne (C.).
 DAUZATS, *Condorcet*.
 DAVY, Evreux.
 DEBAT (Mlle), Bordeaux (F.).
 DEBAUGES, Toulouse.
 DEBEY, *Rollin*.
 DEBRAYE, Fès (C.).
 DECERF, *Janson-de-Sailly*.
 DÉCHENAUX, Tunis.
 DECUYPER, Amiens.
 DEDRON, *Condorcet*.
 DEFOUG, *en retraite*.
 DEGEORGE, *St-Louis*.
 DEGOULET, Alençon.
 DEGREDEL, Dieppe (C.).
 DEHEM-MOMAL (Mme), Douai (F.).
 DELABARRE, Lure (C.).
 DELATRE (Mlle), Amiens (F.).
 DELBOUIS, Cahors.
 DELCOURT (P.), *Henri-IV*.
 DELCOURT (E.), *Janson*.
 DELEFOSSE, *Carnot*.
 DELEMOLLE (Mme), Belfort (C. F.).
 DELENS, Le Havre.
 DELLAC, Perpignan (C.).
 DELLOUE, *Voltaire*.
 DELORT (Mme), Metz (F.).
 DELRIEUX, Cusset (C.).
 DELSART (Mlle), Pau (L. G.).
 *DELTHEIL, Toulouse, *Fac. Sc.*
 DEMAND (Mlle), St-Etienne (F.).
 DEMARY, St-Dié (C.).
 DENIMAL, Nîmes.
 DENIS, Antibes (C.).
 DENOYELLE (Mme), *Lamartine* (F.).
 DEPERROIS, *Pasteur*.
 DERBEZ, Toulon.
 DERMIE, Arras (C.).
 DESANGES, Nantes.
 DESBATS, *St-Louis*.
 DESBOUILLONS, Le Havre.

MM.

DESCHAMPS (E.), St-Etienne.
 DESCHAMPS (F.), Nantes.
 DESFORGE, *St-Louis*.
 DESOUCHES, *St-Louis*.
 DESROCHE (Mlle), Le Mans (F.).
 DETCHEBARNE (Mlle), *Molière* (F.).
 DEVIN, *en retraite*.
 DEVISME, Tours.
 DEVISME (Mlle), Clermont-Ferr. (F.).
 DIETZ (Mlle), Strasbourg (F.).
 DILLIER (Mme), Dinan (F.).
 DIONOT (Mlle), Sèvres (F.).
 DIROU, Libourne (C.).
 DIVAN, *Rollin*.
 DOLLON, Nancy.
 DOMIN, Le Havre.
 DONNET, Lunel (C.).
 DONTOT, *Louis-le-Grand*.
 DORÉ, *en retraite*.
 DOUCHEZ, Toulouse.
 DOUEIL, Parthenay (C.).
 DOUMENC, Nîmes.
 DREYFUS, Poitiers.
 DROULON, Angers.
 DUBOIS (Mme), Tourcoing (C. F.).
 DUBOIS (G.), Caen.
 DUBREUILH (Mme), *C.S. du XI^e arr.*
 DUCHAUSSOY (Mlle), Versailles (F.).
 DUCHEMIN, *Michelet*.
 DUCLOS, Dinan (C.).
 DUCLOUX, Orléans.
 DUCOS, Bergerac (C.).
 DUFOUR (G.), *en retraite*.
 DUMARQUÉ, *Condorcet*.
 DUMAS (B.), Rodez.
 DUMAS (H.), Clermont-Ferrand.
 DUMONT (Mme), Périgueux (C. F.).
 DUPONT (G), Alençon.
 DUPUY, Narbonne (C.).
 DURAND (A.), *St-Louis*.
 DURAND (Ch.), *St-Louis*.
 DURAND (Mlle D.), Dôle (C. F.).
 DURAND (P.), *en retraite*.
 DURAND (S.), Oran.
 DURET (Mlle), Nancy (F.).

MM.

DURIEZ (Mlle), Cambrai (C. F.).
 DURINGER, *en congé*.
 DURIX, Marseille, *Périer*.
 DURRANDE, Dijon.
 DURRIEU (Mlle), Toulouse (F.).
 DURUPT, *Michelet*.
 DUTHILLEUL, Rouen.
 EHRHARDT, Toul (C.).
 ELLIES, Pontivy.
 ELUECQUE, *Henri-IV*.
 EMANUÉLY, *Buffon*.
 EMIN (Mlle), Moulins (F.).
 ESCAFIT, Bédarieux (C.).
 ESCORNE, La Roche-sur-Yon.
 ESCOURROU (Mlle), Toulouse (F.).
 ESQUIROL, *en retraite*.
 ESTÈBE, Foix.
 ESTÈVE, *Rollin*.
 ESTIBOTTE, Pézenas (C.).
 ETIENNE, La Flèche.
 EVRARD, Clermont-Ferrand.
 *EYRAUD (H.), Lyon, *Fac. Sciences*.
 EYRAUD (R.), Tarascon (C.).
 EYRAUD (V.), Toulon.
 *FABRE (H.), Nice, *Observatoire*.
 FAJADET, Guéret.
 FANGUIAIRE, Avignon.
 FARAGGI, Nice.
 FAUCHEUX, Orléans.
 FAUCONNET, Bône (C.).
 FAURÉ, *Buffon*.
 FAUVEAU (Mlle), Clermont-Ferr. (F.).
 FAUVERNIER (...), Besançon.
 FAUVERNIER (...), Nantes.
 FAVARD (A.), Montluçon.
 FAVARD (Mme), Béziers (C.F.).
 FAVRELLE, Douai.
 FÉLIX (Mlle), Sèvres (F.).
 FÉNART (Mlle), Alger (F.).
 *FÉRIGNAC, *E.P.S. Turgot*.
 FERRIEU, *Louis-le-Grand*.
 FESCHET, Digne.
 FICQUET (Mme), *en retraite*.
 FILLANCQ, Royan (C.).
 FILON (Mlle), *en retraite*.

MM.

FINAS, Lyon, *Ampère*.
FINOT, Reims.
FLAMANT (Mme), Strasbourg (F.).
FLAVIEN, *Rollin*.
FONT, *en retraite*.
FONTAINE, *Petit-Condorcet*.
FONTAINE (Mlle), Nancy (F.).
FOSSIER, *en retraite*.
FOUCHÉ, Troyes.
FOULON, *Carnot*.
FOURNERY (Mlle), Abbeville (C. F.).
FOURNET, Tournon.
FOURNIÉ (Mlle), Beauvais (F.).
FOURNIER, *en retraite*.
FOUYÉ, *en retraite*.
*FRAISSÉ, Nancy, *Proviseur*.
FRANCÈS, Nantes.
FRANCESCHINI, *Lakanal*.
FRANCILLON, Nantes.
FRANCK, *Michelet*.
*FRÉCHET, Paris, *Fac. Sciences*.
*FREDJ, Maison-Carrée, *E.P.S.*
FRELIN (Mlle), St-Germain (F.).
FRÉMIN, Brest.
FRÈQUE-HUGOT (Mme), Vannes (C. F.).
FREYDIER, Hanoï.
FRIBOURG, Marseille, *St-Charles*.
FRIONNET, Domfront (C.).
FRIZAC, Marseille.
FROMENT-RAFFIN (Mme), *Rollin* (G.).
FROYER, Laval.
FRUCQUET, Hazebrouck (C.).
GACHES, Castelsarrazin (C.).
GAFFRE, *en retraite*.
GAL, Arles (C.).
GALLOT, *Charlemagne*.
GAMBIER (Mme), *Victor-Duruy* (F.).
GANNE, Saintes (C.).
GANTNER, Tunis.
GARDEUX, Romans (C.).
GARNON, *Condorcet*.
GARRAUX, Olron (C.).
GARY-BOBO, Montpellier.
GAUDRON, Douai.
*GAUGAIN, Avignon (*E.P.S.*).

MM.

GAUTHERON, *en retraite*.
GAUTHIER (X.), Mauriac (C.).
GAUTIER, Niort.
GELLÉ-VERRIEUX (Mme), *Molière* (F.).
GÉNIN, *Voltaire*.
GEORGE (Mlle), Rouen (F.).
GÉRARD (L.), *en retraite*.
GERBAUD, Bordeaux.
GÉRIN-MOREL (Mme), Aix (F.).
GIMBERT, Issoire (C.).
GIOAN, Saïgon.
GIRARD (G.), *Lakanal*.
GIRARD (H.), *en retraite*.
GIRARDEAU (Mlle), Dieppe (C. F.).
GIRARDIN (Mlle H.), Tours (F.).
GIRARDIN (Mlle M.), Poitiers (F.).
GIRAUD (Mlle), Montbéliard (C. F.).
GLEIZES (Mlle C.), Hanoï (J. F.).
*GOBELTZ (Mme), La Fère (C. F.).
*GODARD (L.), Clermont, *E.P.S.*
GODART (P.), *Condorcet*.
GONNEAU, Nice.
GONTHIEZ, Lille.
*GOSSE, Grenoble, *Fac. Sciences*.
*GOT, Poitiers, *Fac. Sciences*.
GOUCHA, Sousse (C.).
GOUKOWSKY (Mlle), Orléans (F.).
GOULIN, *en retraite*.
GOUNON, Montpellier.
*GOUPIL (Mlle), Montpellier (F.).
GRAFF (B.), Périgueux.
GRAFF (P.), Sarreguemines.
GRAFF (Mlle), *Victor-Hugo* (F.).
GRAMONT (Mlle), Pau (C. F.).
*GRANDMONTAGNE (Mlle), Brignoles
E.P.S.
GRAVIÉ (Mlle), Toulouse (F.).
GRAVIER (Mme), *en retraite*.
GRÉGOIRE (Mlle), Alger (F.).
GRÉMILLON (Mme), *Molière* (F.).
GRÉMILLON, *en retraite*.
GREINIER (Mlle), Monaco (C. F.).
GRENIER, *Voltaire*.
GRÈZE, Bayonne.
GRISCELLI, Hanoï.

MM.

GRISOSTOMI (Mlle), Nice (F.).
 GROS (C.), *en retraite*.
 GROS (P.), Marseille, *St-Charles*.
 GROSBOIS, St-Nazaire (C.).
 GUADET, Versailles.
 GUÉVILLE, Elbeuf.
 GUIGUE, Bonneville (C.).
 GUILLEMAIN, Périgueux.
 GUILLERME, Lyon, *Ampère*.
 GUILLOT, La Flèche.
 GUILMET, Pnom-Penh.
 GUIN, Montpellier.
 GUIRAL, Bastia.
 GUITEL (Mlle), *Pasteur* (L. G.).
 GUITTON (Ch.), Châteaudun (C.).
 GURS, Bordeaux.
 GUSSE, *St-Louis*.
 GUSTIN, *en retraite*.
 *HAAG, Besançon, *Fac. Sciences*.
 HAAS-HAUTVAL (Mlle), Haguenau (F.).
 HAHN, Strasbourg, *Kléber*.
 HANTZ, Chalon-sur-Saône (C.).
 HAUSSLEIN, Sedan (C.).
 HÉBERT, Bordeaux.
 HÉDUY, Clermont (C.).
 HEILBRONN, Lyon, *Ampère*.
 HÉMERY, Tours.
 HENNEQUIN, *Buffon*.
 HENNEQUIN (Mlle), Lunéville (C.F.).
 HERMANT, Tourcoing.
 HERME, *Henri IV*.
 HERMELIN (Mme), *en congé*.
 HICKEL, Haguenau.
 HILLION (Mlle), Annecy (F.).
 HOCQUENGHEM, Brest.
 HOUTER (Mlle), Bourg (F.).
 HUBSCHWERLIN, *Henri IV*.
 HUISMAN, *en congé*.
 ILIOVICI, *Buffon*.
 ITARD, *Michelet*.
 IZAR, Condom (C.).
 JABRAUD, Lorient.
 JACOB, Mâcon.
 JACQUEMART, *Pasteur*.
 JACQUEMONT, Amiens.

MM.

*JACQUES, Montpellier, *Fac. Sc.*
 JACQUET, *en retraite*.
 JAGUIN, Brest.
 JALLAGUIER, Montluçon.
 JAMAIN-XAMBEU (Mme), Nevers (F.).
 *JANET, Caen, *Fac. Sciences*.
 JANIS, *en retraite*.
 JARDILLIER, *Condorcet*.
 JARLIER, Hanoï.
 JAUSSAUD, Fontainebleau (C.).
 JEANGIRARD (Mme), *en retraite*.
 JEAN-MARIE, Casablanca.
 *JEANNE, Valognes, *E.P.S.*
 JEHL (Mlle), Colmar (F.).
 JOLY (Mlle) Victor-Duruy (F.).
 JOLY, Thonon (C.).
 JOUBERTON, *en retraite*.
 JOVENIN, Le Cateau (C.).
 JULLIEN, Tunis.
 KÉROMEN, *Voltaire*.
 KIEFFER, Metz.
 KLOEVEKORN, Mulhouse.
 KUNSTLER (Mlle), Châlons-sur-Marne
 (C. F.).
 LABÉRENNE, *Rollin*.
 LABORDE, Tunis.
 LABRO, Figeac (C.).
 LABROUSSE, *St-Louis*.
 LABRUNIE, *Janson*.
 LACHAUX, Fontainebleau (C.).
 *LACOMME, Tours, *E. P. S.*
 LACOURT, Bonneville (C.).
 LACROIX (Mlle), Valenciennes (F.).
 LADET, *Buffon*.
 LAFOSSE (F.), *Louis-le-Grand*.
 LAFOSSE (R.), *Henri-IV*.
 LAFOURCADE (Mlle), *Racine* (F.).
 *LAGIER, Lons-le-Saunier, *Censeur*.
 *LALANDE, *Insp. Enseig. Maroc*.
 LAMAIRE, *en retraite*.
 LAMIDEY, Bergerac (C.).
 LANEBIT, Issoudun (C.).
 LANGLAIS, Le Mans.
 LANGLAMET, Versailles.
 LAPIERRE (DE), *Condorcet*.

MM.

