

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. 1934.	6
III. Documents officiels :	
1. 2. Concours de l'Enseignement secondaire	20
3. Rapport sur la composition de mathématiques (classe de Mathématiques) au Concours général en 1934	21
4. Rapport sur la composition de mathématiques (classes de Première A, A' et B) au Concours général en 1934	33

DEUXIÈME PARTIE

L. GARNON : Sur les volumes du tronc de prisme et du tronc de pyramide triangulaires	37
G. MAUPIN : Montaigne et les asymptotes	39
Bibliographie :	
L'Arithmétique de l'Infini. par M. FRÉCHET (L. DESFORGE)	40
A travers les Revues	41

ADMINISTRATION

21, Avenue de Châtillon, PARIS (14^e)

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

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

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

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

Bureau :

- Président :** M. DESFORGE, 11 bis, rue Le Bouvier, Bourg-la-Reine.
Vice-Présidents : M. DELCOURT, 21, avenue de Châtillon, Paris, 14^e.
M^{lle} DETCHEBARNE, 13, rue Guy-de-la-Brosse, Paris, 5^e.
Secrétaires : M. BENOIT, 6, square Ch.-Laurent, Paris, 15^e.
M. MOMAL, 6, rue Mornay, Paris 4^e.
Trésorier : M. THIBERGE, 4, square Lagarde, Paris, 5^e.

Comité :

Membres de droit :

MM. CHENEVIER (*St-Louis*), GIMBERT (*Issoire*), Mlle LAURENT (*Neuf-château*), Mme VACHER (*Fénelon*).

Membres élus pour 4 ans :

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

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

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

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

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

Cours de Mathématiques

Conforme aux nouveaux programmes

PAR

F. BRACHET et J. DUMARQUÉ

Agrégés, Anciens élèves de l'Ecole Normale Supérieure

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

Extraits des Tables du Bulletin

(Les numéros indiqués sont ceux du Bulletin)

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

(A suivre).

S'adresser au trésorier, M. THIBERGE, en envoyant **2 fr. 50** par numéro demandé.

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.

LIBRAIRIE ARMAND COLIN

103, Boulevard Saint-Michel - PARIS

MATHÉMATIQUES

COURS CARTAN

Arithmétique (Nouvelle édition). Classes de 6^e et 5^e.
Un vol. in-16, cartonné..... **11 fr. 50**
Classes de 4^e et 3^e. Un vol. in-16, cartonné..... **11 fr. 50**

COURS BOREL-MONTEL

Trigonométrie (Classe de Mathématiques), par
A. MUXART. In-18, cartonné. **18 fr. »**

Cosmographie (Classe de Mathématiques), par
A. MUXART. In-18, 12 planches
hors-texte, cartonné..... **20 fr. »**

Algèbre et Cosmographie (Classe de Philosophie)
par P. MONTEL et
A. MUXART. In-18, cartonné..... **16 fr. »**

Algèbre (Classe de Mathématiques), par MM. Emile BOREL
et Paul MONTEL. 1 vol. in-18, 41 figures, cart. **26 fr. »**

Algèbre (Classes de 3^e et 2^e), par MM. Emile BOREL et
Paul MONTEL. In-18, cartonné..... **17 fr. »**

Arithmétique (Classes préparatoires), par M. Henri
GONON. 1 vol. in-18, illustré, cart. **6 fr. »**

Arithmétique (Classes de 8^e et 7^e), par M. Henri
GONON, 1 vol. in-18, illustré, cart. **9 fr. 25**

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

PREMIÈRE PARTIE

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

Si l'année 1933-1934 a vu se produire, dans l'ordre politique et économique, des événements essentiels, les problèmes d'enseignement et de pédagogie sont restés cependant à l'écart, et presque en sommeil.

L'Assemblée générale du 26 mars 1934 s'est occupée de quelques-unes des questions qui font l'objet des enquêtes instituées par l'Association; elle a exprimé ou renouvelé à leur sujet des vœux (1) qui ont été transmis au Directeur de l'Enseignement secondaire. Mais ces vœux ne portent que sur des points particuliers; il reste à l'Association le devoir de poursuivre, d'accord avec l'Union des Physiciens, l'examen de l'ensemble des problèmes que pose l'orientation des études scientifiques dans l'Enseignement secondaire, et de dégager peu à peu une doctrine qui, nettement exprimée, devra être d'un grand poids dans les transformations qui se produiront nécessairement un jour dans les programmes.

Les questions variées qui se présenteront au cours de cette étude peuvent pratiquement être réparties entre les différentes enquêtes dont l'énumération figure plus loin (voir : Questions à l'étude).

Est-il nécessaire de rappeler que la collaboration active des membres de l'Association est indispensable pour mener à bien cette tâche? Si certaines des enquêtes ont un caractère nettement limité, qui entraîne par là-même qu'elles peuvent ne donner lieu à aucun rapport pendant plusieurs années, d'autres au contraire sont d'une ampleur

(1) Voir le *Bulletin* n° 85, page 145.

assez grande pour provoquer fréquemment, de la part de l'un ou de l'autre, des remarques et observations que les Rapporteurs seraient fort heureux d'avoir à leur disposition en temps utile.

Parmi les questions que l'Association avait jugé nécessaire de mettre à l'étude, figure « la rédaction optima des sujets de compositions de mathématiques au Baccalauréat ». Or, cette enquête, malgré les critiques justifiées apportées chaque année aux textes des compositions proposées au Baccalauréat dans certaines Académies, n'a jusqu'ici donné lieu à aucune communication. Il semble cependant que la question vaille la peine d'être traitée, et de nombreux collègues y ont certainement réfléchi.

Dans le même ordre d'idées, la mise au point, conformément au vœu de la dernière Assemblée générale, d'un programme détaillé précisant nettement les questions qui doivent être connues des candidats à chacune des deux parties du Baccalauréat, doit retenir l'attention des professeurs. Il n'est pas douteux que le vœu, déjà exprimé à plusieurs reprises au sujet de ces programmes, aurait de plus grandes chances d'aboutir le jour où il sera accompagné d'un *projet précis de rédaction* proposé par notre Association.

Voilà donc plusieurs tâches qui sollicitent l'activité de tous. Bien entendu, la collaboration des membres de l'Association n'est pas seulement demandée pour les questions générales ou particulières qui font l'objet des enquêtes énumérées plus loin ; le Bureau serait très heureux de recevoir plus fréquemment des articles de mathématiques, des analyses d'ouvrages, etc.

En adressant ses remerciements aux collègues qui se sont faits cette année les collaborateurs bénévoles du *Bulletin*, et particulièrement à ceux qui ont envoyé des textes des compositions données aux examens et concours (1), le Bureau fait encore un pressant appel à la bonne volonté de tous pour maintenir et accroître l'activité de l'Association.

Questions à l'étude

I. Programmes et horaires de l'Enseignement Secondaire

Se reporter en particulier aux *Bulletins* n° 69, page 134 ; n° 74, page 112 ; n° 79, pages 99 et 125 ; n° 84, 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^e, et Mlle DETCHEBARNE, 13, rue Guy-de-la-Brosse, Paris, 5^e).

(1) MM. ALMÉRAS, BERLANDE, BILLARD, BIOCHE, BÜSSER, CHENEVIER, DAVY, DESBATS, DEVISME, Mlle DEVISME, MM. DREYFUS, DUMAS (H.), DURINGER, Mme FLAMANT, MM. FREYDIER, HENNEQUIN, LAFOSSE (R.), LECOMTE, LOUVET, MAHUET, MAZÉ, PONTIE, PORTALIER, ROBERT (J.) VIDAL (Eugène), et trois anonymes.

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

Se reporter aux *Bulletins* n° 69, pages 136 et 139 ; n° 74, pages 109 à 119 ; n° 79, page 123 ; n° 84, page 127. 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 et DESFORGE aux Assemblées générales ordinaires des années 1921 à 1934 (*Bulletins* n°s 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 69, 74, 79 et 84).

Adresser les communications soit au Bureau, soit au rapporteur : M. DEVISME, professeur au Lycée de Tours.

Les principales questions à l'étude sont :

- 1° le vocabulaire relatif aux déplacements et symétries, et plus généralement aux transformations ;
- 2° le vocabulaire relatif aux vecteurs ;
- 3° l'emploi des mots « équivalence », « égalité », « identité », « inéquation ».

IV. Les sujets de compositions de mathématiques aux différents examens et concours

Adresser au Bureau ou aux rapporteurs les communications ou observations sur les sujets proposés dans les compositions de mathématiques des différents examens et concours : Bourses (rapporteur : M. ROBY, 47, rue Péreire, St-Germain-en-Laye, S.-et-O.), Baccalauréat (rapporteur : M. BENOIT, 6, square Charles-Laurent, Paris, 15^e) et Grandes Ecoles (rapporteur : M. THIBERGE, 4, square Lagarde, Paris, 5^e).

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

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

VI. Le Concours général pour les mathématiques

Se reporter au compte rendu de l'Assemblée générale ordinaire de 1934 (*Bulletin* n° 84, page 112), et adresser les communications au Bureau ou au rapporteur, M. SINGIER, 14, rue Garros, Châtenay-Malabry, Seine.

VII. 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, de 1933 et de 1934 (*Bulletins* n° 69, 79 et 84).

Consulter aussi, au sujet des agrégations de mathématiques pour

les deux enseignements féminin et masculin, les *Bulletins* n° 59, page 123, n° 60, page 157 et n° 62, page 38.

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

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

VIII. La préparation aux Grandes Ecoles Scientifiques

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

IX. La préparation à l'Institut National Agronomique

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

X. La préparation à l'Ecole Spéciale Militaire

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

Statuts de l'Association (2)

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 (3). L'Association est déclarée conformément à l'article 5 de la loi du 1^{er} juillet 1901. Le siège social est au Musée Pédagogique, 41, rue Gay-Lussac, Paris, 5^e.

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

(2) 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).

(3) 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. 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.

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 agrégés de mathématiques des Lycées de jeunes filles, des professeurs licenciés ès sciences des Collèges communaux de garçons, et des professeurs certifiés 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

1.017 membres au 30 septembre 1934

Bureau et Comité

Voir la page 2 de la couverture

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 de l'Académie de Paris.
TRESSE, Inspecteur général de l'Enseignement secondaire.
VESSIOT, Directeur de l'Ecole Normale Supérieure.

Répertoire alphabétique des Membres

(L'astérisque indique un membre honoraire)

Le vice-président 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.

MM.

ADAD, Alger. *Mustapha*.
ADLER, Caen.
ADVIER, Cannes (C).

MM.

AGASSE, Romorantin (C.).
 AGUILLOU, Grasse (C.).
 ALBA-MIGNON (Mme), Versailles (F.).
 ALBERT, Angers.
 ALEOU, *en retraite*.
 ALINAT, Agde (C.).
 ALIZI, Pointe-à-Pitre.
 ALLONNEAU, Angers.
 ALMÉRAS, Casablanca.
 ALZIEU (Mlle), Toulouse (F.).
 ANDRÉ, *en retraite*.
 ANDRÉANI, Bastia.
 ANDREU, Bordeaux, *Longchamps*.
 ANGELETTI, Poitiers.
 *ANTOINE (L.), Rennes, *Fac. Sc.*
 *ARDRE, *Chaptal*, (E.P.S.).
 ARGOU (Mlle), Tarbes (F.).
 ARGOU, Lyon, *Ampère*.
 ARMANT, Meaux (C.).
 ARMBRUSTER, Metz.
 ARNAUD (Mlle), Tournon (F.).
 ARNAUDIÈS, Prague, *Lyc. Français*.
 ARNOULD (Mlle), Besançon (F.).
 ARNOUX (Mlle), Digne (C.F.).
 ASSÉMAT, Marseille, *St-Charles*.
 ATTUYT (Mme), Rabat (F.).
 AUBRY, *en retraite*.
 AUDE, Gap.
 AUDOIN, Sarreguemines.
 AULLEN, Dôle (C.).
 AUNIS, Montpellier.
 AUSSEL, Epinal.
 AUTHIER, La Flèche.
 AUZANNEAU, Rochefort.
 AUZOU-HOLLIEZ (Mme), *Michelet*
 (L. G.).
 AYRAULT (Mme), Bordeaux (F.).
 BADIOU, Rabat.
 BAILLON, *en retraite*.
 BALLICCIONI, *Charlemagne*.
 BALMAIN, *Charlemagne*.
 BANON, Bischwiller (C.).
 BARBANCE, Châteauroux.
 BARBIER (Jules), Montpellier.
 BARBIER (Mlle), *Jules-Ferry* (F.).

MM.

BARBIER (Jean), Marseille.
 BARBIER (Mme), Le Havre (F.).
 BARBILLON (Mlle), Sarrebrück (C.).
 BARBOTTE, Orléans.
 BARÈS (L.), Cahors.
 BARNIER (Mlle), Marseille, *Long-champ*.
 *BARRÈGE, Nancy, *Fac. Sc.*
 BARRUÉ, Bordeaux.
 BARTHEL, Thann (C.).
 BARTHELÉMY, Le Hayre.
 BARTHÈS, Bordeaux.
 BASTIEN, Marseille.
 BATAILLON-DÉMORÉ (Mme), Mont-
 pellier (F.).
 BATRELLE, St-Omer.
 BAUDRY (Mlle), *en retraite*.
 BAY, Bordeaux, *Longchamps*.
 BAZERQUE, Nice.
 BAZIN-PERRON (Mme), St-Germain
 (F.).
 BAZIN, St-Claude (C.).
 BEAUVALLET (Mlle), Orléans (F.).
 BEAUVERGER, Nantes.
 BECQUÉ, Clermont-l'Hérault (C.).
 BÉGUÉ, Angoulême.
 BEISSON, *Petit-Condorcet*.
 BELLIVIER, Versailles.
 BELLOCQ (D.), *Chaptal*.
 BELLON, La Flèche.
 BELLOT, Poitiers.
 BENNE, Moulins.
 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.).

MM.

