

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

Publication trimestrielle  
Administration : 39, Avenue de Saxe, Paris (7<sup>e</sup>)

## SOMMAIRE

### PREMIÈRE PARTIE

|                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I. Appel important .....                                                                          | 103 |
| II. Réunions du Comité : 15 avril-24 juin .....                                                   | 103 |
| III. Réunions du Bureau : 20 avril-25 mai .....                                                   | 108 |
| IV. Communications : <i>Au sujet du programme de la classe de Mathématiques Supérieures</i> ..... | 109 |

### DEUXIÈME PARTIE

|                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| A. DANJON : <i>Le point gamma et le temps sidéral</i> .....                                                            | 110 |
| M. FRÉCHET : <i>Sur les fondements de la géométrie et sur son enseignement</i> .....                                   | 115 |
| A. CHAUVIN : <i>Le cercle est-il une conique ?</i> .....                                                               | 117 |
| Bibliographie : <i>L'épreuve de mathématiques à la seconde partie du baccalauréat</i> , par A. Monjallon (A. H.) ..... | 119 |
| La mécanique sans les poids, par Fl. Leroy (A.M.) .....                                                                | 119 |
| Correspondance : Exercices (transmis par S. Minois) .....                                                              | 120 |
| Condition nécessaire et suffisante (H. Mas et A. Fouché) .....                                                         | 120 |
| Livres reçus pour la Bibliothèque .....                                                                                | 121 |

### Cotisations, Abonnements, Expédition des Bulletins 5, rue Gustave-Lebon, Paris (14<sup>e</sup>)

Abonnement d'un an au *Bulletin* (prix net) : France ..... 300 fr.  
 Prix d'un numéro du *Bulletin* ou d'un *Supplément* (prix net) : France, 60 fr.  
 Les membres de l'Association (cotisation : 300 francs pour l'année scolaire) reçoivent gratuitement le *Bulletin* ainsi que les *Fascicules d'Enoncés*.  
 Régler par chèque postal en utilisant l'adresse suivante :

Paris, CC. 5768-21

Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement public  
20, rue d'Ulm, Paris (5<sup>e</sup>)

## Couverture page II

### *Présidents d'Honneur*

M. DELCOURT, professeur honoraire au Lycée Henri-IV.  
M. HENNEQUIN, professeur au Lycée St-Louis.

## Bureau :

*Président :* M. BENOIT, 39, avenue de Saxe, Paris (7°).  
*Vice-Présidents :* M. CAGNAC, 53, rue de Babylone, Paris (7°).  
Mlle MASSON, 3, avenue de la Porte-de-Montrouge, Paris (14°).  
M. GIRAULT, 5, rue Isabey, Paris (16°).  
*Secrétaires :* M. HÉMERY, 11, rue Ang.-Vérien, Neuilly (Seine).  
M. HUISMAN, 11, rue Jacques-Cœur, Paris (4°).  
M. MINOIS, 7, rue Candelot, Bourg-la-Reine.  
M. MONJALLON, 23, boulevard Saint-Germain, Paris (5°).  
*Trésorier :* Mlle AFFRE, 5, rue Gustave-Lebon, Paris (14°).  
*Adj. au Bureau :* M. BIGUENET, 41, rue Mad.-Michelis, Neuilly (Seine).

## Comité :

### *Membres élus en 1939 et réélus en décembre 1945*

M. BENOIT, professeur agrégé au Lycée Condorcet ; M. HÉMERY, professeur agrégé au Lycée Pasteur ; M. LERICHE, professeur titulaire au Lycée Claude-Debussy, Saint-Germain.

### *Membres élus en décembre 1945*

M. CAGNAC, professeur agrégé au Lycée Louis-le-Grand ; Mlle DIONOT, professeur agrégée au Lycée de Sèvres ; M. DURRANDE, professeur agrégé au Lycée de Dijon ; M. GIRAULT, professeur au Collège moderne J.-B.-Say ; M. HUISMAN, professeur agrégé au Lycée Montaigne ; M. LEGRAND, professeur au Collège classique de Compiègne ; M. MINOIS, professeur agrégé au Lycée Lakanal ; M. MONJALLON, professeur agrégé au Lycée Henri-IV ; M. SINGIER, professeur agrégé au Lycée Saint-Louis.

### *Membres élus en 1947*

M. BAY, professeur agrégé au Lycée Condorcet ; M. CARALP, professeur titulaire au Lycée Montaigne ; M. CROZES, professeur agrégé au Lycée Louis-le-Grand ; M. DELTHEIL, professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse ; Mlle MASSON, professeur agrégée au Lycée Marie-Curie ; M. PÉTRUS, professeur agrégé au Lycée Janson-de-Sailly.

### *Membres élus en 1948*

M. BERTRAND (Paul), professeur agrégé au Lycée Thiers, Marseille ; M. EDDE, professeur à l'Ecole Normale d'Instituteurs d'Auteuil (Paris) ; M. FAVRELLE, professeur agrégé au Lycée Faidherbe, Lille ; M. MIRABEL, professeur agrégé au Lycée St-Louis ; M. POCHARD, professeur agrégé au Lycée Condorcet ; Mlle PROTIN, professeur agrégée au Lycée Jules-Ferry.

## Membres de l'Association adjoints au Comité

*Les membres des Conseils d'Enseignement de l'Éducation nationale qui ne sont pas membres élus du Comité :*

M. CANONGE, professeur au Collège classique de Castres ; M. DUVAL, professeur au Collège technique Dorian ; Mme FLAMANT, professeur agrégée au Lycée Fénelon ; M. JACQUEMART, professeur agrégé au Lycée Pasteur ; M. MARVILLET, professeur agrégé au Lycée Kléber, Strasbourg ; Mme NICOD, professeur au Collège moderne Marie-Vidalenc, Lyon ; M. PONTIE, professeur titulaire au Lycée Longchamps, Bordeaux.

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

---

**PREMIÈRE PARTIE**

---

**I. Appel important**

---

**Paiement des cotisations pour l'année scolaire 1948-49**

Notre Trésorière demande instamment que les cotisations pour la nouvelle année scolaire (300 fr.) lui soient adressées dès le mois d'octobre, uniquement par chèque postal, à l'adresse ci-dessous :

**Paris, Cc. 5708-21**

**Association des Professeurs de Mathématiques  
de l'Enseignement public, 29, rue d'Ulm, Paris, 5<sup>e</sup>**

et que, dans les divers Etablissements, les correspondants locaux veuillent bien en faire la collecte le plus tôt possible.

En ce qui concerne les *Annales du Baccalauréat*, seuls les membres en règle au 1<sup>er</sup> décembre, pourront bénéficier de l'envoi gratuit, le chiffre du tirage à part réservé à l'A.P.M.E.P. devant être fixé pour cette date.

---

**II. Réunions du Comité**

---

**15 Avril 1948**

*Présents* : Mlles AFFRE, DIONOT, MASSON, PROTIN ; MM. BENOIT, BIGUENET, CARALP, CROZES, DUVAL, EDDE, FAVRELLE, GIRAULT, HÉMERY, HUISMAN, JACQUEMART, LEGRAND, LERICHE, MINOIS, MIRABEL, MONJALLON, POCHARD, SINGIER.

*Excusés* : Mme FLAMANT ; MM. BAY, BERTRAND, CAGNAC, DELCOURT, DELTHEIL, DURRANDE.

La séance est ouverte à 16 h. 45, sous la présidence du doyen d'âge, M. BENOIT. Ce dernier souhaite la bienvenue aux membres nouveaux du Comité.

*Election du Président.* — On procède tout d'abord à l'élection du Président. M. BENOIT est réélu. Il remercie le Comité de la confiance qui lui est témoignée et affirme qu'il fera tout son possible pour augmenter l'activité de notre Association. Il envisage de faire des réunions de Bureau plus fréquentes.

