

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

Paraissant tous les deux mois

SOMMAIRE

PREMIÈRE PARTIE

- I. Déposition de l'Association sur la Réforme de 1902.
- II. Etat de l'Association.
- III. Assemblée générale de 1914 (ordre du jour).
- IV. Réunion du Comité.
- V. Communications.
- VI. Documents officiels.

DEUXIÈME PARTIE

- I. Conférence internationale de l'enseignement mathématique (ordre du jour).
 - II. Unification des définitions et des notations (Cinématique).
 - III. Bibliographie.
-

ADMINISTRATION

15 — Rue de l'Estrapade — 15
PARIS (V^e)

LIBRAIRIE ARMAND COLIN, 103, Boulevard Saint-Michel, PARIS, 5^e

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Cours de Mathématiques

Conforme aux Programmes des 31 Mai 1902 et 27 Juillet 1905

Par ÉMILE BOREL

Professeur à la Sorbonne, Sous-directeur de l'École Normale Supérieure

Arithmétique (Premier Cycle). In-18, relié toile	2 fr. 50
Algèbre (Premier Cycle). In-18, relié toile	2 fr. 50
Algèbre (Second Cycle). In-18, relié toile.	3 fr. »
Algèbre (Classes de 3 ^e A, 2 ^e et 1 ^{re} A, B). par MM. ÉMILE BOREL et PAUL MONTEL. In-18, relié toile	3 fr. »
Trigonométrie (Second Cycle). In-18, relié toile.	2 fr. 50
Géométrie (Premier et Second Cycles). In-18, relié toile	3 fr. »
Géométrie cotée (3 ^e B). par R. DANIELLE. In-18, toile	1 fr. 25

E. DESPORTES

Géométrie descriptive (1^{re} C, D et Mathématiques A, B).

Nouvelle édition conforme aux programmes du 27 juillet 1905. Un volume in-8° raisin, 260 figures, broché

4 fr. »

COURS COMPLET

Pour la Classe de Mathématiques A, B

Publié sous la Direction de M. DARBOUX

Leçons d'Arithmétique, par M. J. TANNERY (6 ^e ÉDITION entièrement refondue). In-8°, broché	7 fr. »
Leçons de Géométrie, par M. J. HADAMARD (ÉDITION revue et corrigée) :	
I. Géométrie plane. In-8°, broché	6 fr. »
II. Géométrie dans l'Espace. In-8°, broché	10 fr. »
Leçons d'Algèbre élémentaire, par M. CARLOBOURLET (ÉDITION entièrement refondue, 7 ^e). In-8°, broché.	7 fr. 50
Leçons de Cosmographie, par MM. TISSERAND et ANDOYER. In-8°, broché	6 fr. »
Leçons de Trigonométrie rectiligne, par M. CARLOBOURLET. In-8°, broché	6 fr. »

REVUE DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

Dirigée par **Ch. Michel**, professeur au lycée Saint-Louis

(Septième année)

Comité de Rédaction :

M^{me} BOURGIN (Lycée Fénelon). — E. BRUCKER (Lycée de Cherbourg). — A. DURAND (Lycée Saint-Louis). — M^{me} FICQUET (Lycée Molière). — A. LÉVY (Lycée Saint-Louis). — F. MAROTTE (Lycée Charlemagne). — P. MASSOULIER (Lycée Henri-IV). — L. PASTOURIAUX (École normale supérieure de l'Enseignement primaire). — M^{lle} SÉRET (École normale supérieure de l'Enseignement primaire). — G. TALLENT (École Turgot). — A. VAREIL (École normale de Melun). — L. ZIVY (Lycée de Reims). (7^e année, 1913). — Paraît tous les mois (août et septembre exceptés)

ABONNEMENT (du 1^{er} Janvier), un an : France, 5 fr. — Étranger, 6 fr. — La livr. 75 c.

Envoi gratuit d'un numéro spécimen sur demande

N. B. — La Revue publie tous les problèmes donnés aux examens

LA REVUE DU MOIS

(Huitième année)

Paraît le 10 de chaque mois par livraisons de 128 pages, grand in-8 (25 x 16)

Directeur : Émile BOREL, professeur à la Sorbonne,

Sous-directeur de l'École Normale supérieure,

Secrétaire de la rédaction : A. BIANCONI, agrégé de l'Université

ABONNEMENT

UN AN, Paris, 20 fr. ; département, 22 fr. ; Union postale, 25 fr.

SIX MOIS, — 10 fr. ; — 11 fr. ; — 12 fr. 50

La Livraison : 2 fr. 25

Pour MM. les Membres de l'Enseignement secondaire : ABONNEMENT ANNUEL : 16 fr. au lieu de 22 fr.

Envoi gratuit d'un numéro spécimen sur demande

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Ouvrages conformes aux programmes de 1901 et de 1902

Classes de Mathématiques A et B et préparation aux Écoles

OUVRAGES DE M. JOSEPH GIROD

Ancien élève de l'École Normale supérieure, Professeur au Lycée Charlemagne

SECONDE C ET D ET MATHÉMATIQUES A ET B. — **Précis de géométrie plane.** 5^e édit. 1 vol. in-8 avec 272 fig. et 239 probl. et exercices. 2 fr. 50

PREMIÈRE C ET D ET MATH. — **Précis de géométrie de l'espace.** 5^e édit. 1 vol. in-8, avec 165 fig. et 124 probl. et exercices. 2 fr. 50

