

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

Paraisant tous les trimestres

## SOMMAIRE

### PREMIÈRE PARTIE

|                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Avis importants.....                                                                                                   | 39 |
| II. Etat de l'Association.....                                                                                            | 40 |
| III. Réunion du Comité : 22 décembre 1938.....                                                                            | 41 |
| IV. Documents officiels :                                                                                                 |    |
| 6. Extraits du Rapport sur le Concours de 1938 pour l'admission à l'Ecole Normale Supérieure des jeunes filles (Sciences) | 43 |
| 7. Extraits du Rapport sur le Concours de 1938 pour l'admission à l'Ecole Normale Supérieure (Sciences).....              | 48 |
| 8. Rapport sur le Concours, en 1938, de l'Agrégation des Sciences Mathématiques des jeunes filles.....                    | 53 |
| V. Communications :                                                                                                       |    |
| 2. La Semaine pédagogique de Rabat (4-7 avril 1939).....                                                                  | 66 |
| 3. Le Congrès International des Mathématiciens en 1940.....                                                               | 67 |

### DEUXIÈME PARTIE

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| J. ANDRÉANI : Sur la résolution, en nombres entiers, de l'équation $x^2 + y^2 = z^2$ ..... | 67 |
| Les programmes explicites de mathématiques :                                               |    |
| 2. Les Coniques au Baccalauréat 2 <sup>e</sup> Partie-Mathématiques (P. DELCOURT).....     | 68 |
| A travers les Revues : La Revue de l'Enseignement du Second Degré..                        | 71 |
| Ouvrages reçus pour la Bibliothèque.....                                                   | 72 |

### ADMINISTRATION

**21, Avenue de Châtillon, PARIS (14<sup>e</sup>)**

Abonnement d'un an au *Bulletin* (prix net) : France, **20 fr.** Etranger, **25 fr.**  
 Prix d'un numéro du *Bulletin* (prix net) : — **4 fr.** — **5 fr.**

Les membres de l'Association (cotisation : **20 fr.** pour l'année scolaire) reçoivent gratuitement le *Bulletin* et les *Fascicules d'Enoncés* ainsi que toute publication de l'Association. Ils peuvent souscrire en outre des *collections supplémentaires de Fascicules d'Enoncés* en versant, **avant le 1<sup>er</sup> juin de chaque année**, 5 fr. par collection.

Régler par chèque postal en utilisant l'adresse suivante, sans addition :  
 Paris C/c 617.97 — L. THIBERGE — 4, square Lagarde, Paris, 5<sup>e</sup>

### Bureau :

- Président :** M. DELCOURT, 21, avenue de Châtillon, Paris, 14<sup>e</sup>.  
**Vice-Présidents :** M<sup>lle</sup> DETCHEBARNE, 13, rue Guy-de-la-Brosse, Paris, 5<sup>e</sup>.  
M. ROBY, 61, rue Pereire, St-Germain-en-Laye.  
M. THIBERGE, 4, square Lagarde, Paris, 5<sup>e</sup>.  
**Secrétaires :** M<sup>lle</sup> DEVISME, 105, avenue de la République, Paris, 11<sup>e</sup>.  
M. POCHARD, 11, rue des Ecoles, St-Cloud (S.-et-O.).  
**Trésorier :** M. DE SARRAU, 14, rue Séguier, Paris 6<sup>e</sup>.

### Comité :

*Délégués au Conseil Supérieur. membres de droit :*

MM. DESFORGE (St-Louis), GIMBERT (Issoire), Mme ROUGER (Meaux), Mme VACHER (Molière).

*Membres élus pour 4 ans :*

*En 1935 :* M<sup>lles</sup> DEVISME (Victor-Hugo), DIONOT (Sèvres), MM. MILLET (Janson), SINGIER (Lakanal), WEILL (en retraite).

*En 1936 :* M. DELCOURT (Henri IV), M<sup>lle</sup> DETCHEBARNE (en retraite), MM. HENNEQUIN (St-Louis), MIRABEL (Buffon), POCHARD (Condorcet), N.....

*En 1937 :* MM. DEVISME (Tours), DUMARQUÉ (Condorcet), FLAVIEN Louis-le-Grand), ROBY (St-Germain-en-Laye), THIBERGE (St-Louis).

*En 1938 :* M<sup>lle</sup> BARBIER (Victor-Duruy), MM. GROS (en retraite), JACQUEMART (Pasteur), LECOMTE (Saint-Louis), POIRCUITTE (Epernay), Mme ROUGER (Meaux), MM. DE SARRAU (Henri-IV), WEBER (Condorcet).

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

## Cours de Mathématiques

PAR F. BRACHET et J. DUMARQUÉ

*Agrégés, Anciens élèves de l'Ecole Normale Supérieure*

### NOUVEAUX PROGRAMMES

#### Arithmétique appliquée (classe de Sixième).

Un vol. 13 × 19. Br..... 10 fr. » Cart..... 13 fr. »

**Solutions** ..... (Sous presse)

#### Arithmétique et Algèbre (classe de Cinquième).

Un vol. 13 × 19. Br..... 8 fr. » Cart..... 11 fr. »

**Solutions** ..... (Sous presse)

#### Géométrie (classe de Cinquième) cart.....

#### Algèbre et Notions de trigonométrie

(classes de Seconde et de Première) cart..... 28 fr. 50

**Solutions des problèmes de Seconde**, cart..... 26 fr. 50

**Tables de logarithmes** (cl. de Mathématiques), br. 24 fr. 50

**Tables de logarithmes** (cl. de Première), cart..... 12 fr. 50

## Assemblée générale ordinaire de 1939

### Convocation

Conformément à l'article 7 des statuts, l'Assemblée générale aura lieu le **lundi 3 avril 1939, à 8 heures, au Lycée Henri-IV.**

Le présent avis tient lieu de convocation.

### Ordre du jour et Rapporteurs

- 1<sup>er</sup> Rapport du Président ;
- 2<sup>er</sup> Rapport du Trésorier : approbation de l'exercice 1936-1937 ;
- 3<sup>o</sup> Horaires, programmes et enseignement des mathématiques :  
dans le 1<sup>er</sup> Cycle : M. POCHARD, professeur au Lycée Condorcet ;  
dans le 2<sup>e</sup> Cycle : M. DELCOURT, professeur au Lycée Henri-IV.
- 4<sup>o</sup> Les sujets de compositions de mathématiques et les épreuves orales de mathématiques ;  
aux Bourses : M. ROBY, professeur au Collège de St-Germain ;  
au Baccalauréat : M. BENOIT, professeur au Lycée Condorcet ;  
aux Concours d'entrée aux Grandes Ecoles : M. THIBERGE, professeur au Lycée Saint-Louis ;
- 5<sup>o</sup> Les mathématiques et la radiophonie scolaire : M. JACQUEMART, professeur au Lycée Pasteur (Neuilly-sur-Seine) ;
- 6<sup>o</sup> Unification des définitions de mots et des notations mathématiques : M. DEVISME, professeur au Lycée de Tours ;
- 7<sup>o</sup> Election de 6 membres au Comité : dépouillement de scrutin.

Editions DIDIER & RICHARD, 9, Grande Rue, GRENOBLE

## NOUVEAUTÉS-ENSEIGNEMENT du 2<sup>e</sup> DEGRÉ

Nouveaux Programmes du 30 Août 1937 et 11 Avril 1938

### OUVRAGES PARUS

- |                                                                                                                                  |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>L. ROUX.</b> — Arithmétique et dessin géométrique<br>( <i>classe de Sixième et Cours Préparatoire<br/>des E. P. S.</i> )..... | 18 fr. |
| <b>L. ROUX.</b> — Arithmétique et dessin géométrique<br>( <i>classe de Cinquième et Première Année<br/>des E. P. S.</i> ).....   | 18 fr. |
| <b>L. ROUX et E. MIELLOU.</b> — Géométrie ( <i>classe de<br/>Cinquième et Première Année des E.P.S.</i> )..                      | 12 fr. |

### EN PRÉPARATION

- |                                                                                                                                              |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>L. ROUX.</b> — Arithmétique et algèbre ( <i>classes de<br/>Quatrième et Troisième, Deuxième et Troi-<br/>sième Années des E. P. S.</i> ). |  |
| <b>L. ROUX et E. MIELLOU.</b> — Géométrie ( <i>classe de<br/>Quatrième et Deuxième Année des E.P.S.</i> ).                                   |  |

**LIBRAIRIE ARMAND COLIN**

**103, Boulevard Saint-Michel - - PARIS**

Nouveautés :

PROGRAMMES DE 1937-1938

# **COURS DE MATHÉMATIQUES**

publié sous la direction de

**Th. LECONTE**

Inspecteur général de l'Instruction publique.

Classe de Sixième et Année préparatoire des E. P. S.

## **ARITHMÉTIQUE**

**Th. LECONTE**

Inspecteur général  
de l'Instruction publique.

par

**J. ITARD**

Professeur agrégé de Mathématiques  
au Lycée Michelet.

Un volume in-16 ( $13 \times 18$ ) de 240 pages, avec **152 illustrations**, cartonné **18 fr.**

Classe de Cinquième et Première Année des E. P. S.

## **ARITHMÉTIQUE, ALGÈBRE ET GÉOMÉTRIE**

**Th. LECONTE**

Inspecteur général  
de l'Instruction Publique.

par

**J. ITARD**

Professeur agrégé de Mathématiques  
au Lycée Michelet.

Un volume in-16 ( $13 \times 18$ ) 268 pages, avec **130 illustrations**, cartonné... **20 fr.**

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

---

**PREMIÈRE PARTIE**

---

**I. Avis importants**

---

**1. Paiement des cotisations 1938-1939**

Les membres de l'Association qui n'ont pas encore réglé leur cotisation (**20 francs** à verser en octobre, art. 4 des Statuts), sont instamment priés de les envoyer, **à l'aide d'un chèque postal**, en utilisant exactement l'adresse suivante, sans aucune addition :

Paris C./c. 617-97. — L. THIBERGE, 4, square Lagarde, Paris, 5<sup>e</sup>.

Par mesure d'économie, — le *récépissé* de la poste tenant lieu de reçu et l'*Annuaire de l'Information Universitaire* indiquant les professeurs par établissement, — il n'est plus publié de listes de cotisations reçues.

**2. Prochaines élections au Comité**

L'Assemblée générale de Pâques 1939 sera appelée à élire 6 membres au Comité en remplacement de M. MOMAL, devenu membre honoraire, et de Mlles DEVISME, DIONOT, MM. MILLET, SINGIER, WEILL, membres sortants non immédiatement rééligibles.

Afin d'éviter une trop grande dispersion des suffrages, il semble désirable de présenter au choix des électeurs — *qui conservent d'ailleurs leur entière liberté* — une liste de membres de l'Association acceptant de mettre leur activité et leur dévouement au service de l'Association.

Les membres de l'Association désirant poser leur candidature ou provoquer la candidature d'autres collègues, sont priés d'en aviser le Bureau.

**3. Programmes et horaires de l'enseignement mathématique**

Les Instructions du 30 septembre 1938 relatives à l'enseignement des mathématiques et du dessin géométrique proposent des sujets de réflexion pour les maîtres, — « qui restent libres de suivre les voies qui leur sem-

blent les meilleures, et pour le choix desquelles il leur est fait la plus entière confiance » — et invitent à des échanges de vues dont l'enseignement mathématique ne pourra que profiter. Les membres de l'Association, qui voudront bien se reporter au *Journal Officiel (Annexe)* du 9 octobre 1938 ou au *Bulletin* n° 106, p. 22, pourront communiquer leurs observations sur ces questions, ainsi que sur le *cahier témoin*, soit au Bureau, soit au rapporteur : M. POCHARD, II, rue des Ecoles, St-Cloud (S.-et-O.).

## II. Etat de l'Association

**1.183 membres au 30 novembre 1938**

### 1. Inscriptions

(L'astérisque indique un membre honoraire)

| MM.                                       | MM.                               |
|-------------------------------------------|-----------------------------------|
| ANGELETTI (Mlle), Mulhouse.               | GUIET, Chinon (C.).               |
| BEDON (Mlle), Lille.                      | LAVELLE (Mlle), Orléans.          |
| BRIQUET, Bourges.                         | MAILLOT, Epinal.                  |
| CASANOVA, Tours.                          | *MARTY (F.), Marseille, Fac. Sc.  |
| CROUZET, Orléans.                         | PIGEON (Mlle), Amiens.            |
| DESPREZ (Mme), Pamiers (C.).              | *PRUDHON, Chaptal, E.P.S.         |
| *DIEUDONNÉ, Nancy, Fac. Sc.               | QUEYSANNE, Strasbourg-Kléber.     |
| *DUGOURD, J.-B. Say, E.P.S.               | REVUZ (Mme), Douai.               |
| *ESTOUP (Mlle), Ste-Foy-la-Grande, E.P.S. | RUGUET, Valenciennes.             |
| FERRY, Lunéville (C.).                    | SIROS, Amiens.                    |
| FILIPPI (Mme), Marseille-Longch.          | *TARTINVILLE (Mme), Vichy, E.P.S. |
| *GILET, J.-B. Say, E.P.S.                 | VIGUIER (Mlle Y.), Agen.          |
| *GIRAULT, J.-B. Say, E.P.S.               | VILLE, Nantes.                    |
|                                           | WAROT (Mlle), Nancy.              |

### 2. Radiations

Mlle \*BUZON, Sélestat, E.N., démissionnaire.  
MM. DENIS, Antibes (C.), en retraite.  
GARY-BOBO, Montpellier, décédé.  
GRÉMILLOT, en retraite.  
JANIS, en retraite.  
LANGLAIS, en retraite.  
Mme MAURAIN, Lamartine, en retraite.  
M. POIROT, en retraite.

### 3. Suppléments bénévoles de rachats de cotisations (suite)

Le Président, au nom de l'Association, remercie très vivement les membres qui ont bien voulu compenser ainsi l'insuffisance, par rapport au taux actuel de la cotisation, du revenu procuré par le rachat initial.

M. CATELLA.

---

### III. Réunion du Comité

**22 décembre 1938**

*Présents* : Mlle BARBIER, MM. DELCOURT, DESFORGE, Mlle DEVISME, MM. DUMARQUÉ, LECOMTE, MILLET, POCHARD, ROBY, DE SARRAU, THIBERGE, WEBER.