BERTRAND (C), St-Etienne.
BERTRAND (Ch.), Caen.
BERTRAND (G.), Marseille.
BERTRAND (Mlle), St-Germain (F.).
BERTRAND (P), *service militaire*.
BESSOT, *St-Louis*.
BÉTHOUX (E.), Casablanca.
BÈZES (Mlle), Tours (F.).
*BIANCHI (G.), Gap, *Censeur*.
BILLMANN, Sarreguemines.
BIOCHE, *en retraite*.
BIREAU, Châteaudun (C.).
BIZOS, Casablanca.
BLACHE, Autun, *Ecole Militaire*.
BLANC (C.), Toulouse.
BLANC (E.), *en congé*.
BLANDIN, Chaumont.
BLANQUIES (Mlle), *Racine* (F.).
BLAQUIÈRE, Marseille.
BOUVIN (Mlle), Toulon (C.F.).
BOMPAR, Sousse (C.).
BONGARD (Mme), Fontainebleau (F.).
BONIN, *en retraite*.
BORDRON (Mlle), Nantes (F.).
BORELLI, Ajaccio (C.).
BOSQ, Oran.
BOUFFARD, *St-Louis*.
BOULLEMIER, Tarbes.
BOULLENGER, Nice.
BOURGIN (Mlle), Dijon (F.).
BOUSQUET, Angoulême.
BOUTILLIER, *en retraite*.
BOUTIN, *Lakanal*.
BOUVART, Boulogne-sur-Mer (C.).
*BRACHET, Hanoï, *Insp. Inst. Publ.*
BRATIÈRES (Mlle), Carcassonne (F.).
BRAUN (J.), Mulhouse.
BRAUNS (M.), Strasbourg, *Fustel*.
BRÉCHET, Toulouse.
BRESSE, *Louis-le-Grand*.
BRET, Bourg.
BREY (Mlle), Lille (F.).
BRIANT, *Janson*.
BRILLE, Lyon, *Le Parc*.
*BRION, Strasbourg, *Gym. protest.*

MM.

BRISAC, Brest.
BRISSENET, La Rochelle.
BROSSARD, Cambrai (C.).
BROTIER, Compiègne (C.).
BRU, Bayonne.
BRUCE, Lille.
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.
BURIOT, Bordeaux, *Talence*.
BURNIER, Albi.
BUSCH (Mlle), Lyon (F.).
BÜSSER, Alger.
*BUZON (Mlle), Sélestat, *E. N.*
CABARROU, Tarbes.
CABUZEL, Moulins.
CAGNAC, *Louis-le-Grand*.
CAHN, Belfort.
CAIGNON, *Louis-le-Grand*.
CAILLET, Grenoble.
CAIRE, *Louis-le-Grand*.
CAM (Mlle), Armentières (C.F.).
CAMBEFORT, Pau.
CAMBIER, Toulon.
CAMILONG, St-Gaudens (C.).
CAMPENON (Mlle), Auxerre (F.).
CANNAC (Mlle), Sedan (C.F.).
CANONGE, *service militaire*.
CANONGE (Mme), Mulhouse (F.).
CANTON (Mlle), Lyon (F.).
CAPDEVILLE (Mlle), Bordeaux (F.).
CAQUELIN, Nancy.
CARALP, Cognac (C.).
CARLIER, Lisieux (C.).
CARPENTIER-JACQUEMARD (Mme),
Lille (F.).
CARREAU, *Voltaire*.
CARRÈRE, Alger.
CARRIÈRE, Lyon, *Saxe*.
CARRON, Chambéry.
CASABONNE, *en retraite*.

MM.

CASSIN, Nantes.
 CATELLA, Lyon, *Ampère*.
 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.
 CHABRIER-PILLEVESSE (Mme), Nice (F.).
 CHAMBOXNET, Montluçon.
 CHAMPEIX (Mlle), Lorient (C. F.).
 CHANEL, Annecy.
 CHANGEY, Montbéliard (C.).
 CHANIER, Versailles.
 CHANZY, *en retraite*.
 CHARBONNIER, *en retraite*.
 CHARLIER DE CHILY (E.), Millau (C.).
 CHARLIER DE CHILY (V.), St-Etienne.
 CHATELLE, Aurillac.
 CHATRY, Lille.
 *CHATELUN, Marseille, *Proviseur*.
 CHAUMEIL, Castres (C.).
 CHAUMONT (Mlle), *Fénelon* (F.).
 CHAUVIN, Lyon, *Ampère*.
 CHAUX, Bordeaux, *Longchamps*.
 CHAZAL, Rouen.
 CHAZEL, *Chaptal*.
 CHAZOTTES (Mme), *Vic.-Dunoy* (F.).
 CHELLE, Marseille.
 CHEMIN (Mlle), Besançon (F.).
 CHENEVIER, *St-Louis*.
 CHERVEL, Armentières (C.).
 CHIGOT, La Roche-sur-Yon.
 CHIROL (Mlle), Le Puy (F.).
 CHOLEZ, Nancy.
 CHONÉ, Lons-le-Saunier.
 CHRÉTIEN (M.), St-Brieuc.
 CLAPIER, *en retraite*.
 CLAUSE, Thionville.
 CLERMONT, *Janson*.
 COCHET, St-Servan (C.).
 COHEN, Alger.
 COHEN-BACKIE, Alger.

MM.

COISSARD, *Janson*.
 COLIN, Reims.
 COLLET, Niort.
 COLLIARD, Chalon-sur-Saône (C.).
 COLLIN (J.), Amiens.
 COLLINET (J.), Montargis (C.).
 COLLINET (M.), Rouen.
 COLLOT (Mlle), Rennes (F.).
 COLLOT, Chaumont.
 COMBET, *en retraite*.
 COMMANAY, *en retraite*.
 COMMEAU, Clermont-Ferrand.
 COMMÉNY, Meknès (C.).
 COMMISSAIRE, *Louis-le-Grand*.
 CONSTANTIN, Belfort.
 CONVERS, La Flèche.
 Cog, Rodez.
 CORBIN, Alençon.
 CORDIER, Metz.
 CORDONNIER, *Carnot*.
 CROT, *en retraite*.
 CORRIGER (Mlle), Béziers (C. F.).
 COSSART, Dijon.
 COSTABEL, Toulon.
 COSTES (Mlle), Bordeaux (F.).
 COTI, Alger.
 COTTON, *en retraite*.
 COUDERC, *Charlemagne*.
 COUDRAY (Mlle), Philippeville (C.F.).
 COUFFIGNAL, Brest, *Ecole E.J.M.*
 COULON, Dijon.
 COURRIADES, Bordeaux.
 COUSSON, Autun (C.).
 CRETON (Mlle), Béthune (C. F.).
 CRIDLIG (Mlle), Orléans (F.).
 CRINON, St-Girons (C.).
 CRIST (Mlle), St-Etienne (F.).
 CUBIALDE, Castelnaudary (C.).
 DANELLE, *Lakanal*.
 DANGEL, Saverne (C.).
 DANIAUD, Angoulême.
 DANIEL (Mlle), Tunis (F.).
 DARBON (Mme), Bordeaux (F.).
 DARGENT (Mlle), Mâcon (F.).
 DARTHOIS, Abbeville (C.).

MM.

GAUTHIER (X.), Mauriac (C.).
 GAUTIER, Niort.
 GELLÉ-VERRIEUX (Mme), *Molière* (F.).
 GÉNIN, *Voltaire*.
 GEORGE (Mlle), *en congé*.
 GÉRARD (L.), *en retraite*.
 GERBAUD, Bordeaux.
 GIMBERT, Issoire (C.).
 GIOAN, Saigon.
 GIRARD (G.), *Lakanal*.
 GIRARD (H.), Roanne.
 GIRARDEAU (Mlle), Dieppe (C. F.).
 GIRARDIN (Mlle M.), Poitiers (F.).
 GIRARDIN (Mlle H.), Tours (F.).
 GIRAUD (Mlle), Montbéliard (C. F.).
 GLEIZES (Mlle C.), Hanoï (J. F.).
 GOBELTZ (Mme), Langres (C. F.).
 *GODARD (L.), Clermont, *E.P.S.*
 GODART (P.), Douai.
 GONNEAU, Dijon.
 GONTHIEZ, Lille.
 *GOSSE, Grenoble, *Fac. Sciences*.
 *GOT, Poitiers, *Fac. Sciences*.
 GOUKOWSKY (Mlle), Guéret (F.).
 GOULIN, *en retraite*.
 GOUNON, Cherbourg.
 *GOUPIL (Mlle), Moulins (F.).
 GRAFF (B.), Périgueux.
 GRAFF (P.), Chambéry.
 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.).
 GREINER, Colmar.
 GRÉMILLON (Mme), *Molière* (F.).
 GRÉMILLIOT, *en retraite*.
 GRENIER, *Voltaire*.
 GRÈZE, Bayonne.
 GRISCELLI, Hanoï.
 GRISOSTOMI (Mlle), Alger (F.).
 GROS (C.), *Condorcet*.
 GROS (P.), Marseille, *St-Charles*.

MM.

GUADET, Versailles.
 GUÉVILLE, Elbeuf.
 GUIGUE, Bonneville (C.).
 GUILLEMAIN, Périgueux.
 GUILLEMOTO (Mme), Laval (C. F.).
 GUILLERME, Lyon, *Ampère*.
 GUILMET, Hanoï.
 GUITEL (Mlle), *Pasteur* (L. G.).
 GUITTON (Ch.), Châteaudun (C.).
 GURS, Bordeaux.
 GUSSE, *St-Louis*.
 GUSTIN, Quimper.
 GUYOT, La Flèche.
 *HAAG, Besançon, *Fac. Sciences*.
 HAAS-HAUTVAL (Mlle), Haguenau
 (C. F.).
 HAHN, Strasbourg, *Kléber*.
 HANTZ, Chalon-sur-Saône (C.).
 HAUSSEIN, Sedan (C.).
 HÉBERT, Bordeaux.
 HÉDUY, Clermont (C.).
 HENNEQUIN, *Buffon*.
 HENNEQUIN (Mlle), Lunéville (C. F.).
 HERME, *Henri IV*.
 HERMELIN (Mme), *en congé*.
 HICKEL, Haguenau.
 HILLION (Mlle) Charleville (F.).
 HUBSCHWERLIN, *Henri IV*.
 HUISMAN, Pointe-à-Pitre.
 ILIOVICI, *Buffon*.
 ITARD, *Buffon*.
 IZAR, Condom (C.).
 JABRAUD, Lorient.
 JACOB, Mâcon.
 JACQUEMART, *Pasteur*.
 *JACQUES, Montpellier, *Fac. Sc.*
 JACQUET, *en retraite*.
 JAGUIN, Brest.
 JAMAIN-XAMBEU (Mme), Nevers (F.).
 *JANET, Caen, *Fac. Sciences*.
 JANIS, *en retraite*.
 JARDILLIER, *Condorcet*.
 JARLIER, Hanoï.
 JAURY, *en retraite*.
 JAUSSAUD, Fontainebleau (C.).

MM.

JEANGIRARD (Mme), *Molière* (F.).
 JEAN-MARIE, Casablanca.
 *JEANNE, Mamers, *E.P.S.*
 JEHL (Mlle), Colmar (F.).
 JOLY (Mlle) Victor-Duruy (F.).
 JOLY, Thonon (C.).
 JOUBERTON, *en retraite.*
 JOUVENT, *en retraite.*
 JOVENIN, Le Cateau (C.).
 JULLIEN, Tunis.
 KÉROMEN, Bordeaux.
 KIEFFER, Metz.
 KLOEVEKORN, Mulhouse.
 LABÉRENNE, *Rollin.*
 LABORDE, Tunis.
 LABRO, Figeac (C.).
 LABROUSSE, *St-Louis.*
 LABRUNIE, *Janson.*
 LACHAUX, Fontainebleau (C.).
 *LACOMME, Tours, *E.P.S.*
 LACROIX (Mlle), Armentières (C.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.*
 LAPOINTE, *en retraite.*
 LAPORTE-BURGUES (Mme), Rodez
 (C.F.).
 LARGET-PIET, *en retraite.*
 LASSÈRE-BOUCHON (Mme), *en congé.*
 LATOUR, Besançon.
 LATUNER (Mlle), *Victor-Duruy* (F.).
 LAUCHARD, Bourges.
 LAURENT (Mlle B.), Marseille (F.).
 LAURENT (Mlle E.), *Pasteur* (L. G.).
 LAURENT (Mlle M.), Neufchâteau
 (C.F.).

MM.

LAURIE, Sisteron (C.).
 LAUZANNE (Mlle), *Victor-Hugo* (F.).
 LAUZERAL (Mlle), Auch (C.F.).
 LE BRET, Bayeux (C.).
 LE BRUMANT, Morlaix (C.).
 LECA (Mlle), Nice (F.).
 LECHENET (G.), Etampes (C.).
 LECOMTE, *Chaptal.*
 LECONTE (Mlle), Lille (F.).
 LECORNU (Mlle), Dreux (C.F.).
 LE FAUCHEUR (Mme), *Montaigne*
 (L. G.).
 LEFRANÇOIS, Tours.
 LEGELEUX, Brive (C.).
 LÉGER, La Flèche.
 LEGRAND, Maubeuge (C.).
 LEGRAS, Nancy.
 LE JEANNIC, Saïgon.
 LELIEUVRE, *en retraite.*
 LEMOINE, Lille.
 LENFLE, Compiègne (C.).
 LERAT, La Flèche.
 LERICHE, Nantes.
 LE ROUX (Mlle), Cholet (C.F.).
 *LE ROY (E.), *Collège de France.*
 LEROY (F.), Rennes.
 LEROY (Mlle), *Jules-Ferry* (F.).
 LESGOURGUES (L.), *en retraite.*
 LESSIAU, Dijon.
 *LEVADOUX, Limoges, *Censeur.*
 LEVAXELAIRE, *St-Louis.*
 *LÉVY (H.), *Chaptal.*
 LÉVY (O.), Bouxviller (C.).
 LÉVY (Mlle), Beauvais (F.).
 LHERMITTE, *Janson-de-Sailly.*
 L'HÉVÈDER, *en congé.*
 LHUILLIER, *en retraite.*
 *LIMOUZIN, Belfort, *E.P.C.I.*
 LIOTIER, Orléans.
 *LOMBARD, Evreux, *Proviseur.*
 LOUBET (Mlle), Montauban (F.).
 LOUVET, Lille.
 LOYE, *en retraite.*
 LOYON-FOURNEAU (Mme), Nantes (F.).
 LOZACH, Brest.

MM.

LUCAS, Châteauroux.
 MABELLY (Mlle), Marseille (F.).
 MAGIS, Béziers.
 MAGRON, Nancy.
 MAHUET, *Janson-de-Sailly*.
 MAILLARD, Marseille.
 MALACHANE, Orange (C.).
 *MANDELBROJT, Clermont, *Fac. Sc.*
 MANGIN, Lannion (C.).
 MANSARD (Mme), Vincennes (C. F.).
 MANTION, *en retraite*.
 MARADAN, Pontarlier (C.).
 MARCANTONI, Montpellier.
 MARCEIL, Rennes.
 MARCHAL, Aurillac.
 MARCHAND, Laval.
 *MARCHAUD, Marseille, *Fac. Sc.*
 MARCOU, Vanves (C.).
 MARI, Nyons (C.).
 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, *Douai*.
 MARX (Mlle), *en congé*.
 MAS, Valenciennes.
 MATHÉ, Colmar.
 MATHIEU (D.), Lons-le-Saunier.
 MATHIEU (H.), *St-Louis*.
 MATHIEU-PÉRÈS (Mme), Narbonne (C. F.).
 MAUMUS (Mme), Hanoi, *E. P. S.*
 MAUPIN, *en retraite*.
 MAURAIN (Mme), *Lamartine* (F.).