*Election des Vice-Présidents.* — Mlle DIONOT déclare ne plus pouvoir accepter d'être vice-présidente et propose, pour la remplacer, Mlle MASSON.

Sont élus Vice-Présidents : Mlle MASSON ; MM. CAGNAC et GIRAULT. Ce dernier souhaite que le rôle des vice-présidents soit un peu plus actif ; il estime, par exemple, que lors de l'intervention faite au sujet du Concours d'entrée aux Ecoles Nationales d'Arts et Métiers de 1947, il aurait dû être chargé d'une démarche officielle.

*Election du Trésorier.* — Mlle AFFRE est élue à l'unanimité. Le Président lui adresse ses remerciements, auxquels le Comité s'associe, pour l'activité dont elle a fait preuve dans l'accomplissement de sa tâche ingrate.

*Représentation de l'Enseignement Technique.* — Le Comité déplore que le renouvellement des membres à l'Assemblée générale de 1948 n'ait pas amené dans son sein un représentant de l'Enseignement Technique. La non élection de M. BIGUENET doit être considérée comme un accident fâcheux, après l'appel que nous avions fait aux membres de l'Enseignement Technique. Le Président propose d'annexer M. BIGUENET au Comité à titre de secrétaire pour l'E.T., ce qui est approuvé par le Comité.

Il est souhaitable que les élections de 1949 régularisent la situation de M. BIGUENET. Dans ce but, une propagande active doit être faite pour amener à notre Association les professeurs de mathématiques de l'E.T. Ceux-ci semblent boudier un peu, car la représentation de l'E.S. dans notre Comité l'emporte ; il ne tient qu'à eux d'amener un changement dans sa composition en venant nombreux à l'A.P.M.E.P. Mlle DIONOT demande quel est l'intérêt des professeurs de l'E.T. à être membres de notre Association. M. BIGUENET en montre l'utilité, à cause des points communs (Baccalauréat technique), et surtout en vue de l'élaboration des programmes.

*Membres sortants en 1949.* — D'après leur date d'entrée au Comité, seront sortants en 1949 : MM. BENOIT, HÉMERY, LERICHE, ainsi que trois membres tirés au sort parmi ceux élus en décembre 1945.

Mlle DIONOT déclare qu'elle désire sortir à cette date.

Le tirage au sort donne alors les noms de MM. GIRAULT et MINOIS.

*Election des secrétaires.* — Sont élus : MM. HÉMERY, HUISMAN, MINOIS, MONJAILLON.

*Questions à l'étude et liaison avec les Sociétés.* — Le Comité établit ensuite la liste des rapporteurs et des membres chargés d'assurer la liaison entre notre Association et diverses organisations. La liste en figure à la page III de la couverture.

Divers projets sont agités : augmentation des horaires dans le Premier cycle, création d'une section C en Quatrième, etc...

M. MIRABEL, apportant un vœu du Lycée Saint-Louis, relatif aux classes de Mathématiques Supérieures, demande la réforme du programme, ou, tout au moins, une action en vue de pallier à ses défauts. Le Comité confie à une commission composée de MM. CAGNAC, LECOMTE, MIRABEL, PÉTRUS, le soin de rédiger une note à ce sujet. Une circulaire sera adressée au nom de l'A.P.M.E.P. et de l'U.P.S. aux professeurs adhérents à l'U.P.S., afin qu'ils précisent leurs demandes. Les vœux en résultant seront communiqués aux représentants au Conseil d'Enseignement du Second Degré afin qu'ils interviennent pour que cette question soit examinée lors de la réunion dudit Conseil en juillet prochain.

*Sujets d'examen.* — Les correspondants de notre Association sont invités à nous adresser les sujets d'examen, en accompagnant ceux-ci des critiques qu'ils pourront avoir connues.

Au sujet du panachage dans les questions de cours, le Comité estime, après discussion, que la liberté totale est souhaitable.

*Palais de la Découverte.* — Le Président fait part d'une demande de collaboration reçue de M. le Directeur du Palais de la Découverte. M. MINOIS accepte d'assurer la liaison.

*Lettre aux Doyens.* — M. POCHARD demande la suite donnée à la lettre adressée aux Doyens des Facultés concernant les épreuves du Baccalauréat. Le Comité décide l'envoi d'une nouvelle lettre contenant les vœux émis lors de l'Assemblée générale au sujet des compositions écrites et épreuves orales.

Une démarche est également décidée en ce qui concerne le programme de mathématiques du concours d'entrée à l'Ecole Spéciale Militaire Interarmes.

Pour terminer, une réunion de Bureau est décidée pour le mardi 20 avril à 20 h. 45.

La séance est levée à 19 h. 15.

A. MONJALLON.

**24 juin 1948**

*Présents :* MM. BENOIT, HENNEQUIN, Mlle AFFRE, MM. CARALP, CROZES, Mlle DIONOT, MM. EDDE, FAVRELLE, GIRAULT, HÉMERY, HUISMAN, JACQUEMART, LEGRAND, Mlle MASSON, MM. MINOIS, MIRABEL, MONJALLON, POCHARD, Mlle PROTIN, MM. SINGIER, BIGUENET.

*Excusés :* Mmes FLAMANT, NICOD, MM. BERTRAND, CAGNAC, DURRANDE, LERICHE, PONTIE, DELTHEIL.

1. Au sujet du compte rendu de l'Assemblée générale, M. MIRABEL demande qu'un rectificatif soit publié, car ce compte rendu, excessivement

concis, ne reflète pas l'Assemblée générale en ce qui concerne l'intervention de M. LECOMTE. M. MINOIS signale qu'il a tenu exactement le même langage à la précédente réunion du Bureau. M. MONJALLON lit une lettre de M. LECOMTE. Une fraction de cette lettre sera publiée au *Bulletin*, ainsi qu'une réponse de M. CAGNAC. Il est convenu que l'avant-dernier alinéa doit être précisé de la façon suivante :

« M. LECOMTE demande à plusieurs reprises que le texte de son rapport soit soumis à un vote d'approbation de l'Assemblée générale. Il rappelle que depuis cinq ans il avertit l'Union des Professeurs de Spéciales, laquelle a fait des démarches jusqu'ici restées inefficaces. »

Le Président ne juge pas possible de faire voter sur le texte du rapport de M. LECOMTE. M. MIRABEL suggère qu'une commission soit chargée de la rédaction d'un vœu précis et de la recherche d'une solution immédiate à un problème posé depuis si longtemps sans succès.

M. CAGNAC estime qu'il convient d'attendre la fin des travaux de la Société Mathématique.

M. MIRABEL fait observer que la Société Mathématique s'occupe d'une refonte profonde du programme de la classe de Mathématiques Spéciales qui entraînera *ipso facto* celle du programme de Mathématiques Supérieures, mais que les vœux de M. LECOMTE portent sur une réforme *immédiate* du programme *actuel* en attendant, comme le précise son rapport, la réforme générale. Le Président déclare que la question sera inscrite avec priorité au plan de travail du Comité.

2. M. POCHARD trouve qu'on a manqué d'égards vis-à-vis de certains retardataires à payer leur cotisation. Mlle AFFRE répond qu'elle n'a fait que suivre une coutume déjà ancienne. M. POCHARD signale que les retardataires ne reçoivent pas les *Annales*, mais qu'ils les paient. M. HENNEQUIN intervient sur la nécessité pour l'A.P.M. de posséder, dans chaque Lycée, un correspondant actif et dévoué.