MATHÉMATIQUES A ET B ET PRÉPARATION AUX ÉCOLES DU GOUVERNEMENT. — **Précis de géométrie : compléments : les trois coniques.** 2^e édit. 1 vol. in-8, avec 219 figures et 178 problèmes et exercices. 2 fr. 50

MÊMES CLASSES. — **Précis de géométrie, les trois fascicules réunis.** 1 vol. in-8, avec 656 fig. et 541 probl. et exercices. 7 fr. 50

PREMIÈRE C ET D ET MATH. — **Précis de trigonométrie.** 2^e édit. 1 vol. in-8 avec 54 fig. et 394 problèmes et exercices proposés. 2 fr. 40

PREMIÈRE C ET D. — **Précis de géométrie descriptive et de géométrie cotée.** 1 vol. in-8 avec 157 fig. dans le texte et 200 exercices et probl. proposés. 2 fr. 50

MATHÉMATIQUES A ET B. — **Précis de géométrie descriptive et de géométrie cotée.** 1 vol. in-8 avec 152 fig. dans le texte et 191 ex. et probl. proposés et 3 pl. hors texte. 3 fr. 50

MATHÉMATIQUES A ET B (EN COLLABORATION AVEC M. E. COMBETTE). — **Leçons de mécanique.** 2^e édit. avec 225 fig. et 73 exercices et probl. 3 fr. 50

HACHETTE ET C^{ie}, 79, Bd St-GERMAIN, A PARIS

COURS COMPLET DE MATHÉMATIQUES

A l'usage de l'Enseignement Secondaire et des divers Enseignements
publié sous la direction de M. CARLO BOURLET

E. GUITTON

Professeur agrégé au Lycée Henri IV

COURS D'ALGÈBRE

Rédigé conformément

aux programmes de l'Enseignement secondaire du 4 Mai 1912
et de l'Enseignement primaire supérieur

Avec 389 exercices et problèmes

(Deuxième Cycle)

Classes Supérieures

Un volume in-16, cartonné. 4 fr.

EN VENTE :

CARLO BOURLET

ÉLÉMENTS D'ALGÈBRE

(1^{er} et 2^{me} Cycles)

Classes de 3^e A, de seconde
et de 1^{re} A et B
(8^e édition)

Un volume in-16, cartonné. . 2 fr.

*Corrigé des Exercices
et Problèmes*

Par M. HULOT

Un volume in-16, cartonné. . 3 fr.

PRÉCIS D'ALGÈBRE

(1^{er} et 2^{me} Cycles)

Classes de 3^e B, de seconde
et de 1^{re} C et D
(7^e édition)

Un volume in-16, cartonné. . 2,50

*Corrigé des Exercices
et Problèmes*

Par M. HULOT

Un volume in-16, cartonné. . 4 fr.

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

PREMIÈRE PARTIE

I. Déposition de l'Association des Professeurs de mathématiques sur la Réforme de 1902.

L'esprit de la réforme. — Les promoteurs de la réforme de 1902 l'ont définie en disant qu'ils voulaient « adapter les programmes rendus plus souples à la variété croissante des besoins, tout en maintenant l'unité essentielle des études et du grade qui en est la sanction ». Ils ont voulu, selon leurs propres expressions, « donner aux élèves le moyen de choisir l'enseignement le mieux approprié à leurs aptitudes, à leurs vocations présumées ». Ils ont voulu, grâce à une certaine diversité dans les programmes, offrir aux enfants et aux jeunes gens un libre choix entre divers types d'enseignement. Leurs désirs se sont-ils réalisés ? La réforme a-t-elle réussi ? C'est ce que nous nous proposons d'examiner en nous laissant guider par le questionnaire préparé par la Commission de l'Enseignement.

Le recrutement. — Comment se fait le recrutement des élèves de l'enseignement secondaire ? Presque exclusivement par les classes de 6^e.

Prenons d'abord la division A du 1^{er} cycle. Si l'on considère les élèves de 6^e A et si on les suit d'année en année, on s'aperçoit que les statistiques ne révèlent aucune augmentation dans le passage d'une classe à la suivante. Prenons maintenant la division B du 1^{er} cycle. Ici l'on constate que le nombre des élèves de 5^e B est supérieur à celui des élèves de 6^e B, de 15 % environ. Cette anomalie s'explique par le fait que beaucoup d'élèves de l'enseignement primaire commencent les études secondaires à un âge trop avancé pour entrer en 6^e A ou en 6^e B ; ils sont donc forcés de débiter en 5^e. S'ils entrent dans la classe de 5^e B, et non dans celle de 5^e A, c'est que la première convient mieux

aux études primaires qu'ils ont faites et qu'elle répond mieux à leurs moyens. Cela ne présente pas un inconvénient sérieux pour les mathématiques, car les programmes de 6^e B ne comprennent que des exercices de calcul étudiés dans les classes primaires. Mais nous pensons que cette entrée tardive est très gênante pour d'autres enseignements, par exemple pour les langues vivantes et pour le latin.

Il serait à souhaiter que les élèves qui peuvent faire des études secondaires fussent amenés à les commencer plus tôt : le passage régulier de l'enseignement primaire à l'enseignement secondaire est trop tardif. Ce point mérite toute l'attention de la Commission.

La division en cycles. — Depuis 1902, les études secondaires sont réparties en cycles, l'un de 4 ans, l'autre de 3 ans.