LAPORTE, *en retraite*.
 LAPORTE-BURGUES (Mme), Rodez.
 LARGET-PIET, *en retraite*.
 LASSÈRE-BOUCHON (Mme), Alger (F.).
 LATOUR, Strasbourg, *Fustel*.
 LATUNER (Mlle), *Victor-Duruy* (F.).
 LAUCHARD, Lyon, *Ampère*.
 LAURENT (Mlle B.), *Camille-Sée*.
 LAURENT (Mlle E.), *Pasteur* (L. G.).
 LAURIE, Montélimar (C.).
 LAUZANNE (Mlle), *Victor-Hugo* (F.).
 LAUZERAL (Mlle), Auch (C. F.).
 LEBECSSÉ, Rouen.
 LE BRET, Bayeux (C.).
 LE BRUMANT, Morlaix (C.).
 LECA (Mlle), Nice (F.).
 LECHENET (G.), Etampes (C.).
 LECOMTE, *Louis-le-Grand*.
 LECONTE (Mlle), Bordeaux (F.).
 LE FAUCHEUR (Mme), *Montaigne* (G.).
 LEFRANÇOIS, *Rollin*.
 LEGELEUX, Brive (C.).
 LÉGER, La Flèche.
 LEGRAND, Maubeuge (C.).
 LEGRAS, Nancy.
 LE JEANNIC, Saïgon.
 LELIEUVRE, *en retraite*.
 LEMAITRE, Bar-le-Duc.
 LEMOINE, Lille.
 LENFLE, Dquai.
 LERAT, La Flèche.
 LERICHE, St-Germain (C.).
 LE ROUX (Mlle), Cholet (C. F.).
 *LE ROY (E.), *Collège de France*.
 LEROY (F.), Rennes.
 LEROY (Mlle), *Fénelon* (F.).
 LESGOURGUES (L.), *en retraite*.
 LESSIAU, Dijon.
 *LEVADOUX, Le Puy, *Proviseur*.
 LEVAXELAIRE, *St-Louis*.
 LÉVY (Mlle F.), *St-Germain* (F.).
 *LÉVY (H.), *Chaptal*.
 LÉVY (O.), Bouxviller (C.).
 L'HERMITTE, *Janson-de-Sailly*.
 L'HÉVÈDER, *en congé*.

MM.

LHUIILLIER, *en retraite*.
 LIGNEL (Mme), *en congé*.
 *LIMOUZIN, Lyon, *E.N.P.*
 LIOTIER, Albi.
 LOUBET (Mlle), Montauban (F.).
 LOUVET, Lille.
 LOYAU-FOURNEAU (Mme), *Molière*.
 LOYE, *en retraite*.
 LOZACH, Brest.
 LUCAS, Châteauroux.
 LUSSIAA-BERDOÛ, Caen.
 MABELLY (Mlle), Marseille (F.).
 MAGIS, Béziers.
 MAGRON, *Michelet*.
 MAHUET, *Janson-de-Sailly*.
 MAILLARD, Marseille.
 MALACHANE, Orange (C.).
 *MANDELBROJT, Clermont, *Fac. Sc.*
 MANGIN, Beaune (C.).
 MANSARD (Mme), Vincennes (C. F.).
 MARADAN, Pontarlier (C.).
 MARCANTONI, Montpellier.
 MARCEIL, Rennes.
 MARCHAL, Aurillac.
 MARCHAND, Laval.
 *MARCHAUD, Marseille, *Fac. Sc.*
 MARCOU, Vanves (C.).
 MAREC, Compiègne (C.).
 MARI, Bastia.
 MARION, *Janson*.
 MARIS, Perpignan (C.).
 MAROGER, Marseille.
 MAROTTE, *Charlemagne*.
 MARRE, Royan (C.).
 MARTENOT, *St-Louis*.
 MARTIN (Félix), Lyon, *Le Parc*.
 MARTIN (Fernand), Bourgoin (C.).
 MARTIN (L.), *Janson-de-Sailly*.
 MARTIN (M.), Metz.
 MARTIN (Mlle P.), *Fénelon* (F.).
 MARTY (M.), Toulouse.
 MARTY (Raoul), Sète (C.).
 MARTY (René), Rabat, *Coll. musul.*
 MARTY (Mme J.), *Racine* (F.).
 MARVILLET, Strasbourg.

MM.

MARX (Mlle), Dijon (F.).
 MAS, Valenciennes.
 MATHÉ, Colmar.
 MATHIEU (D.), Lons-le-Saunier.
 MATHIEU (H.), *en retraite*.
 MATHIEU-PÉRÈS (Mme), Narbonne (C. F.).
 MAUGET-MONTHÉLIE (Mme), Mar-seille, *Longchamp* (F.).
 MAUMUS (Mme), Hanoï, *E. P. S.*
 MAUPIN, *en retraite*.
 MAURAIN (Mme), *Lamartine* (F.).
 MAURIN (Mlle), Bordeaux (F.).
 MAZÉ, Lorient.
 *MAZET, Lille, *Fac. Sciences*.
 MÉDIONI, Abbeville (C.).
 MÉDY, Epinal.
 MEINRATH, Strasbourg, *E. N. T.*
 MELMOUX, Valence.
 MÉLOT, Morlaix (C.).
 MÉNARD, Rouen.
 MENET (Mme), Reims (F.).
 MERCIER, Nancy.
 MÉRIC (A.), Bordeaux.
 MÉRIC (B.), Toulouse.
 MERMILOD, Vendôme.
 MESNIER (Mme), Sens (F.).
 MÉTAIS (Mlle), Nevers (C.F.).
 MÉTRAL, Marseille.
 METTÉ, Nice.
 MEUNIER, St-Germain-en-Laye (C.).
 *MEYER (G.), Bordeaux, *Fac. Sc.*
 MEYER (J.), Pont-de-Vaux (C.).
 *MEYER (P.), *Censeur en congé*.
 MEYSSONNIER, Saverne (C.).
 MICHEL (G.), Toulouse.
 MICHEL (Mlle), *Jules-Ferry* (F.).
 MICHON (Joseph), Thann (C.).
 MICHON (J.), Le Blanc (C.).
 MIELLOU, Grenoble.
 MIGNOT, Bar-le-Duc.
 MILHAUD, *Chaptal*.
 MILLERET (Mme DE), Hanoï.
 MILLET (A.), *Janson*.
 MINARD, Tonnerre (C.).

MM.

MINOIS, Brest.
 MINOIS-BOULANGER (Mme), Brest (F.).
 MINVIELLE, (Mlle), Dax (C. F.).
 MIRABEL, *Buffon*.
 MIRANTE-PÉRÉ, Pau.
 MITAULT, Toulouse.
 MËRLEN, Nîmes.
 MOMAL, *St-Louis*.
 MONAVON, *Lakanal*.
 MONBUREAU, Brest, *Ecole Navale*.
 MONCAUP, Bagnères-de-Bigorre (C.).
 MONCHEAUX, Oudjda (C.).
 MONET, *en retraite*.
 MONIER, Valenciennes.
 MONJALLON, Saumur (C.).
 MONPEURT, *Charlemagne*.
 MONSINJON (Mlle), Lille (F.).
 MOREAU, Orléans.
 MOREAU (Mme), Dieppe (C. F.).
 MOREL (G.), La Flèche.
 MOREL (H.), Roanne.
 *MORGUET, Le Havre, *Provisieur*.
 *MORICE, *Ecole Turgot*.
 MORISSET, Bourges.
 MOSZKOWSKI, Châlons-s.-Marne (C.).
 MOUGENOT, Evreux.
 MOULIN (Mlle), Valenciennes (F.).
 MOULY, *Ecole Alsacienne*.
 MOUREN (Mlle), Marseille (F.).
 MOURRET, Marseille, *St-Charles*.
 MOUTHON, *Lakanal*.
 MOUTON, Alès.
 MULLER, Verdun (C.).
 MULTON, *Buffon*.
 MUOT (Mlle), Alger (F.).
 NADAL (Mme), Bordeaux (F.).
 NAGLÉ, Metz.
 *NAUCELLE, Douai, *Provisieur*.
 NAULET-BLANDIN (Mme), Neufchâteau (C. F.).
 NEUMEISTER, Belfort.
 NICOLAS (M.), *St-Louis*.
 NICOLAS (Mme), Châteauroux (C. F.).
 NICOLE-ASTIER (Mme), Tunis (F.).
 *NICOLINI, Paris, *Observatoire*.

MM.

NIFENECKER, Strasbourg, *Fustel*.
 NINET, Moulins.
 NININ, Bordeaux.
 NIVAT-AUBOUY (Mme), Clermont-Ferrand (F.).
 NOAT, Monaco.
 NOURRY, Poitiers.
 NUSS, Casablanca.
 OBRIOT, *Buffon*.
 OLIVE, Bordeaux.
 OLLIVIER (Mme), Strasbourg (F.).
 ONETO, *Michalet*.
 ORENGA-DANIEL (Mme), Tunis (F.).
 OSTENC, Marseille, *St-Charles*.
 OUIVET, *Janson*.
 OZIL, Toulon.
 PAGEL, Valence.
 PALLEZ, Metz.
 *PANNETIER (Mlle), Charleville (F.).
 PAPILLON, La Flèche.
 PARMANTIER, Nancy.
 PARROD (J.), Château-Thierry (C.).
 PASQUALINI, Rabat.
 PAULIN, Le Puy.
 PEIFFER, Obernai (C.).
 PEIX, Mende (C.).
 PÉJOUT, Limoges.
 PÉLISSIER, *Voltaire*.
 PELLETIER, Tours.
 *PÉRÈS, Paris, *Fac. Sciences*.
 PERFETTI, *Janson-de-Sailly*.
 PERMANN, Limoges.
 PERNET, Roanne.
 *PERRACHON, Tunis, *Censeur*.
 PERRICHET, *Henri-IV*.
 PERROUD (Mlle), Limoges (F.).
 PETIT, Clamecy (C.).
 PETITTEVILLE, Pontoise (C.).
 PÉTRUS, Dijon.
 PFAFF, Montauban.
 PHILBERT (Mlle), Charleville (F.).
 PHILIPPE (A.), Oran.
 *PIATIER, *Janson, Surveil. général*.
 PICARDAT (M.), *Janson*.
 PICARDAT (R.), *Pasteur*.

MM.

PICARDMOROT, *Condorcet*.
 PICAULT (Mme), *en congé*.
 PICHON, Belfort.
 PICHON-BOUYSSÉ (Mme), Belfort (F.).
 PICOT, Bastia.
 PICQ (Mme), *Buffon* (L. G.).
 *PIEDVACHE (Ch.), Alençon, *Insp. Ac.*
 PIEDVACHE (R.), Poitiers.
 PIETRI, *Chaptal*.
 PINOT (Mlle), Bayonne (C. F.).
 PINTY, Alger.
 PIOGER, *en congé*.
 *PISOT, *agrégé-préparateur à l'E.N.S.*
 PLOMON, Reims.
 PLUCHERY (R.), Salins (C.).
 POCHARD, Lyon, *Le Parc*.
 POCHARD (Mme), Lyon (F.).
 PODEVIN, Domfront (C.).
 POETTE, *en retraite*.
 POIRCUISTE, Epernay (C.).
 *POIRIER, *en retraite*.
 POIROT, *en retraite*.
 POIX, Lille.
 POMMIER (Mlle), *Victor-Hugo* (F.).
 PONCEY (Mlle), Besançon (F.).
 PONS, Montpellier.
 *PONSOLLE, Toulouse, *E. N.*
 FONTIE, La Roche-sur-Yon.
 PORTALIER, *Henri-IV*.
 POUCHUCQ, Oudjda.
 POUDADE, Brive (C.).
 POUGET (E.), *Louis-le-Grand*.
 POUGNAND, Alger.
 POULTEAU, Vendôme.
 POUMIER, Rennes.
 POUTHIER, *en retraite*.
 POUX (A.), Sète (C.).
 POUX (G.), St-Mihiel (C.).
 PRADEL, *en retraite*.
 PRADIER, Issoire (C.).
 PRAT (Mlle), Aurillac (F.).
 PRÉVOT, *St-Louis*.
 PROTIN (Mlle), Nantes (F.).
 PRULHIÈRE, Rennes.
 *PUGIBET, Poitiers, *Insp. d'Acad.*

MM.

PUIG, *en retraite*.
RABY, *en retraite*.
RAFFAELLI, Avignon.
RAMBAUD, *St-Louis*.
RAMOND, Sisteron (C.).
RANSON (E.), *Louis-le-Grand*.
RANSON (H.), Lyon, *Le Parc*.
RANSON-MERCHIER (Mme), Lyon (F).
RAYMOND, Chambéry.
RÉAL, Charleville.
RÉAULT, Nice.
REBEIX, Bordeaux.
REBOUL, Tunis.
RECH, *en retraite*.
RÉGIS, Fort-de-France.
RÉMONDIN, *Henri-IV*.
RENARD, Janson.
RENAUD (Jean), Rouen.
RENAUDIE-BURG (Mme), Metz (F).
RENAULD, Rennes.
REPELLIN, Besançon.
REYNAUD (A.), Uzès (C.).
REYNAUD (G.), Grenoble.
REYNES, Saumur (C.).
*RIBEYRE, Moulins, *E.N.*
RICARD, Pamiers (C.).
RICHARD (E.), *en retraite*.
RICHARD (Jules), *en retraite*.
RICHER (Mlle), Lodève (C.F.).
*RIEUMAJOU, *Voltaire, Proviseur*.
RIOULT, Melun (C.).
RIVES (Mme), *Montaigne* (C.).
RIVET, *Louis-le-Grand*.
ROBBA, Oran.
*ROBERT (F.), Alger, *E. P. S.*
ROBERT (G.), Meknès.
ROBERT (J.), Vesoul.
ROBERT (P.), *Louis-le-Grand*.
*ROBERT (Mlle), Paris-17°, *E.N.*
ROBERT-HARTENBERGER (Mme),
 Camille-Sée (F.).
ROBY, St-Germain-en-Laye (C.).
*ROBY (Mlle), St-Quentin (F.).
ROCQUEMONT, *Pasteur*.
*ROGER, *Chaptal, E.P.S.*

MM.