3. Parlant du concours du Professorat du Second Degré, M. MIRABEL, d'accord avec M. JACQUEMART, lit un texte de M. LAZERGES. M. MIRABEL se félicite du succès du referendum organisé au sujet du programme de Mathématiques Supérieures à la suite de l'intervention de M. LECOMTE à l'Assemblée générale. Puis, sur sa demande, le Comité émet un avis favorable à l'extension du champ de travail de la commission qui s'est occupée du programme de Mathématiques Supérieures, laquelle étudiera, en union avec l'U.P.S., les projets concernant la propédeutique et s'adjoindra à cet effet quelques personnalités supplémentaires sous la présidence de M. HENNEQUIN. A cette commission furent adjoints MM. RAMBAUD et DURRANDE (Spéciales), HOCQUENGHEM et THÉRON (Centrale), RIVET (Navale), CHAZAL (N.S.E.), SINGIER (Agro.), LEFEBVRE (Sup. Elec.), MINOIS (St-Cyr). Cette commission comprend, évidemment, comme membres permanents les membres actuels : MM. CAGNAC et PÉTRUS (Math. Sp.), LECOMTE, CAIRE (Math. Sup.), JACQUEMART (C.S.E.M.) et MIRABEL, rapporteur.

4. Le Président parle des retouches aux programmes. Les propositions des Professeurs de Mathématiques (rajeunissement du programme de Cosmographie et aménagements dans les autres disciplines mathématiques) ont été acceptées au Conseil Supérieur, votées le 27 avril, mais ne sont pas encore parues à l'*Officiel*.

Le Bureau de l'A.P.M. a reçu deux articles de M. DANJON : l'un relatif au point gamma, l'autre relatif au temps moyen, temps universel.

5. M. JACQUEMART fournit des précisions sur le recrutement et la formation des maîtres et rend compte d'une réunion du 30 mai entre représentants des Agrégés, des Agrégées et des Sociétés de Spécialistes au cours de laquelle a été suggérée la création d'une sous-admissibilité pour toutes les Agrégations : le principal avantage de cette mesure serait de sauvegarder l'unicité du concours et, par suite, son caractère de haute formation culturelle. M. HENNEQUIN trouve que certaines épreuves actuelles de l'Agrégation permettent de juger les qualités pédagogiques des candidats. Il est suggéré de faire deux leçons d'Elémentaires au lieu d'une, d'étudier l'hypothèse d'une sous-admissibilité comme en Histoire... M. MIRABEL demande qu'avant de supprimer le C.A. (pas avant trois ans) on pense aux élèves de Saint-Cloud. M. JACQUEMART indique que M. le Directeur est d'accord pour maintenir le C.A. pendant quelques années.

6. Mlle MASSON et le Président demandent l'octroi de séances de travail dirigé en Sixième classique, comme il est déjà réalisé dans les classes nouvelles. Une démarche a été tentée en ce sens.

7. En ce qui concerne le Baccalauréat, M. MIRABEL regrette que les conseils donnés aux candidats à la seconde partie, à Paris, les aient orientés sur une solution plus complexe que celle qu'ils auraient pu trouver d'eux-mêmes (Th. de Poncelet). M. POCHARD trouve que la seconde question de cours n'est pas heureuse. Enfin, l'on juge sévèrement l'absence d'une donnée dans le problème de 1<sup>re</sup> C.M. et l'absence de rectification alors qu'elle était possible. M. MIRABEL, insistant sur ce fait, précise que les candidats qui ont fait le problème ont caractérisé un mouvement uniforme par la relation  $x = vt$ . (sans constante, alors que le texte ne précisait pas que la constante *nécessaire* était nulle) et méritent une note mauvaise, alors que les bons candidats se sont trouvés en présence d'une discussion à deux paramètres qui dépassait leurs possibilités. M. EDDÉ s'étonne que de telles erreurs puissent se produire, M. MIRABEL demande que les noms des auteurs de textes soient connus, M. SINGIER combat cette proposition, M. BIGUENET voudrait que les auteurs sollicités fassent leur travail plus sérieusement. Il est nécessaire d'attirer l'attention de M. le Recteur sur ce fait grave. M. MIRABEL exprime le souhait que l'on demande les textes à des professeurs enseignant dans la classe. M. POCHARD appuie cette proposition. Il faudrait, estiment M. JACQUEMART et quelques membres du Comité, que la solution écrite du problème soit demandée à un autre professeur à qui on aurait remis le texte même qui sera proposé aux candidats, et que toute modifica-

tion ultérieure soit interdite. Le Président propose une protestation auprès de M. le Recteur sous forme de lettre. M. MIRABEL trouve la proposition insuffisante. Il est décidé qu'une lettre de protestation sera remise personnellement à M. le Recteur. M. BENOIT et M<sup>lle</sup> MASSON sont chargés de cette démarche.

8. M. HUISMAN signale que l'A.P.M. reçoit un certain nombre de livres et de revues et qu'il convient d'en faire connaître l'existence aux membres de l'Association ainsi que les moyens d'accès aux collections.

S. MINOIS.

---

### III. Réunions du Bureau

---

**20 Avril 1948**

Le Bureau s'est réuni le mardi 20 avril à 20 h. 45, au Lycée Louis-le-Grand. Etaient présents : M<sup>lles</sup> AFFRE et MASSON ; MM. BENOIT, GIRAULT, HÉMERY, HUISMAN, MINOIS, MONJALLON et BIGUENET. M. CAGNAC s'était excusé.

Diverses questions furent étudiées : répartition du travail entre les membres du Bureau, organisation de la deuxième partie du *Bulletin*, préparation des fascicules d'énoncés...

**25 Mai 1948**

Présidence de M. BENOIT. Bureau unanime présent.

Demandes de rectification au compte rendu de l'Assemblée générale formulées par M. CAGNAC (voir dans ce numéro : « Au sujet du programme de la classe de Mathématiques Supérieures ») et par M. MINOIS. M. MINOIS tient à ce qu'il soit précisé qu'il n'est pas le rédacteur du compte rendu de l'Assemblée générale. Etablissement d'une permanence au Musée Pédagogique. Etablissement d'une rubrique *Entre nous*. Collaboration aux travaux de l'U.N.E.S.C.O. Délégation d'un représentant aux « Journées Françaises pour l'Education par le Cinéma ». Communication des résultats de l'enquête de M. MIRABEL, suite de la proposition de M. LECOMTE. Echange de lettres au sujet du problème de Mécanique proposé au concours de l'Ecole Centrale, 1948. Rectification d'un vote. Exposé par M. JACQUEMART des projets soumis au Conseil Supérieur de l'Education Nationale (Baccalauréat, horaires des classes nouvelles, nouveau concours du Professorat du Second Degré, programmes de mathématiques en Mathématiques, Philosophie et Sciences expérimentales). Fixation de la prochaine réunion du Comité.

S. MINOIS.

---

bonne approximation. Ils donnent à cet angle horaire le nom, tout à fait impropre, de *temps sidéral*. C'est encore une fonction du temps  $t$  de la mécanique, liée à ce paramètre par une relation de forme compliquée. On détermine le temps sidéral par le calcul, à partir de certaines données directement accessibles à l'observation, mais en faisant intervenir les résultats de la théorie.

C'est à cette troisième catégorie qu'appartient également le *temps solaire moyen*, tel qu'il est déterminé par les astronomes. Il se déduit de certaines données d'observation, mais avec l'indispensable secours de la théorie.

Voilà donc trois significations entièrement distinctes du mot *temps*. Faute de les bien distinguer, les débutants sont exposés aux plus graves erreurs de principe, et les astronomes eux-mêmes n'échappent pas toujours à ce danger. On renoncera difficilement à des habitudes de langage plusieurs fois séculaires, mais il est certain qu'une révision du vocabulaire astronomique faciliterait grandement l'enseignement des notions fondamentales. Si l'on décidait d'appeler désormais *angle tropique* le temps sidéral, *angle solaire* le temps solaire vrai, on ne verrait plus les étudiants se demander avec angoisse si les différences de longitude se comptent en temps solaire ou en temps sidéral, car ils auraient compris, sans avoir besoin d'y réfléchir, qu'une différence d'angles horaires n'est pas une durée, mais un angle dièdre, et que l'heure, unité employée dans ce cas particulier, n'est pas une unité de temps, mais une unité d'angle valant 15 degrés. Le professeur ne serait plus obligé de s'arrêter longuement sur ces notions élémentaires par la crainte d'une équivoque.