1^{er} Cycle. — En créant un 1^{er} cycle d'études, les auteurs de la réforme voulaient que « l'élève quittant le lycée à l'issue de la 3^e eût appris autre chose que des commencements et emportât un bagage de connaissances, modeste sans doute, mais formant un ensemble complet en soi et utilisable ». L'idée en elle-même pouvait être heureuse, mais les faits ont montré qu'elle ne correspondait pas à la réalité.

Dans la *division A* du 1^{er} cycle il y a toujours une petite diminution d'effectif d'une classe quelconque à la suivante. Le déchet, qui est faible, s'explique naturellement. Mais ce déchet n'augmente pour ainsi dire pas quand on passe d'un cycle à l'autre ; d'après les effectifs donnés dans le rapport de M. Viviani, on constate que sur 100 élèves de 4^e A, il en passe 96 en 3^e A (perte = 4 élèves) et 90 en 2^e A, B, C (nouvelle perte = 6 élèves).

Dans la *division B* du 1^{er} cycle, après l'augmentation signalée à l'entrée de la 5^e, le déchet est plus considérable d'une classe à l'autre ; mais il reste régulier, et il n'est pas plus important dans le passage de la 3^e B à la 2^e D que dans le passage de la 4^e à la 3^e. Sur 100 élèves de 4^e B, il en passe 82 en 3^e B (perte = 18 élèves) et 65 en 2^e D (nouvelle perte = 17 élèves).

Si donc l'on n'a voulu organiser un cycle complet d'études secondaires élémentaires que dans l'intérêt des élèves qui abandonnent le lycée à la fin de la 3^e A ou de la 3^e B, l'expérience est concluante ; elle contredit nettement le principe qui a servi à organiser le 1^{er} cycle. Sauf quelques rares exceptions, ceux qui abandonnent les diverses classes sont ceux qui n'ont ni le goût pour les études, ni aptitude à les continuer ; leur départ n'est pas à regretter, et ils trouvent ailleurs un meilleur emploi de leur temps et de leur intelligence.

Si l'on s'en tient aux résultats précédents, il n'y a pas lieu de chercher à modifier la *durée relative des cycles*, tant qu'on invoquera le principe qui a été pris pour base de leur organisation. Organiser les études et distribuer les matières en cycles en considérant seulement l'intérêt des élèves qui abandonnent le lycée ou le collège à un moment déterminé, c'est se condamner à créer à peu près autant de cycles que de classes. Ce principe ne peut se soutenir. L'organisation générale des études doit être faite pour la grande majorité des élèves, et non

pour ceux qui ne forment qu'une minorité très faible. Or la majorité comprend tous ceux qui achèveront leurs études secondaires ; c'est pour ceux-là, et non pour ceux qui se contentent de passer, que l'on doit organiser l'enseignement secondaire en vue du meilleur rendement social.

2^e Cycle. — En ce qui concerne le nombre et la nature des sections réservées au libre choix des élèves qui entrent dans le 2^e cycle, la réforme de 1902 a été incomplète sur un point. Le nombre des élèves qui fréquentent les classes du 1^{er} cycle dans les lycées et les collèges est à peu près le même dans les 2 divisions, A et B. Mais, tandis que les auteurs de la réforme ont offert aux élèves venant de 3^e A un triple choix en leur facilitant l'entrée dans les sections A, B, C (et même D), ils ont imposé aux élèves venant de 3^e B une seule sortie : tous ces élèves doivent entrer dans la section D. En fait, la moitié des élèves de l'enseignement secondaire ne peut exercer son choix, et cela dans un système qui a mis le principe de l'option à la base de l'organisation. Les élèves de la division B qui ne réussissent pas dans les sciences sont engagés dans une impasse et sont obligés d'abandonner leurs études secondaires.

« *Ponts* ». — En principe, l'élève qui vient de 3^e A choisit suivant son goût et n'est gêné par aucune autre considération, puisque les baccalauréats obtenus à la fin de l'une ou de l'autre des 3 sections latines jouissent des mêmes prérogatives et ont également la même valeur. En fait, l'élève qui entre dans la section A ou dans la section B du 2^e cycle ne peut plus, sauf exception très rare, faire d'études scientifiques et, en particulier, ne peut guère passer le contours d'entrée aux grandes écoles. Par contre, des élèves médiocrement doués pour les sciences entrent quand même en 2^e C pour garder jusqu'à la fin de leurs études, l'avantage de nombreux débouchés et par suite une plus grande facilité dans le choix d'une carrière. Un élève qui sort de l'une quelconque des sections A, B, C, D peut entrer en Philosophie ; seuls les élèves qui sortent des sections C et D peuvent entrer en Mathématiques.

Ainsi l'enfant qui entre en 6^e B, vers l'âge de 10 ou 11 ans, ne peut suivre qu'une voie unique, quelles que soient ses aptitudes encore inconnues à cet âge. Au contraire, l'enfant qui entre en 6^e A se prépare pour la sortie de la 3^e A, un libre choix entre 4 sections ; s'il opte pour C ou D, il pourra terminer ses études en choisissant encore, soit la classe de Philosophie, soit la classe de Mathématiques. Voilà, dans l'organisation actuelle, la seule manière de réserver, à tout instant, l'avenir de l'enfant.

Section C. — Nous venons de mettre en évidence une raison qui suffirait à expliquer le succès obtenu par la section C. On voit aussi qu'après avoir fait des études littéraires déjà sérieuses, l'élève qui entre en 2^e C continue ces études, en même temps qu'il acquiert des connaissances réelles dans les sciences. Aux yeux de beaucoup de parents, cette section est plus complète que les autres.