MM.

MAURIN (Mlle), Bordeaux (F.).
 MAYÈRUS, Alençon.
 MAZÉ, Lorient.
 *MAZET, Lille, *Fac. Sciences*.
 MÉDIONI, Abbeville (C.).
 MÉDY, Epinal.
 MEINRATH, Strasbourg, *E. N. T.*
 MELMOUX, Valence.
 MÉLOT, Morlaix (C.).
 MÉNARD, Lorient.
 MENET (Mme), Reims (F.).
 MERCIER, Nancy.
 MÉRIC (A.), Bordeaux.
 MÉRIC (B.), Toulouse.
 MERMILLOD, Vendôme.
 MESNIER (Mme), *en congé*.
 MÉTRAL, Marseille.
 MEUNIER, St-Germain-en-Laye (C.).
 *MEYER (G.), Bordeaux, *Fac. Sc.*
 MEYER (J.), Hanoi.
 *MEYER (P.), Brest, *Censeur*.
 MEYSSONNIER, Saverne (C.).
 MICHEL (Mlle), Nantes (F.).
 MICHON (Joseph), Thann (C.).
 MICHON (J.), Le Blanc (C.).
 MIELLOU, Grenoble.
 MIGNOT, *Bar-le-Duc*.
 MILHAUD, *Chaptal*.
 MILLET (A.), *Janson*.
 MINARD, Neufchâteau (C.).
 MINOIS, Brest.
 MINOIS-BOULANGER (Mme), Brest (F.).
 MINVIELLE, (Mlle), Dax (C. F.).
 MIRABEL, *Buffon*.
 MIRANTE-PÉRÉ, Pau.
 MITAULT, Toulouse.
 MÖRLEN, Nîmes.
 MOMAL, *St-Louis*.
 MONAVON, Reims.
 MONCHEAUX, Oudjda (C.).
 MONET, *en retraite*.
 MONIER, Valenciennes.
 MONJALLON, Saumur (C.).
 MONPEURT, *Charlemagne*.
 MONSINJON (Mlle), Lille (F.).

MM.

MONTHÉLIE (Mlle), Marseille (F.).
 MOREL (G.), La Flèche.
 MOREL (H.), Montluçon.
 MOREL (Mlle), Bourg (F.).
 *MORGUET, Le Havre, *Provisieur*.
 *MORICE, *Ecole Turgot*.
 MORISSET, Bourges.
 MOSZKOWSKI, Châlons-s.-Marne (C.).
 MOULIN (Mlle), Valenciennes (F.).
 MOULY, *Ecole Alsacienne*.
 MOUREN (Mlle), Marseille (F.).
 MOURRET, Marseille, *St-Charles*.
 MOUTHON, *Lakanal*.
 MOUTON, Alès.
 MULLER, Verdun (C.).
 MULTON, Orléans.
 MUXART, *Charlemagne*.
 NADAL (Mme), Bordeaux (F.).
 NAGLÉ, Metz.
 *NAUCELLE, Rochefort, *Provisieur*.
 NAULET-BLANDIN (Mme), Neufchâteau (C. F.).
 NEUMEISTER, Belfort.
 NICOLAS (Mme), Châteauroux (C. F.).
 NICOLAS (M.), *St-Louis*.
 NICOLE-ASTIER (Mme), Tunis (F.).
 *NICOLINI, Alger, *Observatoire*.
 NININ, Bordeaux.
 NIVAT-AUBOUY (Mme), Clermont-Ferrand (F.).
 NOAT, Monaco.
 NOURRY, Poitiers.
 NUSS, Azrou, *Collège musulman*.
 OBRIOT, *Buffon*.
 OLIVE, Charleville.
 OLLIVIER (Mme), Strasbourg (F.).
 ONETO, Marseille.
 OUIVET, *Janson*.
 OUTTERYCK, Sedan (C.).
 OZIL, Toulon.
 PAGEL, Valence.
 PAGÈS, *St-Louis*.
 PALLEZ, Metz.
 *PANNETIER (Mlle), Charleville (F.).
 PAPILLON, La Flèche.

MM.

PARMANTIER, Nancy.
 PARROD (J.), Château-Thierry (C.).
 PASQUALINI, Rabat.
 PAULIN, Le Puy.
 PEIFFER, Obernai (C.).
 PEIX, Mende (C.).
 PÉJOUT, Limoges.
 PÉLISSIER, *Voltaire*.
 PELLAT, Toulon.
 PELLETIER, Tours.
 PÉNY, Nevers.
 *PÉRÈS, Paris, *Fac. Sciences*.
 PERFETTI, *Janson-de-Sailly*.
 PERMANN, Limoges.
 PERNET, Roanne.
 *PERRACHON, Tunis, *Censeur*.
 PERRICHET, *Henri-IV*.
 PERRIN (G.), Versailles.
 PERROUD (Mlle), Limoges (F.).
 PETIT, Pontoise (C.).
 PETITTEVILLE, Pontoise (C.).
 PÉTRUS, Dijon.
 PFAFF, Montauban.
 PHILBERT (Mlle), Charleville (F.).
 PHILIPPE (A.), Oran.
 *PIATIER, *Janson, Surveill. général*.
 PICARDAT (M.), *Janson*.
 PICARDAT (R.), Strasbourg, *Kléber*.
 PICARDEMOROT, *Condorcet*.
 PICAULT (Mme), *en congé*.
 PICHON, Vesoul.
 PICHON-BOUYASSE (Mme), Vesoul (F.).
 PICQ (Mme), *Buffon* (L. G.).
 *PIEDVACHE (Ch.), Guéret, *Insp. Ac.*
 PIEDVACHE (R.), Poitiers.
 PIETRI, *Chaptal*.
 PINOT (Mlle), Bayonne (C. F.).
 PINTY, Alger.
 PIOGER, Cayenne.
 *PISOT, *agrégé-préparateur à l'E.N.S.*
 PLUCHERY (J.-B.), Lyon, *Le Parc*.
 PLUCHERY (R.), Salins (C.).
 POCHARD, *service militaire*.
 POETTE, *en retraite*.
 POIRCUTTE, Epernay (C.).

MM.

*POIRIER, *en retraite*.
 POIROT, *en retraite*.
 POIX, Lille.
 POMMIER (Mlle), *Victor-Hugo* (F.).
 PONCEY (Mlle), Besançon (F.).
 PONS, Montpellier.
 *PONSOLLE, Auch, *E.N.*
 PONTIE, La Roche-sur-Yon.
 PORTALIER, *Henri-IV*.
 POUCHUQ, Oudjda.
 POUDEDE, Brive (C.).
 POUGET (E.), *Louis-le-Grand*.
 POUGNAND, Alger.
 POULTEAU, Vendôme.
 POUMIER, Rennes.
 POUTHIER, *en retraite*.
 POUX (A.), Sète (C.).
 POUX (G.), *Voltaire*.
 PRADEL, *en congé*.
 PRADIER, Issoire (C.).
 PRADON, Montluçon.
 PRAT (Mlle), Aurillac (F.).
 PRÉVOT, *St-Louis*.
 PROTIN (Mlle), Nantes (F.).
 PRULHIÈRE, Rennes.
 *PUGIBET, Orléans. *Insp. d'Acad.*
 PUIG, *en retraite*.
 RABY, *en retraite*.
 RAFFAELLI, Avignon.
 RAMAUD, *St-Louis*.
 RAMOND, Lodève (C.).
 RANSON (E.), Amiens.
 RANSON (H.), Lyon, *Le Parc*.
 RANSON-MERCHIER (Mme), Lyon (F).
 RAYMOND, Chambéry.
 RÉAL, Charleville.
 RÉAULT, Nice.
 REBEIX, Bordeaux.
 REBIÈRE, Toulouse.
 REBOUL, Tunis.
 RECH, *en retraite*.
 RÉGIS, Cayenne.
 RÉMONDIN, *Henri-IV*.
 RENARD, Nancy.
 RENAUD (Jean), Rouen.

MM.

RENAUDIE-BURG (Mme), Metz (F.).
 RENAULD, Rennes.
 REYNAUD (A.), Uzès (C.).
 REYNAUD (G.), Grenoble.
 REYNES, Saumur (C.).
 *RIBEYRE, Moulins, *E.N.*
 RICARD, Pamiers (C.).
 RICHARD (E.), *Michelet*.
 *RICHARD (Jean), Vierzon, *E.N.P.*
 RICHARD (Jules), *en retraite*.
 RICHER (Mlle), Vitré (C.F.).
 *RIEUMAJOU, *Voltaire, Proviseur*.
 RIGOLLET, *Saint-Louis*.
 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, *E.N.*
 ROBERT-HARTENBERGER (Mme),
 Rouen (F.).
 ROBY, St-Germain-en-Laye (C.).
 *ROBY (Mlle), St-Quentin (F.).
 ROCQUEMONT, *Pasteur*.
 RODDIER, Clermont-Ferrand.
 *ROGER, *Chaptal, E.P.S.*
 ROGUES (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
 (F.).
 ROUSSEAU (A.), Lille.
 ROUSSEAU (G.), Auxonne (C.).
 ROUSSEL (Mlle), Clermont-Ferrand
 (F.).
 ROUSSELET (Mme), *Jules-Ferry* (F.).
 ROUSSET (Mlle), Montbéliard (C.F.).
 ROUX, Grenoble.
 *ROUYER, Alger, *Fac. Sciences*.

MM.

ROVILLÉ, Péronne (C.).
 ROY (J.), Saintes (C.).
 ROY (L.), Strasbourg, *Kléber*.
 ROYER, Dôle (C.).
 ROZAN, Maubeuge (C.).
 ROZET (Mlle), *Jules-Ferry* (F.).
 RUE (Mlle), Nîmes (F.).
 RUSCHER, Mulhouse.
 SABIANI, Ajaccio (C.).
 SAGAZAN, Mont-de-Marsan.
 SAINTE-LAGUE, *Janson-de-Sailly*.
 SAINT-JEAN, Alger.
 SAMBUC, Marseille, *Périer*.
 *SAMION, *Chaptal*, E.P.S.
 SAMUEL, 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, Pontarlier.
 SAUTIN, Alger, *Mustapha*.
 SAUVIGNY, *Charlemagne*.
 SCHIRMER, Versailles.
 SCHLESSER, *en retraite*.
 SCHMIDT (A.), Thionville.
 *SCHMIDT (Ch.), Bourges, *Insp. Ac.*
 SCHOTT, Sarreguemines.
 SCHWANDER, St-Dié (C.).
 SEBAG, Evreux.
 SÉGUELAS-ROUJETTE, Gaillac (C.).
 SÉGUIN, *Condorcet*.
 SÉGUR, *en retraite*.
 SÉROUX (Mlle), Vendôme (C. F.).
 SERRES (Mlle), Douai (F.).
 SIMON, Nogent-le-Rotrou (C.).
 SINGIER, *Lakanal*.
 SIZAIRE (A.), Amiens.
 SIZAIRE (E.), Carnot.
 SMETANA, Charleville.
 SONDAG, Sarreguemines.
 SOURD, *Janson-de-Sailly*.
 SOURISSE, Marmande (C.).

MM.

SOUZA-JOUZEAU (Mme DE), Caen (F.).
 STEHLÉ, Ste-Marie-aux-Mines (C.).
 STRANCHAMPS, Tlemçem (C.).
 SUEUR, Saint-Etienne.
 SUPERVIELLE, Chartres.
 TAILLIBERT, St-Amand-Cher (C.).
 TAINGUY (E.), Saint-Brieuc.
 TAINGUY (E.-Ch.), Saint-Brieuc.
 TALLON (Mlle), Rochefort (C. F.).
 *TENOT, St-Louis, E.P.S.
 TERRIER, Aix.
 TERTOIS (Mlle), Versailles (F.).
 TEXIER (L.), *Ecole Alsacienne*.
 THÉRON, Nîmes.
 THIÉVENON (Mlle), Tours (F.).
 THIARD, Arbois (C.).
 THIBERGE, *Janson*.
 THIÉDOT (Mme), *Lamartine* (F.).
 THIESSET, Cambrai (C.).
 *THIRY, Strasbourg, *Fac. Sciences*.
 THISSE, Annecy.
 THOMAS (J.), St-Denis (Réunion).
 THONON, Nantes.
 THOREZ, Carnot.
 THOVERT, Lyon, *Ampère*.
 TISSEYRE, Auch.
 TOURRÈS, *en retraite*.
 TOUSSAINT, Toulon.
 *TRAYNARD, Marseille, *Fac. Sc.*
 TRESÇOS, St-Jean-d'Angély (C.).
 TRIAND (Mlle), Colmar (F.).
 TRIBOULET, Falaise (C.).
 TROUILLAS, Besançon.
 TROUPEL-LACROIX (Mme), Alger (F.).
 *TROUSSET, Bordeaux, *Fac. Sc.*
 *TRUFFAUT, Epernay, E. P. S.
 TURCAN, Marseille.
 TURMEL, *Saint-Louis*.
 TUTENUIT, Alger.
 ULLMANN (Mlle), *Jules-Ferry* (F.).
 VACHER (Mme), *Fénelon* (F.).
 VACQUIER-RAYMOND (Mme), Alès (F.).
 VAILLE (Mlle), *Lamartine* (F.).
 VALETTE, Gap.
 VALIRON, Tunis.

MM.

VALLET, La Flèche.
 VANDEL, Sousse (C.).
 VANY, Reims.
 *VARCHION, Besançon, *Observatoire*.
 VASSEUR (J.), Rouen.
 VASSEUR (M.), Lille.
 VAUTHIER, *en retraite*.
 VEISSEIRE, Autun, *Ecole Militaire*.
 VEISSON (Mlle), Marseille (F.).
 VÉNENCIE, La Rochelle.
 VERRIÈRE, La Flèche.
 *VEYRON-LA-CROIX, Vienne.
 VIALIS, Grenoble.
 VIAN, Matseille.
 VIDAL (Mlle), *Jules-Ferry* (F.).
 VIDAL (M.), Tunis.
 VIDAL (Eugène), Revel (C.).
 VIDAL (Emile), Montpellier.
 VIEILLEFOND, *Saint-Louis*.
 VIGNAUD, Bordeaux.
 VIGNÉ, Carcassonne.
 VIGNES, Toulouse.

MM.

VILLEBRUN, Nice.
 VILLERT, St-Omer.
 VIMEUX, Nice.
 VIMEUX (Mme), *Fénelon* (F.).
 VINCENSINI, Bastia.
 VINCIGUERRA, Ajaccio (C.).
 VINTÉJOUX, *Carnot*.
 VOGT, St-Quentin.
 VUILLARD, *Voltaire*.
 WACKENHEIM, Haguenau.
 WARGNY, Béthune (C.).
 WAROUX (Mlle), Versailles (F.).
 WEBER, Versailles.
 WEILL, *Saint-Louis*.
 WEINZAEPFEL, Vienne (C.).
 WIART, Valognes (C.).
 WILHELM, Strasbourg, *Kléber*.
 WOIRION (Mlle), Montpellier (F.).
 WOLFENDER, *Carnot*.
 WOTTLING, Lyon, *Le Parc*.
 ZURBACH, Oran.