Il pourrait aussi se dispenser d'expliquer longuement pourquoi le *jour sidéral* n'est pas égal à la durée de la *rotation sidérale* de la terre, si l'on donnait au jour sidéral le nom plus correct de *jour tropique*, en réservant le nom de jour sidéral à la *durée de la rotation de la terre*. L'analogie avec l'année tropique et l'année sidérale serait immédiate. Ajoutons que, pour beaucoup, *sidéral* a le même sens que *stellaire*, de sorte qu'une association d'idées s'établit inconsciemment entre le temps sidéral et le mouvement diurne des étoiles, alors que le temps sidéral est déterminé essentiellement par le soleil, et par le soleil seul. C'est ce que nous allons établir.

Conservons la terminologie traditionnelle pour la commodité du lecteur, mais en réservant le nom de « temps » sans épithète au paramètre  $t$  de la mécanique. Le temps sidéral est défini comme l'angle horaire du point gamma. Quant au point gamma, ou équinoxe, c'est le nœud ascendant de l'écliptique dans l'équateur. Il n'est pas directement observable, mais on peut néanmoins déduire sa position de celle du soleil, lorsqu'on a fait la théorie de la rotation et de la translation de la terre. Décrivons sommairement la suite des opérations indispensables.

On sait comment on détermine la déclinaison d'un astre à partir de sa hauteur méridienne, mesurée elle-même à l'aide du cercle méridien. Supposons qu'un observateur note chaque jour, à midi vrai, l'heure  $\theta$  que marque une horloge de bonne qualité, ainsi que la hauteur méridienne du soleil,

d'où il déduira sans peine la déclinaison correspondante  $\delta$ . Il est facile d'établir la relation suivante entre les deux coordonnées équatoriales du soleil et l'obliquité  $\epsilon$  de l'écliptique :

$$\sin \alpha = \tan \delta \cdot \cos \epsilon.$$

L'obliquité  $\epsilon$  étant connue, la relation ci-dessus fournit immédiatement l'ascension droite  $\alpha$  du soleil, ou, en d'autres termes, l'angle que fait le cercle horaire du soleil avec celui du point gamma. L'opération qui vient d'être décrite rattache donc le point gamma, non observable directement, à un astre observable, le soleil. Comme l'utilise-t-on en pratique ?

Si l'horloge avait marqué exactement le temps sidéral  $T$ , sa lecture au moment du passage du soleil aurait été égale à  $\alpha$ ; puisqu'à chaque instant, le temps sidéral coïncide avec l'ascension droite des astres en passage supérieur au méridien. En fait, la lecture a donné  $\theta$ . On dit que la correction de l'horloge est

$$\Delta = \alpha - \theta$$

ou que le temps sidéral  $T$ , à midi vrai, était

$$T = \theta + \Delta.$$

Cette correction  $\Delta$  varie lentement d'un jour à l'autre (la méthode décrite ici ne donne sa valeur que pour le midi vrai), mais, comme la marche d'une bonne horloge s'écarte peu d'une fonction linéaire du temps, il est légitime d'interpoler les valeurs obtenues pour  $\Delta$ , soit graphiquement, soit à l'aide d'une formule d'interpolation. La lecture de l'horloge à un instant quelconque, corrigée de la quantité  $\Delta$  interpolée pour le même instant, fournit le temps sidéral  $T$  correspondant.

Supposons qu'on ait noté la lecture de la pendule au moment du passage supérieur d'une étoile au méridien. En corrigeant cette lecture comme il vient d'être dit, on obtient le temps sidéral au moment du passage, c'est-à-dire l'ascension droite de l'étoile. La mesure de la hauteur méridienne fournit en outre la déclinaison : les deux coordonnées équatoriales de l'astre sont alors connues.

Les étoiles dont l'ascension droite a été ainsi rattachée à celle du soleil sont dites *fondamentales*. Mais les coordonnées équatoriales d'une étoile sont elles-mêmes des fonctions du temps. En utilisant les théories de la précession, de la nutation et de l'aberration, on calcule sans peine les coordonnées apparentes des étoiles fondamentales pour une époque quelconque, connaissant leurs valeurs à l'époque des observations.

Le catalogue des étoiles fondamentales actuellement en usage (FK3) renferme les positions de 1.535 étoiles, dont les éphémérides sont calculées pour chaque année, et publiées. Ces étoiles constituent des relais commodes pour la détermination du temps sidéral ; elles jouent un rôle analogue à celui d'étalons secondaires, puisque, grâce à elles, on peut se dispenser d'observer le soleil, seul étalon primaire concevable. Il suffit, en effet, de noter l'indication de la pendule au moment du passage supérieur d'une étoile fondamentale, et de la retrancher de l'ascension droite fournie par l'éphéméride, pour obtenir une détermination de la correction  $\Delta$ .

R. 20  
1885  
fondamentales

*catalogue* Pourquoi les astronomes utilisent-ils quotidiennement les étoiles fondamentales de préférence au soleil pour la détermination du temps sidéral ? Ils y sont conduits par des raisons d'ordre pratique. L'observation méridienne du soleil est beaucoup plus difficile que celle des étoiles. Elle exige des moyens techniques spéciaux et de minutieuses précautions, destinés notamment à éliminer les graves erreurs qu'entraînerait l'échauffement de l'instrument par le rayonnement solaire. L'observation des étoiles n'exige pas tant de précautions ; comme il est possible d'observer consécutivement plusieurs étoiles, on élimine en partie les erreurs accidentelles d'observation en prenant la moyenne des résultats fournis par chacune d'elles. Mais on ne saurait trop insister sur ce point, la détermination du *temps sidéral* par les étoiles fondamentales fait intervenir essentiellement, bien qu'indirectement, *les anciennes observations du soleil exécutées pour l'établissement du catalogue stellaire.*

*un moment* La méthode qui vient d'être décrite emprunte une partie de ses éléments à l'observation, une autre à la théorie. L'obliquité n'est pas constante et c'est la mécanique céleste qui fournit sa valeur à chaque instant. C'est aussi la théorie qui donne les valeurs de la précession, de la nutation et de l'aberration. Le problème se complique encore, si l'on tient compte des mouvements propres, ce que l'on ne peut se dispenser de faire. Les étoiles ne restent pas dans la même position relative les unes par rapport aux autres ; chacune d'elles possède ce qu'on appelle un *mouvement propre* sur la sphère des fixes, dont il est nécessaire de tenir compte dans le calcul de l'ascension droite et de la déclinaison pour une époque quelconque. Le calcul de ces coordonnées fait donc intervenir un certain nombre de constantes, dont la valeur est fournie par la discussion des observations antérieures, avec un degré d'approximation limité.

La précision de l'éphéméride va donc nécessairement en décroissant à mesure qu'on s'écarte de l'époque à laquelle le catalogue a été établi. Au bout de quelques dizaines d'années, il devient nécessaire de réviser les positions du catalogue, ainsi que les constantes fondamentales et les mouvements propres, et cette révision nécessite un nouveau rattachement des étoiles au soleil. Travail de Pénélope, qui ne prendra vraisemblablement jamais fin, les astronomes se montrant de plus en plus exigeants à mesure que leurs moyens d'observation se perfectionnent.