*Excusés* : M. DEVISME, Mlle DIONOT, MM. HENNEQUIN, JACQUEMART, POIRCUITTE, Mme ROUGER, M. SINGIER.

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

Le procès-verbal de la dernière réunion du Comité (5 mai 1938) est adopté sans observation.

*Membres honoraires.* — Après avoir inscrit parmi les membres honoraires Mlles BLANCHARD, devenue directrice du Lycée de Moulins, BUDON, devenue directrice du Lycée de Guéret, CRETON, devenue directrice du Collège de Béthune, MM. CRINON, devenu principal du Collège de Brioude, GAUTHIER (X.), devenu principal du Collège de La Fère, POETTE, devenu principal du Collège de St-Amand-les-Eaux, le Comité nomme membres honoraires : MM. DIEUDONNÉ, professeur à la Faculté des Sciences de Nancy, MARTY (F.), professeur à la Faculté des Sciences de Marseille, et M. DUGOURD, Mlle ESTOUP, MM. GILET, GIRAULT, PRUDHON, Mme TARTINVILLE, professeurs d'Ecole Primaire Supérieure.

*Réunion du Bureau.* — M. DELCOURT signale que, suivant l'usage, le Bureau s'est réuni, avant la session de juillet du Conseil supérieur, avec les représentants des agrégés de mathématiques, des agrégées de mathématiques, des certifiées et licenciées ès sciences, pour examiner les questions concernant les mathématiques.

*Commission pédagogique du S.N.* — M. DELCOURT signale que la Commission pédagogique du Syndicat National des Lycées, Collèges et Cours secondaires s'est réunie le 13 novembre 1938 pour examiner les points de vues des diverses Sociétés de Spécialistes sur les Instructions ministérielles du 30 septembre 1938 (1).

Ne pouvant préjuger des conclusions de l'Association des Professeurs de Mathématiques, M. DELCOURT s'est borné à observer que d'ores et déjà :

1° Elle avait satisfaction quant à la liberté, pour le maître, d'exposer le programme dans l'ordre et de la façon qu'il juge les plus appropriés aux élèves qui se succèdent chaque année dans sa classe, puisque les Instructions confirment que les professeurs « restent libres de choisir les modes d'explication, l'ordre et l'enchaînement des leçons, la gradation des exercices, et même certaines notations qui leur conviennent personnellement » et que s'il a paru utile de compléter la rédaction des programmes par un

(1) Voir le *Bulletin* n° 106, p. 22 et le *Journal Officiel (Annexe)* du 9 octobre 1938 (Rectificatifs publiés au *Journal Officiel* du 30 novembre 1938).

programme détaillé et des commentaires, « il ne s'agit que d'indications, sans caractère impératif ».

2° Elle n'avait pas satisfaction quant au dessin géométrique, partie intégrante des mathématiques, puisque les Instructions portent que si l'enseignement des mathématiques dans une même classe doit, dans tous les cas, être confié à un même professeur, ce professeur sera, autant que possible, chargé du dessin géométrique...

3° L'institution, pour les seules mathématiques d'ailleurs, d'un *cahier témoin*, en vue d'assurer la liaison entre les professeurs qui collaborent ou qui se succèdent, soulève bien des appréhensions.

*Les compositions de mathématiques à différents concours.* — M. DELCOURT rend compte au Comité, qui les approuve, des démarches faites au nom de l'Association au sujet de compositions données en 1938 aux concours d'admission à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées et à l'Ecole de l'Air (1) ; il en a informé aussitôt le président de l'Union des Professeurs de Spéciales.

Puis, M. DELCOURT expose au Comité qu'il s'est rendu avec M. DESFORGE, auprès de M. EYDOUX, directeur des études à l'Ecole Polytechnique — démarche dont il a également avisé immédiatement le président de l'Union des Professeurs de Spéciales — pour faire observer que l'épure de géométrie descriptive posée en 1938 au concours d'admission à l'Ecole Polytechnique est *hors programme* : ce dernier limite en effet les intersections de surfaces à *deux cônes ou cylindres, cône ou cylindre et surface de révolution, deux surfaces de révolution dont les axes se rencontrent*, tandis que l'épure faisait intervenir un hyperboloïde réglé, non de révolution, et son intersection avec un cône. Il rappelle la doctrine de l'Association, conforme d'ailleurs aux observations de M. VESSIOT dans le rapport présenté en 1925 à la Commission interministérielle chargée de la révision du programme des classes de Mathématiques Spéciales (2).

Un large échange de vues permet de préciser que si le sujet est intéressant, si les connaissances qu'il met en jeu s'accordent avec le programme de mathématiques, par contre sa réalisation graphique excède les limites assignées à l'épure par le programme et le règlement du concours.

Aussi le Comité déclare que l'Association, après avoir maintes fois relevé courtoisement des excès de cet ordre, doit faire désormais prévaloir nettement sa doctrine : si le maître doit avoir toute liberté pour

(1) Voir le *Bulletin* n° 105, p. 177.

(2) « Observons, déclare M. Vessiot, qu'au regard des programmes le devoir des « examinateurs est plus impérieux que celui des professeurs. Ces derniers peuvent, « suivant le niveau et les aptitudes de leurs élèves, leur donner sur bien des « points des éclaircissements plus ou moins complets, des développements plus « ou moins étendus. Mais le fait que certains cours déborderaient ainsi le programme en divers points, qu'il en serait de même de tel ou tel ouvrage d'enseignement, ne saurait autoriser les examinateurs à conclure que le programme a « pris par là une extension effective. Les examinateurs doivent respecter strictement « l'esprit et la lettre du programme. »

exposer le cours, les examinateurs doivent se conformer strictement aux programmes et aux règlements des concours ou des examens.

*Réunions d'échanges de vues et d'informations entre les Sociétés de Spécialistes.* — MM. DELCOURT et POCHARD entretiennent le Comité des questions examinées au cours des dernières réunions (1), et M. DELCOURT observe que fréquemment il s'agit de propositions tendant implicitement à une nouvelle ventilation de l'horaire global afin de pouvoir augmenter la part de certaines disciplines ou de pouvoir en introduire de nouvelles.

*Publications du Cours Châteaubriand.* — Le Cours Châteaubriand a fait parvenir à la Bibliothèque de l'Association celles de ses publications qui concernent les mathématiques (2) : dans son *Manuel pratique de l'oral du Baccalauréat 2<sup>e</sup> Partie*, il a fait état du programme détaillé et limitatif de *Cosmographie conseillé* par l'Association pour la classe de Philosophie et le Baccalauréat 2<sup>e</sup> Partie-Philosophie (3).

*Elections générales au Conseil Supérieur.* — M. WEBER indique au Comité que s'il a obtenu onze voix aux dernières élections, il n'avait aucunement posé sa candidature.

*Correspondance.* — Le Comité prend connaissance de lettres de M. L. GÉRARD, retient certaines observations pour en faire état dans le prochain rapport relatif aux énoncés proposés au Baccalauréat, et s'associe à la remarque suivante : il serait souhaitable que les ouvrages classiques de mathématiques soient intelligibles à simple lecture, sans que le lecteur ait à élucider quelque point difficile que l'auteur n'a pas expliqué.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 19 heures.

## IV. Documents officiels

### 6. Extraits du rapport sur le Concours de 1938 pour l'admission à l'Ecole Normale Supérieure des jeunes filles et l'obtention des Bourses de Licence (Sciences) (4)

Les épreuves écrites du concours ont eu lieu sans incident, du 7 au 13 juin, suivant le même horaire que les épreuves du concours de l'Ecole Normale Supérieure de la rue d'Ulm. Le jury s'est réuni pour établir la liste des candidates du Groupe I admissibles aux épreuves orales le 29 juin, et les examens oraux ont commencé à la Sorbonne le 1<sup>er</sup> juillet. La liste de classement définitive a été publiée le 6 juillet.

(1) Voir le *Bulletin* n° 106, p. 34.

(2) Voir le *Bulletin* n° 105, p. 184.

(3) Voir le *Bulletin* n° 94, p. 146 (tirage à part : prix réduit 1 fr. 50).

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

Quatre candidates avaient demandé à subir les épreuves du Groupe II. Elles ont fait les mêmes compositions et ont été examinées par le même jury que les 14 candidats du Groupe II de la rue d'Ulm. Trois ont fait toutes les compositions écrites, deux ont été déclarées admissibles et ont été finalement proposées pour des bourses de licence. L'examen du Groupe II ayant été commun aux jeunes filles et aux jeunes gens, il en sera rendu compte dans le rapport sur le concours des jeunes gens (1). On se reportera également à ce dernier rapport pour les observations relatives aux versions qui ont été les mêmes dans les deux concours et ont été corrigées par les mêmes examinateurs.

Le présent rapport ne concerne donc que les candidates du Groupe I. Je transcrirai d'abord les observations faites par chacun des examinateurs.

### Epreuves écrites (2).

*Mathématiques, 1<sup>re</sup> Composition* (M. SOULA). — Le problème qui faisait l'objet de cette composition était analogue à ceux que l'on propose habituellement aux élèves de Mathématiques Spéciales. Pour le traiter, il était nécessaire d'avoir une certaine pratique de la géométrie analytique à trois dimensions et l'on peut noter d'autres particularités qui le distinguent des problèmes proposés aux concours précédents : les différentes parties sont en liaison entre elles, et, par là, permettent une vérification des résultats ; plusieurs méthodes assez différentes conduisent au but ; les questions géométriques ont un caractère général qui n'est pas celui de la géométrie élémentaire habituelle, de sorte que le tracé d'une figure exacte ne met pas nécessairement sur la voie du résultat qui s'obtient plutôt par un procédé plus abstrait ; enfin, la figure étudiée est relativement compliquée.

Les candidates se sont montrées en mesure d'aborder un problème de ce genre, comme le montrent les notes obtenues. Sur 68 compositions, 36 ont reçu des notes au moins égales à 10, et, parmi elles, il s'en est trouvé 9 qui dépassent la note 15. Le nombre des notes inférieures à 7 est de 18 et il n'y en a que 3, parmi elles, qui aient eu moins de 5. Ce résultat est donc assez satisfaisant, mais il convient de signaler que les deux premières questions étaient très faciles et aussi qu'aucune composition ne se montre très remarquable. Il faut reconnaître, d'ailleurs, que le problème était peut-être trop long pour permettre aux candidates de donner à leur rédaction une forme achevée et pour traiter les dernières questions.

On peut reprocher à la plupart des compositions de ne pas établir de comparaison entre les diverses parties du problème. La 3<sup>e</sup> et la 4<sup>e</sup> parties, par exemple, proposaient le même problème sous deux formes différentes, et le fait n'a pas été soupçonné par la plupart des candidates. De même, le lieu demandé à la 6<sup>e</sup> partie était la conique déjà trouvée à la 5<sup>e</sup> et certaines candidates qui ont dû constater cette coïncidence ne la soulignent pas et n'en cherchent pas l'explication. Mieux encore, des candidates qui étudient

(1) Voir p. 48 du présent *Bulletin*.

(2) Voir les énoncés pages 2 et 3 du *Fascicule Spécial* 1938-A1<sup>er</sup>.

l'intersection de la surface  $Q$  et du cône trouvé à la 2<sup>e</sup> partie oublient la manière dont ces surfaces ont été obtenues et ne se rendent pas compte que l'intersection comprend la courbe qui a servi à définir l'une et l'autre surface.

Notons encore que les questions qui ne comportent pas de calcul n'ont pas eu grand succès et aussi que la plupart des candidates qui ont vu que les droites  $\Delta$  de la 3<sup>e</sup> partie étaient des trisécantes n'ont pas su le démontrer correctement.

Il serait de l'intérêt des candidates de se persuader que certains problèmes consistent dans la recherche de relations simples et de faits géométriques intéressants, et que la méthode pour les résoudre est la réflexion et non l'application correcte d'une règle de calcul apprise une fois pour toutes.

*Mathématiques, 2<sup>e</sup> Composition* (M. DARMOIS). — Cette composition était la même pour le concours de l'Ecole Normale Supérieure de la rue d'Ulm. Les résultats obtenus semblent permettre de continuer dans cette voie, d'autant que les jeunes filles qui, jusqu'à cette année, pouvaient encore concourir avec les garçons, ne pourront, en 1939, que se présenter à Sèvres.

Le mode de cotation a été à peu près le même.

Les résultats, peut-être un peu moins satisfaisants, seraient comparables si on ne tenait pas compte de quelques compositions exceptionnellement bonnes du concours des garçons. Aucune candidate n'est arrivée en 4<sup>e</sup> à la construction de l'enveloppe. En 1<sup>re</sup>, la dernière question, destinée à procurer une vérification, n'a pas toujours atteint ce but, et des fautes de calcul qui auraient pu se corriger à ce moment sont demeurées jusqu'au bout. En 2<sup>e</sup>, trop de candidates n'ont pas saisi que le problème se modifiait. En 3<sup>e</sup>, le choix, laissé libre, des coordonnées, a conduit un grand nombre de candidates à adopter des axes mobiles, ce qui ne gênait pas pour 3<sup>e</sup>, mais alourdissait les calculs et n'était pas du tout adapté à la recherche de l'enveloppe de  $\Gamma_2$  en 4<sup>e</sup>. Une candidate ayant évité cette difficulté, a été arrêtée à la fin par une faute de calcul qu'elle n'a sans doute pas eu le temps de retrouver.

Les examens oraux ont montré que de très bonnes élèves avaient tout à fait manqué cette composition par des fautes commises au début. Raison de plus pour estimer qu'on peut conserver l'épreuve commune, et que dans l'avenir les résultats, déjà suffisamment honorables, peuvent être meilleurs.

*Physique* (M. PAUTHENIER). — ...

*Composition française* (M. BACHELARD). — ...