ROQUES (Mme), Toulouse (F.).
*ROSSAT-MIGNOD, Clermont, *E.P.S.*
ROSTOLLAND, Rombas (C.).
*ROTTNER, Colmar, *E.P.S.*
ROUANET, Tananarive.
ROUBAU, *en retraite*.
ROUGER-COURSIMAUT (Mme), Meaux.
ROUSSEAU (A.), Lille.
ROUSSEAU (G.), Auxonne (C.).
ROUSSEL (Mlle), Amiens (F.).
ROUSSELET (Mme), *Jules-Ferry* (F.).
ROUSSET (Mlle), Montbéliard (C. F.).
ROUX, Grenoble.
*ROUYER, Alger, *Fac. Sciences*.
ROVILLÉ, Péronne (C.).
ROY (J.), Saintes (C.).
ROY (L.), Strasbourg, *Kléber*.
ROYER, Dôle (C.).
ROZAN, Maubeuge (C.).
RUE (Mlle), Gap (F.).
RUSCHER, Strasbourg, *Fustel*.
SABIANI, Ajaccio (C.).
SAGAZAN, Mont-de-Marsan.
SAINT-LAGUE, *Janson-de-Sailly*.
SAINT-GUILY (Mme), Lille (F.).
SAINT-JEAN, Alger.
SAMBUC, Marseille, *Périer*.
*SAMION, *Chaptal, E.P.S.*
SAMUEL (J.), Tours.
SAMUEL (S.), Metz.
SANDIER (Mlle), *Lamartine* (F.).
SANDOU, Lunel (C.).
SANSELME, Clermont-Ferrand.
SANSON, *en retraite*.
SAPORTE, Monaco.
SARDA (Mlle), Nice (F.).
SARRAU (DE), *Henri-IV*.
SAU, Châlons-sur-Marne.
SAUTIN, Alger, *Mustapha*.
SAUVIGNY, *Charlemagne*.
SCHIRMER, Versailles.
SCHLESSER, *en retraite*.
SCHMIDT (A.), Thionville.
*SCHMIDT (Ch.), Bourges, *Insp. Ac.*
SCHOTT, Thionville.

MM.

SCHUSTER (Mlle), Auch (C.F.).
 SCHWANDER, St-Dié (C.).
 SÉGUELAS-ROUJETTE, Gaillac (C.).
 SÉGUR, *en retraite*.
 SÉROUX (Mlle), Vendôme (C. F.).
 SERRES (Mlle), Douai (F.).
 SIMON, Nogent-le-Rotrou (C.).
 SINGIER, *Lakanal*.
 SIZAIRE (A.), Lille.
 SIZAIRE (E.), *Carnot*.
 SMETANA, Charleville.
 SONDAG, Sarreguemines.
 SOURD, *Janson-de-Sailly*.
 SOURISSE, Marmande (C.).
 SOUZA-JOUZEAU (Mme DE), Caen (F.).
 STEHLÉ, Ste-Marie-aux-Mines (C.).
 STRANCHAMPS, Tlemcem (C.).
 SUPERVIELLE, Chartres.
 TAILLIBERT, St-Amand-Cher (C.).
 TAINGUY (E.), Saint-Brieuc.
 TAINGUY (E.-Ch.), Saint-Brieuc.
 TALLON (Mlle), Rochefort (C. F.).
 TARNUS (Mlle), Nantes (F.).
 *TENOT, St-Louis, *E.P.S.*
 TERRIER, Aix.
 TERTOIS (Mlle), Versailles (F.).
 TEXIER (L.), *Ecole Alsacienne*.
 THÉRON, Douai.
 THÉRON (Mme), Douai (F.).
 THÉVENON (Mlle), Tours (F.).
 THIARD, Arbois (C.).
 THIBERGE, *St-Louis*.
 THIÉDOT (Mme), *Lamartine* (F.).
 THIESSET, Cambrai (C.).
 *THIRY, Strasbourg, *Fac. Sciences*.
 THISSE, Annecy.
 THONON, Nantes.
 THOREZ, *Carnot*.
 THOVERT, Lyon, *Ampère*.
 TISSEYRE, Auch.
 TOURRÈS, *en retraite*.
 TOUSSAINT, Toulon.
 TRAON (Mlle), Rennes (F.).
 *TRAYNARD, Marseille, *Fac. Sc.*
 TRESÇOS, St-Jean-d'Angély (C.).

MM.

TRIAND (Mlle), Colmar (F.).
 TRIBOULET, Falaise (C.).
 TROUILLAS, Besançon.
 TROUPEL-LACROIX (Mme), Alger (F.).
 *TROUSSET, Bordeaux, *Fac. Sc.*
 *TRUFFAUT, Riom, *E. P. S.*
 TURCAN, Marseille.
 TURMEL, *Saint-Louis*.
 TUTENUIT, Alger.
 ULLMANN (Mlle), *Jules-Ferry* (F.).
 VACHER (Mme), *Fénélon* (F.).
 VACQUIER-RAYMOND (Mme), Alès (F.).
 VAILLE (Mlle), *Lamartine* (F.).
 VALETTE, Gap.
 VALIRON, Tunis.
 VALLET, La Flèche.
 VANDEL, Sousse (C.).
 VANY, Reims.
 *VARCHON, Besançon, *Observatoire*
 VASSEUR (J.), Rouen.
 VASSEUR (M.), Versailles.
 VAUTHIER, *en retraite*.
 VEISSEIRE, Autun, *Ecole Militaire*.
 VEISSON (Mlle), Marseille (F.).
 VÉNENCIE, La Rochelle.
 VERRIÈRE, La Flèche.
 VEYRIER, Thiers (C.).
 VIALIS, Grenoble.
 VIAN, Marseille.
 VIDAL (Emile), Montpellier.
 VIDAL (Eugène), Revel (C.).
 VIDAL (M.), Tunis.
 VIDAL (Mlle L.), *Jules-Ferry* (F.).
 VIEILLEFOND, *Saint-Louis*.
 VIGNAUD, Valognes.
 VIGNÉ, Carcassonne.
 VIGNES, Toulouse.
 VILLEBRUN, *Voltaire*.
 VILLERT, St-Omer.
 VIMEUX, Nice.
 VIMEUX (Mme), *Fénélon* (F.).
 VINCENSINI, Bastia.
 VINCIGUERRA, Ajaccio (C.).
 VINOT, Tananarive.
 VOGT, St-Quentin.

MM.

VUILLARD, *Voltaire*.
WACKENHEIM, Haguenau.
WARGNY, Béthune (C.).
WAROUX (Mlle), Versailles (F.).
WEBER, *Janson*.
WEILL, *en retraite*.
WEINZAEFFEL, Vienne (C.).

MM.

WIART, Condé-sur-Escaut (C.).
WILHELM, Strasbourg, *Kléber*.
WOIRION (Mlle), Montpellier (F.).
WOLFENDER, Carnot.
WOTTLING, Lyon, *Le Parc*.
ZETTWOOG, Laon.
ZURBACH, Oran.

III. Documents officiels

1. Concours de l'Enseignement secondaire en 1937

Le *Journal Officiel* du 23 août 1936 publie les programmes des concours suivants pour 1937.

Agrégation des Sciences mathématiques ;

Agrégation des Sciences mathématiques des jeunes filles ;

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

2. Concours de l'Enseignement secondaire en 1936

1. Agrégation des Sciences Mathématiques

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. MM. CHEVALIER (E.N.S.). | 13. MM. MAREC. |
| » DUFRESNOY (E.N.S.). | 14. CHATELET. |
| 3. LICHNEROWICZ (E.N.S.). | » CHENON. |
| 4. LEGRAS (E.N.S.). | 16. CHARLIER DE CHILLY. |
| 5. COLMEZ (E.N.S.). | 17. LOBRY. |
| 6. LÉVY (E.N.S.). | » PHARABOD. |
| 7. ARGOU (E.N.S.). | 19. FAVERGE. |
| 8. CROUZET (E.N.S.). | 20. MONCAUP. |
| 9. ROUSSEAU (E.N.S.). | » SCHAEFFER. |
| 10. BOUTRON. | » THOMAS. |
| 11. ROSTOLLAND. | <i>Au titre colonial :</i> |
| » ROUBINE (ex-E.N.S.). | 10 bis. M. HOANG. |

2. Agrégation des Sciences Mathématiques des Jeunes Filles

- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| 1. Mlles CHAMPETIER (Sèvres). | 6. Mlles VASSEUR. |
| 2. LHUILLIER. | 7. DAURELLE. |
| 3. CAZAJUS. | 8. TORRELLI. |
| 4. DENEL (Sèvres). | 9. LECOQ. |
| 5. CHARPENTIER (Sèvres). | » PLENNEAU (Sèvres). |

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

1. Mlles JAVELLE.	7. Mlles BOURDON.
2. ROYER.	8. DERSO.
3. FAUVART.	9. ESPINET.
» ROGER.	10. ANGELETTI.
5. MOREAU.	11. LAHOURECADE.
6. LANGENAI.	

3. Rapport sur la composition de mathématiques (classe de Mathématiques) au Concours général des Lycées et Collèges en 1936

Le sujet proposé en 1936 (1) pourrait être considéré comme une sorte de préparation à l'étude de la *parataxie*. La richesse de ce sujet permettait de prévoir qu'on en aborderait aisément les préliminaires dans un texte simple et suffisamment original. Mais il reste toujours de l'inquiétude aux auteurs d'un problème, jusqu'à l'examen des résultats, même si ce problème est bien conçu (j'ai toute liberté pour le dire), même s'il a été longuement médité et plusieurs fois remanié. Cette inquiétude a aujourd'hui entièrement disparu.

Les candidats ont pu, en étudiant le texte, montrer des qualités variées, puisqu'il était fait appel à leur sens de l'algèbre, de la trigonométrie et de la géométrie.

Nous attachions de l'importance à ce que les classes dans lesquelles des applications sur les *focales d'un cercle* ont été traitées, ne fussent pas favorisées ; il semble bien que les précautions prises à cet égard aient été opérantes. Une seule copie renferme le mot « focales », le mot seulement, prononcé par un candidat d'esprit vigoureux que ses connaissances, fait assez rare, n'égarent pas, et qui reste strictement dans la ligne du problème.

Les notes attribuées aux treize compositions qui ont mérité les trois prix et les dix accessits sont (sur un maximum de 100) les suivantes : 82, 80, 74, 72, 69, 68, 60, 59, 56, 54, 53, 51, 50.

L'année 1936 est bien meilleure que les deux précédentes pour ce qui concerne la tête, notamment les six premières copies, et plus particulièrement les deux premières, lesquelles ont donné au jury une véritable satisfaction que je suis heureux d'avoir à exprimer.

La première partie est, comme la rédaction l'indique nettement, une question d'algèbre.

Le premier alinéa apporte aux candidats l'outil nécessaire pour aborder géométriquement toutes les autres parties du problème, au prix d'un calcul fort simple qui conduit à écrire qu'une fonction homographique reste constante ou qu'un polynôme du premier degré est identiquement nul. Trop souvent, le résultat est deviné plutôt que démontré, parce que ce résultat est annoncé dans le texte ; mais l'inconvénient était, ici, inévitable. Il est

(1) Voir l'énoncé page 5 du *Fascicule Spécial* 1936 B1^o.

arrivé qu'au lieu d'employer l'un ou l'autre des deux procédés purement algébriques qui viennent d'être indiqués, on écrive que la dérivée de la fonction homographique est constamment nulle ; c'est moins bien ; mais surtout, ce procédé a été l'occasion d'assez nombreuses fautes.

Nos élèves de la classe de Mathématiques ont grand besoin de réfléchir à la notion d'angle sous lequel se coupent deux courbes, deux surfaces, ou une courbe et une surface. Le jury a lu que « deux droites parallèles font le même angle avec une sphère » et aussi que « si une sphère coupe sous l'angle θ la droite D, et que D fait l'angle α avec la droite Δ , la sphère coupe Δ sous l'angle $\theta + \alpha$ » ; citons encore l'affirmation suivante : « La sphère est tangente au cône puisqu'elle est tangente à une génératrice. » De telles erreurs, qu'on rencontre aussi à la deuxième et à la troisième parties, se retrouvent, plus graves encore, lorsque les deux éléments qui servent à déterminer l'angle sont des droites ou des plans : « Il existe un plan passant par H et faisant avec D l'angle $\pi - \theta$; on le tracera et on cherchera son intersection avec Δ » ; « les plans perpendiculaires aux droites qui font avec D l'angle θ sont parallèles entre eux » ; « l'angle de deux droites est égal à l'angle de deux droites qui leur sont perpendiculaires » ; « un angle quelconque se projette sur un plan parallèle à un de ses côtés suivant un angle égal ».

Le second alinéa de la première partie propose la discussion d'une équation du second degré, en sorte que la première partie tout entière pourrait être un exercice à l'usage des élèves de Première, si les premiers rudiments de la trigonométrie devenaient familiers aux élèves à partir de la Seconde, comme cela serait si utile pour l'étude géométrique des figures et, en particulier, pour l'enseignement de la physique. Il est important de constater que, dans l'état actuel des choses, ce maniement du sinus, du cosinus,

de la tangente d'angles compris entre 0 et $\frac{\pi}{2}$, n'est pas sans gêner encore de

bons élèves de Mathématiques, d'où des erreurs assez nombreuses, ou des gaucheries fréquentes, comme celle qui consiste à garder $1 - \cos^2 \alpha$ jusqu'au bout, dans des calculs qui, dès lors, ne pourront ni se simplifier ni s'interpréter. Il y a eu pour les candidats une autre gêne : La formation de l'équation du second degré nécessitait qu'on sût voir une figure de l'espace, en la représentant dans une position familière, et en utilisant des projections bien choisies. Un tel effort, qu'il serait souhaitable de rendre aisé dès la classe de Première, semble lourd encore en Mathématiques. Aussi, beaucoup d'élèves, pour éviter ces difficultés, ont cherché dans la voie géométrique, soit qu'ils aient, dès la première partie, utilisé le lieu des points I

tels que $\frac{IH}{IA} = \frac{\sin \alpha}{\cos \theta}$, soit, ce sont les plus nombreux, qu'ils aient cherché l'intersection de la droite Δ avec le cône de révolution de sommet H et de demi-angle au sommet $\frac{\pi}{2} - \theta$. Bien que l'énoncé spécifiât que l'on cherchait

$\overline{\omega I} = x$, il a été tenu compte aux uns et aux autres des résultats qu'ils ont

pu obtenir géométriquement ; aucun d'eux, d'ailleurs, n'a pu achever une discussion pourtant possible par voie géométrique.