Le succès obtenu par l'organisation de la section C est le *résultat le plus remarquable* de la réforme de 1902. Mais il convient d'ajouter que ce succès a surpris ceux-là mêmes qui ont organisé cette section. Ils avaient pensé que les élèves, venant de 3^e A. qui voudraient se livrer spécialement à l'étude des sciences, abandonneraient l'étude du latin et passeraient dans la section D ; la section C, pour eux, ne pouvait convenir qu'à quelques élèves d'élite. L'expérience a montré que les élèves qui auraient voulu faire du grec et des sciences étaient forcés d'abandonner le grec ou les sciences ; mais elle a montré aussi que ceux qui renonçaient au grec ne voulaient pas renoncer pour cela au latin, quoiqu'on leur offrit à la place une seconde langue vivante.

Sections A, B. — Si la section C est bien organisée, il n'en est pas de même des autres. En premier lieu, les sections A et B manquent tout à fait de culture scientifique. D'autre part, il semble bien que la section B soit formée d'élèves qui, ne comprenant rien aux mathématiques, n'ont pu entrer dans la section C, et aussi d'élèves qui, ne pouvant ou ne voulant pas faire de grec, prennent la section B avec l'espoir d'arriver au baccalauréat sans avoir à faire beaucoup d'efforts.

Sections D. — Quant à la section D, suite naturelle de la division B du 1^{er} cycle, elle ne donne pas, en mathématiques, les résultats que l'on pouvait attendre d'élèves ayant déjà fait des études scientifiques étendues. La raison en est que ces élèves ont été obligés d'étudier les premiers éléments des sciences à un âge où leur esprit manquait encore de maturité ; l'enseignement mathématique exige en effet des qualités de réflexion et d'abstraction dont le développement suit le développement physique. C'est une hérésie pédagogique que de jeter trop tôt les enfants dans les études scientifiques. Toutefois, nous ne devons pas oublier que quelques élèves de la section D peuvent se comparer aux bons élèves de la section C, non seulement pour les sciences, mais, encore pour la composition française ; cette égalité se maintient, dans la classe de philosophie lorsqu'elle est composée d'élèves des 4 sections. Il n'en est pas moins vrai qu'en majorité les élèves de la section D sont inférieurs à ceux de la section C. Les rares élèves de D qui réussissent très bien en sciences et en lettres n'auraient pas été inférieurs s'ils avaient suivi la section C ; et d'autre part il est incontestable que la section D compte une très forte proportion d'élèves sans valeur. On peut donc faire de sérieuses réserves et sur l'organisation et sur le recrutement de la section D.

Examens de passage. — Oserons-nous parler des *examens de passage* ? Hélas, nous n'apprenons rien à personne en disant qu'ils n'ont, en général, aucune signification, — que des élèves nuls ou indisciplinés passent, automatiquement, d'une classe dans la suivante, — que les classes sont encombrées d'élèves qui ne tirent aucun profit de l'enseignement et qui retardent la marche des autres. Nous croyons même qu'il en sera ainsi tant qu'on préférera dans le recrutement des élèves de nos lycées et de nos collèges la quantité à la qualité, tant qu'on notera le chef de l'établissement d'après l'augmentation de l'effectif.

Baccalauréat. — Quant au baccalauréat, il serait ce qu'il doit être, — un examen aussi probant que possible, attestant de bonnes études secondaires, — si, par le jeu normal des examens de passage, une très forte proportion d'élèves insuffisants était écartée des classes supérieures ; ceux qui resteraient l'obtiendraient sans aléa et sans difficulté.

Durée des classes. — Pour l'enseignement des mathématiques, la classe d'une heure est celle qui convient le mieux aux élèves du 1^{er} cycle. L'attention des élèves qui doivent suivre l'exposé des premiers éléments de géométrie ou d'algèbre est trop tendue pour qu'elle puisse s'exercer longtemps.

Par contre, des élèves plus âgés, déjà habitués aux raisonnements mathématiques peuvent, avec autant de profit et sans trop de fatigue, suivre une classe de deux heures. La classe d'une heure est la classe-type pour l'enseignement des mathématiques dans tout le 1^{er} cycle ; la classe de deux heures, et à la rigueur celle d'une heure et demie, conviennent au second cycle ; la classe de deux heures doit être la classe normale en Mathématiques élémentaires.

Horaires. — Les horaires ne sont vraiment chargés que dans les classes supérieures ; et ils le sont surtout dans les classes scientifiques (2^e C et 2^e D, 1^{re} C et 1^{re} D, Mathématiques élémentaires). Or, comme c'est surtout dans ces classes que les élèves ont besoin de faire un grand effort personnel qu'aucun enseignement ne peut suppléer, c'est dans ces classes aussi que l'inconvénient est sensible. Le mal est ancien, puisque, bien avant les programmes de 1902, on regrettait déjà que les élèves eussent si peu de temps pour réfléchir et s'assimiler les matières enseignées.

Programmes. — Même avec l'horaire actuel, les programmes de mathématiques sont trop chargés dans la plupart des classes. Le professeur ne peut s'arrêter aussi longtemps qu'il le voudrait sur une théorie et sur les applications qui sont de nature à la faire mieux comprendre. De plus, certaines théories sont enseignées trop tôt. Bien souvent, le professeur est obligé de ne signaler que les résultats ; il a raison d'agir ainsi s'il veut que son enseignement reste à la portée des élèves ; mais, d'autre part, il est dans l'impossibilité de reprendre ces théories dans une classe suivante, car le temps lui fait défaut.