### Epreuves orales

*Mathématiques, 1<sup>re</sup> Examen* (M. SOULA). — L'ensemble des candidates admissibles présente une assez grande homogénéité : aucune ne s'est montrée très supérieure à la moyenne des autres et, d'autre part, presque toutes se sont montrées capables de résoudre les exercices qui leur ont été

proposés ; il fallait seulement indiquer de temps en temps la bonne voie... Ces examens oraux ont été à peine inférieurs à ceux des jeunes gens admissibles à l'Ecole Normale Supérieure. Dans l'ensemble, j'ai cru remarquer moins de méthode et moins de sûreté dans le calcul surtout, moins d'habileté dans la façon d'aborder les problèmes de géométrie analytique, ce qui s'explique d'ailleurs par le fait que le programme de géométrie analytique ne comprenait qu'une partie de celui de la classe de Mathématiques spéciales. J'ajouterai que les candidates ne paraissent pas avoir une grande pratique des problèmes de statique.

*Mathématiques, 2<sup>e</sup> Examen* (M. DARMOIS). — Les résultats sont satisfaisants. Le programme est connu très sérieusement.

Les candidates classées en tête ont des qualités solides, ou brillantes, parfois les deux.

Une seule observation générale : *Le goût de la vision directe, de la réflexion avant le calcul, n'est pas assez développé, et, d'autre part, n'est pas suffisamment remplacé par la sûreté dans la technique.*

Ce deuxième point n'est ni grave, puisqu'il se corrigera, ni fondamental, quand il est permis de compter un peu sur le premier pour le corriger. C'est donc sur le premier point qu'il faut un peu faire porter l'effort, pour insister ensuite sur le deuxième.

*Mathématiques, Epreuve pratique* (M. THYBAUT). — L'épreuve pratique a donné des résultats satisfaisants, nettement supérieurs à ceux de l'an dernier, bien que le sujet (1) fût plus difficile.

Parmi les 33 candidates admissibles, 19 ont obtenu une note au moins égale à la moyenne 10. Les dix meilleures notes sont : un 17 ; deux 16 ; deux 15,5 ; deux 14,5 ; deux 14 ; un 13,5. Les plus mauvaises : un 5 ; un 4 ; un 3,4 ; un 3 ; un 2.

La recherche de l'intersection et l'étude de ses particularités ont été assez bien faites ; deux élèves ont même démontré correctement que la projection horizontale était une strophoïde oblique. C'est la représentation du solide commun, assez simple cependant, qui paraît avoir embarrassé davantage les concurrentes ; quatre d'entre elles l'ont établie exactement.

La qualité du trait laisse encore bien à désirer ; elle était mauvaise dans onze épreuves, bonne dans quatre seulement.

Une notice explicative avait été demandée et le barème des points en a tenu compte ; elle était parfois bien négligée et la note maximum n'a été donnée qu'à quatre candidates.

*Physique* (M. PAUTHENIER). — ...

*Chimie* (M. PRÉVOST). — ...

(1) Voir l'énoncé p. 5 du *Fascicule Spécial* 1938-A1<sup>o</sup>.

### Observations générales

Au point de vue statistique le nombre de candidates inscrites était de 68 ; toutes ont achevé sans défaillance les compositions écrites. Le nombre des candidates déclarées admissibles a été de 33, la moyenne obtenue allait de 15,1 pour la première à 9,3 pour la 33<sup>e</sup>.

Le jury a proposé l'admission à l'Ecole de 13 candidates ; la moyenne de leurs notes allait de 16,05 pour la première à 13,9 pour la 13<sup>e</sup>. Il a proposé d'attribuer des bourses de licence aux 18 candidates suivantes, dont les moyennes allaient de 13,7 à 10,6.

L'intérêt du concours de 1938 vient de ce qu'on avait essayé de se rapprocher autant que le permettent les programmes encore légèrement différents, des conditions du concours de la rue d'Ulm. La plupart des examinateurs, et en particulier les trois examinateurs qui disposent des coefficients les plus importants (Mathématiques et Physique) avaient déjà fait partie du jury de la rue d'Ulm. On a proposé le même problème pour la seconde composition de Mathématiques, et on s'est assuré par la comparaison des copies que les examinateurs des deux concours avaient employé la même échelle de cotation.

On a lu plus haut l'opinion des divers examinateurs : on peut la résumer en disant que le concours des jeunes filles de 1938 ressemblerait beaucoup au concours des jeunes gens, si l'on retirait de ce dernier les quelques sujets exceptionnellement doués pour les sciences qui s'y trouvent chaque année et s'y classent incontestablement en tête.

C'est d'ailleurs l'impression qu'on a en comparant les moyennes des notes obtenues dans les deux concours.

Le candidat reçu premier à l'Ecole Normale a obtenu une moyenne générale de 16,7 et cinq jeunes gens en tout, dont deux seulement d'ailleurs sont entrés à l'Ecole Normale, ont eu un total de points supérieur à celui de la candidate reçue première à Sèvres. Le dernier candidat entré à l'Ecole Normale, à la suite des démissions, avait une moyenne de 14,15, à peine supérieure à la moyenne 13,9 de la dernière candidate reçue à Sèvres ; il est à noter que c'est à cette même moyenne de 13,9 que le jury de la rue d'Ulm avait arrêté la liste des candidats susceptibles d'entrer à l'Ecole Normale par suite des démissions. Enfin la liste des bourses de licence, arrêtée à la moyenne de 11,2 pour les garçons, a été arrêtée à 10,6 pour les jeunes filles, mais il n'y avait que deux candidates entre 11,2 et 10,6.

Sans doute doit-on faire des réserves sur la comparaison de notes données par des examinateurs différents, mais la comparaison précise faite sur la seconde composition de mathématiques montre que dans les conditions où s'est déroulé le concours, les indications ainsi obtenues donnent une idée d'ensemble assez juste : on peut dire qu'en 1938 l'entrée à l'Ecole Normale Supérieure et l'obtention d'une bourse de licence ont exigé à peu près la même valeur pour les jeunes gens et les jeunes filles.

La comparaison se serait peut-être présentée de façon un peu différente

si les démissions avaient été moins nombreuses chez les jeunes gens. Il me semble toutefois qu'on peut conclure de l'expérience de 1938 que si, pour des raisons matérielles (nombre de candidats et surtout conditions particulières faites à l'Ecole Normale Supérieure de la rue d'Ulm par l'existence de l'Ecole Polytechnique) on sera toujours obligé de laisser les deux concours distincts, il n'en est pas moins désirable de poursuivre jusqu'au bout leur assimilation.

En tout cas, on peut dire, du concours de 1938, que, s'il n'a pas révélé de sujets hors ligne, il a fourni à nos Facultés de province de bonnes étudiantes et à l'Ecole Normale Supérieure de Sèvres une promotion qui doit, avec l'enseignement rénové qu'elle y recevra, assurer dans de bonnes conditions le recrutement futur des agrégées de l'Enseignement secondaire.

*Le Président du Jury,*

G. BRUHAT.

### **7. Extraits du rapport sur le Concours de 1938 pour l'admission à l'Ecole Normale Supérieure (rue d'Ulm) et l'obtention des Bourses de Licence (Sciences) (1)**

Les compositions écrites ont eu lieu sans incident, du 7 au 13 juin. Le nombre des candidats inscrits était de 263, dont 235 pour le Groupe I, 19 pour le Groupe II et 9 pour le Groupe III ; le nombre de candidats ayant terminé les compositions écrites a été de 233, dont 207 pour le Groupe I, 17 pour le Groupe II et 9 pour le Groupe III. Il est à noter que ces chiffres comprennent les jeunes filles du Groupe II inscrites pour le concours de Sèvres ; ces jeunes filles ont subi les mêmes épreuves que les candidats du même groupe à la rue d'Ulm, et les admissibles ont été examinées en même temps qu'eux ; elles ont toutefois fait l'objet d'un classement spécial.

Le jury s'est réuni le 7 juillet pour arrêter la liste des candidats admissibles aux épreuves orales, 106 candidats ont été déclarés admissibles, dont 90 du Groupe I, 10 du Groupe II et 4 du Groupe III, ainsi que 2 candidates à Sèvres du Groupe II. Les examens oraux ont commencé à l'Ecole Normale dès le 8 juillet, et la liste de classement définitive a été publiée le 24 juillet.

On trouvera plus loin les observations faites par les examinateurs sur les différentes épreuves.

La liste des élèves définitivement entrés à l'Ecole, après les démissions, comprend 20 jeunes gens et 2 jeunes filles dont 17 candidats du Groupe I, 3 du Groupe II, 2 du Groupe III.

En ce qui concerne le Groupe I, le concours se distingue peu des précédents : peut-être est-il un peu meilleur que celui de 1937, en ce sens que le

(1) Voir les rapports concernant la physique et la chimie dans le *Bulletin* de l'Union des Physiciens, le rapport concernant les sciences naturelles dans le *Bulletin* de l'Union des Naturalistes, le rapport concernant la composition française dans le *Bulletin* de l'Association des Professeurs de Français et de Langues Anciennes, le rapport concernant les langues vivantes dans le *Bulletin* de l'Association des Professeurs de Langues Vivantes.

jury n'a eu aucun doute que les élèves classés à la fin de la liste des admissions possibles à l'Ecole étaient de bons esprits, capables, aussi bien que les élèves classés dans les 20 premiers, de se développer et de faire plus tard honneur à l'Ecole Normale. Cette amélioration résulte d'ailleurs, sans doute, simplement du fait que les élèves nés dans les années de guerre à faible natalité, ont maintenant presque tous quitté les classes de Spéciales, tandis que nos admissibles comprenaient une notable proportion de jeunes gens nés dans les années 1919 et 1920. Il est intéressant de noter que la promotion 1938 de l'Ecole Normale Sciences contient 11 élèves qui n'avaient que 20 ans à l'ouverture du concours, alors que la promotion 1937 n'en contenait que 8.

L'intérêt du concours a été surtout la renaissance du Groupe II : comme il était prévu, la suppression du Groupe III a eu pour effet immédiat une augmentation du nombre des candidats du Groupe II, passé de 6 en 1937 à 19 en 1938. En même temps, la création de classes de préparation dans deux lycées de Paris a nettement relevé les résultats obtenus : tandis qu'aucun élève du Groupe II n'avait été reçu depuis plusieurs années, les meilleurs candidats du Groupe II se sont classés à l'oral dans les matières communes (Physique, Chimie et même Sciences Naturelles) avant leurs concurrents du Groupe III, et l'un d'eux est même arrivé en tête du classement général.

On verra d'ailleurs, par les rapports des divers examinateurs, que leur opinion est unanime sur l'intérêt des résultats obtenus ; il n'est pas douteux qu'ils seront encore améliorés lorsque la constatation du succès de l'expérience entreprise élargira le recrutement des classes N.S.E. (Normale Sciences Expérimentales) et que les élèves y trouveront la possibilité, par l'organisation d'une année préparatoire, d'acquérir avec moins de hâte les connaissances demandées à l'examen.

Il semble que l'on peut, dès maintenant, affirmer que les réformes apportées par le décret du 26 août 1937 assureront à la section des Sciences Naturelles de l'Ecole Normale Supérieure un recrutement de valeur incontestable. Elles donneront aussi à la section de Physique des élèves vraiment doués pour les sciences expérimentales ; en ce qui concerne cette section, une réserve cependant est encore à faire car l'expérience seule nous dira si les élèves entrés par la voie du Groupe II pourront acquérir à l'Ecole Normale les connaissances mathématiques indispensables aujourd'hui aux physiciens.

*Le Président du Jury,*  
G. BRUHAT.

### **Epreuves écrites (1).**

*Mathématiques, 1<sup>re</sup> Composition, Groupe I* (M. FAVART). — Le texte proposé comportait une étude générale des surfaces anallagmatiques du 3<sup>e</sup> ordre. Les différentes questions avaient un aspect très classique, aussi, sur 220 copies environ, 90 ont-elles obtenu une note égale ou supérieure à

(1) Voir les énoncés page 1, 3 et 6 du *Fascicule Spécial* 1938-A1<sup>o</sup>.

la moyenne. La conclusion à tirer de cette expérience est parfaitement claire, à mon avis : dans un tel concours une épreuve trop classique n'est pas suffisamment sélective, elle ne donne pas aux candidats l'occasion de manifester leurs qualités personnelles.

Les trois dernières questions ont embarrassé beaucoup de monde ; dans trois copies seulement on trouve une détermination correcte et pas trop laborieuse du faisceau de paraboloïdes ; dans une copie seulement la solution de la dernière question était vraiment élégante.

*Mathématiques, 2<sup>e</sup> Composition, Groupe I* (M. CARTAN). — Quelques chiffres d'abord : sur 209 copies, 26 ont obtenu une note supérieure à 14 (sur 20), 61 s'échelonnent entre 14 et 10, 97 entre 10 et 4, 25 ont moins de 4, ces 25 dernières copies sont pratiquement nulles, puisque la solution correcte de la seule première partie du problème assurait déjà 7 points sur 20. Sur ces 25 copies nulles, 9 sont originaires de Paris et 16 de province. La queue est donc plus considérable en province qu'à Paris.

La tête, au contraire, semble se répartir à peu près également (14 sur 26 à Paris, 12 en province), et les trois meilleures compositions viennent de province. En général, les bonnes copies dénotent au moins autant d'originalité chez les provinciaux que chez les Parisiens.

Une seule copie vraiment remarquable. Ce qui en fait la valeur, ce n'est pas la solution de la dernière partie du problème, qui s'y trouve fort écourtée, mais la maîtrise avec laquelle toutes les circonstances de la troisième partie ont été étudiées. Non seulement l'auteur domine son sujet en mathématiques, mais il a saisi les données physiques du problème et a su interpréter physiquement les inégalités  $c^2 \leq \frac{\gamma}{k}$ , etc..., qui se présentent au cours

de la discussion. Bien peu de candidats ont cherché cette interprétation.

La fin du problème (régionnement du plan) n'a été traitée par personne : un seul candidat a posé correctement les bases d'une discussion qu'il n'a pu mener à bien. L'avant-dernière question (construction de l'enveloppe) n'a été correctement traitée que par 4 candidats (un seul à Paris) ; c'est peu.

Voilà pour les très bonnes copies. Quant à la masse des autres, voici les réflexions que l'on peut faire en suivant l'ordre des questions du problème.