La fin de cette première partie présentait, pour la suite du problème, un intérêt véritable, puisqu'elle permettait de distinguer les trois cas qui résultent de la comparaison de $\theta + \alpha$ avec $\frac{\pi}{2}$.

Signalons enfin qu'il n'y a de condition pour que l'équation en x admette des racines que si $\theta + \alpha > \frac{\pi}{2}$, et qu'alors cette condition peut prendre la forme très simple $h^2 \geq a^2(\operatorname{tg}^2 \theta - \operatorname{cotg}^2 \alpha)$, bien vue par les meilleurs élèves.

La seconde partie met en œuvre géométriquement la propriété démontrée au début de la première, dans des conditions très simples destinées à préparer la troisième. On pouvait craindre que le début n'en fût trop facile. En fait, la recherche des conditions d'indétermination se traduit souvent par un effort réel et parfois par une grande imprécision : « Il faut que la sphère se confonde avec la droite Δ » ; « Il faut que la sphère coupe Δ en une infinité de points » ; « Si, par hasard, la sphère devient un plan passant par Δ ... ». D'autres contournent ce qu'ils croient être un écueil en opérant tout de suite une inversion, ou, au lieu d'introduire un point P du cercle C_1 et d'écrire l'égalité $\frac{IP}{IA} = \frac{\sin \alpha}{\cos \theta}$, préfèrent utiliser le centre Q du cercle C_1 et écrire l'égalité

$$\overline{IA}^2 \sin^2 \alpha = (\overline{IQ}^2 + r^2) \cos^2 \theta \quad (r \text{ est le rayon de } C_1),$$

qui conduit à l'emploi de la formule de Stewart, le cas du plan étant, sans doute, considéré comme moins inquiétant dans le second lieu que dans le premier. Ces hésitations se manifestent encore de la manière suivante : P est un point quelconque du cercle C_1 ; A peut être remplacé par un point quelconque du cercle C ; un changement du couple de points ne donne-t-il pas de nouvelles solutions ?

L'étude de la disposition de C et de D a souvent manqué de netteté.

La dernière propriété annoncée dans la deuxième partie est classique. Elle a été indiquée parce qu'elle permet une solution simple de la fin de la quatrième partie. Un assez grand nombre de candidats ont su inverser la figure, le pôle étant A, la puissance d'inversion $\overline{AO} \cdot \overline{AB}$. Signalons qu'un élève a pu démontrer directement que l'angle de C et d'un plan quelconque passant par D reste constant. Félicitons-le, tout en regrettant qu'il n'ait pas économisé sa peine en plaçant la figure dans une position plus simple, suivant les vues que nous avons exposées plus haut. Bien des erreurs au sujet des angles sont, ici encore, à déplorer : « Il est visible qu'il y a deux plans perpendiculaires à un plan donné et coupant un cercle donné sous un angle donné » ; « l'angle d'un plan et d'un cercle est l'angle du cercle avec la trace du plan sur le plan du cercle ».

La troisième partie comprend d'abord l'étude des droites D' qui coupent

sous le même angle toutes les sphères S_1 définies par ces conditions : elles ont leurs centres sur Δ et coupent D sous l'angle θ' .

Les droites D' obtenues sont telles que leur plus courte distance (de longueur a') avec Δ est toujours dans le plan perpendiculaire à Δ mené par ω . En plus, les relations

$$\left\{ \begin{array}{l} \sin \alpha' \cos \theta = \sin \alpha \cos \theta' \\ \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{a'}{\sin \alpha'} \end{array} \right.$$

permettent aisément d'en étudier la disposition. La comparaison du nombre $\frac{\sin \alpha}{\cos \theta}$ avec 1, c'est-à-dire de $\theta + \alpha$ avec $\frac{\pi}{2}$, joue un très grand rôle.

Lorsque $\theta + \alpha > \frac{\pi}{2}$, θ' peut varier de $\frac{\pi}{2}$ à un minimum θ'_1 donné par la relation $\cos \theta'_1 = \frac{\cos \theta}{\sin \alpha}$, α' pouvant prendre toute valeur, a' variant de 0 à $\frac{a}{\sin \alpha}$. Pour $\theta' = \theta'_1$, $\alpha' = \frac{\pi}{2}$, $a' = \frac{a}{\sin \alpha}$, les droites D' particulières ainsi obtenues enveloppent le cercle de diamètre AB dont le plan est perpendiculaire à Δ .

Lorsque $\theta + \alpha = \frac{\pi}{2}$, les droites D' forment l'ensemble des droites focales du cercle C .

Lorsque $\theta + \alpha < \frac{\pi}{2}$, il existe des droites D' particulières tangentes aux sphères S_1 ; ces droites sont telles que $\theta' = 0$, $\sin \alpha' = \frac{\sin \alpha}{\cos \theta}$, $a' = \frac{a}{\cos \theta}$; on passe de deux d'entre elles, choisies dans un plan parallèle à Δ à une distance de Δ égale à $\frac{a}{\cos \theta}$, à toutes les autres, par rotation autour de Δ . (Cette dernière remarque vaut, dans tous les cas, pour toutes les droites D' qui correspondent à une valeur choisie de θ' ou de α').

Pour $\theta + \alpha < \frac{\pi}{2}$, les droites D' occuperaient tout l'espace, comme dans les deux premiers cas, si la condition de couper effectivement les sphères S_1 ne leur était pas imposée ; mais cette condition existe ; à ce dernier point de vue, il y a intérêt à choisir $\cos \theta'$ pour inconnue lorsqu'on exprime qu'une droite D' passe par un point donné.

Dans cette dernière question, on rencontre à nouveau l'enveloppe des sphères S_1 qui déjà jouait un rôle à la fin de la première partie et aussi, bien entendu, dans l'interprétation de l'existence des droites D' tangentes aux sphères S_1 .

Cette enveloppe se ramène presque immédiatement à l'enveloppe d'un cercle dont le centre I décrit Δ et dont le rayon R est donné par la relation $R = IA \cdot \frac{\sin \alpha}{\cos \theta}$. (Bien entendu, on pose la question sous la forme d'une

enveloppe de cercles). Ce problème est devenu classique ; la courbe cherchée est la conique de foyers A et B et d'excentricité $\frac{\cos \theta}{\sin \alpha}$. Nous avons

beaucoup hésité avant d'expliciter dans l'énoncé la recherche de l'enveloppe des cercles de section des sphères S_1 par un plan fixe passant par Δ , et de faire intervenir une fois encore la propriété des cercles bitangents à une conique qui ont leurs centres sur l'axe non focal. Mais il importe de remarquer : 1° que cette propriété fera de plus en plus partie de l'enseignement puisque l'étude commune de l'ellipse et de l'hyperbole par un foyer et sa directrice la met en évidence davantage encore ; 2° que l'enveloppe des sphères S_1 s'introduit tout naturellement dans le problème comme point de réunion de plusieurs remarques faites en cours de route ; 3° que nous n'avons accordé que peu d'importance numérique à l'enveloppe elle-même, sur laquelle aucune question précise n'est posée ; 4° qu'avec le barème adopté, avant même qu'il n'ait été question de l'enveloppe, et par suite que les coniques ne jouent un rôle, le total des points que pouvait obtenir un candidat s'élevait à 65 sur 100.

Le début de la quatrième partie est facile. La surface Σ a son axe de révolution parallèle à D. Son centre C est sur la perpendiculaire menée de F à D. Le demi axe porté par CF a pour longueur $a \cos \theta$. La méridienne de Σ est d'ailleurs définie immédiatement par le foyer F, la directrice D,

l'excentricité $\frac{1}{\cos \theta}$. Bornons-nous, pour ce qui concerne la suite, à ajouter que les droites G sont des focales du cercle Γ de centre C, passant par F, dont le plan est perpendiculaire à D, et que, par suite, le plan passant par F et par une droite G variable fait un angle constant avec la tangente en F au cercle Γ , en vertu de la propriété par laquelle se termine la seconde partie.

Comme il fallait s'y attendre, les deux dernières parties du problème n'ont été convenablement traitées que par quelques élèves. Ce n'est pas qu'elles soient difficiles ; mais elles contiennent, surtout la troisième, d'assez nombreuses questions qui appellent une analyse attentive et ce don de rapprochement d'idées éparses à quoi l'on reconnaît le très bon esprit en mathématiques et même le très bon esprit tout court.

La quatrième partie n'a été abordée jusqu'à la fin que dans la copie classée la première, ce qui représente sa principale supériorité sur la seconde, dans laquelle on trouve par ailleurs plus de don pour la vue directe et géométrique. En définitive, ce sont deux copies assez voisines et, nous le redisons volontiers, excellentes.

Quelques erreurs ou imprécisions un peu grosses sont à citer au sujet de ces deux dernières parties, parce qu'elles sont le fait de bons élèves :

« L'égalité $\frac{\sin \alpha}{\cos \theta} = \frac{\sin \alpha'}{\cos \theta'}$ entraîne $\frac{\alpha}{\theta} = \frac{\alpha'}{\theta'}$ » ; « la surface lieu de D' affecte une forme hélicoïdale » ; « le lieu des points à égale distance de deux droites de l'espace est le plan perpendiculaire au milieu de la perpendicu-

laire commune » ; « le lieu dans l'espace s'obtient en faisant tourner l'ellipse autour de son foyer » ; cette dernière citation nous conduit à faire remarquer que nous ne saurions exiger des élèves de la classe de Mathématiques qu'ils aient une notion parfaitement nette du degré d'indétermination d'une courbe puisque l'appui analytique leur manque ; mais ce n'est pas trop leur demander que de prouver qu'ils ont senti géométriquement le degré d'indétermination des droites D' , ni attendre trop d'eux que de critiquer les fautes suivantes : « un lieu de cercles inégaux dans des plans parallèles ne peut être qu'une surface de révolution » ; « un lieu de cercles ayant même axe est nécessairement un tronc de cône ».

Les remarques d'ordre général à présenter sur l'ensemble des compositions sont plus favorables que les années précédentes. Il y a plus de soin, un respect plus grand du français et de l'orthographe (bien que l'on rencontre encore « cilindre », « efectuant », « répondand », faisons « subire »,... et que les figures soient généralement mauvaises). L'abus de la géométrie analytique est moins marqué ; et à ce point de vue, on se tient davantage dans les limites qui correspondent à l'esprit du programme de la classe de Mathématiques ; pourtant un candidat sait, comme on sait un résultat familier, que le genre de la conique $Ax^2 + 2Bxy + Cy^2 + \dots = 0$ se détermine en examinant le signe de $AC - B^2$. Quelques copies, après la treizième, se tiennent d'assez près ; leurs notes sont 48, 47, 47, 46, de sorte que l'établissement définitif de la liste a nécessité un examen serré ; deux de ces quatre copies ont été éliminées, malgré leur netteté, parce qu'une partie fondamentale s'y trouvait trop faible, la seconde partie pour l'une, la troisième partie pour l'autre ; par contre, les deux copies dont il nous reste à parler ont été écartées en raison de fautes de méthode, d'erreurs de calcul, de rédactions compliquées ou illogiques, et aussi parce qu'elles laissaient à désirer en ce qui concerne l'ordre matériel, l'orthographe,...

Le moment est venu de conclure. Il est vrai que la qualité du concours général de 1936 mérite d'être soulignée, et nos professeurs complimentés des beaux résultats auxquels ils sont parvenus, d'autant plus que leur travail s'effectue dans des conditions difficiles. Chaque nouvelle année révolue nous laisse davantage assurés que nous demandons trop actuellement aux élèves de la classe de Mathématiques, en mathématiques. D'où un manque certain de développement pour de très belles qualités naturelles, des lacunes excessives dans les connaissances, une mauvaise assimilation de notions nouvelles trop nombreuses, et une insuffisance de moyens de réalisation qui sont frappants. D'où aussi une tendance constante à chercher dans la mémoire la solution de questions qui se résolvent aisément par un examen direct, une tendance aussi à se contenter de mots qui n'ont jamais pu remplacer l'effort personnel nécessaire. Je puis aujourd'hui répéter avec plus de force ce que j'ai écrit l'an dernier : Dans le cadre actuel, l'unique remède est de soulager le travail présentement exigé des classes de Mathématiques, au moyen d'additions qui, d'ailleurs, pourraient rester légères, aux programmes de Seconde et de Première.

L'Inspecteur Général, Président du Jury,
Th. LECONTE.

**4. Rapport sur la composition de mathématiques
(classes de Première A, A' et B)
au Concours général des Lycées et Collèges en 1936**

Le thème de la composition (1) est une étude des projections coniques, sur un même plan fixe, d'un même point ou d'une même droite, les projections étant prises à partir de trois points de vue A, B, C, sommets d'un triangle équilatéral ABC dont le plan est perpendiculaire, et la base BC parallèle, au plan de projection.

La recherche des qualités caractéristiques d'un triangle T_M formé par les projections d'un point variable M, et de la configuration formée par les projections d'une droite variable Δ , la détermination des triangles T_M semblables ou égaux à un triangle donné ou des configurations de grandeur invariable, constituent deux parties de Géométrie du problème ; la variation du volume limité par les triangles ABC et T_M et par les projetantes de M lorsque M parcourt une partie de droite passant par A, forme une troisième partie, réservée à l'Algèbre.