Radiations

(L'astérisque indique un membre honoraire.)

M. BALDOCCHI, Corté (C.), *démissionnaire*.
 Mme BAUDEUF, *en retraite*, décédée.
 MM. BAUMGARTNER, Guebwiller (C.), *démissionnaire*.
 BILLARD, Beaune (C.), *démissionnaire*.
 CHEVAILLIER, Tananarive, *démissionnaire*.
 DECOULX, Maubeuge (C.), *en retraite*.
 FABRE (F.), Rochefort, *démissionnaire*.
 FARCY, Saïgon, *démissionnaire*.
 LAMOUREUX, Bordeaux, *en retraite*.
 LE DIOURON, Versailles, *en retraite*.
 LE MÉNAGER, Brest, *démissionnaire*.
 *MALSERT, La Seyne (E.P.S.), *démissionnaire*.
 Mme MATHIEU, Cherbourg (F.), *démissionnaire*.
 MM. MEYNEUX, *en congé*.
 NICOLAS (H.), Marrakech (C.), *démissionnaire*.
 PAOLI (J.-M.), *en retraite*.
 SADE, Auxerre (C.), *démissionnaire*.
 VALLIER, St-Etienne, *en retraite*.

Cotisations reçues du 1^{er} au 30 septembre

(1 rachat (1) et 52 cotisations 1933-1934 (5^e liste) ; au total : 1.020)

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

Membres honoraires : M. Limouzin, *prof. à l'E.P.C.J., Belfort.*
M. Lombard, *proviseur du Lycée d'Evreux.*
M. Morice, *prof. à l'E.P.S. Turgot.*
M. Schmidt (Ch.), *inspecteur d'Académie, Bourges.*

En congé : Mme Hermelin, à Grasse.
Mme Lassère-Bouchon, à Hamman-Bou-Hadjar (Oran).
M. L'Hévéder, *député, 7, rue Berthelot, Lorient.*

En retraite : M. Bonin, *prof. hon. au Collège de St-Germain.*
Mme Gravier, *prof. hon. au Lycée Fénelon (F.).*
M. Poitte, *prof. hon. au Collège d'Arras.*
M. Raby, *prof. hon. au Collège de Tonnerre.*

AJACCIO (C.), 2^e liste. — MM. Borelli, Sabiani.

ARMENTIÈRES (C.). — M. Chervel.

BESANÇON (F.), 2^e liste. — Mlle Arnould.

BOURG. — M. Bret.

CAEN (F.). — Mme de Souza-Jouzeau.

CHATEAU-THIERRY (C.). — M. Parrod (J.).

CLERMONT-FERRAND, 2^e liste. — M. Commeau.

DOMFRONT (C.). — M. Frionnet.

FÉCAMP (F.). — Mlle Foubert.

FIGEAC (C.). — M. Labro.

LANNION (C.). — M. Mangin.

LILLE (F.), 3^e liste. — Mme Carpentier-Jacquemard.

MENDE (C.). — M. Peix.

MONT-DE-MARSAN, 2^e liste. — M. Sagazan.

NEUFCHATEAU (C.F.). — Mme Naulet-Blandin.

PARIS, *Cours secondaire du XI^e.* — Mme Dubreuilli.

PARIS, *Lakanal.* 3^e liste. — MM. Mouthon, Singier.

PARIS, *Montaigne (G.).* — Mmes Le Faucheur, Rives.

PARIS, *Pasteur.* 3^e liste. — M. Jacquemart.

PARIS, *Petit-Condorcet.* — MM. Beisson, Deperrois, Fontaine.

PARIS, *St-Louis.* 4^e liste. — M. Mathieu (H.).

PÉRIGUEUX, 2^e liste. — M. Graff (B.).

PERIGNAN (C.). — MM. Buffet, Dellac, Maris.

ROMORANTIN (C.). — M. Agasse.

ST-ETIENNE, 2^e liste. — MM. Bertrand (C.), Sueur,

SAVERNE (C.), 2^e liste. — M. Dangel.

SENS (C.F.). — Mme Mesnier.

ST-DENIS-DE-LA-RÉUNION. — M. Thomas.

STRASBOURG, *Ecole Nationale Technique.* — M. Meinrath.

(1) Mme de Souza-Jouzeau.

TANANARIVE. — M. *Rouanet*.
TARBES, 2^e liste. — M. *Cabarrou*.
THIONVILLE, 2^e liste. — M. *Clause*.
TROYES. — M. *Fouché*.
VERSAILLES, 2^e liste. — M. *Schirmer*.

III. Documents officiels

1. Concours de l'Enseignement secondaire en 1935

Le *Journal Officiel* du 12 août 1934 publie les programmes des concours suivants pour 1935.

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 1934

1. Agrégation des Sciences Mathématiques

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| 1. MM. KUNTZMANN (E.N.S.). | 11. MM. BARATHIEU. |
| 2. LERALLUT (E.N.S.). | » CROZES. |
| 3. EGER (E.N.S.). | » METTÉ. |
| 4. COISSARD (E.N.S.). | 14. LELONG (E.N.S.). |
| 5. LEBOSSÉ. | 15. CUSSET. |
| 6. STOUFF. | » DESCHAMPS (E.N.S.). |
| 7. CASTAGNER (E.N.S.) | » ESCORNE. |
| 8. FORTET (E.N.S.) | 18. COLLIN. |
| 9. NINET. | » HÉMERY. |
| 10. CHALLÉAT. | » LENFLE. |

2. Agrégation des Sciences Mathématiques des Jeunes Filles

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1. Mlle ROUSSEL. | 5. Mlles LACROIX. |
| » Mme SAINT-GUILY. | 6. CHARBONNIER. |
| 3. Mlles HILLION. | 7. CLAVIER. |
| 4. COUTURIER. | » POURRUT. |

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

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1. Mlles CHAMPETIER. | 7. Mlles LEGRAND. |
| » MASSON. | 8. QUIJOUX. |
| 3. DENEL. | 9. MUFFANG. |
| 4. THIENNOT. | 10. JEANGIRARD. |
| 5. PLENNEAU. | 11. CHARRIER. |
| 6. CLOCHER. | |

3. Rapport sur la composition de mathématiques (classe de Mathématiques) au Concours général des Lycées et Collèges en 1934

Imaginons une quadrique Λ centrée en O , et le cylindre Σ qui lui est tangent le long d'une section diamétrale Γ , de plan Π .

Le cylindre a un axe de symétrie Δ qui est parallèle à ses génératrices et qui passe par O : c'est aussi le diamètre conjugué de Π par rapport à Λ .

Les plans Π' parallèles à Π découpent sur Λ des coniques Γ' homothétiques à Γ et qui sont symétriques deux à deux par rapport à O . Chacun de ces couples de coniques est l'intersection complète de Λ et d'un cylindre Σ' homothétique et concentrique à Σ .

Toute droite de Λ coupe Π en un point de Γ et touche Σ en ce point.

Toute section plane λ de Λ coupe en général Γ en deux points et touche Σ en ces points. Si son plan se déplace parallèlement à lui-même, ses axes balayent respectivement l'un ou l'autre des deux plans définis par les axes de la section centrale correspondante et par le diamètre conjugué de cette section. Les lieux géométriques des sommets des coniques λ sont alors constitués par les intersections de ces plans et de Λ . Ceux des foyers s'en déduisent par une affinité, car les coniques λ sont homothétiques et ont, par suite, même excentricité.

Soient enfin uv et u_1v_1 les cordes communes à deux coniques Γ' , Γ'_1 , et à une conique fixe λ . Ces cordes étant parallèles, la figure uv_1u_1v est un trapèze : ce sera un parallélogramme si $uv = u_1v_1$. Supposons que cela soit. Le centre de ce parallélogramme est alors le centre de λ et ce centre reste fixe si on remplace le couple Γ' , Γ'_1 par un autre analogue.

Tout cela prêterait d'ailleurs à discussion si l'on se bornait à une étude des éléments réels.

Cet ensemble de faits qui, à l'exception peut-être du dernier, se relient logiquement, contient toute la matière du problème proposé au concours général (1).

Mais le programme de la classe de Mathématiques ne comportant pas l'étude des quadriques, il était nécessaire de donner à ce problème des bases élémentaires et de mettre aux mains des concurrents des outils dont ils connussent le maniement. L'auteur principal de ce rapport, n'ayant guère contribué à la réalisation de ces conditions, a toute liberté pour reconnaître qu'elles ont été heureusement remplies.

Le cylindre Σ devient un cylindre de révolution, de rayon r , d'axe $S'S$, défini par une section droite (C) , centrée en O et de plan (P) . Deux droites données (D) et (E) parallèles au plan (P) et de cotes respectives h et $-h$, par rapport à ce plan, sont tangentes à Σ en des points A , B projetés orthogonalement sur (P) en des points a et b . (D) et (E) se projettent, dans les mêmes conditions, suivant des droites (d) et (e) tangentes à (C) et sécantes en un point s . Une tangente variable à (C) touche ce cercle en i et ren-

(1) Voir l'énoncé page 5 des *Fascicules* consacrés aux *Examens et Concours en 1934*.

contre respectivement (d) et (c) en des points h et k qui sont les projections de deux points H et K situés, l'un sur (D), l'autre sur (E). La droite HK est tangente au cylindre Σ en un point I qui se projette en i .

L'ensemble (3) des droites HK constitue la surface Λ qui s'impose dans cette étude — bien que l'énoncé ne la mentionne pas — et qui, dans l'espèce, est un hyperboloïde réglé.

Voilà pour les données. Quant à l'instrument il est préparé avec un soin particulier. L'angle $(\vec{Ob}, \vec{Oa})$ est mesuré par 2θ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) et l'angle

$(\vec{Os}, \vec{Oi})$ par u : le plan (P) est par cela même orienté ainsi que le cercle (C) et ses tangentes. On désigne par z la cote de I, par Z celle du point M de HK, qui se projette au point m défini par $\overline{im} = \varphi$. Enfin v mesure l'angle $(\vec{Om}, \vec{Os})$ et α l'angle $(\vec{Om}, \vec{Oi})$. Les deux variables u et φ , ou bien v et α définissent tout point M.

Dans ces conditions, on demande — c'est l'objet de la première partie — de démontrer les trois formules :

$$(1) \quad \frac{z}{h} = \frac{\sin u}{\sin \theta}, \quad (2) \quad \frac{Z}{h} = \frac{\sin u + \frac{\varphi}{r} (\cos u + \cos \theta)}{\sin \theta},$$

$$(3) \quad \frac{Z}{h} = \frac{\sin v + \cos \theta \sin \alpha}{\cos \alpha \sin \theta}.$$

Le passage de (2) à (1) est immédiat : il suffit d'y remplacer φ par 0. Celui de (2) à (3) repose sur les deux égalités $\frac{\varphi}{r} = \operatorname{tg} \alpha$, $v = u + \alpha$ et n'offre aucune difficulté. Il suffit donc d'établir la relation (2). Or, dans le plan parallèle à $s's$, mené par hk , deux axes de coordonnées s'imposent : ce sont la tangente is à (C) et la parallèle iz à $s's$. Les coordonnées de M, par rapport à ces axes, sont φ et Z . M est le point d'abscisse φ , situé sur la droite HK. Utilisant le fait que oh est bissectrice de $(\vec{oa}, \vec{oi})$, l'application des formules de Chasles au calcul des angles donne de suite $(\vec{oi}, \vec{oh}) = \frac{\theta - u}{2}$ à $l\pi$ près et de même $(\vec{oi}, \vec{ok}) = -\frac{\theta + u}{2}$ à $l'\pi$ près, de sorte que les abscisses de h et de k sont respectivement $r \operatorname{tg} \frac{\theta - u}{2}$ et $-r \operatorname{tg} \frac{\theta + u}{2}$. Ce sont aussi celles de H et de K dont les cotes sont h et $-h$. La droite HK étant définie par les deux points H et K passe par le point milieu dont les coordonnées sont $\frac{r}{2} \left(\operatorname{tg} \frac{\theta - u}{2} - \operatorname{tg} \frac{\theta + u}{2} \right)$, 0, et elle a pour coefficient angulaire $\frac{2h}{r \left(\operatorname{tg} \frac{\theta - u}{2} + \operatorname{tg} \frac{\theta + u}{2} \right)}$. Des formules classi-

ques de trigonométrie donnent au point milieu l'abscisse $-\frac{r \sin u}{\cos u + \cos \theta}$ et au coefficient angulaire la valeur $\frac{h}{r} \frac{\cos u + \cos \theta}{\sin \theta}$, de sorte que l'équation de HK prend de suite la forme (2).

Ce procédé offre l'avantage de ne laisser aucun doute sur la généralité des formules ; on n'en peut dire autant de ceux qui ont été employés dans la plupart des copies et dont certains exigent plusieurs pages de calculs.

A ces formules on en peut adjoindre d'autres qui définissent les coordonnées X, Y, du point *m* par rapport aux axes fixes Ox, Oy déterminés, dans le plan (P), l'un par $u = 0$, l'autre par $u = \frac{\pi}{2}$. Il suffit d'utiliser l'égalité

$\vec{om} = \vec{oi} + \vec{im}$, et de projeter sur les axes indiqués. On obtient ainsi :
 $X = r \cos u - \rho \sin u$, $Y = r \sin u + \rho \cos u$ (4)

et la formule (2) devient alors $\frac{Z}{h} = \frac{Y + \rho \cos \theta}{r \sin \theta}$ (5).

Les équations (4) et (5) où l'on donne à *u* toutes les valeurs comprises dans un intervalle continu de 2π ($-\pi, +\pi$, par exemple), et à ρ toutes les valeurs, définissent l'ensemble des points M de la surface Λ .

Si, dans ces formules, on substitue à *u* et ρ les nombres opposés, X n'est pas altéré, tandis que Y et Z sont remplacés par les nombres opposés. Il en résulte que Ox (ou Os) est un axe de symétrie de Λ .

Il en est de même pour l'ensemble (δ) : deux droites homologues correspondent à des valeurs opposées de *u*. Ces résultats sont intuitifs géométriquement : A et B sont des points homologues, (D) et (E) des droites homologues dans cette symétrie.

Les formules (4) équivalent aux suivantes $X = \frac{r \cos v}{\cos \alpha}$, $Y = \frac{r \sin v}{\cos \alpha}$, (6), qui, jointes à (3) définissent encore la surface Λ . On voit, d'après cela, que le changement de *v* en $\pi - v$ (α et par suite ρ restant les mêmes) laisse Y et Z inaltérés et remplace X par $-X$; il en résulte que Λ est symétrique par rapport au plan $\gamma\alpha\sigma$ ou (R).