Il est aisé de voir d'où vient cet inconvénient. Les programmes de 1902 ont été rédigés par des savants dont la valeur scientifique est incontestable, mais qui n'étaient pas familiarisés avec les élèves de l'enseignement secondaire. C'étaient de beaux programmes, susceptibles d'intéresser vivement des élèves remarquablement doués, mais trop élevés pour la moyenne des élèves. Depuis lors, et grâce à la collaboration des professeurs de l'Enseignement secondaire que l'administration universitaire a été obligée de consulter, les programmes primitifs ont été modifiés et allégés à plusieurs reprises, en 1905, en 1909, en 1911, et tout dernièrement encore en 1912.

Questions générales et questions particulières. — Les réponses que nous venons de faire ont été plus inspirées par l'intérêt que nous portons à la bonne organisation de l'enseignement secondaire que par l'intérêt particulier que nous devons à notre enseignement. Nous devons cependant étudier spécialement les questions qui regardent plus particulièrement l'enseignement des mathématiques.

a) *Les mathématiques dans les sections A et B du 2^e cycle.* — Les élèves qui entrent dans les sections A et B ont, sauf exception, peu de goût et peu d'aptitude pour les études mathématiques. Depuis longtemps, des conférences facultatives de mathématiques sont offertes aux élèves de 1^{re} A et B ; dans ces conférences dépourvues de toute sanction, le professeur est libre de diriger son enseignement dans le sens qui paraît le plus profitable à ses élèves. Néanmoins, cet enseignement complémentaire n'a donné que des résultats insignifiants. De bons élèves, bien doués, qui avaient choisi la section A ou la section B, et qui sont entrés ensuite dans la classe de Mathématiques, n'ont suivi que très péniblement cette classe et ont mis deux ans pour s'en assimiler le programme. Autre chose, en effet, est de comprendre l'exposé d'une théorie, et autre chose est de savoir l'appliquer sans être arrêté à tout instant par des difficultés d'ordre pratique ; ces difficultés sont de celles que l'on ne peut surmonter qu'après un long commerce avec les mathématiques.

Si l'on consacrait dans les classes littéraires du 2^e cycle plus de temps aux sciences mathématiques et physiques, en donnant même à cet enseignement un caractère obligatoire, avec sanction sérieuse au baccalauréat, il y aurait lieu de craindre que la grande majorité des élèves ne fût peu disposée à en profiter et n'exercât une influence néfaste sur la direction générale des études ; les résultats ne seraient sans doute pas bien meilleurs. Des conférences *facultatives*, commencées au début du 2^e cycle et continuées en Philosophie, permettraient mieux aux élèves des sections littéraires qui désireraient aussi faire des sciences d'entrer ensuite dans la classe de Mathématiques ; le retard d'une année qu'ils auraient sur leurs camarades qui auraient suivi les sections scientifiques n'aurait quelque importance que pour les concours d'entrée aux écoles.

b) *La méthode concrète en mathématiques.* — Qu'a donné la *méthode concrète* dans l'enseignement des mathématiques ? La question a besoin d'être précisée.

Si l'on entend par « méthode concrète » une méthode qui remplace le raisonnement par des expériences, qui fait d'une démonstration un jeu de patience et qui n'est qu'une tachymétrie plus ou moins perfectionnée, on peut dire que les rares tentatives qui ont été faites pour l'appliquer dans les classes du 1^{er} cycle, ont donné des résultats déplorables. Le théorème de Pythagore n'est pas démontré, quand on a découpé une feuille de papier en portions qui se juxtaposent en carrés de diverses manières. L'expérience a fait voir qu'en suivant cette mé-

thode grossière, l'élève peut accepter facilement l'égalité $64 = 65$. D'autre part, dès que l'élève a construit plusieurs triangles et qu'il a mesuré les angles de chacun d'eux, il peut être amené par une très légère maladresse dans ses mesures à croire que la somme des angles n'est pas la même pour tous les triangles.

L'enseignement expérimental des mathématiques est bien vite jugé par ses résultats : l'élève ne sait plus distinguer ce qu'il comprend de ce qu'il ne comprend pas, ce qui est vrai de ce qui ne l'est pas. L'élève n'apprend pas à raisonner juste. La méthode concrète ainsi comprise prive les élèves de l'avantage qu'ils pouvaient retirer de l'étude des mathématiques qui ont toujours été regardées comme une école de logique.

Mais il est une autre « méthode concrète », qui a toujours été suivie par les professeurs. C'est celle qui habitue les élèves à voir dans les définitions mathématiques autre chose que des définitions verbales sans aucun lien avec la réalité. Si les mathématiques forment un enchaînement de propositions déduites les unes des autres par une logique rigoureuse, il ne faut cependant pas oublier que les notions premières de nombre et d'étendue sur lesquelles elles opèrent sont tirées par voie d'abstraction de l'observation de réalités. Pour appliquer cette méthode, les professeurs de mathématiques ont demandé que l'enseignement du dessin géométrique leur fût confié ; on a fait droit à cette demande. Par là le dessin est devenu, ce qu'il aurait toujours dû être, un auxiliaire utile de l'enseignement de la géométrie.

Grâce à une construction précise faite par l'élève avec la règle et le compas, le professeur peut s'assurer que la définition est comprise, qu'elle se fixe dans une image exacte et qu'elle est pour l'élève autre chose qu'une phrase qu'il répète sans trop se préoccuper de sa signification ; dès lors, l'élève qui a fait avec soin le tracé d'une figure retrouve plus facilement les termes employés dans la définition. De même l'usage des solides en bois facilite l'intelligence de la géométrie dans l'espace.