Ainsi que l'épreuve l'a démontré, ce sujet reste dans les moyens de nos élèves. Contrairement aux précédentes, les copies nulles ou médiocres ont été, en effet, en nombre fort restreint, de quelques unités à peine. Toutes les parties du sujet ont été, ou traitées avec plus ou moins de succès, ou au moins abordées par tous. Cette circonstance nous dispensera de donner ici quelques indications sur les moyens que des élèves de Première devaient ou pouvaient utiliser pour traiter certaines parties de la composition.

Le Jury, d'autre part, a été heureux de relever des progrès sensibles dans la tenue générale du Concours. Les copies bien présentées sont plus nombreuses ; l'orthographe, l'écriture, sont plus soignées ; les figures sont dessinées avec soin et généralement claires ; certaines même sont très complètes, trop complètes, car des figures séparées, réservées à des points particuliers, sont préférables à une figure d'ensemble et plus expressives.

Malheureusement, cette première impression, impression d'ensemble et d'honnête uniformité, ne s'affirme plus lorsqu'on cherche à distinguer les meilleurs. La moyenne est sérieuse ; les élèves possèdent incontestablement les matières de leur programme ; mais l'élite se distingue difficilement ; les qualités de jugement, d'observation, celles qui révèlent une personnalité, ne se manifestent pas ; une seule copie fait exception qui se distingue nettement par son intelligence alerte, qui sait attaquer un problème par ses caractères essentiels, le résoudre rapidement et non sans élégance.

Les faiblesses les plus nombreuses, celles qu'il y a intérêt à signaler, se rattachent en thèse générale à trois catégories : ignorance de la Géométrie plane, étudiée dans la classe de Seconde ; difficulté de traduire une idée, de présenter un raisonnement, en termes simples, expressifs et complets ; abus, en Algèbre, du mécanisme.

L'étude de la division harmonique, de ses caractères, est un chapitre sur

(1) Voir l'énoncé page 4 du *Fascicule Spécial 1936 B1°*.

lequel les maîtres insistent longuement, et avec raison, en Seconde, en Troisième. Nombreux sont cependant les élèves qui, en Première, en ont une méconnaissance totale ; ayant à déterminer, dans l'espace, le lieu des points dont les distances à deux plans parallèles sont dans un rapport constant, ils ignorent l'existence des deux points qui partagent additivement ou soustractivement un segment de droite dans un rapport donné ; ils reproduisent péniblement, incomplètement, avec des hypothèses de position mal définies, un calcul connu ; beaucoup ne trouvent qu'un seul point, ou en trouvent deux sous prétexte qu'une distance à une origine détermine deux points sur une droite ; inversement, ils ignorent que la comparaison du rapport à l'unité permet de caractériser les diverses parties de la droite séparées par les repères fixes.

A propos des angles inscrits et du segment capable, étudiés en Quatrième, puis en Seconde, les connaissances des élèves ne vont pas au delà de l'angle inscrit proprement dit, formé par deux cordes d'un même cercle ; l'extension aux angles dirigés, dont les côtés sont des droites illimitées, est une notion qui, en raison de la généralité qu'elle apporte, mériterait d'être connue, au moins par les bons élèves : elle aurait tiré d'embarras ceux qui, se trouvant en présence de trois droites illimitées, passant respectivement par trois points fixes B, C, F d'un même cercle, et concourant en un point mobile J de ce cercle, n'osent pas affirmer que la configuration de ces trois droites conserve une grandeur invariable quelle que soit la position de J par rapport à B, C, F.

La difficulté de traduire en termes corrects une pensée ou un raisonnement est encore plus frappante. Les élèves semblent concevoir une démonstration comme une succession d'affirmations légitimes, sans qu'il soit nécessaire, ni de justifier ces affirmations, ni de développer les liens qui les enchaînent : les qualités nécessaires d'un triangle T_x viennent d'être établies (elles étaient énoncées dans le texte) ; pour démontrer qu'elles sont suffisantes, on ne les énonce plus, ou, ce qui est plus grave, on n'en fait pas mention au moment où elles interviennent dans le raisonnement ; on parle, par exemple, du plan déterminé par les 4 points A, B, M_a , M_b sans établir pourquoi ces points sont dans un même plan, sans dire que ce fait est conséquence d'une hypothèse, de ce que M_a , M_b sont alignés avec B', point appartenant à la droite AB.

Lorsque ce silence n'est que dans le discours, il est digne de quelque indulgence et pourrait être qualifié de concision. Mais il est parfois aussi dans la pensée, et, s'il n'aboutit pas à des conséquences inexacts ou absurdes, le moindre mal est qu'il prive alors une démonstration de toute valeur : tel croit établir un parallélisme, celui de $B'C'$ et M_bM_c , en partant de la similitude des triangles BMC et M_bMM_c ; mais il ne donne pas la raison de cette similitude, et comme cette raison tient dans le parallélisme de BC et M_bM_c , la démonstration, outre qu'elle est pesante, s'apparente étroitement au cercle vicieux.

La pensée qui ne s'énonce pas, risque de rester confuse, sans précision. Elle est à l'origine de nombreux détours, comme ceux qui ont lourdement

pesé sur la démonstration d'un premier fait, très simple, l'alignement de trois points M_a, M_b, B' , alors que ceux-ci sont les intersections avec un même plan des trois côtés du triangle BAM. Elle conduit à des omissions comme celles qui se sont rencontrées dans la recherche des triangles BCM_a dont le plan et les deux sommets B, C sont donnés et qui sont semblables à un triangle donné T. La construction, presque immédiate, consiste, en thèse générale, soit à mener par B et C deux droites faisant respectivement avec BC des angles égaux à deux angles de T, soit à construire un triangle ayant pour premier côté BC, et dont les deux autres ont des longueurs déterminées, proportionnelles à deux côtés de T, BC étant proportionnel au troisième côté. Les élèves donnent bien l'une de ces constructions ; mais, en dépit de l'invitation du texte, ils ne fouillent pas les diverses manières de l'appliquer ; les uns affirment qu'il y a seulement une, ou deux solutions ; ce sont ceux qui, inconsciemment, considèrent B et C comme les homologues de deux sommets déterminés de T ; les autres, sans faire mieux, en annoncent quatre, correspondant à quatre positions du sommet M_a opposé à BC, positions deux à deux symétriques par rapport au centre et à la médiatrice de BC ; ce sont ceux qui considèrent M_a comme l'homologue d'un sommet déterminé de T. Faute d'analyser leur observation, de préciser leur pensée, les uns et les autres ne constatent pas qu'il y a 6 ou 3 manières de faire correspondre B et C à deux sommets de T, ou M_a à un seul, et que le nombre de solutions est égal à 2×6 ou 4×3 .

Nous arrivons à une dernière observation, le mécanisme qui commande l'activité des élèves dans la discussion d'un problème du second degré. La recherche de certain solide ayant un volume déterminé V se ramenait à la recherche d'une valeur de x satisfaisant simultanément à l'équation et aux inégalités :

$$x^2 + bx + 2b^2 - \frac{3V}{a} = 0, \quad 0 \leq x \leq b$$

a, b étant des longueurs données. .

Le problème est d'une espèce à laquelle sont rompus nos élèves de Première. Or, la plupart ne le traitent que par des procédés purement mécaniques. Ils apportent d'abord leur matériel, un matériel pesant et encombrant, consistant dans le calcul préliminaire de diverses expressions et de leurs zéros, discriminant, résultats de substitution, coefficient de x^2 , sans oublier ou en oubliant (l'un ne vaut pas mieux que l'autre) les différences entre la demi-somme et les valeurs limites de x . Aucune conséquence n'est tirée de ces premiers calculs, isolés les uns des autres ; et cependant ces conséquences, que l'on ne peut éviter, qu'il faudra bien donner par la suite, seraient immédiates ; elles s'éclaireraient mutuellement, donneraient des avertissements, signaleraient des erreurs, et, dans la plupart des cas, abrégeraient la recherche. Le but semble être, non pas la discussion d'un problème, mais seulement la construction d'un tableau dans lequel s'inscrivent automatiquement des résultats et conclusions. Les maîtres qui recommandent ce mécanisme répondent à nos objections que c'est par ce seul moyen qu'ils mettent leurs élèves en mesure de résoudre pareils problèmes en toute

sécurité ; ils ne nous expliquent pas toutefois pourquoi il est plus facile de tirer les conséquences d'un calcul, du signe du discriminant, par exemple, lorsque ce calcul est mêlé à plusieurs autres, plutôt que lorsqu'il est isolé. Or, dans l'épreuve de ce concours, avec les meilleurs de nos élèves, le mécanisme n'a pas été particulièrement heureux. Certains en omettent un rouage, et combien nous sommes enclins à les excuser : l'oubli ne serait pas commis si, dans une construction progressive, la reconnaissance du terrain acquis indiquant celui qui reste à découvrir, venait précisément avertir de l'instrument qu'il convient alors de choisir. D'autres, par suite d'une faute légère de calcul, qui se corrigerait spontanément, n'arrivent pas à sortir de leurs contradictions. Enfin, fort souvent, même chez ceux qui aboutissent, les conclusions ne sont pas énoncées : c'est au lecteur à les déchiffrer dans le tableau qu'il a sous les yeux.

Dans ces discussions d'Algèbre, nous voudrions voir l'édifice se construire progressivement, chaque pierre apportée venant immédiatement se mettre à sa place et jouer son rôle. L'ordre de la recherche, la prépondérance à accorder au discriminant, ou au résultat de substitution, ne doit pas être rigide, et dépend des circonstances. Au cours de la recherche, certains éléments peuvent prendre une importance qui n'était pas prévue ; le chercheur doit s'en apercevoir et l'ordre qu'il suivra dans la rédaction de la solution ne sera plus celui qu'il avait adopté, avec logique, pour ses premiers essais. C'était le cas ici, en ce qui concerne le rôle de la somme des racines, qui est toujours négative. De cette remarque, prise pour point de départ, il apparaissait de suite qu'il ne pouvait y avoir deux valeurs positives de x , et qu'il n'y en avait qu'une, que si le produit est négatif ; restait à examiner dans quelles conditions cette racine était inférieure à b . Un tableau de discussion était bien inutile ; deux élèves seulement, dont celui qui s'est classé le premier, ont donné cette simple et élégante réponse.

D'autres de ses camarades en eussent sans doute fait autant s'ils n'avaient été soumis à une discipline étroite et rigide, s'ils avaient été formés en esprits libres et souples. Le mécanisme pourrait se comprendre si tous nos élèves de Première des Lycées et Collèges, de garçons et de jeunes filles, de France et des Colonies, étaient tous appelés à classer 10 ou 20 fois par jour, par rapport à un ou deux nombres donnés, les racines d'une équation du second degré dépendant linéairement d'un paramètre ; le mécanisme n'est pas acceptable s'il s'agit seulement de mettre les élèves en mesure de traiter un problème de Baccalauréat, même si tous doivent être placés en face de ce problème. C'est la valeur et la signification de l'outil que nos élèves ont à connaître, pas davantage ; c'est son usage intelligent et réfléchi qu'ils ont à pratiquer. Nos concurrents d'aujourd'hui l'ont démontré, beaucoup plus par leurs échecs que par leurs trop rares succès.

Ils l'ont démontré également en étant généralement plus heureux dans les deux parties de Géométrie que dans la partie d'Algèbre ; le thème qui ne demandait que l'application de méthodes régulières a eu moins de succès que ceux qui réclamaient davantage à l'observation personnelle et l'initiative. Ce fait est curieux, intéressant ; il est encourageant, il semble indi-

quer une réaction spontanée de la libre intelligence contre l'abus du mécanisme autoritaire.

Des 323 compositions qui ont été soumises au Jury, une première lecture en a retenu 36 qui avaient traité avec plus ou moins de succès tout le problème, la dernière partie exceptée, compositions présentant toutes de sérieuses qualités ; 12 de ces dernières ont été jugées dignes d'une récompense.

En raison de l'honnête uniformité de l'ensemble, les parties qui ont décidé de leur classement ont été principalement la détermination du nombre de triangles BCM_a semblables à un triangle T , la discussion de l'équation du second degré, et la recherche des droites Δ dont les projections forment une figure de grandeur invariable.

Une seule composition, qui se place nettement au-dessus des autres, a traité ces trois points avec succès ; elle est bien présentée ; elle révèle un esprit alerte et clair ; elle ne pêche que par quelques longueurs dans les considérations de Géométrie de position ; elle se chiffre par la note 18.

Deux autres, auxquelles ont été attribués les 2^e et 3^e prix, et les cotes 15,5 et 15 ont faibli sur la première des trois parties discriminatoires ; l'une a montré de la lourdeur, particulièrement dans la discussion du second degré où les conditions successives ne sont pas reliées les unes aux autres ; l'autre a du désordre en Géométrie surtout.

Les neuf compositions suivantes, couronnées par des accessits, se suivent de très près, et leurs notes, qui s'échelonnent de 14 à 12, ne sont séparées que par des intervalles d'un quart de point ; les diverses parties du problème y sont traitées ou au moins abordées ; les solutions sont généralement aperçues, si ce n'est acquises ; la lourdeur, le désordre, les lacunes s'accroissent.

Enfin, le Jury a écarté une composition, qui aurait mérité un dernier accessit, en raison de son désordre et surtout des libertés incessantes et fantaisistes qu'elle se permet en orthographe, de sorte que, en empruntant son vocabulaire, elle ne satisfait pas « au condition » d'un Concours dont l'ensemble a été d'une moyenne, mais non d'une qualité supérieure.

L'Inspecteur Général, Président du Jury,

A. TRESSE.

**5. Extraits du rapport sur les Examens, en 1936,
du Certificat d'aptitude (E.S. des J.F.) 1^{re} Partie-Sciences
et Concours d'entrée à l'Ecole Normale Supérieure de Sèvres⁽¹⁾**

De 1931 à 1934, le nombre des candidates est resté voisin de 95 ; il est descendu à 85 en 1935, et à 76 en 1936. Cette diminution, conséquence de la dénatalité des années de guerre, est sans doute temporaire. Pour que la

(1) Voir les rapports concernant la physique (M. RUMEAU) et la chimie (M. BRUHAT) dans le *Bulletin* de l'Union des Physiciens, le rapport concernant la composition française (M. LE SENNE) dans le *Bulletin* de l'Association des Professeurs de Français et de Langues anciennes, le rapport concernant les langues vivantes dans le *Bulletin* de l'Association des Professeurs de Langues vivantes.

qualité du recrutement s'améliore, il serait désirable que cet effectif augmentât sensiblement dans l'avenir ; on peut remarquer, en effet, que le rapport du nombre des concurrentes au nombre des reçues est seulement 5, alors que le rapport correspondant est trois fois plus grand dans le concours d'admission à l'Ecole Normale Supérieure de la rue d'Ulm.