La première partie, facile, est en général, correctement traitée. Le fait que le mouvement est rectiligne n'est convenablement justifié que dans 55 copies environ (sur 209) ; c'était d'ailleurs une question un peu délicate dont j'ai très peu tenu compte pour la note. À défaut d'une justification correcte, on pourrait demander aux candidats de s'abstenir de cercle vicieux ; or on en trouve dans un grand nombre de copies, et cela donne une idée assez affligeante des capacités logiques de la plupart des candidats qui se présentent au concours.

La deuxième partie a été franchement ratée : 150 candidats ont oublié de renverser le sens de la résistance et n'ont donc pas vu que l'équation différentielle du mouvement était différente de celle de la première partie.

Les résultats pour la troisième partie sont honorables, elle a été traitée, au moins partiellement, dans 120 copies sur 209. En général les solutions sont lourdes, et presque jamais le candidat n'a la curiosité de discuter la forme des trajectoires ; les questions de l'énoncé n'avaient pourtant d'autre but que de permettre cette discussion, mais la question n'était pas explicitement posée... Notons que la recherche de l'asymptote est lourde et pénible, presque personne n'ayant eu l'idée de se servir de développements limités des coordonnées en fonction du temps. C'est un point sur lequel on voudrait attirer l'attention des professeurs de Mathématiques Spéciales, mais je crois qu'ils ne sont pas responsables.

Enfin une faute courante, dans la quatrième partie, a consisté à repérer pour chaque valeur de  $\alpha$ , la trajectoire par rapport à des axes *qui varient avec  $\alpha$*  ; il est clair que les questions posées perdaient alors tout sens. Un grain de réflexion aurait dû, semble-t-il, décider du choix correct des axes.

*Mathématiques, Groupe II* (M. CARTAN). — Conformément aux instructions ministérielles, le sujet proposé ne donnait guère aux candidats l'occasion de faire preuve d'originalité, mais devait leur permettre de prouver qu'ils avaient effectivement acquis certaines connaissances mathématiques indispensables. De ce point de vue l'ensemble des copies est satisfaisant : sur 17 candidats (y compris les 3 jeunes filles) 8 ont obtenu une note supérieure à 12 sur 20 ; les 9 autres sont restés au-dessous de la moyenne.

C'est dans la dernière partie du problème que les candidats pouvaient faire preuve, sinon de quelque génie, au moins d'aptitudes à la réflexion mathématique. Deux seulement ont répondu à l'appel. J'ajoute que le meilleur des deux n'est pas de ceux qui entrent finalement à l'Ecole ; par contre, le premier reçu au concours ne figure pas parmi eux.

A défaut d'originalité, les candidats pouvaient faire preuve d'un peu d'initiative ou de bon sens dans le choix d'une méthode pour calculer la position du centre de gravité demandé à la quatrième partie. Il est un peu décevant de constater qu'un seul a eu l'idée de se servir des coordonnées polaires et de décomposer l'aire en triangles élémentaires ayant leur sommet à l'origine ; ses calculs sont d'ailleurs faux. Peut-être pourrait-on demander aux professeurs d'insister sur cette méthode de détermination du centre de gravité d'une aire en coordonnées polaires.

*Physique, Groupe I* (M. CAU). — ...

*Physique, Groupes II et III* (M. CAU). — ...

*Chimie, Groupes II et III* (M. TRAVERS). — ...

*Sciences Naturelles, Groupe II* (M. BOUNOURE). — ...

*Sciences Naturelles, Groupe III* (M. BOUNOURE). — ...

*Composition française* (M. HUBERT). — ...

*Versions latine, anglaise, allemande* (M. CONNES) ..., *arabe* (M. GAUDÉFROY-DEMOMBYNES). — ...

### Epreuves orales et pratiques.

. *Mathématiques, Groupe I, 1<sup>er</sup> Examen* (M. FAVART). — J'ai déjà, l'an passé, insisté sur les regrettables lacunes que présentent les candidats ; cette année encore, j'ai assisté, plus d'une fois, à de laborieux efforts pour obtenir le développement du cube d'un binôme, ou la tangente de  $45^\circ$  ou  $60^\circ$ .

Je répéterai donc que je pense beaucoup de mal de l'actuel régime du Baccalauréat. Je sais que, ce faisant, je parle dans le désert, car ce n'est pas encore demain que la tolérance condescendante, dont jouissent les sciences dans l'enseignement secondaire, se transformera en un peu de respect pour les moyens de culture qu'elles représentent, ni que cesseront les brimades amorcées à leur égard par la dernière réforme.

L'Ecole Normale demande, comme candidats, des calculateurs ; encore un coup, encore une réforme et, malgré les efforts des maîtres, les Lycées ne fourniront plus que des danseurs.

*Mathématiques, Groupe II* (M. FAVART). — Les candidats admissibles ont, en général, fait preuve de connaissances suffisantes à l'oral. Plutôt que des notions très précises, on leur a demandé des applications simples et on a essayé de juger surtout leur aptitude à raisonner correctement.

La discipline méthodique et l'ordre dans les calculs sont acquis d'une façon très honorable, mais on trouve quelques candidats qui, voulant mettre de la vivacité dans leurs réponses, n'arrivent qu'à dire des erreurs et à accumuler les fautes de calcul.

*Mathématiques, Epreuve pratique* (M. THYBAUT). — Le sujet était assez facile, mais les nombreuses particularités de l'épreuve et les remarques géométriques qu'on en pouvait déduire ont permis facilement d'établir un classement.

Les résultats ont été satisfaisants dans leur ensemble. Dans les 92 compositions corrigées, on trouve seulement neuf notes inférieures à la moyenne 10. Parmi les meilleures notes, il y en a onze qui dépassent 16 ; ce sont : un 18 ; un 17,8 ; un 16,8 ; trois 16,6 ; quatre 16,4 et un 16,2.

L'énoncé conduisait à étudier la nature de la perspective de l'intersection sur un plan horizontal. On voit facilement que cette courbe est une strophoïde, mais il faut démontrer qu'elle a un axe de symétrie. La propriété se déduit assez facilement du fait que les deux cônes donnés ont un même plan diamétral conjugué des cordes parallèles à Oy et que ce plan diamétral contient le point de vue. Cette explication a été bien exposée dans sept compositions, assez bien dans huit autres. De nombreux candidats se sont bornés à une vérification ou même à une affirmation.

Bien des remarques intéressantes et quelques constructions ingénieuses ont été données ; cependant aucun concurrent n'a signalé l'asymptote double réelle de la projection verticale de l'intersection  $\Gamma$ . La courbe  $\Gamma$  passant par les points cycliques du plan horizontal, sa projection verticale a une

(1) Voir l'énoncé p. 4 du *Fascicule Spécial* 1938-A1<sup>o</sup>.

direction asymptotique double parallèle à la ligne de terre, à laquelle correspond une asymptote double, trace du plan horizontal qui coupe les deux cônes suivant des cercles concentriques.

Cette année, la qualité du dessin a été meilleure ; elle est bonne dans vingt-et-une épreuves, très bonne dans deux.

Dans le barème des points, on a tenu compte de la notice explicative qui avait été demandée. Une dizaine d'élèves seulement en ont donné une rédaction suffisamment correcte, claire, concise et complète.

*Physique, Groupe I* (M. CAU). — ...

*Physique, Groupes II et III* (M. CAU). — ...

*Chimie, Groupe I* (M. TRAVERS). — ...

*Chimie, Groupes II et III* (M. TRAVERS). — ...

*Sciences Naturelles, Groupe II et Groupe III* (M. BOUNOURE). — ...

### **8. Rapport sur le Concours en 1938 de l'Agrégation de l'Enseignement secondaire de jeunes filles Section des Sciences Mathématiques (1)**

124 candidates ont été autorisées à se présenter au concours de 1938, contre 121 en 1937, 111 en 1936 et 107 en 1935. Il semble donc que l'on s'approche du maximum. 14 des candidates inscrites n'ont pas affronté les épreuves écrites. Parmi ces défaillantes, 3 se présentaient pour la première fois, 4 pour la seconde fois, 4 pour la troisième fois, une pour la quatrième fois et 2 pour la cinquième fois.

Sur les 110 candidates qui ont abordé la première composition écrite, 35 se présentaient pour la première fois, 30 pour la seconde fois, 18 pour la troisième fois, 10 pour la quatrième fois, 7 pour la cinquième fois, 4 pour la sixième fois, 4 pour la septième fois, une pour la huitième fois et une pour la dixième fois. Il ne semble pas que cette persévérance soit récompensée. Seules doivent être encouragées les candidates qui notent, chaque année, un progrès certain. Il est trop clair que celles qui sont en stagnation ou en régression nette ne peuvent pas espérer un succès qui se dérobe davantage chaque année.

Trois candidates ont abandonné après la composition de Mathématiques élémentaires ; deux d'entre elles ont remis une copie blanche et l'autre a remis une copie qui a reçu la note 5 sur 20.

Trois autres candidates ont abandonné après la composition de Calcul différentiel et intégral ; les notes qu'elles ont obtenues pour les deux copies remises ont été : 7 et 0,8 ; 4 et 1,6 ; 0,2 et 2,9 ; toutes ces notes sont sur 20.

(1) Le Jury était composé de MM. CHENEVIER, inspecteur général, président GARNIER, professeur à la Faculté des Sciences de Paris ; RAMBAUD, professeur de Mathématiques Spéciales au Lycée Rollin ; Mme FLAMANT, professeur de Mathématiques au Lycée Fénélon.

Une autre candidate, dont les deux premières notes sont 8,5 et 6, a remis une copie blanche pour la troisième composition.

103 candidates sont donc allées jusqu'au bout des épreuves écrites, contre 106 en 1937.

### Epreuves écrites (1)

Voici les rapports particuliers relatifs aux trois compositions écrites. Pour la première fois la composition sur un sujet de morale et d'éducation a disparu. Il ne reste donc, comme pour l'agrégation masculine, que des compositions purement scientifiques. Il n'est évidemment pas possible de percevoir, sur le présent concours, les effets de cette suppression. Mais un travail, fait sur le concours de 1937, montre que, si on ne tient pas compte de la composition de morale, on trouve les mêmes admissibles et les mêmes reçues, dans un ordre à peine modifié.

*Mathématiques élémentaires* (Mme FLAMANT). — A dessein, le sujet de la composition avait été choisi élémentaire ; il faisait appel à l'observation plus qu'à l'érudition, afin de donner aux candidates se préparant seules ou qui enseignent déjà une compensation à l'élévation du niveau du programme relatif aux autres matières. Le résultat a été assez satisfaisant dans l'ensemble ; mais aucune copie n'émerge nettement. 40 candidates ont abordé les six parties du problème. La moyenne générale est 9,08. Les notes données sont : 17 une fois ; 16,5 et 16 deux fois ; vingt-cinq notes vont de 15 à 12,5 ; dix-huit de 12 à 10 ; vingt-huit de 9,5 à 7,5 ; quinze de 7 à 5 ; seize de 4,5 à 2 ; la note 0,2 est donnée une fois et zéro deux fois, pour les deux copies blanches déjà signalées. Le premier quart va de 17 à 13 ; le second de 12,5 à 9,5 ; le troisième de 9 à 6,5 et le quatrième de 6 à zéro.

On proposait aux candidates l'étude d'un quadrangle ABCD inscrit dans un cercle (O) et de son triangle diagonal MNP. Les propriétés générales une fois acquises, diverses études étaient proposées en supposant le cercle (O) fixe et le quadrangle doué d'un degré de liberté variable d'une partie à l'autre.

Dans la première partie les candidates devaient observer que le triangle MNP est autopolaire par rapport au cercle (O) ; que OM, perpendiculaire à la polaire de M est hauteur du triangle qui admet O pour orthocentre ; le symétrique de O par rapport à un côté du triangle MNP est sur le cercle circonscrit  $\Omega$  et la puissance de O par rapport à ce cercle est  $2a^2$ . Les cercles  $\Omega$  sont orthogonaux au cercle orthoptique du cercle (O). Ces résultats sont classiques et les notes obtenues pour cette partie sont bonnes sauf 25 qui n'atteignent pas la moyenne.

Dans la seconde partie, A, B et C sont fixes tandis que D décrit le cercle (O). Le point M décrivant la droite fixe BC, sa polaire NP passe par le pôle  $\alpha$  de BC ; le point H, intersection de deux perpendiculaires, NP qui tourne autour de  $\alpha$  et OM qui tourne autour de O, est sur le cercle de

(1) Voir les énoncés pages 6, 8 et 10 du *Fascicule Spécial* 1938 A1°.

diamètre  $Ox$ . La détermination du point  $\alpha'$  est immédiate si l'on transforme par polaires réciproques par rapport au cercle (O) : la division harmonique  $NP\alpha\alpha'$  donne un faisceau harmonique comprenant MP, MN et BC. Le point  $\alpha'$  est donc le pôle de AD et se trouve sur la tangente en A au cercle (O). Plusieurs candidates ont regardé la division harmonique considérée comme la trace sur NP d'un faisceau harmonique ayant un sommet arbitraire ; en prenant A pour sommet, ce faisceau est fixe ; mais la plupart de ces candidates n'ont pas vu que la droite, qu'elles définissaient d'ailleurs correctement, était la tangente en A. Il valait mieux donner au faisceau le sommet mobile  $\beta$ . En remarquant que la figure est déterminée sans ambiguïté par la donnée d'un quelconque des points mobiles sur la ligne obtenue, on démontre que cette ligne est bien le lieu du point et on facilite l'étude ultérieure. Cette partie a été la mieux réussie du problème ; on trouve seulement dix notes inférieures à 10, trente notes de 10 inclus à 14 exclus ; toutes les autres notes atteignent ou dépassent 14.