L'écart moyen d'une position stellaire fondamentale extraite du catalogue FK3 atteint actuellement 8 millièmes de seconde. Or, les horloges à diapason ou à quartz permettent de conserver le temps sidéral avec une précision notablement plus grande : leurs écarts diurnes propres n'atteignent pas 1 millième de seconde. La précision du catalogue actuellement en usage est donc nettement insuffisante.

Résumons-nous. Le point gamma, ou équinoxe, dont la définition fait intervenir le soleil, et le soleil seul, se trouve rattaché aux étoiles par l'intermédiaire des catalogues fondamentaux (coordonnées équatoriales et mouvements propres) et des constantes astronomiques fondamentales (préces-

sion, nutation, aberration). Le système formé par le catalogue et le tableau des constantes détermine la position du point gamma par rapport à l'ensemble des étoiles, et pour chaque instant. Mais, en raison de ses erreurs accidentelles ou systématiques, un tel système définit en réalité un équinoxe conventionnel, qui peut s'écarter plus ou moins de l'équinoxe vrai. L'écart varie avec le temps. Ainsi, l'équinoxe déterminé par Simon Newcomb s'écartera progressivement de celui de Le Verrier, et il en est distant actuellement de 0,075 s. Mais la discussion de Newcomb remonte déjà à plus d'un demi-siècle, et nul ne saurait dire où se trouve aujourd'hui l'équinoxe vrai par rapport à celui de Newcomb, à moins de faire de nouvelles observations.

Il suffit de changer le catalogue sans modifier les constantes pour établir une discontinuité dans le temps sidéral déduit des passages d'étoiles. Ainsi, lorsque, le 1<sup>er</sup> janvier 1940 à minuit, le catalogue FK3 a été substitué à celui d'Eichelberger, tout s'est passé comme si la correction des horloges avait subi un brusque changement de quelques millièmes de seconde.

On se posait, autrefois, un problème d'une nature toute différente de celui qui nous a occupés jusqu'ici, et que les manuels élémentaires exposent sous une forme généralement incorrecte. A quelle date le soleil passe-t-il au point gamma ? Pour répondre à cette question, on déterminait la déclinaison du soleil, par la méthode des hauteurs méridiennes, quelques jours avant et après l'équinoxe de printemps ; un procédé simple d'interpolation, complaisamment décrit dans les manuels, fournissait alors l'instant où la déclinaison s'était annulée, c'est-à-dire l'instant de l'équinoxe. Cette méthode, aujourd'hui désuète, fut appliquée par beaucoup d'observateurs de l'Antiquité et du Moyen Age, et jusqu'au début de la période contemporaine. Elle a fourni de précieuses données pour le calcul de l'année tropique. Elle mérite donc d'être mentionnée, en raison de son intérêt historique, mais il ne faut pas la présenter comme un mode de détermination du point gamma lui-même, puisque ce point n'a été rapporté à aucun point de repère identifiable par la suite. On pourrait, il est vrai, compléter l'observation en faisant intervenir, comme ci-dessus, l'observation des étoiles et d'une horloge, mais alors, on reviendrait à la méthode qui a fait l'objet des développements précédents, et qui s'applique, non seulement au voisinage de l'équinoxe, mais toute l'année, sauf à l'époque des solstices (elle donnerait alors pour  $\sin \alpha$  une valeur très voisine de l'unité, en valeur absolue).

Au surplus, les astronomes de l'Antiquité savaient situer le point gamma par rapport aux étoiles, en mettant à profit les éclipses de lune survenant au voisinage d'un équinoxe.

Supposons, pour simplifier le raisonnement, qu'une éclipse de lune se produise à l'instant précis où le soleil passe au point gamma. Le centre de l'ombre de la terre sur la lune est le point de l'écliptique diamétralement opposé au centre du soleil, il est donc confondu avec le nœud descendant ou équinoxe d'automne. Des mesures directes fournissent donc la distance de ce nœud descendant aux étoiles, situées dans la même région du ciel. On en conclut sans peine les longitudes célestes de ces étoiles, rapportées au point

gamma. Comme l'éclipse de lune ne coïncide pas exactement avec le passage du soleil à l'équinoxe, il y a lieu de corriger les résultats, en tenant compte de la longitude du soleil au moment de la mesure ; elle se calcule sans peine avec une approximation suffisante, si l'éclipse a lieu un petit nombre de jours avant ou après l'équinoxe.

C'est en comparant la longitude de l'Epi de la Vierge ( $\alpha$  Virginis) trouvée par lui au cours d'une éclipse de lune quasi-équinoxiale, avec le résultat d'une observation analogue faite au siècle précédent par Timocharis, qu'Hipparque découvrit le déplacement rétrograde du point gamma dans l'écliptique, auquel il donna le nom de précession des équinoxes. Sur ce point, comme sur tant d'autres, les manuels élémentaires renferment des affirmations bien éloignées de la vérité historique. Et comme il arrive toujours en pareil cas, celle-ci est beaucoup plus attachante que les fictions qu'on lui a substituées.

A. DANJON.

### **Sur les fondements de la géométrie et sur son enseignement**

Je désire exposer ici quelques idées sur la géométrie, qui sont loin d'être nouvelles, mais qu'on ne s'est pas préoccupé, au moins en France, d'appliquer à l'enseignement.

Depuis Francis Bacon, et en précisant un peu ses idées, nombre de philosophes et de savants qui ont médité sur l'origine des sciences voient trois stades dans leur formation.

Dans le premier, l'homme aperçoit dans la nature et la technique quelques permanences grossières, il les multiplie, il les affine, il en tire enfin un ensemble d'axiomes et de définitions. Ces définitions font correspondre à des notions intuitives des notions précises qui, pour cela même, ne sont que des images imparfaites (parce que des notions trop parfaites) des premières. Ces axiomes idéalisent des permanences qui ne le sont qu'en gros.

Dans le second stade, le savant déduit une théorie axiomatique de l'ensemble précédent d'axiomes et de définitions. Comme cet ensemble repose sur l'utilisation de certaines notions premières, considérées comme indéfinissables, la théorie axiomatique a l'avantage d'être indépendante des vraies relations qui s'observent dans le monde sensible. Mais une théorie, si elle est réellement axiomatique, n'est pas directement applicable au monde sensible. Pour lui être appliquée, il faut lui adjoindre une interprétation concrète déterminée de ses notions « indéfinissables ».

Dans le troisième stade, on applique la même interprétation aux résultats de la théorie axiomatique, et on est conduit à des affirmations d'ordre concret, que la logique ne suffit pas à prouver, et dont on doit vérifier qu'elles sont conformes à la réalité sensible (il est essentiel d'observer que cette vérification ne prouve nullement que les axiomes choisis et leur interprétation sont ceux qui expliquent les permanences réelles. Bien souvent,

celles-ci pourraient être aussi expliquées par plusieurs systèmes d'axiomes et d'interprétations).

On voit ici se répartir les rôles respectifs de l'intuition et de l'induction ainsi que celui de l'observation dans le premier stade, de la déduction dans le second, de l'expérience ou de l'observation dans le troisième.

En appliquant ce qui précède à la géométrie élémentaire, on s'aperçoit que, telle qu'elle a été créée par Euclide et telle qu'elle est généralement enseignée, elle se réduit à sa partie axiomatique. Il est vrai qu'Euclide et ses successeurs essaient bien de présenter les notions fondamentales de point, de droite, de longueur... sous une forme d'apparence concrète. Mais en réalité, la partie théorique de la géométrie élémentaire reste inchangée quand on néglige ces apparences, et c'est bien, après cette très légère épuration, le type de ces théories axiomatiques dont, trop souvent, on ne fait remonter l'apparition qu'à Hilbert.