Sur les 76 élèves inscrites en 1936, 74 ont composé, 32 ont été admissibles et 15 reçues.

Epreuves écrites (1).

1^{re} Composition de Mathématiques (M. THYBAUT). — Dans cette épreuve de Géométrie Analytique, qui renfermait quelques questions de Géométrie et de Cinématique, on proposait l'étude de la correspondance entre deux points M, M' d'un plan, tels que le segment MM' soit vu sous un angle droit de chacun des points fixes A, A' du plan. Ces points A, A' étaient donnés sur l'axe des x , symétriquement par rapport à l'origine O .

Dans la 1^{re} partie, presque toutes les candidates ont trouvé l'expression des coordonnées de l'un des points M, M' en fonction de celles de l'autre ; mais les procédés utilisés ont été parfois lourds et maladroits. Le rôle singulier des points A, A' n'a pas été bien vu, en général.

On suppose, dans la 2^e partie, que la ligne Γ , décrite par M , est droite. La ligne Γ' , décrite par M' , est alors une conique passant par A et A' . Si Γ n'est pas parallèle à Ox , Γ' est une hyperbole, ayant pour directions asymptotiques Oy et une perpendiculaire à Γ . Si Γ est parallèle à Ox , Γ' est une parabole, de direction asymptotique Oy . La conique Γ' se décompose si Γ est parallèle à Oy ou passe par l'un des points A, A' .

Ces résultats peuvent être obtenus par des calculs très faciles et la vérification géométrique de certains d'entre eux est immédiate. On ne les trouve nettement et complètement présentés que dans un petit nombre de copies.

La détermination analytique de Γ' et de l'enveloppe de la droite MM' , lorsque Γ est une droite parallèle à Oy , a été bien faite, en général ; mais la plupart des concurrentes n'ont pas remarqué que les points A, A' étaient les foyers de l'enveloppe, bien que le calcul donnât l'équation de cette conique sous la forme réduite. Cette propriété des points A, A' était la clef de la solution géométrique ; ce qui explique que cette solution n'ait été trouvée que par 6 candidates.

Dans la 3^e partie, Γ est une conique passant par A et A' . Le calcul montre aisément que la ligne correspondante Γ' est alors une conique, passant par A et A' . Ces deux coniques sont de même genre et leurs directions asymptotiques sont, perpendiculaires chacune à chacune. Bien peu d'élèves ont signalé ce dernier résultat que la Géométrie rend intuitif. Certaines ont parlé hors de propos d'homographie.

Si l'une des coniques admet Ox pour direction asymptotique, elle se décompose en deux droites dont l'une est Ox ; mais l'autre conique ne se

(1) Voir les énoncés pages 1 et 2 du *Fascicule Spécial 1936-A*.

décompose pas. Lorsque les coniques Γ, Γ' sont toutes deux décomposées, chacune d'elles est formée d'une droite passant par A et d'une droite passant par A'. Ces cas de décomposition, qui résultent de l'étude faite au 2°, ont été imparfaitement mis en évidence.

Les coniques Γ, Γ' sont confondues lorsque Γ est un cercle passant par A et A', ou bien lorsque Γ est une hyperbole équilatère, de centre O, passant par A et A'. Peu de concurrentes ont traité complètement cette question et elles ont souvent omis le 2° cas, qui est cependant signalé dans l'énoncé de la 5° partie. Il arrive d'ailleurs fréquemment qu'elles ne sachent pas reconnaître, sur l'équation, qu'une conique est une hyperbole équilatère ou même un cercle.

La 4° partie est relative au cas où Γ est un cercle réel, appartenant au faisceau linéaire défini par les cercles points A, A'. Dans ce cas, la droite MM' est la tangente en M au cercle Γ . Cette propriété a été assez convenablement établie par le calcul et la Géométrie.

La courbe Γ' est alors une quartique unicursale, comprise entre deux asymptotes parallèles à Oy, dont A' est un point double à tangentes réelles et A un point double isolé. La construction de cette courbe pouvait être faite méthodiquement ; par exemple, en résolvant l'équation par rapport à y : l'étude de y' était alors assez simple. On ne trouve la forme générale de la courbe que dans une dizaine de compositions, bien que de nombreuses candidates aient essayé de traiter cette partie. Les procédés employés sont souvent défectueux ; on cherche des particularités de la courbe avant de déterminer l'intervalle dans lequel il suffit de faire varier x.

Enfin, dans la 5° partie, on suppose que la droite MM' conserve une direction fixe. La courbe Γ est alors une hyperbole équilatère, de centre O, passant par A, A' ; et la courbe Γ' est confondue avec elle, comme on l'a vu au 3°.

Quelques rares concurrentes ont correctement établi les équations du mouvement des points M, M' et commencé l'étude du mouvement de ces points ; mais certaines ont laissé subsister des doubles signes dans l'expression des coordonnées des mobiles. On trouve que les accélérations des points M, M' sont respectivement équipollentes aux vecteurs $\vec{OM}, \vec{OM'}$, de sorte que les deux mobiles se déplacent, autour de O, suivant la loi des aires, ce que de bonnes élèves paraissent ignorer. Le calcul montre que les aires balayées, pendant le même temps, par les rayons vecteur OM, OM' ont des valeurs opposées. Aucune candidate n'a eu le temps de chercher la vérification géométrique de ce résultat qui est une conséquence des propriétés diamétrales de l'hyperbole.

En résumé, cette composition, qui était du niveau de la classe de Mathématiques Spéciales Préparatoires, a donné des résultats seulement passables. Les concurrentes ont fait preuve de connaissances, surtout en Géométrie Analytique ; elles possèdent la pratique du calcul mais les qualités d'invention paraissent faire défaut à la plupart d'entre elles.

Sur les 74 copies, 28 ont obtenu une note supérieure ou égale à la moyenne 10. La moyenne générale des notes a été 7,15.

La meilleure note : 16,8, a été attribuée à l'élève qui a été classée 1^{re} sur la liste définitive. On trouve ensuite les notes : 15,6, 14,6, 14,4, 14,2, 13,6, 13,2 ; puis six notes de 13 à 12, cinq de 12 à 11, neuf de 11 à 10. Parmi les candidates qui ont obtenu les 10 meilleures notes, 9 ont été admissibles et 6 ont été reçues, dont les 5 premières du classement final.

Les 7 plus mauvaises compositions ont été cotées au-dessous de 5.

Ajoutons enfin que la forme des copies était suffisante et les figures assez convenablement exécutées. Signalons cependant que l'on trouve trop souvent écrit les mots : *cônique*, *assymptote*.

2^e Composition de Mathématiques (M. WEBER). — Sur 74 copies corrigées, 49 ont atteint ou dépassé la moyenne. La meilleure des copies a mérité la note 16,5 ; c'est d'ailleurs celle de la candidate classée 1^{re} à l'écrit et 2^e au classement général. Les deux copies suivantes ont mérité les notes 15,5 et 15, cette dernière était celle d'une candidate non admissible.

Les deux notes les plus faibles ont été 3,5 et 4.

Les notes les plus fréquemment obtenues sont comprises entre 11 (inclus) et 12 (exclu) (18 copies).

La moyenne générale des notes est 10,5.

Ces résultats sont bien d'accord avec l'impression de médiocrité honnête fournie par l'examen des copies. Les questions qui ne soulèvent aucune difficulté sont traitées assez convenablement bien que souvent d'une manière insuffisamment précise. Mais dès qu'il s'agit d'apercevoir des faits moins immédiats, le fléchissement est très net. Et lorsqu'il s'agit de découvrir un lien entre plusieurs résultats obtenus séparément, il n'y a plus que quelques copies qui y parviennent à peu près exactement.

Dans la 1^{re} partie, il s'agissait d'étudier la fonction $\frac{\text{Arc sin } x}{\sqrt{1-x^2}}$ et de préciser la forme de la courbe représentative. Sur ce thème très facile, on doit relever de nombreuses incertitudes et confusions. Confusion de l'*existence* de la fonction avec ses *déterminations* possibles : fréquentes sont les copies où la rédaction laisse entendre que c'est *parce que* l'arc sin est compris entre $-\frac{\pi}{2}$ et $+\frac{\pi}{2}$ que la variable doit être prise entre -1 et $+1$. D'autre part l'idée de *continuité* semble mal séparée de celle d'*existence* ou de *détermination*.

En ce qui concerne la *croissance*, d'assez nombreuses candidates ont pensé à la déduire de la croissance du numérateur et de la décroissance du dénominateur (pour $x > 0$) ; mais bien rares sont celles qui ont pensé à remarquer que ce raisonnement n'a de valeur que parce que les deux termes sont de même signe (+ dans le cas présent).

Une observation analogue s'applique aux copies, d'ailleurs peu nombreuses, où la croissance de y' a été indiquée. Il n'est d'ailleurs pas certain que toutes les candidates aient l'idée nette du lien entre la concavité d'une courbe et la croissance de la dérivée de la fonction correspondante. C'est ainsi qu'une candidate affirme : « il n'y aura pas d'autres inflexions (que

l'origine), puisque la courbe varie toujours dans le même sens. » Cette citation permet en outre de signaler en passant la confusion trop souvent faite dans le langage entre fonction et courbe représentative.

Signalons encore un nombre appréciable d'applications d'un certain théorème d'après lequel « si y'' a 2 racines, y' doit s'annuler au moins une fois » ; cela revient à dire que si un arc de courbe admet deux points où la tangente est parallèle à une droite, cet arc doit couper cette droite entre ces deux points ! Une étourderie analogue s'est rencontrée dans la 5^e partie.

Dans la 2^e partie, on demandait un calcul d'aire et la détermination de l'abscisse du centre de gravité de cette aire homogène. Signalons comme erreur relativement fréquente la confusion de $\int x dA$ avec $\int x A dx$, où A désigne l'aire. Notons aussi des interventions intempestives du théorème de Guldin.

En général, on a su effectuer les quadratures demandées ; l'application de la formule d'intégration par parties est souvent maladroite et encombrée de notations inutiles.

Très peu de candidates ont su établir par des considérations d'analyse ou de trigonométrie l'inégalité $\zeta < x$; certaines ont utilisé pour cela des développements limités, sans penser que le résultat n'était ainsi établi que pour x suffisamment voisin de zéro.

Plusieurs candidates ont remarqué que la limite qu'elles avaient obtenue pour $\frac{\zeta}{x}$ était intuitive géométriquement. Cette limite a été en général correctement obtenue par les développements limités.

Dans la 3^e partie, on demandait d'établir que la fonction donnée vérifie une équation linéaire du 1^{er} ordre à coefficients rationnels en x , ce qui a été très généralement fait, quelquefois trop lourdement. Puis on proposait d'intégrer l'équation obtenue. Divers cas se présentaient suivant la position de x par rapport à -1 et $+1$. Le cas de x compris entre -1 et $+1$ était celui du début du problème. Beaucoup de candidates ont pensé à $x > +1$; mais pour $x < -1$, il y a très peu de réponses exactes. Beaucoup ont oublié ce dernier cas, ou l'ont assimilé plus ou moins consciemment à $x > +1$. Celles qui y ont pensé explicitement ont en général donné

comme primitive de $\frac{1}{\sqrt{x^2-1}}$ la fonction $\text{Arg ch } |x|$ ou $\text{Arg ch } (-x)$, en

oubliant de changer le signe. L'emploi du symbole $L|x + \sqrt{x^2-1}|$ permettait d'éviter toute erreur.

C'est avec regret que l'on doit signaler qu'un nombre non négligeable de copies ont examiné le cas $x = 1$; en faisant $x = 1$ dans l'équation différentielle, on trouve $y = \frac{-1}{x}$, ou $y = -1$! De telles sottises sont vraiment difficiles à excuser.

Signalons encore que certaines copies font de vagues allusions à on ne sait quelle intégrale « singulière ». Les fautes qui viennent d'être signa-

lées, et celles dont il va être rendu compte, montrent à l'évidence que les difficultés que les candidates éprouvent pour assimiler avec précision le programme actuel sont suffisamment sérieuses pour qu'on leur conseille de s'y tenir.

La 4^e partie était plus délicate, bien que l'énoncé en ait été rédigé de façon aussi explicite que possible. Notons d'abord que l'expression classique : « intégrale d'une équation différentielle », a dérouté quelques candidates, et les a conduites à prendre la primitive de la série qu'elles avaient obtenue.

Il s'agissait d'abord de faire le changement de variable très simple $x = X + 1$; un nombre notable de candidates n'a pas éprouvé le besoin de donner la moindre explication concernant le maintien pur et simple de y' .

La détermination de la série en X et le calcul de son rayon de convergence ont été correctement traités dans beaucoup de copies. Pourtant, en ce qui concerne la convergence, les idées paraissent souvent bien incertaines ; on fait appel, parfois, d'une façon obscure, au théorème des séries alternées, en oubliant d'ailleurs de tenir compte du signe de X .

Certaines candidates ont été surprises de ne trouver qu'une série : « On devrait trouver une infinité de fonctions dépendant d'une constante arbitraire », déclare l'une d'elles. Mais quand il s'agit de revenir à la variable initiale, il est visible que la majorité des candidates perd pied ; elles ne comprennent pas bien l'expression « série entière en $x - 1$ » ; pourtant le programme mentionne expressément la *série de Taylor*.

La résolution de l'inéquation $|x - 1| \leq 2$ a constitué pour beaucoup d'entre elles un problème difficile. Rares sont celles qui voient la chose géométriquement comme un changement d'origine. Il faut reconnaître à leur excuse que plusieurs ont paru persuadées que le nouvel intervalle devait avoir encore 0 comme milieu, puisqu'il s'agissait d'une série *entière* [en oubliant « en $x - 1$ »].