Mais il est indispensable de bien délimiter la portée de cette méthode pratique. Si une construction précise faite par l'élève ou un modèle qui permet de décomposer et de recomposer un solide, peuvent faire pressentir une vérité ou la confirmer par l'expérience sensible, l'élève ne doit jamais être amené à croire que ces procédés peuvent tenir lieu d'une explication logique. — La méthode concrète ainsi entendue est presque aussi vieille que l'enseignement des mathématiques, et cette méthode a toujours donné de bons résultats. On ne voit pas ce que les réformes de 1902 ont pu ajouter sur ce point. En revanche, on voit très bien le mal qu'elles pourraient faire si les réformateurs voulaient substituer d'une manière générale l'expérience à la démonstration.

f. g.) *Les méthodes d'enseignement : les cours et les manuels.* — Chaque professeur met en œuvre les qualités qui lui sont propres et emploie les méthodes qui sont le plus conformes à son tempérament et à

son caractère. Tel maître fera une leçon très écoutée et bien comprise, sans qu'aucun élève ait à prononcer un mot pendant toute la durée de la leçon ; tel autre interrogera constamment les élèves pour développer l'intuition des faits mathématiques et pour essayer de leur faire deviner la démonstration d'un théorème qu'il présentera ensuite avec toute la rigueur convenable. Il ne faut pas s'étonner de voir le même maître employer l'une et l'autre des méthodes suivant les sujets traités, suivant l'âge des élèves et suivant leur capacité d'attention. Les professeurs de mathématiques estiment bonnes les instructions de 1905 : « laisser toute latitude au professeur pour employer les méthodes qui lui paraîtront les plus profitables aux élèves qu'il dirige. » Ils ont usé de cette liberté dans les limites prescrites par les programmes et ils ont obtenu des résultats intéressants.

De cette liberté découle, la possibilité de choisir entre l'enseignement par le *cours*, et l'emploi du *manuel*. Au début, quand les élèves écrivent lentement et comprennent difficilement, le maître reste mieux à leur portée en donnant à son enseignement la forme analytique : l'élève apprend alors la leçon dans le manuel recommandé. Puis, peu à peu, les élèves sont exercés à prendre intelligemment des notes ; on leur recommande de prendre la figure, de mettre en regard l'hypothèse et la conclusion, ainsi que l'idée maîtresse de la démonstration ; le manuel est encore souvent consulté.

Dans les classes du 2^e cycle, le cours parlé, avec dictée des définitions, des énoncés, des règles est estimé préférable au manuel par la grande majorité des professeurs de mathématiques et par les élèves même. L'autorité morale d'un maître sur ses élèves, l'influence qu'il exerce, se font surtout sentir dans les parties de son enseignement où il apporte des idées personnelles, fruit de ses observations et de ses travaux. L'enseignement oral ainsi compris a nécessairement plus de vie que le commentaire d'un manuel. Le manuel ne peut présenter le même attrait ni pour le professeur, ni pour les élèves ; il doit être considéré comme un recueil que les bons élèves consultent avec fruit et dans lequel ils trouvent de nombreux exercices.



Conclusion. — La réforme de 1902 n'a pas échappé aux critiques, et en cela elle a subi le sort de toutes les tentatives faites depuis plus d'un demi-siècle pour doter l'enseignement secondaire d'une organisation appropriée aux besoins de la société. Elle a mis en évidence certains principes qui ont donné d'excellents résultats et d'autres qui ont laissé de graves mécomptes.

Le principe sur lequel on s'est appuyé pour répartir les études secondaires en deux cycles a été contredit par les faits. Dans le 1^{er} cycle, la culture scientifique que l'on a développée dans la division B est prématurée et n'a pas la valeur éducative de la culture latine donnée dans la division A, tous les autres enseignements restant d'ailleurs les mêmes. Il est regrettable que les élèves de 3^e B ne puissent pas passer

dans une au moins des 3 sections qui sont ouvertes aux élèves de 3^e A.

L'organisation des sections A, B, C, D entraîne une spécialisation prématurée, incompatible avec une culture large et solide ; elle force les élèves à opter pour une section et quelquefois pour une carrière avant que leurs aptitudes spéciales se soient développées et puissent être connues. Des élèves bien doués pour le grec et pour les sciences sont forcés d'abandonner l'un des deux enseignements, d'autres qui n'ont pas fait de latin et qui n'ont aucun goût pour les sciences sont forcés d'entrer dans une section scientifique. Dans les sections littéraires du 2^e cycle, et en philosophie, les élèves ne font pas assez de sciences. Tel est le résumé des critiques que l'on peut faire aux réformes de 1902.

Le père de famille qui veut réserver à son fils le plus de chances possibles d'option et le mettre à même d'utiliser le mieux possible ses qualités naturelles doit évidemment être conduit à le faire entrer en 6^e A, à lui faire faire du grec en 4^e A et 3^e A et à le diriger ensuite soit vers la section A, soit vers la section C, mais surtout vers cette dernière.

Sur le point de terminer ce trop long exposé et avant de présenter un vœu très important, nous avons l'agréable devoir de prier M. le Président et MM. les membres de la Commission de vouloir bien accepter nos sincères remerciements pour l'honneur qu'ils ont fait à l'Association des Professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire public, en l'appelant à déposer sur la réforme de 1902.