Le point important que je voudrais souligner est celui-ci. C'est fausser dangereusement les esprits que de faire croire (ou laisser croire) qu'une théorie axiomatique se suffit à elle-même pour être applicable au monde réel. Il est essentiel de passer par le troisième stade mentionné plus haut. Autrement dit, et à titre d'exemple, le théorème du triangle rectangle ne prouve pas que si l'on a une équerre en bois, si l'on mesure avec un double décimètre en bois les longueurs de ses côtés et de son hypoténuse, on aura :  $h^2 = a^2 + b^2$ , pour les valeurs observées de ces mesures  $a$ ,  $b$ ,  $h$ . Tout au plus rend-il vraisemblable que  $h^2$  sera « voisin » de  $a^2 + b^2$ , et encore ne donne-t-il aucun renseignement sur la grandeur de la différence entre  $h$  et  $\sqrt{a^2 + b^2}$ .

Il n'est pas possible, dans l'Enseignement du Second Degré, d'insister sur ces idées, ni de procéder à des vérifications expérimentales étendues. Mais, à mon avis, il serait essentiel : 1) de dire aux élèves très nettement que ce qu'on appelle droite, angle... dans la pratique n'a pas les propriétés rigoureuses qu'on leur attribue dans la théorie ; 2) de faire vérifier expérimentalement sur un ou deux exemples que les relations rigoureuses entre certains éléments de la théorie ne sont pas vérifiées rigoureusement par les objets concrets correspondants ; 3) de constater cependant qu'elles le sont approximativement ; 4) d'affirmer que, quelle que soit la précision des mesures entreprises, elles n'ont jamais conduit dans le passé à des approximations inadmissibles (sauf peut-être dans les phénomènes très particuliers où la théorie de la relativité donne une précision « un peu » meilleure).

Les axiomes de la géométrie gardent un sens indépendant de l'interprétation concrète qu'on leur donne, mais ils dépendent de l'expérience en ce sens que c'est l'expérience qui a conduit leur choix et qui, ensuite, l'a justifié.

Ma conclusion est donc qu'il faut cesser d'enseigner une géométrie qu'on ne s'est pas donné le droit d'appliquer à la réalité. La géométrie qu'on enseigne est une géométrie tronquée, parce que réduite à sa partie axiomatique. Il faut, sans y consacrer long temps, prononcer les mots nécessaires pour que les élèves aient entre les mains une géométrie applicable, une géométrie totale.

On peut tirer une autre conclusion pédagogique de ce qui précède. Puisqu'une géométrie totale ne peut se dispenser d'avoir recours à l'expérience, pourquoi hésiter, pour les débutants, à éviter les démonstrations longues ou délicates, en les remplaçant par des expériences ou des intuitions. Les enfants trouvent leurs principales difficultés, non pas dans les chaînons successifs des démonstrations logiques, mais dans la compréhension de la nécessité de démontrer certaines propositions qui leur paraissent évidentes. Par exemple, que deux triangles qui ont trois côtés égaux deux à deux sont égaux, ou la théorie des droites et plans parallèles. Qu'on retarde la démonstration de certaines assertions géométriques jusqu'au moment où l'élève s'aperçoit qu'elles ne sont pas logiquement évidentes. Et que, d'autre part, on allège les cours en démontrant expérimentalement d'autres assertions qui ne sont pas évidentes, mais dont la démonstration est compliquée.

On pourrait m'objecter que ces vœux sont difficiles à traduire dans un enseignement réel. J'ai cependant eu entre les mains, vers 1920, des ouvrages anglais qui adoptaient cette façon de procéder (mélange de logique et d'expérience), dans le même pays où la tradition d'un enseignement exactement conforme à l'exposition d'Euclide est resté le plus longtemps en faveur.

Serait-il possible que les commissions, officielles ou officieuses, qui s'occupent de la réforme des programmes, tiennent compte de ces réflexions, réflexions dont nous avons tiré deux applications distinctes dont peut-être certains qui repousseraient l'une accepteraient l'autre.

Maurice FRÉCHET.

### **Le cercle est-il une conique ?**

(SUR DEUX DÉFINITIONS NON ÉQUIVALENTES)

Le programme de la classe de Mathématiques Élémentaires prescrit deux définitions des coniques :

- 1) lieu des centres des cercles passant par un point  $F$  et tangents à un cercle  $(C)$  ou à une droite  $(D)$  ;
- 2) lieu des points dont le rapport des distances à un point  $F$  et à une droite  $D$  est constant (et égal à  $e$ ).

On suppose en général implicitement que  $F$  n'est ni sur  $(C)$ , ni sur  $(D)$ . Il est bon de remarquer que ces deux définitions ne sont pas équivalentes (1) : la première définit une famille de courbes qui comprend les cercles, obtenus si  $F$  est choisi au centre de  $(C)$  ; la seconde ne comprend pas les cercles. La différence n'est pas négligeable si on veut bien penser que ces courbes

(1) Deux définitions sont équivalentes si tout défini de l'une est défini de l'autre. Ainsi, deux équations sont équivalentes si tout nombre (ou tout système de nombres) défini par l'une est aussi défini par l'autre. Par exemple, pour un élève de mathématiques élémentaires, les équations :  $x + y = 0$ ,  $x^3 + y^3 = 0$  sont équivalentes.

sont, pour les élèves de Mathématiques, les plus usitées, celles auxquelles ils accordent, abusivement peut-être, une importance primordiale.

En revanche, la seconde définition donne, dans le cas exceptionnel où  $F$  est sur  $(D)$ , des coniques constituées par deux droites sécantes (si  $e > 1$ ) et des coniques réduites à un point (si  $e < 1$ ) ; ce que ne peut donner la première ; celle-ci donne seulement une conique réduite à une droite lorsque  $F$  est sur  $(C)$  ou sur  $(D)$ .

Il est parfaitement légitime d'exclure les cercles d'une première théorie des coniques et de réserver le mot nouveau à des courbes vraiment nouvelles. Cela a l'inconvénient d'empêcher de prétendre sans précaution, par la suite, que toute section plane d'un cône de révolution est une conique ; cela a l'avantage de permettre l'équivalence des deux définitions, à condition de spécifier expressément, non seulement que  $F$  n'est pas sur  $(C)$  ou sur  $(D)$ , mais qu'il n'est pas au centre de  $(C)$  (2).

On peut s'accorder à estimer que les élèves de la classe de Mathématiques doivent quitter celle-ci avec cette idée bien assurée que le cercle est une conique, idée qui sera pleinement confirmée dans les classes ultérieures. La question est alors de savoir s'il n'est pas préférable de considérer, dès le début de l'étude, que les coniques comprennent les cercles : ces courbes étant depuis longtemps très familières aux élèves, en les incluant dès l'abord dans les coniques, on se ménage la possibilité de vérifier sur elle les propriétés générales que l'étude révélera — ce qui est de bonne pédagogie — ; toutes les propriétés projectives (pôles et polaires), les propriétés affines des ellipses (diamètres conjugués), la plupart (3) des propriétés métriques, ponctuelles ou tangentielles, sont des généralisations de celles du cercle (par exemple, les théorèmes de Poncelet sont des généralisations de deux propriétés simples des tangentes issues d'un point à un cercle) ; un autre avantage appréciable sera de s'assurer une meilleure continuité dans l'étude de certaines familles de coniques (sections planes du cône de révolution, équation générale des coniques à centre, etc...).

Si on adopte ce point de vue, on doit considérer comme présentant un sérieux inconvénient toute théorie des coniques qui s'ouvre par la seconde définition. Les cercles étant mis hors-jeu par elle, il importe de les raccrocher par la suite en examinant expressément ce que deviennent certains

(2) Les démonstrations d'équivalence que l'on trouve ici ou là sont en défaut si le point donné est au centre du cercle donné.