Enfin, les formules (5) et (6) montrent que si l'on change *v* en $v + \pi$ et α en $-\alpha$ (par suite ρ en $-\rho$), les nombres X, Y, Z sont remplacés par leurs opposés. Le point O est donc un centre de symétrie de Λ . On sait d'ailleurs que deux de ces symétries entraînent la troisième.

Des deux symétries de Λ par rapport à un plan et un point, il résulte que le lieu des points des droites (δ') symétriques des droites (δ) par rapport à (R), et le lieu des points des droites (δ'') symétriques des droites (δ) par rapport à O sont confondus avec Λ . Les deux ensembles (δ') et (δ'') coïncident d'ailleurs, en vertu de la remarque faite sur les trois symétries de Λ . Les droites (δ') sont tangentes au cylindre Σ à cause de sa symétrie par rapport à (R). Elles s'appuient sur les droites (D') et (E') symétriques de (D) et (E) par rapport à ce plan : il en résulte que les deux ensembles (δ) et (δ') sont distincts.

En faisant $\varphi = 0$ dans la formule (5), on constate que le point I reste dans le plan (Q) d'équation $Z = \frac{hY}{r \sin \theta}$, qui passe par Os et par la droite AB. Le lieu de I, dans ces conditions, est l'ellipse ε , intersection de ce plan sAB et du cylindre Σ ; cette ellipse passe par A et B et elle est tangente aux deux droites sA et sB. Les extrémités de son petit axe sont les points L, L' où Os coupe (C). Le grand axe est porté par la parallèle à AB, menée par O; ses extrémités ont pour coordonnées $r, \frac{h}{\sin \theta}$ et $-r, -\frac{h}{\sin \theta}$;

sa demi-longueur est donc $\sqrt{r^2 + \frac{h^2}{\sin^2 \theta}}$ et la moitié de la distance focale a pour mesure $\frac{h}{\sin \theta}$. On répond ainsi à la seconde partie de l'énoncé.

Si on fixe la valeur de φ , ce qui place le point m sur un cercle (C φ) concentrique à (C) et par suite M sur un cylindre $\Sigma\varphi$, concentrique au cylindre donné et de rayon $\sqrt{r^2 + \varphi^2}$ ou $\frac{r}{\cos \alpha}$, l'équation (5) montre que M se trouve dans un plan (Q φ) parallèle au plan (Q). La trace de ce plan sur le plan (R). (ou yOz), ayant pour équation $\frac{Z}{h} = \frac{y}{\sin \theta} + \frac{\varphi}{r} \cotg \theta$, est en effet parallèle à celle de (Q). Le lieu de M, dans ces conditions, est une ellipse $\varepsilon\varphi$ homothétique à l'ellipse ε , le rapport d'homothétie étant $\frac{1}{\cos \alpha}$ et les centres d'homothétie étant sur Oz. Le centre de $\varepsilon\varphi$ est sur Oz, et sa cote vaut $h \tg \alpha \cdot \cotg \theta$. — Les axes de $\varepsilon\varphi$ sont parallèles à ceux de ε et se déplacent dans les plans xOz et yOz. Les lieux géométriques des sommets de ces sections sont définis par $v = 0$ et $v = \frac{\pi}{2}$, ce qui donne, pour les coordonnées des sommets, d'une part $X = \frac{r}{\cos \alpha}, \frac{Z}{h} = \cotg \theta \cdot \tg \alpha$, et d'autre part $Y = \frac{r}{\cos \alpha}, \frac{Z}{h} = \frac{1 + \cos \theta \sin \alpha}{\cos \alpha \sin \theta}$. L'équation du lieu des premiers, dans le plan xOz, est alors $\frac{X^2}{r^2} - \frac{Z^2}{h^2 \cotg^2 \theta} - 1 = 0$, qui définit une hyperbole η dont les sommets sont L et L'. C'est la section de Λ par le plan sOz.

Plus généralement, la section de Λ par un plan passant par Os, soit $v = v_0$, est définie par les équations $X = Y \cotg v_0, Y = \frac{r \sin v_0}{\cos \alpha}, \frac{Z}{h} = \frac{Y}{r \sin \theta} + \cotg \theta \cdot \tg \alpha$. La projection de cette section sur le plan yOz a pour équation $\frac{Y^2}{r^2 \sin^2 v_0} - \left(\frac{Z}{h} - \frac{Y}{r \sin \theta} \right)^2 \tg^2 \theta - 1 = 0$.

La géométrie analytique nous apprend que c'est une hyperbole ayant pour diamètres conjugués Oz et la parallèle à AB menée par O . En y faisant $v_0 = \frac{\pi}{2}$ on obtient la section μ de la surface Λ par son plan de symétrie.

Quand φ varie, l'ellipse ε_φ engendre Λ . Toutes les ellipses ε_φ sont symétriques, comme l'ellipse ε par rapport au plan (R) : on retrouve la symétrie de Λ par rapport à ce plan.

Les deux ellipses ε_φ et $\varepsilon_{-\varphi}$ sont placées sur le même cylindre Σ_φ . Leurs plans sont symétriques par rapport au plan (Q) et leurs centres le sont par rapport au point O . Elles sont donc elles-mêmes symétriques l'une de l'autre par rapport à ce point : on retrouve la symétrie de Λ par rapport à O .

On répond ainsi, plus qu'il n'était demandé, aux questions posées dans la troisième partie.

D'après la quatrième, il fallait montrer qu'il existe une droite H_1K_1 passant par le symétrique M_1 de M par rapport au plan (R) , et une droite H_2K_2 passant par le symétrique M_2 de M par rapport au point O : ces faits sont des conséquences immédiates des symétries découvertes dans la première partie et retrouvées dans la troisième.

La cinquième partie est relative au lieu des points de rencontre des droites HK avec un plan tangent quelconque, mais fixe, au cylindre Σ .

Soit u_0 l'angle polaire définissant la trace de ce plan sur (P) . Une droite HK rencontre ce plan en un point M correspondant aux paramètres v et α . On voit de suite que $u_0 = v + \alpha$, de sorte que la cote du point M est donnée, en vertu de (3), par

$$\frac{Z}{h} = \frac{\sin(u_0 - \alpha) + \cos \theta \sin \alpha}{\cos \alpha \sin \theta}, \text{ ou, en tenant}$$

compte de $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\rho}{r}$, par $\frac{Z}{h} \sin \theta = \sin u_0 + \frac{\rho}{r} (\cos \theta - \cos u_0)$. Or

$\overline{i_0 m} = -\overline{im}$, à cause de l'égalité des tangentes issues du point m au cercle (C) et des sens positifs définis sur ces tangentes par les angles $u_0 + \frac{\pi}{2}$

et $u + \frac{\pi}{2}$.

Finalement, l'équation du lieu, dans son plan, est :

$$\frac{Z}{h} \sin \theta = \sin u_0 + \frac{\overline{i_0 m}}{r} (\cos u_0 - \cos \theta). \quad (2)'$$

Cette relation linéaire par rapport aux deux coordonnées $\overline{i_0 m}$ et Z du point M , montre que son lieu est une droite.

Si on la compare à l'équation de la droite (δ_0) située dans le même plan tangent au cylindre Σ , savoir

$$\frac{Z}{h} \sin \theta = \sin u_0 + \frac{\overline{i_0 m}}{r} (\cos u_0 + \cos \theta),$$

on constate que ces deux droites se coupent $\left(i_{0m} = 0, Z = \frac{h \sin u_0}{\sin \theta}\right)$ au point I_0 où elles touchent toutes deux le cylindre.

L'équation (2)' où l'on remplace u_0 par u définit un nouvel ensemble de droites (δ_1) dont les points constituent encore la surface Λ . Si l'on remarque que (2)' se déduit de (2) par le changement de u en u_0 et de θ en $\pi - \theta$, on voit que les droites (δ_1) s'appuient sur le cylindre Σ et sur les deux droites (D') et (E') qui résultent de (D) et (E) par le changement de θ en $\pi - \theta$. L'ensemble (δ_1) est donc identique à l'ensemble (δ') signalé dans l'examen de la première partie.

Dans la sixième partie, on considère les quatre points de rencontre de deux ellipses $\varepsilon_\rho, \varepsilon_{\rho'}$, avec un plan (τ) de cote donnée et l'on demande d'associer ces ellipses de façon que les quatre points soient les sommets d'un rectangle.

Le plan (τ) est parallèle à Ox ; les cordes MN et $M'N'$ définies dans les ellipses par ce plan sont donc parallèles à Ox et comme elles ont leurs milieux dans le plan (R) , l'un des quadrilatères ayant les quatre points comme sommets est un trapèze isocèle. Pour que ce soit un rectangle, il faut et il suffit que $MN = M'N'$. Or la longueur de MN est double de l'abscisse du point M : on est amené à trouver cette abscisse en fonction de φ et de Z . Or, φ et Z étant donnés, les équations (5) et

$$\overline{om}^2 = X^2 + Y^2 = r^2 + \varphi^2$$

définissent Y et X . On obtient de suite

$$X^2 = r^2 + \varphi^2 - \left(\frac{rZ \sin \theta}{h} - \varphi \cos \theta\right)^2, \quad \text{qui s'écrit aussi}$$

$$(7) \quad X^2 = \left(\varphi + \frac{rZ}{h} \cotg \theta\right)^2 \sin^2 \theta + r^2 \left(1 - \frac{Z^2}{h^2}\right).$$

Inversement, X et Z étant donnés, l'équation (7) définit deux valeurs de φ : ce sont celles qu'il faut associer. Leur somme $\varphi_1 + \varphi_2 = -\frac{2rZ}{h} \cotg \theta$ étant indépendante de X , l'association en résulte.

L'ordonnée du centre ω du rectangle correspondant, soit $\frac{Y_1 + Y_2}{2}$, vaut, en vertu de (5), $\frac{r}{h} Z \sin \theta - \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} \cos \theta$, ou $\frac{rZ}{h \sin \theta}$. Elle ne dépend que de Z . Son abscisse est évidemment nulle. Son lieu, quand Z varie, est la droite d'équation $Y = \frac{rZ}{h \sin \theta}$ dans le plan (R) . Cette droite coupe le plan $Z = h$ au point F d'ordonnée $\frac{r}{\sin \theta}$ qui est à l'intersection de (D) et (D') . Elle passe de même par le point G où se coupent (E) et (E') .

De l'équation (5) mise sous la forme $\varphi \cos \theta = \frac{rZ}{h} \sin \theta - Y$ et de $X^2 + Y^2 - r^2 = \varphi^2$, on déduit

$$X^2 + Y^2 - r^2 = \frac{1}{\cos^2 \theta} \left(Y - \frac{rZ}{h} \sin \theta \right)^2 \quad (8)$$

qui définit la surface Λ par rapport au trièdre $Oxyz$.

Si l'on regarde Z comme une donnée, dans cette équation (8), on obtient la projection λ_0 , sur le plan (P), de la section λ déterminée sur la surface Λ par le plan de cote Z . Une étude de λ , à propos de la dernière partie, montrera que cette section est une conique de centre ω . On retrouve un résultat obtenu dans l'étude générale préliminaire. Le rectangle de sommets M, N, M', N' , étant inscrit dans la conique λ a même centre et mêmes axes de symétrie que cette conique. D'après cela, la droite FG est le diamètre conjugué du plan (P) par rapport à Λ . D'ailleurs F et G sont les centres des coniques dégénérées constituées dans le plan $Z = h$ par les deux droites (D), (D') et dans le plan $Z = -h$, par les droites (E) et (E').

Toutefois, le rectangle étudié n'existe que si l'équation (7) où φ est l'inconnue, a des racines. Or le minimum de X^2 , quand φ varie, s'obtient pour $\varphi = -\frac{rZ}{h} \cotg \theta$ et vaut $\frac{r^2}{h^2} (h^2 - Z^2)$.

Si $|Z| < h$, ce minimum est positif quel que soit φ : toutes les ellipses $\varepsilon\varphi$ rencontrent la conique λ .

Si $|Z| > h$, le minimum est négatif et φ ne peut varier qu'à l'extérieur des racines de l'équation obtenue en annulant le second membre de (7).

Ces résultats deviendront intuitifs après une étude plus précise des coniques λ . C'est cette étude qui est proposée dans la septième partie où l'on demande de montrer que, la cote Z d'un point M restant constante, le point m décrit une hyperbole telle que le rapport de mi à la distance du point m à une droite fixe du plan (P) est constante, de trouver enfin les lieux des foyers et des sommets de cette hyperbole lorsque Z varie.

Le transport de l'origine des axes au point ω_0 , projection de ω sur le plan (P), se traduit par les formules $X = X', Y = Y' + \frac{rZ}{h \sin \theta}$; il donne l'équation réduite de λ_0 , savoir

$$X'^2 - Y'^2 \tg^2 \theta + \frac{r^2}{h^2} (Z^2 - h^2) = 0 \quad (9)$$

qui définit une hyperbole centrée en ω_0 . Le point ω est donc bien le centre de λ .

Les asymptotes de λ_0 et de λ sont parallèles aux droites (D) et (E). Quand Z varie, celles de λ se déplacent dans deux plans qui passent par FG et qui contiennent, l'un les droites (D) et (E'), l'autre les droites (D') et (E). Toutes les coniques λ_0 sont homothétiques, la correspondance n'existant d'ailleurs que si elles sont situées dans les angles correspondants de leurs asymptotes. Les coniques λ sont homothétiques sous la même réserve. Une projection oblique, sur le plan P, parallèlement à FG , fait correspondre aux hyperboles λ des hyperboles λ_1 qui ont pour asymptotes les parallèles à (D) et à (E) menées par O .

Les axes de symétrie de λ_0 sont définis respectivement, dans le plan (P), l'un par $X = 0$ (Oy) et l'autre par $Y = \frac{rZ}{h \sin \theta}$ (parallèle à Or).

Si $|Z| < h$, c'est le second qui est l'axe transverse et cela explique que les plans des ellipses ε_z , qui sont parallèles à cet axe, rencontrent tous l'hyperbole λ .

Si $|Z| > h$, c'est Oy qui est l'axe transverse : les plans des ellipses ε_z ne coupent λ que si z est en dehors de l'intervalle défini par ceux de ces plans qui sont tangents à λ .

La relation (5) mise sous la forme $z = \frac{1}{\cos \theta} \left(\frac{rZ \sin \theta}{h} - Y \right)$, où l'on suppose Z donné, montre que mi est proportionnel à la distance du point m à la droite $Y = \frac{rZ \sin \theta}{h}$. Le coefficient de proportionnalité est $\frac{1}{\cos \theta}$. mi est nul lorsque m se trouve sur la droite en question, qui n'est autre que la projection de la droite suivant laquelle le plan de λ coupe le plan (Q) de l'ellipse ε . Cette dernière droite rencontre ε en des points dont l'abscisse est donnée par l'équation $X^2 = r^2 \left(1 - \frac{Z^2 \sin^2 \theta}{h^2} \right)$. Ces points n'existent

que si $|Z|$ est inférieur à $\frac{h}{\sin \theta}$; on retrouve ainsi les extrémités du grand axe de l'ellipse ε . Le cercle (C) se présente donc comme un cercle focal de λ_0 , centré sur l'axe non transverse si $|Z| < h$ et sur l'axe transverse si $|Z| > h$. Les points de contact de ce cercle et de λ_0 n'existent que si $|Z| < \frac{h}{\sin \theta}$.