Quant à la confrontation du résultat obtenu avec les diverses formes de l'intégrale générale, rares sont les candidates qui y sont parvenues. En général celles qui l'ont essayé ont fait $x = 0$, c'est-à-dire $X = 1$. L'idée que la série $S(X)$ étant nécessairement convergente *et continue* pour $X = 0$, l'intégrale $\psi(x)$ était *caractérisée par la condition d'être continue pour $x = 1$* n'est apparue qu'à un tout petit nombre.

Et parmi celles-ci, très peu ont pu tracer la courbe $y = \psi(x)$ entre -1 et $+\infty$, la croissance de la fonction étant d'ailleurs laissée plus ou moins de côté. Deux ou trois candidates ont remarqué que les courbes « se raccordaient » pour $x = 1$.

L'idée de l'identité de l'être mathématique représenté par la même série sous des expressions analytiques différentes, et aussi par une même expression analytique dans une partie et en dehors de l'intervalle de convergence, était certainement trop délicate pour qu'on pût espérer qu'elle aurait été aperçue par la majorité des candidates ; on aurait cependant souhaité que le nombre de celles qui l'ont entrevue fût un peu plus important.

La 5^e partie n'a été traitée à fond dans aucune copie ; un certain nombre

ont établi l'identité et ont montré qu'elles en comprenaient l'origine. Aucune n'a établi complètement et rigoureusement l'absence de toute racine réelle de l'équation pour n pair.

L'orthographe, la rédaction, la présentation matérielle sont en général acceptables. Je signale quelques fautes : « intégralle » ; « différentielle » ; « quelque soit » ; « la fonction s'écrit » (!).

Composition de Physique (M. RUMEAU). —

Composition française (M. LE SENNE). — ...

Versions (M. RENARD). — ...

Epreuves orales.

Géométrie Analytique, Géométrie, Géométrie Descriptive (M. THYBAUT). — Cette année, un sujet de Géométrie Analytique plane avait été proposé à l'écrit ; c'est pourquoi, dans l'examen oral, une certaine importance a été donnée à la Géométrie Analytique dans l'espace. Les candidates y paraissent moins à l'aise. Néanmoins les examens oraux ont été satisfaisants en Géométrie Analytique, assez bons en Géométrie Descriptive, où les résultats dépassent ceux des années précédentes ; mais, en Géométrie, les élèves ne possèdent plus l'habileté de leurs devancières.

Les dix meilleures notes d'oral s'échelonnent de 16 à 18 ; les concurrentes qui les ont obtenues ont toutes été reçues et, parmi elles, figurent les cinq premières.

Algèbre, Analyse, Mécanique (M. WEBER). — Nous nous bornerons à quelques remarques.

Deux candidates n'ont pas pu donner sur la formule de Taylor, non seulement la démonstration, mais même les hypothèses exactes nécessaires à sa validité. On n'a pas l'impression que la théorie des séries entières soit toujours bien comprise. Une candidate n'a pu rien dire de raisonnable ni même d'intelligible sur le mouvement hélicoïdal. Les idées relatives au travail mécanique, au théorème des forces vives, à l'énergie potentielle, manquent de netteté et ne se précisent qu'avec l'aide de l'examinateur. Les questions de limites, de quadratures, d'intégrations d'équations différentielles paraissent bien comprises dans l'ensemble. En moyenne, l'Algèbre et la Mécanique laissent plus à désirer que l'Analyse.

Physique (M. RUMEAU). — ..

Chimie (M. BRUHAT). — ...

Le jury du concours a estimé qu'il n'y avait pas lieu d'apporter aucune modification au programme d'admission. Toutefois, pour donner toute leur importance aux épreuves orales, il a décidé, qu'en 1937, la durée de chaque examen oral serait portée à 45 minutes en mathématiques et en physique, à 30 minutes en chimie. Une question de cours au moins sera posée dans tout examen oral.

Le Président du Jury
A. THYBAUT.

DEUXIÈME PARTIE

Sur les foyers de l'ellipse et de l'hyperbole

La détermination des foyers d'une ellipse ou d'une hyperbole dont on connaît l'équation ponctuelle peut être rattachée simplement au problème de la racine carrée d'un nombre complexe. Ce calcul n'est peut-être pas inédit, mais il a paru surprendre les élèves lorsqu'il se présentait au cours de mes interrogations, et il pourra intéresser certains collègues.

En supposant effectuée, par une translation des axes, la réduction au centre, l'équation de la courbe est de la forme

$$Ax^2 + 2Bxy + A'y^2 + H = 0$$

avec $H \cdot (AA' - B^2) \neq 0$, les axes de coordonnées Ox , Oy étant rectangulaires et passant par le centre O de la conique.

Pour qu'un point $F(x_0, y_0)$ soit foyer, il faut et il suffit que les deux droites isotropes

$$(x - x_0) \pm i(y - y_0) = 0$$

soient tangentes à la conique. La condition de contact de la droite

$$x + iy - (x_0 + iy_0) = 0$$

et de la conique s'obtient, par exemple, en exprimant que l'équation aux ordonnées des points communs aux deux courbes a une racine double.

En remarquant que, dans ce calcul, les coordonnées de F n'interviennent que par le groupement

$$x_0 + iy_0 = z_0,$$

l'équation aux ordonnées des points communs est

$$(A' - A - 2Bi)y^2 + 2(B - Ai)z_0y + (Az_0^2 + H) = 0$$

et la condition de contact se réduit à :

$$(1) \quad z_0^2 = \frac{H}{AA' - B^2} (A - A' + 2Bi).$$

Si l'on pose : $\alpha = \frac{H}{AA' - B^2} \cdot (A - A')$ et $\beta = \frac{H}{AA' - B^2} \cdot 2B$, on voit que les quatre foyers, *réels et imaginaires*, de la conique ont pour coordonnées les solutions du système :

$$(x_0 + iy_0)^2 = \alpha + i\beta, \quad (x_0 - iy_0)^2 = \alpha - i\beta$$

équivalent au système :

$$x_0^2 - y_0^2 = \alpha, \quad 2x_0y_0 = \beta$$

dont la résolution est classique.

Si l'on se borne à la recherche des *foyers réels* de la conique, x_0 et y_0 étant réels, le nombre complexe z_0 peut être considéré comme l'abscisse du point $F(x_0, y_0)$ dans le plan Ox , Oy . L'équation (1) exprime alors que les nombres z_0 correspondant aux foyers réels sont les racines carrées du nombre complexe

$$\alpha + i\beta$$

Donc, si l'on construit le point K du plan Ox, Oz dont les coordonnées sont les nombres réels α, β , les foyers réels F et F' de la conique sont les points images des racines carrées du nombre complexe représenté par le point K (ou par le vecteur OK). La construction des points F et F', par la règle et le compas, à partir du vecteur OK et de l'unité de longueur du système de coordonnées, est classique.

On remarquera :

1° que les coordonnées de K sont des fonctions rationnelles des coefficients de l'équation cartésienne de la conique.

2° que l'axe focal de la conique est la bissectrice intérieure de l'angle de l'axe ox , vers le vecteur OK.

3° que l'on retrouve l'expression de la demi-distance focale c de la conique (c est le module du nombre complexe z_0), en fonction des coefficients de l'équation cartésienne :

$$c^2 = \left| \frac{H}{AA' - B^2} \right| \cdot \sqrt{(A - A')^2 + 4B^2}.$$

4° La simplicité du calcul tient à la forme de l'équation de l'une des droites isotropes d'un point (x_0, y_0) : $x + iy - z_0 = 0$.

Il est bien évident qu'un calcul et des remarques semblables s'appliquent à la détermination des foyers d'une ellipse ou hyperbole définies par une équation tangentielle.

J. DESFORGE,

Professeur au lycée Saint-Louis.

Bibliographie

Cours de Mathématiques Spéciales, tomes I et II

par H. COMMISSAIRE et G. CAGNAC (1)

La publication d'un traité de Mathématiques spéciales suscite toujours un vif mouvement d'intérêt et de sympathie, qui rend un légitime hommage au labeur considérable de l'auteur. Chacun de nous y reconnaît l'illustration d'un cours vécu, dont la valeur est garantie par l'expérience de l'auteur et les succès de ses élèves. Mais n'ajoutons-nous pas : les résultats dépendent autant de l'ascendant du maître que de la rigueur et de l'ampleur de son exposé ; à chaque tempérament correspond une méthode, et tout excellent que soit l'ouvrage, nous ne saurions nous y adapter et renoncer pour lui au Cours où nous livrons à nos élèves, suivant leurs besoins du moment, le meilleur de nous-mêmes. Par prudence, nous ne conseille-

(1) Masson, éditeur, brochés : 85 fr., tome I et 70 fr., tome II (voir les *Bulletins* n° 92, page 74 et n° 93, page 114).

rons même pas l'ouvrage, en supplément de notre Cours, car son ordre différent, son originalité accusée, dérouteraient nos élèves, les exposerait même à des pétitions de principe.

A dire vrai, nous recherchons dans l'ouvrage notre intérêt personnel immédiat, rendant grâce simplement à l'auteur d'avoir élargi le champ de nos pensées, enrichi notre Cours d'exemples nouveaux, accru notre collection d'exercices. Nous le gardons pour nous : ce n'est pas le livre de l'élève, ce n'est que le livre du maître.

L'ouvrage de MM. COMMISSAIRE et CAGNAC ne s'accommode nullement des réflexions précédentes : ce n'est pas un livre du maître et c'est un livre de l'élève. J'entends justifier ici cette assertion, ne pas la laisser interpréter comme une critique, mais montrer par là que les auteurs ont complètement atteint le but qu'ils se proposaient. Je m'excuse seulement si l'intérêt du sujet, — et la rareté de l'occasion —, m'amènent à étendre beaucoup le cadre de cette analyse.

Ce n'est pas le livre du maître, l'ouvrage de documentation mathématique où nous savons trouver des renseignements inusités, pour élaborer le texte d'un problème, ou nous préciser à nous-mêmes des particularités que nous épargnerons à nos élèves. En ce sens restreint, l'érudition se cache ; mais ne nous y trompons pas : si, suivant une heureuse expression, pour dominer un programme il faut l'avoir dépassé, l'érudition des auteurs apparaît constante et sûre, n'abandonnant jamais aux études ultérieures le soin d'affiner une pensée sans nuances, de réformer une démonstration sans rigueur ou une définition sans portée, et plantant avec une insistante perspicacité des jalons pour l'avenir.

Les auteurs se gardent de toute excursion au-dessus du programme, de peur d'y entraîner les examinateurs plus que les candidats. Et si, par un louable souci de culture générale, ils exposent diverses questions en marge du programme, — coordonnées tangentielles, polaires réciproques, cônes supplémentaires, etc., — l'emploi de très petits caractères souligne nettement que la présence de ces compléments n'autorise pas à les envisager comme questions de cours.

C'est le livre de l'élève. La collaboration réfrène les audaces, et les auteurs restent volontairement dans la tradition ; mais ils y atteignent une limpidité de pensée et une aisance d'expression exemplaires. Quelles que soient les variantes individuelles des maîtres classiques, l'ouvrage se recommande vivement à leurs élèves, aux lents pour compléter leurs notes de cours, aux absents pour y suppléer, aux studieux pour s'instruire d'une profusion d'applications ; les meilleurs apprécieront de voir rattacher aux méthodes régulières maintes questions qui parurent longtemps artifices d'examen. Enfin la hiérarchie des titres et des sous-titres met en relief un plan d'ensemble rarement dégagé dans les cahiers d'élèves.

Les définitions, surtout celles dont la justification dépend d'un théorème, ont retenu l'attention des auteurs. Si par imprudence, nous séparons par une démonstration le théorème et la définition, l'élève omet de les regrouper et perd de vue le caractère nécessaire du théorème. L'exemple suivant

montre bien que l'importance de cette remarque peut dépasser la forme et toucher au fond même.

L'élève énonce souvent : « Une série est dite absolument convergente quand sa série des modules est convergente », sans s'apercevoir qu'attribuer à une série un qualificatif rappelant la convergence, avant de savoir si la série peut bien converger, est un danger, un abus de confiance. L'élève qui étudie la série u_n au moyen de la série $|u_n|$, conclut souvent : « La série est absolument convergente, donc convergente », comme si la convergence absolue était simplement un moyen d'aboutir à la convergence ordinaire ; vraiment c'est une qualité plus rare, qui vaut d'être relevée, pour ses privilèges (commutativité, limite supérieure de $|R_n|$ en vue du calcul numérique, etc.). Irait-on dire d'une courbe : « C'est une parabole, donc une conique » ? Or, c'est ici une naïveté du même ordre, courante chez les élèves, et qui trahit plus qu'une maladresse, un désaccord de fond. La rédaction groupée sera plus prudente et plus expressive : « *Théorème et définition* : a) *théorème*, si la série $|u_n|$ converge, la série u_n converge aussi ; b) *définition*, la série u_n est alors dite absolument convergente », et cela avant (ou après) la démonstration du théorème.

Les auteurs usent souvent de ces rédactions groupées, pour d'autres exemples (axe radical, polaire, etc.), plus nettement d'ailleurs que pour l'exemple précédent.

Le premier tome de l'ouvrage contient les éléments d'algèbre et de géométrie analytique. Il est destiné à la classe de Spéciales préparatoires, et a pris pour base le niveau des élèves sortant de Mathématiques, le niveau de fait, dont nous déplorons tous la déchéance. Le chapitre sur les nombres irrationnels reprend, à partir de l'entier, la notion de nombre, mesure d'une grandeur ou opérateur géométrique, et allie progressivement l'intuition géométrique, les raisonnements antérieurs sur les fractions, et la rigueur abstraite nécessaire à la théorie des ensembles ; l'importance des calculs approchée est soulignée. Les nombres complexes sont envisagés aussi comme opérateurs géométriques ; sans doute restent-ils un peu éloignés de leur origine historique vers laquelle la recherche du naturel semblerait de nouveau orienter certaines préférences légitimes. Mais le naturel n'est pas forcément le même pour les élèves et pour nous, et la théorie des groupes, à quoi est liée la résolubilité des équations, est accessible et profitable aux élèves dans la seule mesure où elle évoque des faits connus d'eux, les transformations géométriques élémentaires. Je souhaiterais même voir illustrer ce chapitre d'un plus grand nombre d'exercices de géométrie pure. Les polynômes, la théorie des déterminants, équations et formes linéaires, sont exposés sobrement, d'après les méthodes traditionnelles ; la théorie des équations, habilement réduite au strict minimum, comporte d'élégantes pages sur les fonctions symétriques.