(3) Celle qui intervient dans la seconde définition fait précisément exception ; toutefois, on peut la rapprocher de la propriété qu'a tout cercle  $(\Gamma)$  d'être lieu de points  $M$ , dont le rapport de distance à deux points  $F$  et  $\Phi$  est constant (ce rapport  $K$  étant différent de 1) ; il suffit de prendre deux points  $F$  et  $\Phi$  distincts et inverses par rapport à  $(\Gamma)$ . Si  $(D)$  est la perpendiculaire en  $\Phi$  à  $F\Phi$  et si  $H$  est la projection de  $M$  sur  $(D)$ , on vérifiera qu'on peut choisir  $F$  suffisamment voisin du centre de  $(\Gamma)$  pour que le rapport  $\frac{MF}{MH} = \frac{K \cdot M\Phi}{MH}$  reste, quand  $M$  décrit  $(\Gamma)$ , aussi voisin de  $K$  qu'on le veut, et aussi voisin de zéro qu'on le veut.

résultats lorsqu'on fait tendre  $e$  vers zéro. La nécessité d'expliquer le mot excentricité entraîne d'ailleurs l'examen de ce cas limite et il devient naturel d'inclure celui-ci dans l'ensemble étudié.

Puisque notre Association s'interroge sur les définitions de mots, elle pourrait chercher à préciser ce qu'il faut entendre par le mot conique dans la classe de Mathématiques et décider en particulier si le cercle y est une conique. Si oui, la seconde définition devrait être reléguée à la qualité de propriété commune aux coniques non cycliques.

On peut appeler conique toute section plane d'un cône ou d'un cylindre de révolution, en qualifiant de singulière toute conique réduite à deux droites, à une droite ou à un point. Toute conique proprement dite et toute droite sont susceptibles de la première définition. Toute conique est susceptible de la seconde, sauf les cercles et les couples de droites parallèles.

A. CHAUVIN (*Lakanal*).

---

## Bibliographie

---

### L'épreuve de Mathématiques

#### à la Seconde Partie du Baccalauréat

par A. MONJALLON, professeur agrégé au Lycée Henri-IV  
Librairie Vuibert

Cet ouvrage fait suite à celui que notre collègue a consacré l'an dernier aux mathématiques à la Première Partie. On y trouvera le même souci de pédagogie pratique, réaliste, mis en œuvre sur de nombreux exemples de questions de cours et de problèmes judicieusement choisis. On voit comment les solutions s'édifient naturellement, sous le contrôle du bon sens et de la réflexion.

Pour mettre le lecteur en confiance, notre collègue, dans ses exemples de solutions de problèmes, adopte une forme familière, et emploie volontiers la première personne. Peut-être n'aurait-il pas été inutile d'avertir que ce n'était pas un mode de rédaction proposé comme modèle aux candidats ?

En définitive, les candidats trouveront, dans ce livre comme dans le précédent, un très utile auxiliaire pour leur préparation.

A. H.

### La Mécanique sans les poids

par FL. LEROY, professeur de Mathématiques Spéciales au Lycée de Rennes

Nouvelle conception de l'inertie

rendant les forces indépendantes du système de référence. Librairie Vuibert

L'auteur étudie l'évolution de la notion de force depuis son origine anthropomorphique, l'effort musculaire, jusqu'à sa conception abstraite.

Une étude approfondie, qui n'est jamais faite dans les traités de Mécanique, de l'effet sur une force du mouvement de l'observateur, lui a fait découvrir une contradiction dans la conception classique de la force. Il supprime cette contradiction en modifiant le principe de l'inertie, et il se trouve que la nouvelle définition de la force qui en découle en fait une grandeur indépendante du système de référence ou de l'observateur.

L'ouvrage se termine par une esquisse d'une nouvelle mécanique, suivie d'une critique de la gravitation universelle qui aboutit à un énoncé complet et précis de cette loi fondamentale.

A. M.

## Correspondance

### Exercices

I. — Un cube a 6 cm. d'arête. Il est construit en bois blanc et ses faces sont peintes en noir. On le découpe alors en cubes de 2 cm. d'arête.

- a) Combien faut-il de traits de scie ?
- b) Quel est le nombre des petits cubes obtenus ?
- c) Quel est le nombre de petits cubes entièrement blancs ?
- d) Quel est le nombre de petits cubes qui n'ont qu'une, deux ou trois faces noires ?

D'après F. HAWTHORNE (U.S.A.).

II. —  $2n$  personnes participent à une coupe de tennis. Au premier tour, chaque personne ne joue qu'une fois. Il y a donc  $n$  parties, chacune se jouant entre deux joueurs. Montrer que la répartition des joueurs peut être faite de  $1 \times 3 \times 5 \times 7 \times \dots \times (2n-1)$  manières différentes.

— Dans un tétraèdre (qui n'est pas nécessairement régulier), deux arêtes opposées ont la même longueur  $a$ , et elles sont orthogonales. Leur perpendiculaire commune joint leurs milieux et a pour longueur  $b$ . Exprimer le volume du tétraèdre en fonction de  $a$  et  $b$ .

(Stanford University Math. Exam., April 1946).

Transmis par S. MINOIS.

### Condition nécessaire et suffisante

Soient deux domaines ponctuels A et B. Supposons que l'on puisse dire : « Une condition nécessaire, si un point est dans A, est d'être dans B, et inversement — une condition suffisante pour qu'un point soit dans B est d'être dans A. » On peut affirmer seulement que le domaine A est intérieur au domaine B et nullement qu'ils coïncident.

On voit par là, la faute logique de nos élèves qui, dans la seconde pro-

position, inversent A et B, en même temps qu'ils substituent le mot « suffisante » au mot « nécessaire » et il faut avouer que la faute est bien tentante.

La faute est d'autant plus tentante, qu'en raison même de la possibilité de remplacer une phrase contenant le mot « nécessaire » par la phrase inverse contenant le mot « suffisante », le sens étymologique du mot « nécessaire » (= qui arrive infailliblement, qui ne peut pas ne pas être) a été déformé et est devenu quasi-synonyme de « suffisant », notamment dans l'expression « nécessaire pour que... ». C'est ainsi qu'on a pris l'habitude de dire : « C'est nécessaire *pour que*... » avec le sens « c'est indispensable en vue de... ». La condition envisagée est alors antérieure, dans le temps, à la conclusion et est présentée à titre d'*hypothèse*, tandis que, dans le langage mathématique, qu'utilise le sens original, une condition nécessaire est une *conclusion*.

Pour éviter l'emploi malheureux du sens dévié du mot « nécessaire » qui accentue la tentation de la faute logique, nous pensons qu'il serait « suffisant » de modifier légèrement nos énoncés de théorèmes en remplaçant « nécessaire pour que », par « nécessaire si » qui restitue au mot son sens étymologique.

Nous disons, par exemple : une condition, *nécessaire si un triangle est isocèle, et suffisante pour qu'il le soit*, est d'avoir deux angles égaux.

H. MAS et A. FOUCHÉ,  
*professeurs au Lycée Janson-de-Sailly.*

### Histoire des Sciences

La *Revue d'Histoire des Sciences* publie dans son troisième numéro quelques extraits de la correspondance de Henri LEBESGUE, se rapportant à l'histoire des mathématiques.

Plusieurs de nos collègues ont eu des relations épistolaires avec le grand mathématicien. Notre collègue ITARD, 6, Avenue Paul-Appell, Paris, 14<sup>e</sup>, serait heureux d'avoir communication des lettres conservées. Il pourrait ainsi en continuer la publication.