L'étude des lieux des foyers et des sommets de λ_0 , quand Z varie, dépend donc de la valeur de $|Z|$ par rapport à h . Dans le premier cas $|Z| < h$, les longueurs des demi-axes et la demi-distance focale de λ_0 sont données, avec les notations usuelles, par les formules

$$a^2 = \frac{r^2}{h^2} (h^2 - Z^2), \quad b^2 = \frac{r^2}{h^2} (h^2 - Z^2) \cot^2 \theta, \\ c^2 = \frac{r^2}{h^2 \sin^2 \theta} (h^2 - Z^2) = \frac{r^2}{\sin^2 \theta} - \frac{r^2 Z^2}{h^2 \sin^2 \theta}$$

L'excentricité $\frac{c}{a}$ vaut $\frac{1}{\sin \theta}$. Les foyers sont définis par les équations

$$Y = \frac{rZ}{h \sin \theta}, \quad X^2 = c^2, \quad \text{d'où} \quad X^2 + Y^2 = \frac{r^2}{\sin^2 \theta}.$$

Le lieu de ces foyers, quand Z varie, est le cercle de diamètre fg , f et g étant les projections de F et G sur le plan (P).

Les sommets étant définis par les équations $Y = \frac{rZ}{h \sin \theta}$, $X^2 = a^2$, on trouve que leur lieu a pour équation $X^2 + Y^2 \sin^2 \theta = r^2$. C'est une ellipse dont les sommets sont L, L', f, g ; elle se déduit aussi du cercle précédent par l'affinité signalée dans l'étude préliminaire.

Les lieux des sommets et des foyers des hyperboles λ résultent aisément de cette étude : ce sont des ellipses.

Dans le second cas ($|Z| > h$), les éléments métriques de l'hyperbole λ_0 sont déterminés par les formules

$$a^2 = \frac{r^2}{h^2} (Z^2 - h^2) \cotg^2 \theta, \quad b^2 = \frac{r^2}{h^2} (Z^2 - h^2), \quad c^2 = \frac{r^2}{h^2} (Z^2 - h^2) \frac{1}{\sin^2 \theta}$$

Cette fois, l'excentricité vaut $\frac{1}{\cos \theta}$.

Les coordonnées des sommets de λ_0 sont alors définis par

$$X = 0, \quad Y^2 = \frac{r^2}{h^2} (Z^2 - h^2) \cotg^2 \theta, \quad \text{avec} \quad Y = Y' + \frac{rZ}{h \sin \theta}.$$

Leur lieu est porté par Oy, mais ils ne décrivent pas cette droite tout entière. La variation de Y quand Z croît de h à $+\infty$ s'étudie aisément. On constate que l'un des sommets décrit la demi-droite fy en se déplaçant toujours dans le même sens. Le déplacement de l'autre est plus complexe : partant du point f , il se rapproche d'abord du cercle (C) sur lequel il vient lorsque $Z = \frac{h}{\sin \theta}$; puis il s'en éloigne, repasse par f pour

$$Z = h (1 + 2 \cotg^2 \theta)$$

et décrit ensuite la demi-droite fy sur laquelle se déplace le premier. Il est inutile de faire varier Z de $-\infty$ à $-\infty$: les résultats correspondants se déduisent des précédents en utilisant la symétrie par rapport au point O. Le lieu correspondant des sommets des coniques λ est l'hyperbole μ signalée plus haut.

Les foyers de λ_0 sont alors définis par les formules

$$X = 0, \quad Y^2 = \frac{r^2}{h^2 \sin^2 \theta} (Z^2 - h^2), \quad \text{avec} \quad Y = Y' + \frac{rZ}{h \sin \theta}$$

Z croissant de h à $+\infty$, le foyer le plus éloigné de O part du point f , s'en éloigne et décrit la demi-droite fy . Le plus rapproché de O est défini

$$\text{par } Y = \frac{rh}{\sin \theta} \frac{1}{Z + \sqrt{Z^2 - h^2}}, \quad \text{qui décroît, dans les mêmes conditions,}$$

de $\frac{r}{\sin \theta}$ à zéro : ce foyer décrit alors le segment fO . Les deux foyers décrivent donc la droite $y'y$.

Cette étude n'épuise pas le sujet, tant sont nombreux les faits qu'imposent l'observation et la logique. On n'en demandait d'ailleurs pas tant aux concurrents et le Jury s'est montré très large dans son appréciation des copies.

Des considérations d'aspect plus géométrique, sinon plus précis, donnaient assez vite des renseignements intéressants ; il eût été commode notamment d'utiliser l'épure de la surface Λ au départ de sa définition. En fait, les candidats étaient orientés, dès le début, vers l'emploi des formules soumises à leur examen.

176 copies ont été recueillies. Le nombre des copies blanches (31) est plus grand que d'habitude.

144 candidats ont abordé la première partie : 27 d'entre eux s'en sont tenus là ; 84 seulement ont participé à la troisième, 62 à la quatrième, 32 à la cinquième ; 11 ont examiné la sixième et 6 la dernière.

Après une première lecture, faite par deux correcteurs, les notes moyennes, comptées de 0 à 20, se sont échelonnées de 0,05 à 11. Vingt-cinq copies dont la moyenne provisoire était au moins 5,3 ont été retenues en vue d'une seconde lecture par l'Inspection générale.

La révision des valeurs a donné les résultats suivants. Trois copies notées respectivement 13, 11,4 et 10,8 ont obtenu les trois prix ; deux autres notées 10, le premier accessit ; la moyenne tombe alors à 8,6 pour descendre, par degrés insensibles, à 7,2, note du dixième et dernier accessit. Les douze copies écartées, en dernière analyse, ont une moyenne variant de 7 à 5.

L'examen détaillé des vingt-cinq copies révisées permet d'ajouter quelques précisions.

Première partie. — Les notes s'échelonnent de 0 (copie n° 63) à 20 (deux copies) ; quatre seulement sont inférieures à 10 et quinze sont supérieures à 16. La correction a tenu compte des valeurs plus que des lacunes qui sont nombreuses, les questions de sens étant assez souvent mal élucidées.

Deuxième partie. — Les notes vont de 10 (une copie) à 20 (quatre copies) et douze sont supérieures à 16. C'est la partie la mieux traitée ; on doit cependant signaler un manque fréquent de précision dans l'énoncé des résultats : l'emploi de coordonnées nettement définies eût permis d'éviter ce défaut.

Troisième partie. — Les notes vont de 3 (deux copies) à 20 (une copie) et neuf dépassent 16. C'est une partie encore assez bien traitée dans l'ensemble : la moyenne est 13,4.

Quatrième partie. — Notes de 0 (deux copies) à $18\frac{3}{4}$ (1^{er} prix) ; neuf seulement dépassent 15 et neuf sont au-dessous de 10. La moyenne descend à 10,5. Les bonnes solutions s'appuient uniquement sur les symétries découvertes dans la troisième partie.

Cinquième partie. — Notes de 0 (11 copies) à $18\frac{1}{3}$ (2^e prix) ; quatre seulement atteignent ou dépassent 10 et la moyenne est inférieure à 3,7.

Plusieurs concurrents ont trouvé comme lieu — sans s'en rendre compte — les droites HK de la définition ; ceux-là se sont certainement mépris sur la valeur de leur solution.

Sixième partie. — Notes de 0 (17 copies) à 5 (3 copies récompensées) ; la moyenne est inférieure à 1.

Septième partie. — Trois copies seulement, avec les notes 1, 8 et 12 : cette dernière a obtenu le 1^{er} prix. Quant à la seconde (n° 63), l'omission de la première partie n'a pas permis de la récompenser. Le Jury l'a regretté, car, malgré cette importante lacune, elle figure au 17^e rang des copies retenues.

La copie classée au premier rang dénote une certaine habitude de la géométrie analytique : la franche introduction d'un trièdre de coordonnées a permis à son auteur — une jeune fille — de caractériser certains résul-

tats avec une précision qu'on rencontre plus rarement ailleurs. Cette supériorité dans les moyens n'a rien produit en ce qui touche la cinquième partie et n'a donné que peu de chose en ce qui concerne la sixième.

Une revue des copies écartées après une première lecture a permis de glaner quelques valeurs : certaines méritent une mention. La troisième partie a été bien traitée dans une dizaine de copies. La quatrième a été traitée par les formules dans une copie et le candidat a vu que H_1K_1 n'est pas symétrique de HK par rapport à (R), ni H_2K_2 symétrique de HK par rapport à O. La cinquième a été traitée convenablement par 7 concurrents. La septième a été abordée utilement dans trois copies et la note de l'une est comparable à la meilleure qui ait été donnée.

Un candidat a fait une épure de géométrie descriptive avec deux plans de projection : il n'a malheureusement rien tiré d'une idée qui pouvait être féconde.

Dans l'ensemble, les formules de trigonométrie sont assez bien sues. Mais il s'agit de l'élite de la classe de Mathématiques : on n'en pourrait dire autant du gros des élèves de ces classes.

On constate d'ailleurs des négligences fréquentes, pour les questions de signes, dans la première partie où l'on fait appel inutilement, et non sans danger parfois, à des propriétés de géométrie élémentaire de la figure.

Des fautes d'homogénéité fréquentes ; on lit dans une copie que le sinus d'un angle est égal à $\frac{\sin \theta}{h}$.

La signification du mot proportionnel reste encore obscure : un candidat dit que z est proportionnel à $\sin u$ et par suite à u .

A signaler encore des escamotages. A vrai dire, la tentation était forte pour ceux que leur caractère ne défend pas contre l'obsession d'un but nettement indiqué, dans les trois premières parties de l'énoncé tout au moins. Cela s'est traduit au début par des tours de passe-passe dans la manipulation des formules, puis par des raisonnements et des déductions dont l'absurdité ou l'insuffisance n'eût pas échappé aux intéressés s'ils avaient commencé par libérer leur esprit. Mais c'est sans doute trop demander à des jeunes gens, surtout lorsque leur formation ne les a pas mis en garde contre un danger dont l'importance n'est pas assez reconnue.

De nombreux exemples pourraient être donnés ; citons les plus typiques. On relève dans la seconde partie :

« Les points A, B, L, L' font partie du lieu de I. » La remarque est bonne et n'a pas été faite assez souvent. Mais, après avoir constaté que ces quatre points sont dans un même plan, l'auteur conclut que « le lieu de I est une courbe plane ». Il s'est évidemment appuyé (*in petto*) sur l'autorité de l'énoncé.

« Remarquons que le point I ne reste pas à une distance constante du plan (P). Le lieu de sa projection orthogonale i sur ce plan est le cercle (C). Il en résulte que le lieu du point I est une ellipse. » S'il avait conclu que ce n'est pas un cercle, on aurait pu souscrire à l'opportunité de sa remarque. Cette phobie du cercle est caractérisée plus nettement encore chez un autre :

« Donc I parcourt une courbe continue qui, n'étant pas un cercle, ne peut être qu'une ellipse. »

« Une courbe qui admet un centre de symétrie est une courbe plane et le centre de symétrie est dans le plan de la courbe. »

« On a $z = \frac{h}{\sin \theta} \sin u$. Or, h et θ sont fixes. On peut écrire $z = a \sin u$.

Étudions les variations de z La cote de I varie d'une façon continue entre deux cotes symétriques par rapport à (P). Ce point décrit un plan sur le cylindre. »

« La périodicité de $z = \frac{h \sin u}{\sin \theta}$ montre que le lieu de I doit admettre $s's$ comme axe de symétrie et O comme centre de symétrie. Ce lieu est donc une courbe plane. »

Mais la plus belle pièce de cette collection est sans doute la suivante : « L'angle sous lequel on voit II de la droite Os est donc constant. » On souhaite que ce ne soit qu'un lapsus.

Les trouvailles relatives à la troisième partie n'ont rien à envier aux précédentes. Un candidat remarque que M se trouvant sur le cylindre dont le cercle lieu de m est la base et sur la surface du second ordre (?) engendrée par HK, son lieu est du 4^e degré (?) et « doit se composer de deux ellipses. » A celui-là, le séjour dans la classe de Spéciales — dont le programme paraît l'avoir séduit — sera évidemment fort utile !

« M se déduit de I par la similitude de centre O, de rapport $\frac{r}{\cos \alpha}$, d'angle α . »

« L'enveloppe de hk est le cercle (C). Donc HK enveloppe une courbe (C') dont (C) est la projection. »

« Soit F le milieu de hk . On passe de i à m par une homothétie de centre F et de rapport $\pm \frac{r'}{r}$. Le lieu de M se déduit du lieu de I par les homothéties $(F, \pm \frac{r'}{r})$. »

« Remarquons que les points m et m_1 à la distance constante r de O sont symétriques par rapport à i . Donc M et M_1 sont symétriques par rapport à I. Les lieux de M et de M_1 sont donc symétriques par rapport au plan (Q). » Quoi de plus hermétique !

Plusieurs fois, on rencontre cette affirmation : « De même que I décrit une ellipse, M en décrit une. » Les intéressés n'auraient-ils pas douté, à cette occasion, du renseignement fourni par le texte qui en annonce deux ?

On trouve dans la septième partie :

« Soit (α) un plan correspondant aux points M de même cote et (H) la courbe section par (α) de la surface engendrée par HK, surface qui est un paraboloïde hyperbolique particulier puisque ses génératrices doivent être à une distance fixe r de l'axe du cylindre.... » Le séjour du responsable dans une classe de Spéciales est également indiqué !

Pour clore cet inventaire un peu triste, terminons sur une note gaie : elle se rapporte à la première partie.

« Je choisis les conventions de l'énoncé et je choisis comme sens positif sur (C) le sens inverse des aiguilles d'une montre. Le sens des tangentes est alors tel que si un mobile parcourait (C) et si, au moment où il arrivait au point de contact il n'était plus soumis à aucune force, il filerait sur la tangente dans le sens positif.

« Ceci étant dit, soit a le point où HK perce (P). » Le sens de l'humour n'est certainement pas étranger à celui qui a produit cette entrée en matière.

Concluons en disant que les résultats de cette épreuve sont honnêtes dans l'ensemble, puisque toutes les récompenses dont disposait le Jury ont pu être décernées ; mais ceux qui liront attentivement ce rapport ne seront pas surpris d'apprendre qu'aucune copie n'a paru digne de l'impression.