En supposant A et B diamétralement opposés (troisième partie), le point  $\gamma$  étant rejeté à l'infini, le milieu J de MN est le point  $\gamma'$  de la seconde partie ; son lieu est la tangente en C au cercle (O). Les angles droits de la figure montrent immédiatement que le cercle (J), de diamètre MN, passe par C, D, H et K et est orthogonal au cercle (O). La polaire du point O par rapport au cercle (J) est donc la droite CD et peut s'obtenir aussi en joignant P au point d'intersection de MN et de HK, ce qui identifie ce dernier point avec le point I de l'énoncé : c'est aussi le pôle de la droite fixe AB par rapport au cercle (J) qui engendre le faisceau des cercles tangents en C à la droite fixe CO. Les droites AB et IJ se coupent à angle droit en L ; soient E l'intersection de AB avec la ligne des centres du faisceau, F le symétrique de E par rapport à C et G la projection orthogonale de I sur la ligne des centres. Le fait que I est le pôle de AB se traduit par l'égalité :

$$\overline{JI} \cdot \overline{JL} = \overline{JC}^2,$$

ou : 
$$\overline{JE} \cdot \overline{JG} = \overline{JE} \cdot \overline{JF} + \overline{CE}^2,$$

d'où : 
$$\overline{EJ} \cdot \overline{FG} = -\overline{CE}^2.$$

EJ est proportionnel à sa projection EL sur la droite fixe AB. Le produit des distances algébriques de I aux perpendiculaires élevées respectivement à AB en E et à CE en F est constant et I décrit une hyperbole ayant ces droites pour asymptotes et qui passe visiblement par A, B et C. L'homographie fournissait immédiatement le lieu et les candidates n'avaient plus qu'à en chercher une démonstration élémentaire. Une note de l'énoncé incitait d'ailleurs les candidates qui auraient éprouvé quelque difficulté sur ce point à ne pas s'y attarder. Pour cette partie vingt-huit notes seulement atteignent ou dépassent 10 ; cinquante-cinq, c'est-à-dire la moitié, sont comprises entre 5 et 10 ; treize sont inférieures à 5 ; quatorze candidates n'ont pas abordé la question,

Dans la quatrième partie, C est supposé au milieu d'un arc AB ; ce qui précède subsiste sauf la nature du lieu de I, le parallélisme de AB et de la ligne des centres rejetant E à l'infini ; mais alors  $\overline{JL}$  est constant et la relation :

$$\overline{JI} \cdot \overline{JL} = \overline{JC}^2,$$

montre que I est sur la parabole de sommet C passant par A et B. La tangente en C au cercle (O), passant par J et étant parallèle à AB, est la médiatrice de MN et  $\omega$  reste sur cette droite ; il en résulte que les cercles  $\Omega$  appartiennent au faisceau d'axe radical OC ayant  $\alpha$  et  $\beta$  pour points limites. Pour qu'un cercle de ce faisceau soit un cercle  $\Omega$ , il faut et il suffit qu'il coupe les côtés du triangle ABC, ce qui a lieu pour  $C\omega > a\sqrt{2}$  ; le choix du point d'intersection de ce cercle avec un des côtés suffit à déterminer toute la figure ; il y a donc deux triangles MNP et M'N'P' et deux points D et D'. Le point D' est inverse de P par rapport à C avec la puissance  $2a^2$  ; DD' est donc l'inverse du cercle passant par C, P et P' qui recoupe OC en un point fixe (puissance de O) ; DD' passe donc par le point R situé sur OC à la distance  $2a$  au delà de C. Le centre  $\omega$  est la projection sur  $\alpha\beta$  du centre  $\omega'$  du cercle passant par C, P et P' ; le point D décrivant le cercle (O), la rotation de RD, aisée à suivre, renseigne sur la variation du cercle CPP' dans son faisceau et, par là, sur celle du point  $\omega'$ . La question, abordée dans 93 copies, donne 9 notes supérieures ou égales à 15, 37 notes de 10 inclus à 15 exclu, 37 notes de 5 inclus à 10 exclu et 10 notes inférieures à 5.

Dans la cinquième partie, CD passe par un point fixe S de la médiatrice de AB. Le point J, pôle de CD par rapport au cercle (O) décrit la polaire de S, parallèle à AB ; cette droite est donc la médiatrice de MN et contient le point  $\omega$  ; il en résulte, comme précédemment, que les cercles  $\Omega$  forment un faisceau ayant pour axe radical OS ; les cercles  $\Omega$ , de rayon nul, sont situés à l'intersection de la ligne des centres et du cercle orthoptique du cercle (O) ; les cercles  $\Omega$  passent donc par des points fixes réels et distincts, sont tangents, ou admettent des points limites, suivant que OS est inférieur, égal ou supérieur à  $a\sqrt{2}$ . Les cercles (J) appartiennent aussi à un faisceau ayant même axe radical et même ligne des centres, mais dont la nature dépend de la grandeur relative de OS et de  $a$ . Le point I est le pôle de la droite AB par rapport au cercle (J) ; on est donc conduit à chercher le lieu des pôles, par rapport aux cercles d'un faisceau, d'une droite fixe parallèle à la ligne des centres. Soit T le centre du faisceau et  $\mathcal{P}$  sa puissance ; le carré du rayon d'un cercle (J) est  $\overline{TJ}^2 - \mathcal{P}$  ; le point I, défini par la relation :

$$\overline{JI} \cdot \overline{JL} = \overline{TJ}^2 - \mathcal{P},$$

est, puisque  $\overline{JL}$  est constant, sur une parabole d'axe OS aisée à préciser ; le point M, défini par la relation :

$$\overline{JM}^2 = \overline{TJ}^2 - \mathcal{P},$$

est sur une hyperbole équilatère ayant pour axes les axes de symétrie du faisceau et dont les sommets sont les points de base ou les points de Poncelet suivant le cas. On voit, par exemple en amenant C en A, que l'hyperbole passe par A et y est tangente à AS ; on peut voir aussi, au moyen de points conjugués, que S a pour polaire AB. Cette question, abordée par 55 candidates, a donné 10 notes dépassant 15, 18 notes de 15 à 10, 24 notes de 10 à 5 et 3 notes inférieures à 5.

Dans la sixième et dernière partie, les cordes CD étant perpendiculaires à AB, ce qui précède subsiste, les faisceaux de cercles considérés ayant pour ligne des centres AB, les points limites du faisceau des cercles (J) étant A et B, ceux des cercles  $\Omega$  les points situés à la distance  $a\sqrt{2}$  de part et d'autre du point O. Un cercle du faisceau est un cercle  $\Omega$  s'il coupe AB entre A et B, ce qui a lieu pour  $O\omega > \frac{3a}{2}$ . Le point P est le point com-

mun au cercle  $\Omega$  et au segment AB. L'hyperbole lieu de M et N a pour axe transverse AB et MN est la polaire de P ; PM et PN sont donc les tangentes en M et N à cette hyperbole. 57 candidates ont traité cette partie, 15 atteignent ou dépassent la note 15, 24 ont de 15 à 10, et 18 de 10 à 5.

Il semble bien que l'idée de transformation par polaires réciproques ne vient pas à l'esprit des candidates, alors qu'elles pensent naturellement aux transformations ponctuelles. Les observations suivantes, beaucoup moins générales, méritent d'être signalées : certaines relations métriques sont écrites en valeur absolue alors que les valeurs algébriques sont nécessaires, par exemple dans l'évaluation de la puissance d'un point par rapport à un cercle. Des candidates se bornent à indiquer la nature d'un lieu géométrique sans le définir ; d'autres montrent qu'un point du lieu est sur telle ligne et négligent la réciproque.

La présentation est, en général, convenable. Toutefois il y a parfois usage, et même abus, d'abréviations ; les notations de l'énoncé ne sont pas toujours respectées ; certaines figures sont mal faites ou peu lisibles ; d'autres, situées au verso du texte correspondant, sont inutilisables.

*Calcul différentiel et calcul intégral* (M. GARNIER). — 107 candidates ont remis des copies. La moyenne des notes attribuées est 6,17 ; la note médiane est 5,5 ; en d'autres termes 54 copies ont obtenu une note inférieure ou égale à 5,5, tandis que 53 copies ont une note supérieure à 5,5. La meilleure note est 17 ; 12 copies ont une note supérieure à 10. Malgré l'élévation du niveau des programmes, l'impression d'ensemble est satisfaisante.

La première partie du problème se rattachait au programme de Mathématiques Spéciales ; la formation des équations des cônes  $\Delta_1$  et  $\Delta_2$  ne présentait pas de difficultés notables. Les courbes  $\gamma_1$  et  $\gamma_2$  constituaient deux familles de cercles orthogonaux, résultat qui a été obtenu par un tiers des candidates et que l'on pouvait prévoir géométriquement. Les sections de la quadrique par des plans parallèles au plan  $xOy$  sont des hyperboles équilatères H ; or, les sécantes communes à  $C_1$  et  $C_2$ , parallèles au plan  $xOy$

sont isotropes comme joignant un sommet réel et un sommet imaginaire de H. Un certain nombre de candidates se sont bornées à établir que les familles de courbes  $\gamma_1$  et  $\gamma_2$  sont orthogonales.

Il est regrettable que beaucoup de concurrentes se soient attachées à discuter la nature de la quadrique et des coniques  $C_1$  et  $C_2$  ; ces précisions, sans grand intérêt, n'avaient aucune application ultérieure et n'étaient d'ailleurs pas demandées.

Le 1° et le 2° de la seconde partie ont été traités par un très grand nombre de candidates et, en général, de façon très satisfaisante. Signalons pourtant une erreur singulière qui s'est répétée dans un trop grand nombre de copies : il s'agit des candidates qui ont exprimé l'identité des deux équations (E) et (E<sub>1</sub>) en égalant les coefficients respectifs des deux équations ; c'était résoudre une question complètement dépourvue de sens puisque, dans l'énoncé, les premiers membres de ces équations n'étaient définis, chacun, qu'à un facteur de proportionnalité près. Ecrire que les équations étaient identiques revenait donc à écrire que leurs coefficients étaient proportionnels.

On trouvait pour (F) l'équation :

$$2uv(u^2 - v^2)[\varphi''_{u^2} - \varphi''_{v^2}] = [(u^2 - v^2)^2 - 4u^2v^2]\varphi''_{uv}.$$

L'emploi des différentielles totales simplifiait les calculs du changement de variables demandé ; par exemple, on pouvait former directement  $\varphi''_{u^2} - \varphi''_{v^2}$ , au moyen des dérivées de  $\psi$ , sans avoir à calculer séparément les deux termes de la différence. L'équation (G) s'écrit :

$$(x^2 + \beta^2)\psi'_{\alpha\beta} + 2\beta\psi'_\alpha + 2x\psi'_\beta = 0.$$

Si  $\psi$  en est une intégrale, le produit  $\omega = (x^2 + \beta^2)\psi$  satisfait à l'équation :

$$\omega''_{\alpha\beta} = 0,$$

ce qui donne aussitôt l'intégrale générale de (G).

La solution particulière envisagée au 4° fournit une congruence dont la surface focale est réduite aux courbes :

$$x^2 = 2z, y = 0 \quad \text{et} \quad y^2 = -2z, x = 0.$$

On retrouve les courbes  $C_1$  et  $C_2$  de la première partie avec  $\lambda = 0$ ,  $\mu = -1$ ,  $\gamma = 0$ .

Dans la troisième partie, la condition d'existence d'une surface  $\Sigma$  normale aux droites de la congruence s'exprimait par un procédé classique ; mais la majorité des candidates n'ont pu obtenir le résultat, d'ailleurs très simple. Les deux équations aux dérivées partielles traduisant la propriété précédente et celle du premier alinéa du 1° peuvent être écrites sous la forme :

$$(1) \quad \sin \theta \frac{\partial \theta}{\partial v} + \cos \theta \frac{\partial \theta}{\partial u} = 0,$$

$$(2) \quad \cos \theta \frac{\partial r}{\partial v} - \sin \theta \frac{\partial r}{\partial u} = 0.$$

L'intégrale générale de (1) est :

$$(3) \quad v \cos \theta - u \sin \theta = f_1(\theta).$$

Les caractéristiques de (2) sont données ensuite par :

$$\frac{du}{-\sin \theta} = \frac{dv}{\cos \theta} = \frac{dr}{0}$$

où  $\theta$  est lié à  $u$  et  $v$  par (3). L'énoncé invite à former la combinaison :

$$u = u \cos \theta + v \sin \theta ;$$

pour toute solution de :

$$\cos \theta du + \sin \theta dv = 0,$$

on a :

$$du = (-u \sin \theta + v \cos \theta) d\theta = f_1(\theta) d\theta.$$

La solution générale du système (2), (3) est :

$$u - \int f_1(\theta) d\theta = g(r)$$

résultat de la forme demandée, avec  $f_1(\theta) = f'(\theta)$ .

On trouve alors pour les surfaces  $\Sigma$  la représentation :

$$\left\{ \begin{array}{l} x = (f + g + rz) \cos \theta - f' \sin \theta, \\ y = (f + g + rz) \sin \theta + f' \cos \theta, \\ z = -\frac{1}{\sqrt{r^2 + 1}} \int \frac{rg'}{\sqrt{r^2 + 1}} dr \end{array} \right.$$

Les lignes de courbure des surfaces  $\Sigma$  s'obtiennent, soit à partir de l'équation des développables de la congruence, soit au moyen des formules classiques de la théorie des surfaces. On trouve qu'elles sont données par l'équation :

$$(f + f'' + g - rg') dr d\theta = 0.$$

Elles ne sont indéterminées que si

$$f + f'' + g - rg' = 0,$$

ce qui donne pour  $\Sigma$  des sphères concentriques. Ce cas écarté, les lignes de courbure  $r = cte$  sont situées dans des plans parallèles au plan  $xOy$  ; les courbes  $\theta = cte$  appartiennent à des plans parallèles à  $Oz$  :

$$-x \sin \theta + y \cos \theta = f'(\theta) ;$$

la ligne de courbure située dans l'un quelconque de ces plans admet une représentation de la forme :

$$X = g(r) + rZ,$$

avec :

$$Z = -\frac{1}{\sqrt{r^2 + 1}} \int_{r_0}^r \frac{r g'(r)}{\sqrt{r^2 + 1}} dr,$$

$r_0$  ayant une valeur fixe. Ainsi les courbes  $\theta = cte$  sont des courbes égales et l'on retrouve les surfaces moulures cylindriques avec leur génération classique par roulement.