---

### Ouvrages reçus

- C. 32. André DANJON : *Cosmographie* (classe de Mathématiques), un volume, 21 × 14, 320 pages, 173 figures, 32 planches ; broché : 270 francs. Librairie A. Hatier, 8, rue d'Assas, Paris (6<sup>e</sup>).
- C. 33. R. ESTÈVE et H. MITAULT : *Cours de Mathématiques*, tome IV : *Cosmographie*, un volume, 21 × 14, 200 pages, 90 figures, 17 planches. Librairie Istra, 7, rue de Lille, Paris (7<sup>e</sup>).

- C. 34. A. SAINTE-LAGÜE : *Géométrie descriptive et géométrie cotée* (classe de Mathématiques), un volume,  $16 \times 24$ , 272 pages, 292 figures ; broché : 700 francs. Editions Eyrolles, 61, boulevard Saint-Germain, Paris (5°).
- C. 35. A. MONJALLON : *L'épreuve de Mathématiques à la Seconde Partie du Baccalauréat. Comment la préparer. Comment la réussir*, un volume,  $22 \times 14$ , 232 pages ; broché : 250 francs. Librairie Vuibert, 63, boulevard St-Germain, Paris, 5°.
- C. 36. Fl. LEROY : *La Mécanique sans les poids*. Nouvelle conception de l'inertie rendant les forces indépendantes du système de référence ; un volume  $21 \times 14$ , 88 pages ; broché : 200 francs. Librairie Vuibert, 63, boulevard St-Germain, Paris (5°).

---

Le Gérant : L. PARAZINES.

---

Cahors, Imp. A. Coueslant (*personnel intéressé*). 77.540 — 1948  
C.O.A.L. 31.2330. — Dépôt légal : IV-1948

### Attributions des Secrétaires

*Fascicules d'énoncés* : M. HÉMERY.

*Deuxième Partie du Bulletin, Bibliothèque, Archives et Documentation Pédagogique* : M. HUISMAN.

*Comptes rendus des séances* : M. MINOIS.

*Rédaction et impression du Bulletin* : M. MONJALLON.

### Questions à l'étude et Rapporteurs

#### I. — PROGRAMMES, HORAIRES ET ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

6<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> *Nouvelles* : Mlle DIONOT, 18, Grande-Rue, Sèvres (S.-et-O.).

*Enseignement moderne court* : M. GIRAULT, 5, rue Isabey, Paris (16<sup>e</sup>).

*Enseignement technique* : M. BIGUENET, 41, rue Mad.-Michelis, Neuilly (Seine).

*Ecoles Normales* : M. EDDE, 51, rue des Rosiers, Saint-Ouen (Seine).

*Premier Cycle* : M. CARALP, 8, rue de Pontoise, St-Germain-en-Laye (S.-et-O.).

*Seconde et Première* : M. CROZES, 10, rue Buisson-St-Louis, Paris (10<sup>e</sup>).

*Philosophie, Sciences Expérimentales, Mathématiques* : M. FAVRELLE, 309, rue de Solferino, Lille ; M. MINOIS ; Mlle PROTIN (Sc. Exp.), 8, square du Champ-de-Mars, Paris (15<sup>e</sup>).

*Mathématiques Supérieures* : M. MIRABEL, 12, rue Emile-Faguet, Paris (14<sup>e</sup>).

*Classes préparatoires aux Grandes Ecoles* : M. PÉTRUS, 2, r. du Gril, Paris (5<sup>e</sup>).

#### II. — UNIFICATION DES DÉFINITIONS DE MOTS ET NOTATIONS MATHÉMATIQUES

*Rapporteur* : M. MONJALLON, 23, boulevard St-Germain, Paris (5<sup>e</sup>).

#### III. — SUJETS DES COMPOSITIONS ET ÉPREUVES ORALES AUX DIFFÉRENTS EXAMENS ET CONCOURS

a) *Brevet, Ecoles Normales* : M. GIRAULT, 5, rue Isabey, Paris (16<sup>e</sup>).

b) *Baccalauréat* : M. MINOIS, 7, rue Candelot, Bourg-la-Reine (Seine).

c) *Grandes Ecoles* : M. CAGNAC, 53, rue de Babylone, Paris (7<sup>e</sup>).

d) *Concours général* : M. SINGIER, 33, avenue Lulli, Sceaux (Seine).

#### IV. — RADIOPHONIE, CINÉMA D'ENSEIGNEMENT ET TÉLÉVISION

*Rapporteur* : M. JACQUEMART, 36, rue du Bois-de-Boulogne, Neuilly (Seine)

#### V. — RÉFORME DE L'ENSEIGNEMENT ET FORMATION DES MAÎTRES

*Rapporteur* : M. JACQUEMART, 36, rue du Bois-de-Boulogne, Neuilly (Seine).

### Liaisons avec les Sociétés

*Société des Agrégés* : M. JACQUEMART, 36, rue du Bois-de-Boulogne, Neuilly.

*S.G.E.N.* : M. CARALP, 8, rue de Pontoise, St-Germain-en-Laye (Seine-et-Oise).

*S.N.E.S.* : M. BAY, 1, place Edouard-Renard, Paris (12<sup>e</sup>).

*S.N.L.C. (S3)* : M. PÉTRUS, 2, rue du Gril, Paris (5<sup>e</sup>).

*A.F. Nor.* : M. HENNEQUIN, 3, avenue Carnot, Sceaux (Seine).

### Correspondants

*Aix-Marseille* : M. BERTRAND (P.), Lycée Thiers, Marseille.

*Besançon* : M. BOUCHAT, Lycée de Besançon.

*Caen* : M. CRENN, Lycée.

*Dijon* : M. DURRANDE, Lycée de Dijon.

*Lille* : M. FAVRELLE, Lycée Faidherbe, Lille.

*Lyon* : M. THOVERT, Lycée Ampère, Lyon.

*Montpellier* : M. JAUSSAUD, Lycée de Nîmes.

*Nancy* : M. MONGEROT, Lycée Henri-Poincaré.

*Rennes* : M. RENAULT (E.), Lycée de Rennes.

*Strasbourg* : M. EHRHARDT, Lycée Kléber, Strasbourg.

*Maroc* : M. QUEYSANNE, Lycée Lyautey, Casablanca.

*Tunisie* : M. SAUVAN, Lycée Carnot, Tunis.

Librairie DELAGRAVE, 15, rue Soufflot, PARIS

## Cours de Mathématiques

PAR

F. BRACHET, J. DUMARQUÉ, H. POCHARD

OUVRAGES NOUVEAUX

**Précis de Cosmographie** (classe de mathématiques)

*avec la collaboration de P. COUDERC, astronome à l'Observatoire de Paris.*

**Précis d'Algèbre** (classe de mathématiques)

*Les dérivées et variations de fonctions trigonométriques ont été reportées dans le cours de trigonométrie qui, par raison d'économie, sera réuni au cours de mécanique.*

**Géométrie** (classes de 1<sup>re</sup> A et B)

**Géométrie** (classes de seconde C et Moderne)

**Arithmétique** (classe de 6<sup>e</sup>)

*Edition allégée. Énoncés des problèmes modifiés.*

## LIBRAIRIE A. HATIER

S.A.R.L. au Capital de 25.000.000 - 8, Rue d'Assas - Paris (6<sup>e</sup>)

Vient de paraître :

## COSMOGRAPHIE

**Classe de Mathématiques Élémentaires**

par André DANJON

Professeur à la Sorbonne

Directeur de l'Observatoire de Paris

Un volume, 320 pages, 173 figures, 32 planches — presque toutes inédites —

**Ouvrage conforme au dernier programme**

Relié : 350 fr. Broché : 270 fr.

A la même Librairie : **LES HUMANITÉS-SCIENTIFIQUES**, revue dirigée par :  
S. MINOIS, professeur au Lycée Lakanal, et R. TOUREN, professeur au Lycée Saint-Louis

Abonnement annuel : 10 numéros. (Spécimen sur demande)..... 250 Frs