Le Président du Jury de correction,

E. BLUTEL.

4. Rapport sur la composition de mathématiques (classes de Première A, A' et B) au Concours général des Lycées et Collèges en 1934

Envisageons, dans un tétraèdre, les 4 sommets A, B, C, D et les pieds α , β , γ , δ des hauteurs issues respectivement de ces sommets. Le tétraèdre est défini par ses 4 sommets, lesquels peuvent être choisis arbitrairement ; en est-il de même, et comment construire alors le tétraèdre, si on veut le définir par 4 points choisis parmi les sommets A, B, C, D et les pieds α , β , γ , δ ? La question est d'ordre élémentaire lorsque les 4 points donnés comprennent 3 ou 2 sommets, et ces premiers cas constituent la première partie du thème de la composition proposée en Première, au Concours général (1). Deux autres cas en ont été exclus, l'un, celui où aucun sommet n'est donné, parce que sa solution ne relève pas des éléments ; l'autre celui où l'on donne un sommet, A, par exemple, et les pieds β , γ , δ des hauteurs issues des autres sommets, parce qu'il constitue un problème classique, la détermination d'un trièdre, connaissant son sommet A, et les projections A β , A γ , A δ , de ses arêtes AB, AC, AD sur les faces opposées, problème analogue dans sa solution comme dans son énoncé à cet autre, non moins classique, de géométrie plane, la construction d'un triangle dont on connaît les pieds des hauteurs. Reste un dernier cas, celui où l'on donne un sommet A, le pied α de la hauteur issue de ce sommet, et les pieds β , γ de deux autres hauteurs ; dans sa généralité, le problème, quoique du second ordre, serait difficilement accessible à des élèves de Première ; mais il se simplifie, et la simplification est d'importance, lorsque les données ont un plan de symétrie, soit donc lorsque A et α sont dans le plan médiateur de $\beta\gamma$. C'est l'étude de ce cas particulier qui forme le thème des deux

(1) Voir l'énoncé page 6 des *Fascicules* consacrés aux *Examens et Concours en 1934*

dernières parties de la composition, l'une demandant une solution géométrique sans discussion, et l'autre une solution de calcul avec discussion.

La première partie constituait, dans l'esprit du Jury, un terrain d'approche, facile à explorer, fait pour assouplir à la pratique des moyens devant donner la solution des deux dernières parties. En fait, elle est la seule sur laquelle se soient arrêtés la grande majorité des concurrents, et sa seule solution, bien ordonnée et présentée, a permis à deux d'entre eux d'être récompensés. Elle réclamait d'abord des qualités d'ordre ; il s'agissait de classer les divers problèmes qui se posent, de reconnaître que, lorsqu'on se donne 3 sommets et le pied d'une hauteur, deux cas se présentent, et deux cas seulement, suivant que la hauteur est issue du quatrième sommet inconnu ou de l'un des 3 sommets connus ; de même, en se donnant 2 sommets et 2 pieds de hauteur, trois cas, suivant que les hauteurs sont issues des deux sommets connus, ou des deux sommets inconnus, ou l'une d'un sommet connu et l'autre d'un sommet inconnu. C'était manquer de vues générales, et limiter singulièrement son horizon par des notations étroites que, par exemple, de traiter successivement trois cas, comme cela s'est rencontré, lorsque, A, B, C étant d'abord donnés, on leur associe l'un ou l'autre des trois pieds α , β , γ .

L'étude demandait surtout une analyse précise et nette des conditions du problème. Toutes celles-ci se ramènent, dans tous les cas, à trois qualités, qui caractérisent le pied d'une hauteur, à savoir, pour α , par exemple, que α est dans le plan BCD, ensuite que $A\alpha$ est perpendiculaire à deux des trois droites $B\alpha$, $C\alpha$, $D\alpha$. Lorsque l'une de ces conditions, ainsi énoncée, ne porte que sur un seul sommet inconnu, elle exprime que ce sommet se trouve dans un plan déterminé ; elle conduit à la construction du tétraèdre, ou à un lieu géométrique du sommet. Lorsqu'elle ne porte que sur des sommets connus, elle indique que, ces sommets étant d'abord arbitrairement choisis, il n'en est plus de même pour le pied de hauteur, ce point devant être pris sur un certain plan ou une certaine sphère. Par exemple, lorsqu'on donne A, B, γ et δ , les trois conditions caractéristiques de γ et les trois autres concernant δ signifient chacune qu'un sommet inconnu, C ou D, est dans un plan déterminé, de sorte que chacun de ceux-ci se trouve à l'intersection de 3 plans ; d'où la construction du tétraèdre et la solution, unique en général. De même, lorsque les données sont A, B, α et γ , la donnée de γ indique que D se place dans un plan, le plan $AB\gamma$, et C sur une droite, la perpendiculaire en γ au plan précédent ; mais, parmi les conditions caractéristiques de α , il en est une, la perpendicularité de $A\alpha$ et $B\alpha$, qui ne porte que sur les données, et qui indique ainsi que le choix de α , après celui de A et B, n'est plus arbitraire, mais doit se faire sur la sphère de diamètre AB ; les deux autres signifient que C et D se placent dans un même plan, perpendiculaire en α à $A\alpha$, de sorte que C est, en général, déterminé à l'intersection d'une droite et d'un plan et que D reste indéterminé sur une droite.

La présentation et l'application de ces diverses conditions ont été données assez correctement, mais, le plus souvent, sous une forme empirique

ou inconsciente. Elle a conduit beaucoup de concurrents jusqu'aux conclusions, plus ou moins complètes, dans la première partie. Mais c'est faute d'avoir été dirigée avec unité d'esprit et de méthode, unité que, à la vérité, le Jury ne s'attendait à trouver que chez les meilleurs, que ceux qui ont attaqué la seconde partie, en sont restés, le plus souvent, à une fraction seulement des éléments donnant la solution.

La composition exigeait également la mise en action d'une autre qualité, celle de la critique permettant de découvrir toutes les circonstances possibles se présentant dans un même phénomène. Ici, comme dans la plupart des questions de géométrie de position, au cas général s'oppose toujours le cas particulier. Tel plan, par exemple, intervient, étant défini par 3 points A, B, γ ; mais il peut arriver que les 3 points soient alignés ; d'où un cas particulier intéressant, celui du tétraèdre ayant un dièdre droit, et qui, trop souvent, n'a pas été signalé. L'exception pouvait même, à son tour, avoir ses particularités ; dans le cas rappelé plus haut, de A, B, α, γ donnés, C , avons-nous dit, se place à l'intersection d'une droite et d'un plan ; il y a donc exception, et C n'existe plus, lorsque la droite et le plan deviennent parallèles, soit lorsque A, B, α, γ sont dans un même plan ; mais cette conclusion, à son tour, tombe en défaut, lorsque la droite est dans le plan, c'est-à-dire lorsque β, α, γ sont alignés ; il existe alors une double infinité de tétraèdres, dans lesquels le dièdre d'arête BD est droit et fixe, D étant arbitraire sur l'arête de ce dièdre, et C l'étant aussi sur la perpendiculaire en γ au plan $AB\gamma$; deux copies seulement ont poussé cette discussion jusqu'à cette extrême particularité.

Pareilles nuances se rencontraient également dans la seconde partie, et le texte, lui-même, ne les avait pas prévues. En saine logique, et pour rester dans l'esprit d'un sujet de composition, ce texte aurait dû se borner à demander la construction du tétraèdre, connaissant A, α, β et γ , dans l'hypothèse où A et α sont placés dans le plan médiateur de $\beta\gamma$. Par bienveillance, dans le but de donner une indication sur la recherche, l'on demandait de démontrer, pour commencer, que le tétraèdre admet le même plan de symétrie que les données. Mais il aurait fallu ajouter « en général », car cette propriété, elle aussi, comporte un cas d'exception. L'indication gardait néanmoins son prix, et la lacune n'a arrêté aucun élève ; l'un d'eux, celui qui s'est classé le premier, l'a bien compris, en arrivant à la symétrie par un raisonnement régulier qui lui faisait apercevoir le cas exceptionnel. Comme dans la première partie, l'analyse des conditions imposées par les données de α, β, γ menait à la solution : la donnée de α indique d'abord que B, C, D sont dans un plan, H , perpendiculaire en α à $A\alpha$; laissant ensuite de côté ce qui concerne D , et qui est secondaire, la donnée de β , imposant à $B\beta$ d'être perpendiculaire à $A\beta$ et $C\beta$, exige que B soit sur la droite Δ , intersection de H avec le plan perpendiculaire en β à $A\beta$, et que l'angle $\widehat{B\beta C}$ soit droit : de même, la donnée de γ exige d'abord que C se place sur une droite Δ' , qui, d'après l'hypothèse de la symétrie, est symétrique de Δ par rapport à la trace $x'x$ du plan de symétrie sur H ; elle

demande ensuite que l'angle $\widehat{B\gamma C}$ soit droit. Dans ces conditions BC est diamètre d'une sphère passant par β et γ ; son milieu O est donc sur $x'r$; ses extrémités B, C étant respectivement sur Δ et Δ' , cette droite forme avec Δ , Δ' un triangle dont $x'r$ est à la fois bissectrice, médiane, et aussi, par conséquent, médiatrice ; c'est la symétrie annoncée, mais à condition toutefois que le triangle existe, ce qui n'est pas dans le cas exceptionnel où Δ et Δ' sont parallèles, soit donc celui où $A\beta$, $A\gamma$ sont perpendiculaires à $x'r$, ou encore $\beta\gamma$ et $A\gamma$ sécants.

Reste à terminer la construction du tétraèdre, c'est-à-dire à placer BC, question qui n'a été abordée dans aucune copie. La sphère de diamètre BC devant passer par β et γ , son centre O répond à la condition $O\beta = OB$; dans le cas général, I étant l'intersection de Δ , Δ' , le rapport $\frac{OB}{OI} = \frac{O\beta}{OI}$ est connu, et O se trouve à l'intersection de $x'r$ avec une sphère, laquelle se réduit à un plan lorsque $OB = OI$, soit lorsque Δ et Δ' sont rectangulaires. Dans le cas exceptionnel, la condition $O\beta = OB$ laisse B arbitraire sur Δ , chacune de ses positions correspondant à un point. O, intersection de $x'r$ avec le médiateur de $B\beta$; il y a une infinité de solutions.

Ainsi, dans toute cette seconde partie, l'indication de la symétrie, bien que partiellement inexacte, était précieuse ; beaucoup de concurrents l'ont retenue ; mais, obéissant à la suggestion plutôt qu'à la réflexion, leur raisonnement supposait presque toujours acquises, sans démonstration, certaines qualités, conséquences de cette symétrie.

Une troisième et dernière partie substituait à cette construction géométrique une solution de calcul en demandant de déterminer le point O, sur $x'r$, par son abscisse. Les deux conditions qui viennent de définir B, dans le plan H, peuvent se traduire immédiatement grâce à des calculs de distances de deux points, de diagonales de rectangles ou de parallélépipèdes rectangles ; elles expriment, soit l'égalité de deux longueurs, $O\beta = OB$, soit, à l'aide du théorème de Pythagore, la qualité d'un angle droit, $\widehat{B\beta C}$ ou $\widehat{A\beta B}$. Une seule composition, classée la deuxième, a traité cette partie, mais sans traiter la précédente, en ramenant correctement le problème à une équation du second degré, mais, sans doute faute de temps, sans aborder la discussion.

260 élèves ont participé au concours. Une bonne proportion, les $\frac{2}{3}$ environ, a traité plus ou moins complètement la 1^{re} partie ; la composition classée 3^e l'a fait avec beaucoup de précision, et même d'élégance. La première, dont il a déjà été parlé, s'est détachée nettement des autres, non seulement par une étude plus complète de la 2^e partie, mais aussi par sa clarté, son style sobre et rapide allant directement aux faits ; elle révèle des qualités d'intelligence, des vues d'ensemble, l'aptitude à voir un sujet de haut.

Les autres compositions récompensées sont celles qui, en donnant une solution de la 1^{re} partie, solution convenable sans être nécessairement complète dans toutes ses particularités, ont aperçu au moins une des deux

qualités essentielles, signalées tout à l'heure, conduisant à la solution de la seconde partie.

Dans l'ensemble, le Jury a cru relever quelques progrès sur les années précédentes, en ce qui concerne la présentation, le style, aussi bien que l'intelligence des raisonnements.

Néanmoins, il tient à relever encore, dans la proportion de 1 à 3, des compositions vraiment indignes d'un candidat au Concours général. Il ne devrait pas être permis de rencontrer ici des élèves affirmant que « les hauteurs d'un tétraèdre sont concourantes », ou que « la projection d'un sommet sur la face opposée coïncide avec l'orthocentre de cette face », ou encore que « lorsque deux plans sont rectangulaires, une droite quelconque de l'un est perpendiculaire à l'autre ». Il faut noter aussi que plusieurs sont plutôt désavantagés par des connaissances qui ne leur sont pas demandées, qui sont mal digérées ou qui les dépassent.

Il est regrettable, d'autre part, que des élèves de Première négligent l'orthographe, que l'un, ayant le texte sous les yeux, persiste à écrire « thétraèdre » dans toute sa composition, et qu'un autre jongle avec les règles d'accord grammatical en disant que « la hauteur dont le pied est connue est issu de l'un des sommets connus. »

Dans ces conditions, le Jury renouvelle un vœu déjà exprimé, celui que le fait de participer au Concours général ne soit plus mentionné au carnet scolaire de l'élève.

L'Inspecteur Général, Président du Jury,

A. TRESSE.

DEUXIÈME PARTIE

Sur les volumes du tronç de prisme et du tronç de pyramide triangulaires

Bien que l'exposé ci-dessous reprenne une méthode de calcul déjà signalée par M. GIRARD (1), les remarques qu'il contient — et qui ne sont sans doute pas nouvelles — pourront peut-être intéresser les professeurs de la classe de Première.

I. *Formule préliminaire relative au volume d'une pyramide.* — On sait que le volume d'un prisme, dont l'arête latérale a pour longueur l et dont la section droite a pour aire σ , est égal à $\sigma \times l$.

Considérons une pyramide ayant O pour sommet, et le polygone plan ABCD... comme base ; choisissons arbitrairement une des arêtes latérales,

(1) Voir le *Bulletin* n° 64, page 119.

OA par exemple, et menons par les sommets B, C, D... les vecteurs $\overrightarrow{BB'}$, $\overrightarrow{CC'}$, $\overrightarrow{DD'}$, ...équipollents à $\overrightarrow{AO}$. Les points A, B, C, D..., O, B', C', D'... sont les sommets d'un prisme ayant OA pour arête latérale ; désignons par σ_A l'aire de la section droite de ce prisme. Le volume de la pyramide OABCD... est égal à :

$$\frac{1}{3} \times OA \times \sigma_A$$

II. *Volume du tronc de prisme triangulaire.* — Considérons un tronc de prisme triangulaire dont les arêtes latérales sont AA', BB', CC'. Soit σ l'aire de sa section droite.