Ces résultats ont été établis dans les meilleures copies. Le 4° n'a été traité nulle part. Pour que la somme des rayons de courbure principaux soit nulle il faut et il suffit que :

$$f + f'' + 2rs + g + rg' = 0,$$

ce qui entraîne :

$$f + f'' = cte.$$

$\Sigma$  est de révolution autour d'un axe  $\Delta$  parallèle à  $Oz$  et, d'après des propriétés classiques, sa méridienne est une chaînette de base  $\Delta$ . On peut d'ailleurs retrouver ce résultat en choisissant  $g(r)$  tel que :

$$2s + g' + \frac{g}{r} = 0,$$

ce qui entraîne :

$$g'' + \frac{g'}{r} - \frac{g}{r^2} = \frac{g'r - g}{r^2 + 1}.$$

Cette équation linéaire admet la solution banale  $g = r$  et la solution :

$$g = r \int \frac{\sqrt{r^2 + 1}}{r^3} dr.$$

Si on pose  $r = \frac{1}{\text{Sh} 2t}$ , on trouve, pour la méridienne :

$$2X = -\text{Ch} 2t, \quad 2Z = 2t + cte.$$

C'est bien le résultat énoncé plus haut.

*Géométrie analytique et mécanique* (M. RAMBAUD). — On peut diviser les six parties du sujet proposé en trois groupes de deux. D'abord l'étude, dans un plan, de la correspondance entre un point M, appelé foyer, et la droite  $M\Delta$ , appelée focale de M, qui rencontre les trois droites  $Ox$ ,  $Oy$ ,  $L$  respectivement en trois points  $A'$ ,  $B'$ ,  $C'$ , formant, dans l'ordre, avec le point M une division harmonique ; ensuite, l'examen dans l'espace de la correspondance analogue entre M et  $M\Delta$ , les trois droites  $Ox$ ,  $Oy$ ,  $L$  étant remplacées par les plans  $yOz$ ,  $zOx$ ,  $xOy$  ; enfin, l'étude d'une famille de paraboloides et du lieu de leur axe, ces paraboloides ayant pour génératrices des droites  $\Delta$  particulières.

Dans le problème plan, on étudiait d'abord le lieu du point M dont la focale passe par un point donné P, non situé sur  $Ox$ ,  $Oy$  ou  $L$ . C'est une conique passant par P et par les sommets O, A, B du triangle dont les côtés sont  $Ox$ ,  $Oy$  et  $L$  ; les droites OP et  $L$  sont conjuguées par rapport à cette conique ; sa nature dépend de la position de P par rapport à la parabole tangente à  $Ox$ , à  $Oy$  et à AB en son milieu. Si P est rejeté à l'infini dans une direction  $Ou$ , le lieu est, en général, une hyperbole dont les directions asymptotiques sont  $Ou$  et la direction conjuguée de celle de  $L$  par rapport aux droites  $Ox$  et  $Oy$ .

La correspondance homographique des rayons OM et PM, ou encore celle des droites AM et PM, donnait aisément une solution géométrique et permettait de construire les tangentes en O, A, B, P.

L'enveloppe de la focale  $MA$  quand  $M$  décrit une droite  $D$  ne passant par aucun des trois points  $O, A, B$  est une conique tangente à  $Ox, Oy, L$  et  $D$  ; cette conique n'est une parabole que si les directions de  $L$  et de  $D$  sont conjuguées par rapport aux droites  $Ox$  et  $Oy$ . On pouvait montrer que  $M$  et  $C'$  décrivent sur  $D$  et  $L$  des divisions homographiques. Trois candidates ont pressenti la corrélation entre ces deux questions. Aucune n'a clairement montré qu'une transformation par polaires réciproques par rapport à toute conique admettant le triangle  $OAB$  comme triangle conjugué permet de passer du lieu de  $M$  de la première partie à l'enveloppe de la focale de la seconde.

Ce qui frappe, dans la correction de ces deux parties, c'est la maladresse des candidates pour exprimer que les quatre points  $A', B', C', M$  forment une division harmonique. Le fait que  $OC'$  et  $OM$  sont conjuguées par rapport à  $Ox$  et  $Oy$  et ont, par suite, des pentes opposées n'est pas utilisé. La conservation de l'harmonie par projection sur un axe ne l'est guère davantage. Aussi les calculs sont pénibles et beaucoup de candidates doivent se contenter d'équations paramétriques du lieu de  $M$ . L'emploi des coordonnées tangentielles pour la recherche de l'enveloppe était le plus commode ; il n'a été rencontré que dans peu de copies.

Les questions analogues posées dans l'espace peuvent se traiter directement. On peut aussi les déduire géométriquement des précédentes. Un point  $M$  admet une infinité de focales s'appuyant sur la droite  $OV$ , trace sur le plan  $xOy$  du plan polaire de  $M$  par rapport aux plans  $zOx$  et  $zOy$ . Elles sont donc toutes situées dans le plan  $MOV$  et réciproquement. Un point  $P(x_0, y_0, z_0)$  étant donné, le lieu des foyers des droites passant par  $P$  est un cône du second ordre, contenant les droites  $Ox, Oy, Oz, OP$  et dont l'équation est :  $x_0 y z + y_0 z x - z_0 x y = 0$ .

Les maladresses de calcul sont aggravées ici par la présence d'une troisième coordonnée. Les candidates qui ont trouvé le cône précédent par ses équations paramétriques n'en ont pas tiré grand'chose.

Les focales de  $M$  s'appuyant sur la droite  $OV$ , une seule d'entre elles  $G$  rencontre la droite  $D$  du plan  $xOy$ , au point  $C'$  où  $D$  coupe  $OV$ . Quand  $M$  décrit une droite  $D'$  de l'espace, la correspondance entre  $M$  et  $C'$  est homographique et  $G$  engendre une quadrique. Cette quadrique est un paraboloidé  $Q$  si  $M$  et  $C'$  vont simultanément à l'infini. Il en est ainsi si la projection  $d'$  de  $D'$  sur le plan  $xOy$  et  $D$  ont des directions conjuguées par rapport aux droites  $Ox$  et  $Oy$ . Les candidates qui ont essayé d'obtenir l'équation de la quadrique n'y sont pas parvenues.

Les droites  $D$  et  $D'$  ayant été convenablement particularisées, l'équation du paraboloidé  $Q$  correspondant est exacte dans un quart des copies. Mais pour trouver l'axe de  $Q$ , toutes les candidates ont cherché le sommet, au lieu de prendre le diamètre conjugué du plan perpendiculaire à la direction asymptotique double. La plupart ne sont pas arrivées au bout du calcul.

Le lieu  $S$  de l'axe est un conoïde admettant  $xOy$  pour plan directeur et dont l'axe  $OH$  a pour équations  $x = y = 2z$ . La section de  $S$  par le plan

$x + y = 0$  est une ellipse d'axe  $Oz$  et de sommet  $O$ . Le contour apparent de cette surface, parallèlement à  $Oz$ , a pour projection sur le plan  $xOy$  l'enveloppe de la projection de l'axe. C'est une hypocycloïde à trois rebroussements. On peut remarquer, en effet, que la projection de l'axe est aussi celle de l'axe du contour apparent du paraboloïde  $Q$ , c'est-à-dire l'enveloppe des projections des focales  $G$ . Et, d'après les premières parties, la projection de  $G$  enveloppe une parabole tangente aux trois droites fixes  $Ox$ ,  $Oy$  et  $d'$ . Ce même contour apparent de  $S$  est projeté sur le plan  $x - y = 0$  suivant un arc de parabole.

La nature de la surface  $S$ , sa symétrie, son équation :

$$z [(x - y)^2 + (4z - x - y)^2] = c (4z - x - y)^2$$

pouvaient suggérer de prendre pour nouveaux axes de coordonnées les axes  $OX$ ,  $OY$  déduits de  $Ox$ ,  $Oy$  par rotation de  $\frac{\pi}{4}$  et l'axe  $OZ$  dirigé suivant  $OH$ . Dans ce système oblique le conoïde a pour équation :

$$Z (X^2 + Y^2) - 3cX^2 = 0.$$

On en déduit, par le procédé classique, que ses lignes asymptotiques sont projetées sur le plan  $XOY$ , parallèlement à  $OH$  suivant des lemniscates de Bernouilli.

On peut aussi trouver les lignes asymptotiques dans le système d'axes

$O\xi$ ,  $O\eta$ ,  $O\xi$ , déduit du système initial par rotation de  $\frac{\pi}{4}$  autour de  $Oz$ , à partir des équations de l'axe de  $Q$  qui peuvent s'écrire, dans ce système :

$$\xi = zc \sqrt{z} \frac{t^2}{t^2 + 1} + i\eta, \quad \eta = c \frac{t^2}{t^2 + 1}, \quad (t = \frac{d}{c}).$$

En déterminant la fonction  $\eta$  de  $t$  qui caractérise une ligne asymptotique, on trouve :

$$\eta = \frac{kt}{(t^2 + 1)^2}$$

$k$  étant une constante.

Parmi les 104 copies corrigées on compte deux fois la note 16,5 ; 3 fois la note 14 ; 3 fois la note 13,5 ; une fois la note 13 ; deux fois chacune des notes 12,5, 12, 11,5, 11, 10,5 ; six fois la note 10. 31 notes s'échelonnent entre 10 et 6 et 48 entre 6 et zéro.

La rédaction est souvent médiocre, quelquefois très mauvaise. On trouve des affirmations qui étonnent de la part de candidates à l'agrégation. On veut bien croire que c'est l'émotion ou la fatigue qui sont responsables des phrases suivantes :

« Un paraboloïde hyperbolique est une quadrique réglée de révolution. »

« Il admet deux plans asymptotes. »

«  $b^2x^2 + a^2y^2 - 4ab^2x - 4a^2by = 0$  est l'équation d'un cercle. »

« Pour que le conjugué de  $C'$  par rapport à  $A'$  et  $B'$  existe, il faut que  $C'$  soit entre  $A'$  et  $B'$ . »

« Cette parabole est rapportée à deux diamètres conjugués. »

« La fonction  $x = \frac{\alpha m^2 + \beta m + \gamma}{\alpha' m^2 + \beta' m + \gamma'}$  est homographique. »

Mais il est plus grave d'écrire :

« La représentation paramétrique  $x = \frac{P}{R}$ ,  $y = \frac{Q}{R}$  où P, Q, R sont des

« polynômes du second degré est celle d'une cubique. » (plusieurs fois).

« Le point de rencontre des rayons homologues de deux faisceaux homographiques décrit une parabole quand cette homographie est une involution. »

« Si, dans l'espace, deux rayons décrivent autour de O et de P, deux faisceaux homographiques (?) leur point commun (?) décrit une quadrique. »

Par contre, on a constaté dans l'ensemble un réel effort pour vaincre, par une étude géométrique, les difficultés créées par des calculs maladroits. On a trouvé surtout, dans quelques copies bien notées, et principalement dans les deux meilleures, des qualités de précision et de profondeur relativement aux parties traitées qui ont permis de leur accorder une bonne note bien que les dernières parties du problème y soient traitées de manière fort incomplète.

*Admissibilité.* — Le jury a déclaré admissibles aux épreuves orales 23 candidates dont la moyenne des notes va de 15,6 à 10,6. Parmi ces 23 admissibles, 4 se présentaient pour la première fois, 9 pour la seconde fois, 4 pour la troisième fois, 5 pour la quatrième fois et une pour la cinquième fois. Cinq d'entre elles avaient déjà été admissibles une fois à des concours antérieurs, deux en 1936 et trois en 1937. La candidate qui se présentait pour la cinquième fois avait été admissible en 1934 et en 1937.

Six admissibles des concours antérieurs ne sont pas admissibles en 1938. Elles se classent respectivement aux rangs 36, 42, 45, 47, 51 et 63.

Les renseignements suivants donneront une indication sur la liste de classement de l'écrit. La candidate classée 39<sup>e</sup> a pour moyenne 9 ; la 49<sup>e</sup> a pour moyenne 8 ; la 59<sup>e</sup> a 7 ; la 67<sup>e</sup> a 6 ; la 75<sup>e</sup> a 5 ; la 87<sup>e</sup> a 4 ; la 94<sup>e</sup> a 3 ; la 102<sup>e</sup> a 2 ; la 108<sup>e</sup> a 1 et les deux dernières ont zéro.

Il est également intéressant de suivre le sort des candidates qui ont remis les cinq meilleures copies dans chacune des épreuves écrites. La composition de mathématiques élémentaires donne ainsi 5 admissibles aux rangs 7, 21, 6, 10 et 14. La composition de calcul différentiel et intégral donne aussi 5 admissibles aux rangs 8, 1, 4, 3, 2. La composition de géométrie analytique et mécanique ne donne que 4 admissibles aux rangs 5, 1, 23 et 8, la cinquième copie appartenant à la candidate classée 28<sup>e</sup>. Pour ne pas revenir sur ce sujet, indiquons que les candidates qui ont été ainsi mises en vedette pour les deux dernières compositions ont toutes été reçues, tandis que pour les cinq premières de la première épreuve, deux seulement ont été reçues.

### Epreuves orales (1).

Les candidates admissibles doivent faire deux leçons dont la première porte sur l'arithmétique, l'algèbre et la trigonométrie et la seconde sur la géométrie, la géométrie analytique, la mécanique et la cosmographie. Au programme de chacune de ces deux leçons, on trouve des questions de mathématiques élémentaires et des questions de mathématiques spéciales. Le Jury a cherché à égaliser les chances des candidates en associant lui-même les deux leçons et en faisant tirer au sort un couple préparé à l'avance. Cette innovation ne lui laisse aucun regret ; au contraire, il n'a eu qu'à s'en louer.

Les notes de la première leçon sont : 16 trois fois, 15 trois fois, 14 une fois, 13 six fois, 12 quatre fois, 11 trois fois, 10 deux fois et 9 une fois. La moyenne s'établit à 12,82.

Les notes de la seconde leçon sont : 17 deux fois, 16 une fois, 15 cinq fois, 14 quatre fois, 13 trois fois, 12 trois fois, 11 trois fois, 8 une fois et 7 une fois. La moyenne est 13,21.

Si l'on distingue les leçons de mathématiques élémentaires des leçons de mathématiques spéciales, on arrive aux résultats suivants.

Les notes des leçons de mathématiques élémentaires sont : 17 une fois, 16 quatre fois, 15 cinq fois, 14 deux fois, 13 six fois, 12 trois fois, 11 trois fois et 10 une fois. La moyenne est 13,64.