Dans le cas où la Commission estimerait que l'organisation actuelle de l'enseignement secondaire a besoin d'être modifiée sur certains points, notre vœu le plus vif est que les Sociétés des Professeurs de l'enseignement secondaire public soient appelées à participer à l'étude des modifications projetées. Notre Association sera heureuse d'apporter sa modeste collaboration à l'œuvre entreprise par la Commission de l'Enseignement.

Le Président,
GROS.

II. Etat de l'Association

ADHÉSIONS

Aix. — *Toulon* : M. Prudhomme.
Alger. — *Tunis* : MM. Clermont, Combet, Niewengloski, Patou.
Bordeaux. — *Mont-de-Marsan* : M. Poumier.
Caen. — *La Flèche* : MM. Bellon, Lafosse, Rieumajou. — *Le Havre* : M. Flavien.
Clermont-Ferrand. — *Aurillac* : M. Dubouis. — *Cusset* : M. Méténier. — *Montluçon* : MM. Picardat, Sanselme.
Dijon. — *Chauumont* : M. Lafosse. — *Dijon* : M. Antoine.
Paris. — *Châlons-sur-Marne* : M. Raulin.
Toulouse. — *Bagnères-de-Bigorre* : M. Gély. — *Tarbes* : M. Pujibet

RADIATIONS

Alger. — *Oran* : M. Caron (décès).
Bordeaux. — *Bordeaux* : M. Roig (décès).
Paris. — *Condorcet* : M. Ducatel (décès). *Montaigne* : M. Houpin (décès).

Nombre total des membres de l'Association : 522

III. Assemblée Générale de 1914

Convocation

D'après l'art. 7 des Statuts :

« L'Association se réunit en Assemblée générale ordinaire au moins une fois par an, aux vacances de Pâques. Cette Assemblée est formée des membres présents de l'Association et de leurs délégués. Tout délégué doit être membre de l'Association, et ne peut disposer d'un nombre de voix supérieur au dixième du nombre des membres de l'Association. »

L'assemblée générale aura lieu le **dimanche 19 avril 1914, à neuf heures du matin, au Lycée Louis-le-Grand, 123, rue Saint-Jacques.**

Le présent avis tient lieu de convocation.

Ordre du jour

1. Rapport du trésorier.
2. Unification des définitions et des notations mathématiques.
3. Les Mathématiques dans l'Enseignement secondaire féminin et la préparation aux Brevets primaires, au Diplôme et au Baccalauréat.
Mme Mossé, professeur au Lycée de Lille, rapporteur.
4. Création d'une épreuve écrite de Mathématiques au baccalauréat

de 1^{re} A et B, épreuve comptant pour l'oral seulement et ne consistant qu'en applications numériques.

M. BLUM, professeur au Lycée de Douai, rapporteur.

5. Election de six membres du Comité.

Le Comité se réunira ensuite pour procéder à l'élection du Bureau.

Préparation de l'Assemblée générale

3^e QUESTION

Les Mathématiques dans l'Enseignement secondaire féminin et la préparation aux Brevets primaires, au Diplôme et au Baccalauréat.

Rappelons le questionnaire rédigé par la section lilloise et que l'Assemblée générale de 1913 a mis à l'étude pour 1914. (Bulletin N° 10. avril 1913, p. 48).

1. Deux heures par semaine vous suffisent-elles pour donner en 5^e Année un enseignement de l'Arithmétique et un enseignement de la Géométrie dans l'Espace qui soient assez développés pour servir au développement intellectuel des élèves ?

2. Dans le cours d'arithmétique de 5^e Année, préparez-vous des élèves au Brevet supérieur ?

3. Dans le cours de mathématiques de 5^e Année, préparez-vous des élèves à d'autres examens. (Baccalauréats A, B, C ou D) ?

4. Si ces diverses préparations existent vous laissent-elles le temps de traiter tout le programme de mathématiques de 5^e Année ?

5. Dans d'autres classes, rencontrez-vous des difficultés du même genre ?

6. Si vous trouvez insuffisant le temps dont vous disposez, quel remède proposez-vous ?

7. En particulier, que pensez-vous de la création générale d'une 6^e Année normale, sans transformation des programmes actuels qui seraient répartis en six ans, au lieu de cinq ans ?

8. Que pensez-vous de la suppression, dans nos établissements secondaires, de la préparation au Brevet supérieur ?

9. Que pensez-vous de l'organisation, dans certains établissements secondaires, de sections spéciales préparant au Baccalauréat et non au Diplôme ?

5^e QUESTION

Election de 6 membres du Comité.

L'Assemblée générale de 1914, procédera à l'élection de cinq membres du Comité en remplacement de MM. LESGOURGUES, MELLECOEUR, NIFENECKER, Mme SALOMON, M. WEILL, membres sortants non rééligibles, et d'un sixième membre en remplacement de M. VINET, décédé.

Le Bureau rappelle, à titre d'indication et sans que cette indication ait pour objet de limiter en aucune façon la liberté du vote des membres de l'Association, les noms des anciens membres du Comité et les noms de ceux de nos collègues qui ont obtenu le plus de voix à la dernière Assemblée générale. Ce sont : MM. BUDELLOT, CALLIER, CHALORY, DELCOURT, DUBESSET, LEMAIRE, PERFETTI, POUTHIER, SERRIER, M^{lles} COTTON, PICOT.

Le vote par correspondance est admis.

IV. Réunion du Comité

1^{er} février 1914

Membres présents : M. BLUM, M^{me} FICQUET, MM. GRÉVY, GROS, HUARD, JULIEN, M^{me} SALOMON, M^{me} VINEUX, M. WEILL. Excusés : MM. BIOCHE, COMBET, LESGOURGUES, SCHLESSER.