Les éléments de géométrie analytique sont exposés sans abuser des déterminants. L'étude du cercle et de la sphère reprend prudemment bien des propriétés que les élèves devraient avoir assimilées en Mathématiques, et souligne le rôle de l'inversion pour les faisceaux et réseaux. Les lieux géo-

métriques dans le plan et l'espace, en représentation paramétrique, ou par les méthodes directe et indirecte, offrent une grande variété d'exemples généreusement développés.

Le second tome comprend le calcul différentiel et ses applications géométriques : toute théorie d'algèbre est aussitôt suivie de la théorie analytique correspondante, suivant l'exemple donné par M. l'Inspecteur général BLUTEL ; chacun peut à volonté faire prévaloir l'algèbre et réduire l'analytique à l'illustrer d'exemples concrets et utiles, ou bien excuser l'algèbre en la présentant comme l'outil nécessaire de l'analytique. Nos auteurs, toujours nuancés, semblent accorder aux deux disciplines leurs égales faveurs.

Les séries sont traitées de manière excellente, prévenant des fautes classiques ; la limite de $\left(1 + \frac{1}{m}\right)^m$, la continuité et la dérivabilité des séries entières sont établies directement, mais les raisonnements utilisent au fond, sinon en forme, la convergence uniforme, à partir de la série majorante constituée par la série des modules en un point fixe intérieur à $(0, R)$. La formule de Taylor donne, en conclusion d'une démonstration commune, les deux restes de Lagrange et de Young (1) ; les auteurs montrent nettement l'emploi de la seconde pour toute recherche de limites (analyse), et de la première pour toute recherche de bornes supérieures (calcul numérique).

La géométrie analytique, — où la dérivation vectorielle réduit son rôle aux éléments d'un emploi cinématique immédiat, — comporte l'étude des courbes et des surfaces, dont on peut maintenant déterminer les tangentes et plans tangents. C'est une nécessité du plan de l'ouvrage que d'avoir terminé au tome I toute une étude ponctuelle des courbes, même des podaires et des courbes cycloïdales, sans pouvoir faire appel à la moindre propriété tangentielle ; ces exemples sont donc tous repris, en ordre dispersé, et ce sera un exercice profitable aux élèves que de reconstituer sur un carnet une monographie de ces courbes classiques.

Les courbes définies en coordonnées polaires sont étudiées avec grand soin, et donnent une règle précise pour la recherche des symétries et de l'intervalle minimum. Les courbes $f(x, y) = 0$ sont plus sobres de détails, j'aimerais voir souligner que les difficultés viennent de l'ordre de multiplicité, non du point, mais de la tangente ; les élèves sont toujours gênés pour associer des termes équivalents dans des exemples, d'écriture pourtant simple, tels que $y^3 + ax^2y^2 + bx^7 = 0$.

Le chapitre des enveloppes dans le plan est remarquable ; l'analyse en est rigoureuse et simple, la géométrie méthodiquement raisonnée et illustrée de très nombreuses applications aux podaires, aux anallagmatiques, aux courbes cycloïdales, aux caustiques. Les auteurs ont évité tout emploi des parties principales en géométrie, tant les élèves sont déconcertés de voir

(1) Le programme comporte la seule forme de Lagrange, pour exclure celle de Cauchy-Schlömilch qui servait autrefois aux développements en série, avant l'introduction des équations différentielles par le programme de 1904. Mais la forme de Young, alors non classique, marque un progrès évident pour les développements limités, en économisant une dérivée.

le vecteur $\vec{ds}$ porté par la tangente, quand ds paraît relatif à la courbe même ; avouons que d'anciens traités d'optique n'usaient pas avec bonheur de ces notions délicates. On a souligné aussi le rôle de séparatrice joué par l'enveloppe (et les courbes stationnaires), d'où une méthode géométrique de recherche de l'enveloppe ou une interprétation géométrique de la discussion d'une équation dépendant de deux paramètres.

L'ampleur de ces deux volumes peut étonner, mais ne peut inspirer de défiance, quand on connaît la concision du cours professé dans sa classe par chacun des auteurs. Le cours théorique ne contient aucune longueur, aucun résultat superflu ; tout élève de Spéciales doit le posséder, seul un élève orienté vers une autre voie pourra demander conseil pour quelques allègements de détail. Mais d'une part, l'ouvrage donne toutes les explications d'un cours oral, et peut être déchiffré par un étudiant non élève de nos lycées ; on peut même le conseiller aux candidats isolés à l'Agrégation, comme guide pour l'écrit, comme modèle de composition pour la leçon d'oral. D'autre part, l'extrême abondance des exemples complètement traités recouvre tout le cours, en permet une assimilation parfaite et tient lieu d'un recueil séparé d'exercices, avec l'avantage d'une cohésion plus intime.

On se laisse prendre à un regret ; tous les exemples utiles, si nombreux, sont épuisés, et pourtant tous étaient classiques, attendus par les examinateurs au même titre que des questions de cours. Bien que le programme ne les ait jamais prévues, que de solutions géométriques l'on attend par exemple, pour des lieux et des enveloppes qui seront des cubiques circulaires et des quartiques bicirculaires unicursales. La pratique des examens évolue vers une formule qui favorise l'érudition lentement acquise des candidats de 3^e année, au détriment de l'intelligence spontanée, mais naïve encore, des candidats de 2^e année. Les auteurs confirment, par leur souci d'avoir tout dit, la réalité de cette formule et son danger.

Le troisième tome comprendra le calcul intégral et la théorie des courbes et surfaces du second degré ; je suis certain qu'il apportera le même scrupule à préciser au début de la notion d'intégrale ce qu'on démontre et ce qu'on admet, la même habileté à alléger et à rajeunir l'étude analytique du second degré, et qu'il donnera sur les coniques, maintenant si peu sues en Mathématiques, la même variété d'aperçus géométriques. Je souhaite que cette œuvre, si riche d'expérience pédagogique, persuade les élèves d'utiliser les méthodes régulières, d'éclairer leurs recherches analytiques de remarques géométriques. Je souhaite enfin que les jeunes générations apprécient à leur valeur les facilités nouvelles d'étude que leur offrent les auteurs ; M. COMMISSAIRE clôt brillamment l'importante collection d'enseignement secondaire que nous devons à son activité exceptionnelle, M. CAGNAC ne saura décevoir dans l'avenir les espoirs que suscite cette féconde collaboration.

L. THIBERGE,

Professeur au Lycée St-Louis,

A travers les Revues : Solutions de problèmes de concours

L'Enseignement scientifique, année scolaire 1935-1936 (Abonnement, 25 fr. — 20 fr. pour les membres de l'Association des Professeurs de Mathématiques. — Chèques postaux : Paris 2.000, Librairie de l'Enseignement technique, 3, rue Thénard, Paris, 5^e). — *Agrégation des Sciences Mathématiques 1935* : Mathématiques Élémentaires (n° 85).

Revue de l'enseignement secondaire de jeunes filles, année scolaire 1935-1936. (Librairie Delalain, 115, Bd St-Germain, Paris, 6^e, chèques postaux, Paris 82.969. Abonnement aux deux parties : générale et spéciale : 48 fr. Abonnement à une partie : 36 fr. Service de renseignements ou de corrections pour les abonnés).

Revue de Mathématiques Spéciales, année scolaire 1935-1936. (Librairie Vuibert, 63, Bd St-Germain, Paris, 5^e, chèques postaux, Paris 389.85. Le numéro : 3 fr. 50. Abonnement annuel 40 fr.). — *Certificat d'aptitude à l'E.S. des J.F. 1^{re} partie 1934* : I^{re} Composition (n° 5). — *Certificat d'aptitude à l'E.S. des J.F. 1^{re} partie 1935* : I^{re} Composition (n° 11). — *Agrégation des Sciences Mathématiques 1935* : Mathématiques Spéciales (n° 6), Calcul différentiel et intégral (n° 8), Mécanique (n° 3), Epure (n° 9). — *Agrégation des Sciences Mathématiques des jeunes filles 1935* : II^e Composition (n° 8), III^e Composition (n° 7). — *Certificat d'aptitude au Professorat des E.N. 2^e Partie 1935* : Géométrie (n° 7).

Journal de Mathématiques élémentaires, année scolaire 1935-1936. (Librairie Vuibert, 63, Bd St-Germain, Paris, 5^e, chèques postaux Paris 389.85. Le numéro, 1 fr. 25. Abonnement annuel, 20 fr. — *Concours général 1935* : classe de Première (n° 12), classe de Mathématiques (n° 13). — *Agrégation des Sciences Mathématiques des jeunes filles 1935* : I^{re} Composition (n° 15). — *Agrégation des Sciences Mathématiques 1935* : Mathématiques Élémentaires (n° 11). — *Certificat d'aptitude au Professorat des E.N. 1^{re} partie 1935* (n° 13).

Bulletin Mathématique des Facultés des Sciences et des Grandes Ecoles, Tome II, 1935. (Abonnement aux dix numéros annuels ; 50 fr. ; le numéro : 5 fr. ; chèques postaux Marseille 317-26. C.-E. TRAYNARD, Faculté des Sciences de Marseille). — *Agrégation des Sciences Mathématiques des jeunes filles 1934* : II^e Composition (n° 4), III^e Composition (n° 4). — *Agrégation des Sciences Mathématiques 1934* : Mathématiques Spéciales (n° 3), Mécanique (n° 1). — *Agrégation des Sciences Mathématiques des jeunes filles 1935* : I^{re} Composition (n° 9), II^e Composition (n° 10), III^e Composition (n° 10). — *Agrégation des Sciences Mathématiques 1935* : Mathématiques Élémentaires (n° 7), Calcul différentiel et intégral (n° 8).



Programmes du 30 avril 1931

Pierre CHENEVIER

Professeur agrégé de mathématiques spéciales au Lycée Saint-Louis.

COURS COMPLET DE MATHÉMATIQUES

CLASSES DE 6^e, 5^e, 4^e, 3^e.

- Précis d'Arithmétique* (6^e à 3^e). Un volume in-16, cartonné 18 fr. »
■ *Corrigé des exercices et problèmes*. Un volume in-16, cartonné 32 fr. 50
Précis de Géométrie (géométrie plane, 4^e et 3^e). Un volume in-16, cartonné. 14 fr. 50
■ *Corrigé des exercices et problèmes*. Un volume in-16, cartonné 35 fr. 50

CLASSES DE 3^e, 2^e, 1^{re}.

- Cours d'Algèbre* (Classes de 3^e, de 2^e et de 1^{re}). Un volume in-16, cartonné. 18 fr. »
■ *Corrigé des exercices et problèmes*. Un volume in-16, cartonné 25 fr. »

On vend séparément :

- Classes de 3^e et de 2^e. Un volume in-16, cartonné 12 fr. »
Classe de 1^{re}. Un volume in-16, cartonné 9 fr. 50

- Cours de Géométrie* (Classes de 2^e et de 1^{re}). Un volume in-16, cartonné.. .. 33 fr. »

On vend séparément :

- Classe de 2^e. *Géométrie plane*. Un volume in-16, cartonné.. .. . 17 fr. 50
Classe de 1^{re}. *Géométrie dans l'espace*. Un volume in-16, cartonné 16 fr. »

CLASSE DE PHILOSOPHIE.

- Compléments d'Algèbre*. Un volume in-16, cartonné. 8 fr. »
Éléments de Cosmographie. Un volume in-16, cartonné 11 fr. »

CLASSE DE MATHÉMATIQUES.

- Cours d'Algèbre*. Un volume in-8°, broché 25 fr. »; cartonné. 27 fr. 50
Cours d'Arithmétique. Un volume in-8°, broché 13 fr. 50; cartonné. 15 fr. »
Cours de Géométrie. Un volume in-8°, broché 18 fr. »; cartonné. 20 fr. »
Cours de Cosmographie. Un volume in-8°, broché .. 15 fr. »; cartonné. 17 fr. »
Cours de Mécanique. Un volume in-8°, broché. 15 fr. »; cartonné. 17 fr. »
Cours de Trigonométrie. Un volume in-8°, broché .. 15 fr. »; cartonné. 17 fr. »
Cours de Géométrie descriptive. Deux vol. in-8°, br. 12 fr. »; cartonnés. 16 fr. »

- Les livres de Corrigés marqués de ce signe ne sont pas dans le commerce; ils ne sont envoyés qu'aux professeurs de la classe intéressée et sur la justification de leur fonction.



MASSON & C^{IE}, ÉDITEURS

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

Vient de paraître

**COURS DE
MATHÉMATIQUES SPÉCIALES**

*à l'usage des candidats aux grandes écoles scientifiques,
aux professorats scientifiques
et au certificat de mathématiques générales*

PAR

H. Commissaire et G. Cagnac

Professeurs au Lycée Louis-le-Grand

Ce cours est l'image fidèle de l'enseignement mathématique dans les classes de mathématiques spéciales. Le texte ordinaire constitue le cours proprement dit, le texte imprimé en petits caractères correspond aux interrogations à l'aide desquelles le professeur exerce ses élèves et leur donne quelques compléments utiles.

TOME I

**Éléments d'algèbre
et de géométrie analytique**

1 vol. in-8° de 552 pages, avec nombreux exercices..... 85 fr.

TOME II

**Éléments d'analyse
Applications géométriques**

1 vol. in-8° de 444 pages, avec nombreux exercices..... 70 fr.

TOME III

**Éléments de calcul intégral
Courbes et surfaces du second ordre**

1 vol. in-8° de 542 pages, avec nombreux exercices..... 95 fr.