Les notes des leçons de mathématiques spéciales sont : 17 une fois, 15 trois fois, 14 trois fois, 13 trois fois, 12 quatre fois, 11 trois fois, 10, 9, 8 et 7 chacune une fois. La moyenne est 12,28.

Les deux candidates qui n'ont pas eu à traiter de leçon de mathématiques spéciales avaient, à la place, une leçon de mathématiques élémentaires plus difficile.

La leçon sur les fractions décimales périodiques a été mal faite. Le symbole  $0,3737\dots$  a été employé sans qu'on lui ait, au préalable, donné, d'une manière correcte, un sens précis.

La leçon sur la fonction homographique exige des précautions spéciales tant pour le pôle que pour la valeur asymptotique.

La leçon relative au système  $ax + by = c$ ,  $a'x + b'y = c'$  a été mieux faite. Le rôle du déterminant principal n'y a pas été omis comme les années précédentes ; mais il aurait été nécessaire d'insister un peu plus sur ce que l'expérience montre être une difficulté.

Dans la leçon sur le trinôme bicarré, il est regrettable d'entendre dire que  $y$  tend vers  $ax^4$  quand  $x$  tend vers l'infini.

La candidate qui a traité des trièdres supplémentaires a voulu faire preuve de quelque originalité. Mais elle a considéré comme évidents des problèmes de géométrie de situation qui ne le sont pas. De plus, elle a défini successivement deux trièdres supplémentaires, dont le second est le symétrique du premier.

(1) Voir les textes des leçons jumelées page 25 du *Fascicule Spécial* 1938 A2°.

Dans les leçons sur l'hyperbole, la correspondance entre les deux arcs du cercle directeur et les deux branches de la courbe n'est pas mise en évidence. Cela tient, au fond, à ce que l'on néglige d'étudier une réciproque et de chercher à construire le point de la courbe qui correspond à un point donné du cercle directeur.

Dans une leçon sur l'homothétie, il est gênant d'entendre dire  $k$  fois  $\overrightarrow{AB}$ , le nombre  $k$  étant quelconque. Il n'est peut-être pas inutile d'observer à ce sujet que 2 fois 5, expression correcte, s'écrit  $5 \times 2$ .

Deux leçons sur les coordonnées polaires ont été l'une médiocre et l'autre mauvaise. Les candidates n'ont pas insisté sur l'opération fondamentale de la réduction de l'intervalle dans le cas où le rayon vecteur est fonction de  $\sin \theta$  et de  $\cos \theta$ . Les courbes données en exemple sont mal construites et le sujet est loin d'être dominé.

Trois leçons sur les séries ont été médiocres. Dans l'étude des séries positives, les propriétés signalées sont incomplètes ou inexactes. La convergence uniforme des séries entières a donné lieu à des énoncés imprécis et on n'a jamais su dans quelles conditions exactes une telle série était uniformément convergente. Enfin, une candidate qui avait à traiter d'une première leçon sur les séries entières a fait, en une heure, une leçon qui visait à épuiser le sujet. C'est dire avec quel soin elle a pu traiter ces questions délicates. Les candidates avaient pourtant été prévenues du sens que le Jury attachait aux mots : première leçon.

L'intégration de l'équation  $y'' + ay' + by = 0$  quand  $a$  et  $b$  sont constants exige des précautions quand les racines de l'équation caractéristique sont imaginaires. De plus la notion d'intégrales distinctes est essentielle et doit donner lieu à une définition précise et non à une affirmation.

Dans la décomposition d'une fraction rationnelle en éléments simples, si l'on part d'une fraction irréductible, on doit, après avoir mis en évidence les éléments simples relatifs au pôle  $a$ , montrer que la fraction complémentaire est irréductible et admet tous les pôles primitifs sauf le pôle  $a$ . Si l'on néglige ce point essentiel, la théorie ne tient plus.

Une leçon sur les cônes, en géométrie analytique, a causé l'échec d'une candidate qui avait fait, par ailleurs une bonne leçon. Le sujet était mal su : la formation de l'équation d'un cône défini géométriquement a conduit à des éliminations pénibles de quatre ou cinq paramètres entre cinq ou six équations. Vouloir trouver les focales d'une ellipse en identifiant l'équation du cône correspondant avec l'équation la plus générale d'un cône de révolution d'axe donné, de sommet donné et d'angle générateur donné est une gageure.

La leçon sur le mouvement curviligne d'attraction newtonienne nécessite une recherche sur l'équivalence des équations du mouvement et du système des deux intégrales premières. Cette équivalence n'a pas toujours lieu.

Ces critiques relèvent des fautes qui ont été commises. Elles ne sont, en aucune façon, une profession de foi du Jury. Celui-ci n'a pas, à propos de chaque leçon, une doctrine hors de laquelle il n'est point de salut pour les

candidates. Le Jury accepte tout exposé logique, bien construit, passant du simple au composé, dans lequel les difficultés sont bien situées et bien résolues. Il est sensible au choix pertinent des exemples. Il ne peut, par contre, laisser passer sans pénalisation, les erreurs et les affirmations non justifiées. Des leçons très différentes ont eu de très bonnes notes. Une leçon sur un sujet que la candidate possède à peine ne peut donner que des résultats lamentables.

Le Jury a proposé douze candidates pour le titre d'agrégée, alors que le nombre de places mises au concours avait été fixé à 9. La moyenne de la première est 16,05. La moyenne de la dernière est 12,5.

Parmi les 12 reçues, deux candidates qui se présentaient pour la première fois se placent aux rangs 3 et 5 ; six candidates qui se présentaient pour la seconde fois, se placent aux rangs 1, 2, 8, 9, 11 et 12 ; deux candidates qui se présentaient pour la troisième fois, se placent aux rangs 6 et 10. La candidate reçue 4<sup>e</sup> se présentait pour la quatrième fois et la candidate reçue 7<sup>e</sup> pour la cinquième fois.

Parmi les douze nouvelles agrégées, cinq candidates avaient déjà enseigné ; elles se sont placées aux rangs 4, 6, 7, 8 et 9. Elles ont fourni un effort considérable en menant à bien leur enseignement et leur préparation. Leur succès est la récompense légitime de leur travail, de leur courage et de leur volonté.

Le Concours de 1938 est, dans l'ensemble, satisfaisant. Les agrégées qu'il fournit sont d'une qualité qui ne le cède en rien à celle des agrégées des concours précédents. Parmi les candidates qui ont frisé l'admission ou l'admissibilité, il en est de très sérieuses qui doivent réussir et qui méritent d'être encouragées. Le Jury espère bien avoir la satisfaction de lire leurs noms sur les prochaines listes d'agrégées.

Le Président du Jury,  
P. CHENEVIER.

---

## V. Communications

---

### 1. Semaine Pédagogique de Rabat

La Direction Générale de l'Instruction publique du Maroc organise du 4 au 7 avril 1939 une Semaine Pédagogique consacrée à l'étude des questions intéressant l'enseignement scientifique à tous les degrés. Cette manifestation se propose de montrer l'importance croissante de la culture scientifique dans la Société moderne, et son but principal sera de mettre en évidence le rôle que doit jouer l'étude des sciences dans la formation des esprits. Un questionnaire a été élaboré, mais il n'est en aucune façon limitatif, et les communications peuvent sortir du cadre esquissé et avoir la forme et l'étendue que leurs auteurs jugeront utiles.

Les inscriptions et toutes demandes de renseignements sont reçues par la *Direction Générale de l'Instruction publique (Semaine Pédagogique)* à Rabat (Maroc).

## 2. Le prochain Congrès International des Mathématiciens

A l'invitation de l'American Mathematical Society, le Congrès International des Mathématiciens se réunira à Cambridge, Massachusetts, du 4 au 12 septembre 1940.

Six sections sont prévues pour la présentation des mémoires : I. Algèbre et Théorie des nombres ; II. Analyse ; III. Géométrie et Topologie ; IV. Probabilité, Statistique, Science Actuaire, Economie politique ; V. Physique mathématique et Mathématiques appliquées ; VI. Logique, Philosophie, Histoire, Didactique.

La Commission Internationale de l'Enseignement des Mathématiques se propose de tenir une session à l'occasion du Congrès.

S'adresser, pour tous renseignements à : American Mathematical Society, 531 West 116th Street, New-York, New-York, U.S.A.

---

## DEUXIÈME PARTIE

---

### Sur la résolution, en nombres entiers, de l'équation $x^2 + y^2 = z^2$

---

Voici une solution, qui est, je crois, nouvelle et qui pourra intéresser les professeurs de la classe de Mathématiques.

Posant  $x = z - u$ ,  $y = z - v$ , il vient, après calculs :

$$(z - u - v)^2 = 2uv.$$

Comme il suffit de chercher les solutions  $x, y, z$  premières entre elles deux à deux, il en résulte que  $u$  et  $v$ , entiers positifs, sont alors premiers entre eux, et comme  $2uv$  est carré parfait, on peut poser :

$$u = a^2 \qquad v = 2b^2$$

l'entier  $a$  étant impair et premier avec l'entier  $b$ .

On en déduit  $z - u - v = 2ab$  et finalement :

$$x = 2b(a + b),$$

$$y = a(a + 2b),$$

$$z = (a + b)^2 = b^2.$$

Il est facile de retrouver les formules communément admises.

J. ANDRÉANI,  
*Professeur au Lycée Pasteur,*

---

## Les programmes explicites de mathématiques

### 2. Les Coniques au Baccalauréat 2<sup>e</sup> Partie-Mathématiques

Chaque année, l'Assemblée générale renouvelle régulièrement le vœu qu'un arrêté ministériel fixe un programme détaillé, précisant nettement pour les mathématiques les questions qui doivent être connues des candidats aux deux parties du Baccalauréat ; c'est qu'en effet, en raison de la doctrine formelle de notre Association — si le maître doit avoir toute liberté pour exposer le cours, les examinateurs doivent se conformer strictement aux programmes et aux règlements des examens ou concours, — un libellé succinct du programme ne gêne nullement les professeurs, tandis que les examinateurs, et j'en parle par expérience personnelle, souhaitent des directives précises.

Ainsi, par exemple, comment l'examineur doit-il entendre au Baccalauréat 2<sup>e</sup> Partie-Mathématiques le mot « *Tangentes* » (au pluriel) qui figure aux trois alinéas relatifs à l'ellipse, à l'hyperbole et à la parabole ? La difficulté est surtout pour les problèmes et exercices et, à l'écrit, pour la question de cours, car à l'oral, pour le cours, il suffit d'interroger, avec bienveillance, à partir de la lettre du programme.

En réponse à une suggestion de M. le Directeur VIAL, et étendant ainsi à l'oral les ententes provoquées officiellement entre les correcteurs des épreuves écrites, notre Association a déjà établi, pour le Baccalauréat 2<sup>e</sup> Partie-Philosophie, un programme, détaillé et limitatif, de Cosmographie, qu'elle « conseille » aux examinateurs (1).

Voici maintenant un avant-projet relatif à la partie « Coniques » du programme de géométrie de la classe de Mathématiques. Si la rédaction de cette partie du programme a subi quelques variations depuis le texte de 1902-1905 (2), il ne semble pas que l'esprit en ait été modifié, ce qui explique la présence de certaines questions inscrites dans l'avant-projet ; d'autre part, la simple observation de la figure résultant de l'étude d'une question évidemment au programme (telle que : tangente en un point d'une des trois coniques) conduit sans aucun tracé nouveau à des propositions « satellites » qu'il a semblé tout naturel de mentionner explicitement.

(1) Voir le *Bulletin* n° 94, p. 146 (tirage à part, prix réduit : 1 fr. 50).

(2) Ainsi, la rédaction du premier alinéa (ellipse) a été successivement :

*Ellipse. — Définition de l'ellipse par la propriété des foyers. Tracé de la courbe par points et d'un mouvement continu. Axes. Sommets. Cercles directeurs. Intersection d'une droite et d'une ellipse. Tangente. Normale. Mener à une ellipse une tangente : 1° par un point donné : 2° parallèlement à une droite donnée. Ellipse considérée comme projection d'un cercle.* (Programmes du 31 mai 1902).

*Ellipse. — Tracé ; tangente ; problèmes simples sur les tangentes. Equation de l'ellipse rapportée à ses axes. Ellipse considérée comme projection du cercle ; problèmes simples sur les tangentes ; intersection de l'ellipse et d'une droite.* (27 juin 1905).

*Ellipse. Cercles directeurs. Intersection d'une ellipse et d'une droite. Tangentes. Equation de l'ellipse rapportée à ses axes. Ellipse et cercle considérés comme projections l'un de l'autre. Applications.* (3 juin 1925).

Enfin, les Instructions de 1925-1931 se bornant, en ce qui concerne les Coniques, à deux indications (1) nettement non impératives pour le professeur, il n'y avait pas lieu de les retenir pour l'examinateur.

Bien entendu, l'avant-projet ayant pour but de détailler le programme afin de le délimiter nettement, les diverses questions ont été réparties entre les rubriques du programme de 1931 auxquelles elles se rattachent.

Je prie les membres de notre Association, et tout particulièrement les examinateurs et ceux qui enseignent en Mathématiques, de m'adresser leurs observations (21, avenue de Châtillon, Paris, 14<sup>e</sup>), afin que je puisse leur soumettre une rédaction définitive sur laquelle l'entente soit possible.

P. DELCOURT.

**Avant projet de programme de Géométrie « Coniques », détaillé et limitatif, à conseiller pour le Baccalauréat 2<sup>e</sup> Partie-Mathématiques**

*I. Ellipse. Intersection avec une droite. Tangentes. Equation réduite de l'ellipse. Ellipse et cercle considérés comme projection l'un de l'autre.*

Définition à partir des deux foyers. Construction par points, discussion ; symétries, axes, sommets ; formes diverses ; régionnement, intérieur et extérieur.

Cercles directeurs. Définition à partir d'un cercle directeur et d'un foyer, construction par points.

Intersection avec une droite.