Le volume de ce tronc de prisme est égal à la somme des volumes des trois pyramides A'ABC, BA'B'C', CA'BC'. Evaluons les volumes de ces trois pyramides, au moyen de la formule préliminaire, en prenant comme arêtes latérales particulières de ces trois pyramides respectivement A'A, BB', CC'. Dans ces conditions, les trois prismes correspondants ont tous les trois leurs arêtes portées par les droites AA', BB', CC' : ils ont donc la même surface latérale, et, par conséquent, la même section droite que le tronc de prisme donné.

Il résulte de la formule préliminaire que :

$$\text{vol. (A'ABC)} = \frac{1}{3} \cdot AA' \cdot \sigma$$

$$\text{vol. (BA'B'C')} = \frac{1}{3} \cdot BB' \cdot \sigma$$

$$\text{vol. (CA'BC')} = \frac{1}{3} \cdot CC' \cdot \sigma$$

Donc le volume du tronc de prisme triangulaire est égal à :

$$\frac{1}{3} \cdot \sigma \cdot (AA' + BB' + CC')$$

Remarque. — Les deux pyramides (B'ABC), (C'ABC) ont des volumes respectivement égaux à :

$$\frac{1}{3} \cdot BB' \cdot \sigma \quad \text{et} \quad \frac{1}{3} \cdot CC' \cdot \sigma,$$

comme le montre l'application de la formule préliminaire. On retrouve ainsi la formule classique donnant le volume du tronc de prisme triangulaire :

$$\text{Vol. (ABC A'B'C')} = \text{vol. (A'ABC)} + \text{vol. (B'ABC)} + \text{vol. (C'ABC)}.$$

III. *Volume du tronc de pyramide triangulaire.* — Soit ABC A'B'C' un tronc de pyramide triangulaire (à bases parallèles) dont les arêtes latérales sont AA', BB', CC'. On suppose essentiellement les deux plans de base d'un même côté du sommet de la pyramide.

On peut décomposer le volume du tronc en la somme des 3 volumes A'ABC, BA'B'C', CA'BC', que nous représenterons respectivement par v , v' et v'' .

La formule préliminaire permet de comparer facilement les volumes v et v'' : prenons, en effet, comme sommets respectifs des deux pyramides les points A et C', de façon qu'elles aient une base commune A'BC ; elles ont alors les arêtes latérales AC et C'A' parallèles, et, par suite, les sections droites correspondantes des prismes construits à partir du triangle A'BC, parallèlement aux arêtes AC et C'A' sont les mêmes.

Donc
$$\frac{v''}{v} = \frac{C'A'}{CA}$$

On compare de même v' et v'' , en considérant que les deux pyramides ont une base commune BA'C', et deux arêtes latérales B'C' et BC parallèles :

$$\frac{v'}{v''} = \frac{B'C'}{BC}$$

L'égalité des seconds membres entraîne :

$$v''^2 = v.v'$$

d'où l'on déduit la formule classique.

L. GARNON,

Professeur au Lycée Condorcet.

Montaigne et les asymptotes

L'auteur des « *Essais* », au livre II, chap. XII, dit qu'il aime « mieulx suivre les effects que la raison ». Et il continue ainsi : « Or ce sont choses qui se chocquent souvent : et m'a lon dict qu'en la geometrie (qui pense avoir gagné le hault point de certitude parmy les sciences), il se treuve des demonstrations inevitables, subvertissants la verité de l'experience : comme Jacques PELETIER me disoit chez moy, qu'il avoit trouvé deux lignes s'acheminants l'une vers l'autre pour se ioindre, qu'il verifioit toutesfois ne pouvoir iamais, iusques à l'infinité, arriver à se toucher. »

Comment l'esprit de MONTAIGNE a-t-il rejeté la notion d'asymptote ? on le comprend en lisant un texte de Jacques PELETIER. (Jacobi Peletarii medici et mathematici, Parisiis, 1572). La construction d'une conchoïde de Nicomède y est en effet expliquée d'une façon correcte, mais avec une incroyable minutie : elle tient plusieurs pages. Si le discours fait à MONTAIGNE par son ami a offert la même étendue, il aura sans doute été inintelligible.

G. MAUPIN.

Bibliographie

L'Arithmétique de l'Infini

par M. FRÉCHET (1)

Dans la Collection « *Actualités Scientifiques et industrielles* » la librairie Hermann vient de commencer la publication d'une série d' « *Exposés d'Analyse générale* », dont la direction a été confiée à M. FRÉCHET, Professeur à la Sorbonne.

Le premier de ces volumes est intitulé « *L'Arithmétique de l'Infini* ». L'auteur y explique d'abord dans une « Préface à la série des exposés d'Analyse générale », quelle sera l'orientation générale de ces ouvrages, dont l'objet est de faire connaître et progresser l'Analyse générale et ses applications, il précise en même temps ce qu'est l'Analyse générale, dont l'idée s'est peu à peu dégagée, par des extensions successives de la notion de correspondance, de ce qui fait l'objet principal de l' « analyse classique », puis de l'analyse fonctionnelle, et montre comment l'Arithmétique, plus particulièrement l'Arithmétique des nombres infinis, créée par Cantor, peut être considérée naturellement comme l'un des chapitres, le premier, de l'Analyse générale.

Dans les pages mêmes du volume qui constituent l' « Arithmétique de l'Infini », M. FRÉCHET a voulu rester accessible aux lecteurs possédant seulement de bonnes notions de mathématiques spéciales. Son exposé est parfaitement clair, volontairement dépouillé de la plupart des démonstrations, et de certaines théories qui n'ont pas paru indispensables pour les applications ultérieures (addition et multiplication des nombres transfinis, par exemple), et présente avec simplicité et précision les définitions et les idées essentielles. Par ailleurs, une bibliographie placée à la fin et quelques références données dans le texte même permettent de compléter les résultats exposés.

L'énumération des chapitres donnera une idée de la structure de l'ouvrage : après une courte introduction, le premier chapitre donne la définition des nombres cardinaux. Le deuxième (nombres ordinaux) est le plus important : il expose, sous une forme remarquablement simple et intuitive, à partir des notions d'ensemble ordonné et d'ensemble bien ordonné, la définition des nombres (ordinaux) transfinis, leur classification, et un mode de représentation des nombres transfinis de seconde classe au moyen d'ensembles de nombres rationnels ; des indications sont données enfin sur l'emploi de ces nombres dans les raisonnements. Les deux derniers chapitres, très brefs, traitent succinctement des « opérations sur les ensembles » (ch. III) et des notions de « mesure » et d' « intégration » (ch. IV).

(1) Un volume 18×22, 40 pages, broché, 10 fr. Librairie Hermann, 6, rue de la Sorbonne, Paris, 5^e.

La forme, condensée et simple, adoptée par l'auteur, fait de ce volume, en même temps qu'une introduction essentielle à l'étude de l'Analyse générale, dont les développements déjà considérables sont signalés dans la Préface, un livre d'initiation et un guide pour les lecteurs qui, possédant les éléments de mathématiques spéciales, veulent aborder les questions se rattachant à la théorie des ensembles et aux nombres de Cantor.

J. DESFORGE.

A travers les Revues

L'Enseignement scientifique, année scolaire 1933-1934. (Abonnement annuel ramené à 20 fr. pour les membres de l'Association des Professeurs de mathématiques, qui n'auront qu'à indiquer cette qualité en envoyant leur souscription : chèques postaux : Paris C/c. 2.000, Librairie de l'Enseignement technique, 3, rue Thénard, Paris, 5^e). — *Enquête sur les bases de l'Enseignement des Mathématiques* : (M. BADIOU, Mlle BUDON, MM. DECERF, DELENS, Mme FROMENT, MM. HADAMARD, LE CHATELIER, MITAULT, ROY, ROGER, THOVERT, ZORETTI, n^{os} 62, 63, 66, 67, 68, 69). — M. BADIOU : *A propos de Cosmographie et de Mécanique* (n^o 67). — G. BRESSE : *Géométrie analytique, application de la théorie des vecteurs* (n^o 67) ; *Considérations élémentaires sur les projections d'une conique* (n^o 70). — R. BRIZAC : *Continuité de la fonction exponentielle* (n^o 66). — E. BRUCKER : *Le pont aux Anes* (n^o 69). — Mlle BUDON : *Défense de la Cosmographie* (n^o 67). — P. DELENS : *Sur la composition des homothéties* (n^o 67). — A. ELUECQUE : *Construction d'un quadrilatère connaissant ses côtés et le produit des diagonales* (n^o 70). — B. GAMBIER : *Sur un problème d'Agrégation : Elémentaires 1933* (n^{os} 64, 65). — J. HADAMARD : *Variations sur l'homographie* (n^o 63). — *Un terme à effacer de l'enseignement mathématique « Effectuer »* (n^o 66) ; *Sur la non résolubilité de l'équation du cinquième degré* (n^{os} 68, 69). — G. ILIOVICI : *Sur la formule de Taylor-Young et la formule de Taylor-Lagrange* (n^o 63) ; *Lettres au sujet du plan osculateur* (n^o 63). — A. LABROUSSE : *Lettre au sujet du plan osculateur* (n^o 63). — P. LANGLAMET : *L'orientation en géométrie élémentaire* (n^o 62) ; *Sur la différentielle totale* (n^o 63). — H. DE LAPIERRE : *Existence d'un quadrilatère inscriptible de côtés donnés* (n^o 66) ; *Sphères inscrites dans les combles d'un tétraèdre* (n^o 70). — J. LEBEL : *Sphères tangentes à 4 plans* (n^o 65). — H. LEBESGUE : *Les coniques dans l'Enseignement secondaire* (n^o 61). — J. LHERMITTE et Th. ROUSSEAU : *Sur le p. g. d. c. et le p. p. c. m.* (n^o 67). — P. MONTEL : *Sur les définitions du plan osculateur* (n^o 63). — A. PACQUEMENT : *Sur les relations métriques* (n^o 70). — A. PÉTRUS : *Sur les sphères tangentes à un système de plans* (n^o 65). — J.-B. PLUCHERY : *Forces parallèles de somme géométrique nulle* (n^o 64). — A. SAINTE LAGUE : *La règle à calculs autrefois et aujourd'hui* (n^{os} 65 et 66). — A. VIEILLEFOND : *Sur les deux formules de Taylor* (n^o 64). —

Revue de l'enseignement secondaire des jeunes filles, année scolaire 1933-1934. (Librairie Delalain, 115, Bd St-Germain, Paris, 6^e. Le numéro ; 5 fr. (1 fr. de supplément par année écoulée). Abonnement aux deux parties : générale et spéciale : 48 fr. Abonnement à une partie : 36 fr. Service de renseignements ou de corrections pour les abonnés). — E. BLUTEL : *Sur les liaisons fondamentales des éléments principaux d'un triangle quelconque* (n° 5) ; *A propos d'une enquête* (n° 18 et 19). — R. FROMENT : *Le triangle isocèle* (n° 10) ; *Une expérience en Quatrième* (n° 12). — S. MINOIS : *Sur la notion d'aire et le choix d'une unité* (n° 6). — Agrégation des Sciences Mathématiques des Jeunes Filles : *Liste des leçons faites par les admissibles au Concours de 1933* (n° 1) ; *Conseils aux candidates* (n° 2).

Revue de Mathématiques spéciales, année scolaire 1933-1934. (Librairie Vuibert, 63, Bd St-Germain, Paris, 5^e. Le numéro 3 fr. 50. Abonnement annuel 40 fr.). — L. GÉRARD : *Au sujet du problème de Mécanique du Concours d'Agrégation des Sciences Mathématiques en 1932* (n° 5). *Méthode d'approximation de Newton* (n° 6) ; *Formule d'Euler-Savary* (n° 12). — A. HENNEQUIN : *Sur les quartiques gauches* (n° 10) ; *Sur les relations algébriques définissant une correspondance (1,1) ou une correspondance (2,2)* (n° 11). — A. LABROUSSE : *Théorème de Fagnano et applications* (n° 1, 2 et 3). — G. MILHAUD : *Sur la sommation de certaines séries* (n° 5). — M. D'OCAGNE : *Sur les quadrilatères semi-inscriptibles* (n° 9 et 10). — A. PÉTRUS : *Sur le théorème de Malus* (n° 7). — M. SINA : *Quadriques contenant un polygone gauche dont tous les angles sont droits* (n° 4) ; *Démonstration de deux inégalités arithmétiques* (n° 8). — **Examens et Concours de 1932. Solutions :** Agrégation des Sciences mathématiques ; Calcul (n° 11). *Certificat d'aptitude à l'E. S. des J. F., 2^e partie, option mathématique* (n° 7). — **Examens et Concours de 1933. Solutions :** Agrégation des Sciences mathématiques : Mathématiques Spéciales (n° 5), Calcul différentiel et intégral (n° 7), Mécanique (n° 10), Epure (n° 12) ; Agrégation des Sciences mathématiques des jeunes filles, II^e Composition (n° 9), III^e Composition (n° 7) ; *Certificats d'aptitude à l'E. S. des J. F., 1^{re} partie, 1^{re} Composition* (n° 12).

Journal de Mathématiques élémentaires, année scolaire 1933-1934. (Librairie Vuibert, 63, Bd St-Germain, Paris, 5^e. Le numéro 1 fr. 25, abonnement annuel 20 fr.). — M. D'OCAGNE : *Remarques sur les sections planes d'un cône de révolution* (n° 12). — F. SALLES : *Produit scalaire et produit vectoriel* (n° 19). — GÉRARD THÉVENIN : *Quelques problèmes de la géométrie du compas* (n° 20). — R. TORTRAT : *Sur quelques points de la géométrie du triangle* (n° 10). — **Examens et Concours de 1933. Solutions :** Concours général, classe de Première (n° 12), classe de Mathématiques (n° 14) ; *Certificat d'aptitude au professorat des Ecoles Normales, 1^{re} partie* (n° 10 et 11).

Le Gérant : A. COUESLANT.

CAHORS, IMPRIMERIE COUESLANT (personnel intéressé). — 49.861



Nouveautés :

Programmes du 30 avril 1931

Pierre CHENEVIER

Professeur agrégé au Lycée Saint-Louis.

COURS COMPLET DE MATHÉMATIQUES

Classes de Mathématiques.

Arithmétique

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

Algèbre

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

Trigonométrie

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

Géométrie

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

Mécanique

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

Cosmographie

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



MASSON & C^{IE}, ÉDITEURS.
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS (VI^e)

Cours de Mathématiques

PAR

H. COMMISSAIRE

Ancien Elève de l'Ecole Normale Supérieure
Professeur de Mathématiques Spéciales au lycée Louis-le-Grand

Editions conformes aux Programmes de 1931

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

Classe de Mathématiques

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

Classe de Philosophie

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