Tangente à l'ellipse en un point ; le symétrique d'un foyer par rapport à la tangente est sur le cercle directeur de l'autre foyer ; la tangente est bissectrice extérieure de l'angle des rayons vecteurs ; tout point de la tangente autre que le point de contact est dans la région extérieure ; lieu des projections des foyers sur les tangentes, cercle principal ; propriété (enveloppe) du côté d'un angle droit dont le sommet décrit un cercle et dont l'autre côté passe par un point fixe intérieur au cercle ; produit des distances des foyers à une tangente.

Mener une tangente parallèle à une droite donnée. Mener une tangente passant par un point donné, discussion ; premier théorème de Poncelet.

Equation réduite (rapportée aux axes de symétrie) de l'ellipse, expression des rayons vecteurs en fonction de l'abscisse ; expression des coordonnées  $x = a \cos t$ ,  $y = b \sin t$  ; transformation de l'ellipse par dilatation (affinité) des ordonnées ou des abscisses.

Projection orthogonale d'une ellipse sur un plan passant par un de ses axes, projection orthogonale d'un cercle ; ellipse projection d'un cercle, cercle projection d'une ellipse ; application à l'intersection d'une droite et d'une ellipse et aux problèmes sur les tangentes ; construction de l'ellipse par points à l'aide de la bande de papier.

(1) « On pourra étudier ou non les propriétés des diamètres conjugués d'une ellipse regardée comme projection d'un cercle. »

« On pourra signaler aussi la propriété traduite par l'égalité  $HM^2 = k \cdot HA \cdot HB$ , qui permet de caractériser l'ellipse ou l'hyperbole, suivant le signe de la constante  $k$ , les points A et B étant fixes et H étant la projection d'un point M variable de la conique, sur la droite AB. » (Voir le *Bulletin* n° 78, p. 185).

II. *Hyperbole. Intersection avec une droite. Tangentes. Asymptotes. Equation réduite de l'hyperbole.*

Définition à partir des deux foyers. Construction par points, discussion ; symétries, axes, sommets, deux branches ; formes diverses ; régionnement, intérieur et extérieur.

Cercles directeurs. Définition à partir d'un cercle directeur et d'un foyer, construction par points, directions asymptotiques.

Intersection avec une droite. Directions asymptotiques, asymptotes.

Tangente à l'hyperbole en un point ; le symétrique d'un foyer par rapport à la tangente est sur le cercle directeur de l'autre foyer ; la tangente est bissectrice intérieure de l'angle des rayons vecteurs ; tout point de la tangente autre que le point de contact est dans la région extérieure ; lieu des projections des foyers sur les tangentes, cercle principal ; propriété (enveloppe) du côté d'un angle droit dont le sommet décrit un cercle et dont l'autre côté passe par un point fixe extérieur au cercle ; produit des distances des foyers à une tangente.

Mener une tangente parallèle à une droite donnée, discussion. Mener une tangente passant par un point donné, discussion ; premier théorème de Poncelet.

Asymptotes ; construction ; tout point d'une asymptote est dans la région extérieure ; hyperbole équilatère ; la distance d'un point de l'hyperbole à l'asymptote tend vers zéro lorsque le point s'éloigne indéfiniment sur la branche correspondante.

Equation réduite (rapportée aux axes de symétrie) de l'hyperbole, expression des rayons vecteurs en fonction de l'abscisse ; expression des coordonnées  $x = a/\cos t$ ,  $y = b \operatorname{tg} t$ .

III. *Parabole. Intersection avec une droite. Tangentes. Equation réduite de la parabole.*

Définition comme lieu des points équidistants du foyer et de la directrice. Construction par points, discussion ; symétrie, axe, sommet, paramètre ; régionnement, intérieur et extérieur.

Définition comme lieu des centres des cercles passant par le foyer et tangents à la directrice. Construction par points.

Intersection avec une droite. Direction asymptotique.

Tangente à la parabole en un point ; le symétrique du foyer par rapport à la tangente est sur la directrice ; la tangente est bissectrice intérieure de l'angle du rayon vecteur et de la perpendiculaire à la directrice ; tout point de la tangente autre que le point de contact est dans la région extérieure ; lieu des projections du foyer sur les tangentes ; propriété (enveloppe) du côté d'un angle droit dont le sommet décrit une droite et dont l'autre côté passe par un point fixe.

Mener une tangente parallèle à une droite donnée, discussion. Mener une tangente passant par un point donné, discussion ; premier théorème de Poncelet.

Equation réduite de la parabole (rapportée à l'axe et à la tangente au sommet).

IV. *Définition commune des coniques au moyen d'un foyer et d'une directrice.*

Le lieu des points tels que le rapport de leurs distances à un point fixe  $F$  et à une droite fixe  $(D)$  est égal à une constante  $e$  (excentricité) différente de 1 est une ellipse si l'excentricité est inférieure à 1, une hyperbole si l'excentricité est supérieure à 1; cas particulier du point  $F$  sur la droite  $(D)$ ; détermination des directrices d'une ellipse ou d'une hyperbole définie à partir des deux foyers; régionnement suivant la valeur du rapport des distances d'un point du plan au foyer et à la directrice associée.

(Intersection d'une droite et d'une conique définie au moyen d'un foyer et d'une directrice); une corde  $MM'$  d'une conique rencontre la directrice associée au foyer  $F$  sur une bissectrice de l'angle  $MFM'$ ; le segment de tangente compris entre le point de contact et une directrice est vu du foyer associé sous un angle droit, cas de tangentes se coupant sur la directrice.

V. *Sections planes d'un cône ou d'un cylindre de révolution.*

Les sections planes, autres que des génératrices ou des cercles, d'un cône ou d'un cylindre de révolution, sont des ellipses, des hyperboles ou des paraboles ayant pour foyer, directrice associée et excentricité...

La section d'un cylindre de révolution par un plan sécant non parallèle aux génératrices est ou un cercle, ou une ellipse ayant pour foyers... La section d'un cône de révolution par un plan ne contenant pas le sommet est ou un cercle, ou une ellipse ayant pour foyers..., ou une hyperbole ayant pour foyers..., ou une parabole...

Placer une ellipse, une hyperbole ou une parabole sur un cône de révolution donné; placer une ellipse sur un cylindre de révolution donné. Faire passer un cylindre de révolution par une ellipse donnée; faire passer un cône de révolution par une ellipse, une hyperbole ou une parabole donnée, lieu des sommets de ces cônes.

---

## **A travers les Revues**

**La Revue de l'Enseignement du Second Degré**, à l'usage des maîtres et des élèves, est depuis octobre 1937 la nouvelle forme du *Bulletin de l'Enseignement primaire supérieur*. Paraissant deux fois par mois, chaque numéro réserve au moins 16 pages à la partie scolaire et comprend en outre d'autres pages à l'exposé de méthodes pédagogiques, à des questions administratives ou d'actualité, à des épreuves d'examens complets.

Les pages réservées aux mathématiques dans la partie scolaire sont rédigées par M. FAYOLLE, directeur de l'Ecole primaire supérieure de Ruelle (2 pages, consacrées à des parties délicates du programme, à des exercices) et par M. GRANGÉ, professeur de Cours Complémentaires (1 page, consacrée aux mathématiques aux Cours Préparatoires).

Le prix de l'abonnement annuel est de 32 fr. (Librairie Nathan, 18, rue Monsieur-le-Prince, Paris, 6<sup>e</sup>, chèques postaux : Paris 251).

---

## Ouvrages reçus pour la Bibliothèque

*A la dernière ligne de chacun des paragraphes figurent : à gauche, la ou les cotes de l'ouvrage d'après la classification décimale ; à droite, la cote de classement de l'ouvrage dans la Bibliothèque ; au milieu, le numéro d'entrée et le numéro du Bulletin dans lequel l'ouvrage est signalé. [Pour plus amples renseignements s'adresser au Bibliothécaire : M. DELCOURT, 21, avenue de Châtillon, Paris, 14<sup>e</sup>].*

Publications de l'Observatoire de Juvisy :

### **Annuaire astronomique et météorologique Camille Flammarion 1939.**

Exposant l'ensemble de tous les phénomènes célestes observables pendant l'année 1939, avec revue astronomique et météorologique, notices scientifiques, tableaux et documents.

1939 (75<sup>e</sup> année) ; 18 × 13, xiii-473 p., 94 fig..... br. 18 fr. (Flammarion).  
0,06 (345/107) **APMES-A113**

G. CONDEVAUX, inspecteur de l'Enseignement primaire.

### **Arithmétique.**

Classes de Sixième ; Année préparatoire aux E. P. S. (1937).

1938 (1<sup>re</sup> éd.) ; 20 × 14, 204 p..... cart. : 20 fr. (Baillière).  
0,511 (346/107) **APMES-A114**

G. CONDEVAUX, inspecteur de l'Enseignement primaire.

G. SINGIER, professeur agrégé de mathématiques.

A. CHATELET, ancien recteur de l'Académie de Lille.

### **Arithmétique et Algèbre.**

Classes de Cinquième ; Première année des E. P. S. (1938).

1938 (1<sup>re</sup> éd.) 20 × 14, 150 p..... cart. 20 fr. (Baillière).  
0,511 + 0,512 (347/107) **APMES-A115**

R. FERRIEU, professeur agrégé de mathématiques.

G. CONDEVAUX, inspecteur de l'Enseignement primaire.

G. SINGIER, professeur agrégé de mathématiques.

A. CHATELET, ancien recteur de l'Académie de Lille.

### **Géométrie.**

Classes de Cinquième ; Première année des E. P. S. (1938).

1938 (1<sup>re</sup> éd.) ; 20 × 14, 176 p..... cart. 20 fr. (Baillière).  
0,513 (348/107) **APMES-A116**

Th. LECONTE, inspecteur général de l'Instruction publique.

J. ITARD, professeur agrégé de mathématiques.

### **Arithmétique, Algèbre, Géométrie**

Classes de Cinquième ; Première année des E. P. S. (1938).

1939 (1<sup>re</sup> éd.) ; 10 × 13, 264 p., 109 fig..... cart. 20 fr. (Colin).  
0,511 + 0,512 + 0,513 (349/107) **APMES-A117**

Armand Colin, 105, boulevard St-Michel, Paris 5<sup>e</sup>.

Baillière et fils, 19, rue Hautefeuille, Paris, 6<sup>e</sup>.

Flammarion, 4, rue Rotrou, Paris, 6<sup>e</sup>

137. — 9-3-1939

*Le Gérant : A. COUESLANT.*

Imprimé par Imp. A. COUESLANT (personnel intéressé)  
à Cahors (France). — 57.907



**HACHETTE**

# Cours Complet de Mathématiques

A L'USAGE DE L'ENSEIGNEMENT DU 2<sup>e</sup> DEGRÉ

par **M. Pierre CHENEVIER**

Inspecteur général de l'Instruction publique.

## **PROGRAMMES DE 1938**

### **CLASSE DE 6<sup>e</sup>.**

**Précis d'Arithmétique.** Un volume in-16, cartonné.

### **CLASSE DE 5<sup>e</sup>.**

**Mathématiques.** Un volume in-16, cartonné.

## **PROGRAMMES DE 1931**

*Précis d'Arithmétique* (6<sup>e</sup> à 3<sup>e</sup>). Un volume in-16, cartonné.

■ *Corrigé des exercices et problèmes.* Un volume in-16, cartonné.

*Précis de Géométrie* (géométrie plane, 4<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup>). Un volume in-16, cartonné.

■ *Corrigé des exercices et problèmes.* Un volume in-16, cartonné.

### **CLASSES DE 3<sup>e</sup>, DE 2<sup>e</sup>, DE 1<sup>re</sup>.**

*Cours d'Algèbre* (Classes de 3<sup>e</sup>, de 2<sup>e</sup> et de 1<sup>re</sup>). Un volume in-16, cartonné.

■ *Corrigé des exercices et problèmes.* Un volume in-16, cartonné.

*On vend séparément :*

Classes de 3<sup>e</sup> et de 2<sup>e</sup>. Un volume in-16, cartonné.

Classe de 1<sup>re</sup>. Un volume in-16, cartonné.

*Cours de Géométrie* (Classes de 2<sup>e</sup> et de 1<sup>re</sup>). Un volume in-16, cartonné.

*On vend séparément :*

Classe de 2<sup>e</sup>. *Géométrie plane.* Un volume in-16, cartonné.

Classe de 1<sup>re</sup>. *Géométrie dans l'espace.* Un volume in-16, cartonné.

### **CLASSE DE PHILOSOPHIE.**

*Compléments d'Algèbre.* Un volume in-16, cartonné.

*Éléments de Cosmographie.* Un volume in-16, cartonné.

### **CLASSES DE MATHÉMATIQUES.**

*Cours d'Algèbre.* Un volume in-8°, broché ou cartonné.

*Cours d'Arithmétique.* Un volume in-8°, broché ou cartonné.

*Cours de Géométrie.* Un volume in-8°, broché ou cartonné.

*Cours de Cosmographie.* Un volume in-8°, broché ou cartonné.

*Cours de Mécanique.* Un volume in-8°, broché ou cartonné.

*Cours de Trigonométrie.* Un volume in-8°, broché ou cartonné.

*Cours de Géométrie descriptive.* Deux vol. in-8°, brochés ou cartonnés.

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



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

---

**ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRÉ — Programmes 1938**

---

**COURS  
DE MATHÉMATIQUES**

**L. THIBERGE**  
Professeur au Lycée Saint-Louis

par

**E. GILET**  
Professeur à l'Ecole J.-B. Say

---

**Classes de Sixième A et B des Lycées et Collèges**  
**Année préparatoire des Ecoles Primaires Supérieures**

**Arithmétique**  
**Dessin géométrique**

Un volume avec 594 exercices..... 20 fr.

---

**Classes de Cinquième A et B des Lycées et Collèges**  
**Première Année des Ecoles Primaires Supérieures**

**Arithmétique et Algèbre**

Un volume avec de nombreux exercices. — *Paraîtra en mai 1939.*

**Géométrie**

Un volume avec de nombreux exercices. — *Paraîtra en juin 1939.*

---

**Classes de Quatrième A et B des Lycées et Collèges**  
**Deuxième Année des Ecoles Primaires Supérieures**

**Arithmétique et Algèbre**

Un volume avec de nombreux exercices. — *Paraîtra en juillet 1939.*

**Géométrie**

Un volume avec de nombreux exercices. — *Paraîtra en juillet 1939.*