La séance est ouverte à neuf heures et demie par M. GROS, président. Il informe le Comité que la réponse de l'Association des Professeurs de Mathématiques au questionnaire de la Commission de l'Enseignement a été envoyée au Secrétaire de cette Commission qui l'avait demandée. Il donne communication des trois *Bulletins* publiés dans l'année 1913 par la Société italienne des professeurs de Mathématiques « *Mathesis* » avec laquelle notre Association fait l'échange des *Bulletins*. Il donne lecture d'une lettre de M. BIOCHE et d'une circulaire concernant le Congrès international de professeurs de mathématiques qui se tiendra à Paris les 1, 2, 3 et 4 avril 1914. Le Comité décide que des renseignements concernant ce Congrès seront publiés au prochain *Bulletin* ; on les trouvera dans la 2^e partie du présent numéro.

Le Comité décide que l'Assemblée générale de 1914 aura lieu le dimanche 19 avril à neuf heures du matin au Lycée Louis-le-Grand et fixe pour cette assemblée l'ordre du jour tel qu'il a été publié ci-dessus.

Pour l'élection des nouveaux membres du Comité, il est décidé que le Bureau ne proposera aucun nom, mais que les noms des anciens membres du Comité et les noms des collègues qui ont eu le plus grand nombre de voix à la dernière Assemblée générale seront publiés au prochain *Bulletin* par ordre alphabétique.

En ce qui concerne l'unification des notations et des définitions, M. GROS fait observer qu'il ne semble pas utile de désigner un rapporteur, car l'enquête ne fait que commencer par la publication d'articles signés qui amèneront des discussions et des commentaires. L'Assemblée générale dira si elle approuve la méthode de travail proposée par le Comité.

M^{me} MOSSÉ est désignée comme rapporteur des questions relatives à l'enseignement féminin et M. BLUM comme rapporteur de la question du baccalauréat ; ces questions sont portées à l'ordre du jour sur la demande de la section de l'Académie de Lille.

M. GROS dit que d'assez nombreuses erreurs de notations se sont produites au dernier *Bulletin* parce que l'imprimeur n'avait pas les « caractères » nécessaires. Il demande au Comité l'autorisation de faire acheter ces « caractères » indispensables pour une publication mathématique. M. GROS s'entendra avec l'imprimeur.

M. JULIEN, transmet le désir exprimé par un collègue d'adjoindre au *Bulletin* une « petite correspondance » ; cela permettrait aux professeurs de faire les demandes de renseignements auxquelles des collègues seraient susceptibles de donner une réponse. Le Comité pense que cette rubrique pourra figurer au *Bulletin*.

La séance est levée à 11 heures et demie.

V. Communications

Le Président rappelle que les numéros du *Bulletin* sont adressés individuellement à tous les membres de l'Association, conformément à la liste publiée dans le numéro d'octobre 1913 et aux listes complémentaires publiées dans les numéros suivants. Les Correspondants sont priés de signaler les erreurs et les omissions qu'ils remarqueraient dans ces listes.

Les Correspondants sont priés de recueillir les cotisations pour l'année 1913-1914 (deux francs) et de les faire parvenir au Trésorier à sa nouvelle adresse : M. JULIEN, 11, rue des Marronniers, Paris 16^e

VI. Documents officiels

1. Examens et Concours de l'Enseignement secondaire en 1913

(Soutenances de thèses pour le doctorat ès sciences mathématiques)

(Bulletins de 1913)

Date		Faculté
8.3.13	MM. Cotty (fonctions abéliennes et théorie des nombres)	Paris.
22.4.13	Troussel (étude semi-analytique du 8 ^{me} satellite de Jupiter)	Paris.
30.5.13	Platrier (mineurs de la fonction déterminante de Fredholm et systèmes d'équations intégrales linéaires)	Paris.
9.6.13	Rouyer (déformation des quadriques et surfaces conjuguées à un complexe du second ordre)	Paris.
13.6.13	Roche (surface des ondes dans la polarisation rotatoire et quelques phénomènes plus généraux)	Paris.
13.6.13	Fassbinder (dynamique des systèmes variables et rotation de la terre)	Paris.
30.6.13	Gevrey (équations aux dérivées partielles du type parabolique)	Paris.

2. Liste de livres recommandés

(Après examen de la Commission consultative, pour les bibliothèques de quartier ou des professeurs et les distributions de prix dans les lycées et collèges de garçons et de jeunes filles).

Nous extrayons de cette liste qui paraît de temps à autre au *Bulletin de l'Instruction Publique* ceux des livres qui concernent directement les mathématiques (Année 1913).

Bulletin N° 2070

Busco. — *L'évolution de l'astronomie au XIX^e siècle*, 1 vol. (Larousse), 1 fr. 50.

Bulletin N° 2076

POINCARÉ. — *Leçons sur les hypothèses cosmogoniques*, 1 vol. (Hermann et fils), 12 fr.

POUTHIER. — *Pour qu'on apprenne les mathématiques*, 1 vol. (Didier) 3 fr. 50.

Bulletin N° 2088

DURAND. — *Traité de perspective linéaire*, 1 vol. (Vincent, Paris) 20 fr.

Bulletin N° 2109

FRICK. — *Mécanique et électricité industrielles : I. Premiers principes de mécanique rationnelle ; II. Notions générales sur les machines*, 2 vol. (Berger-Levrault) 5 fr. par volume.

HADAMARD. — *Sur la méthode en géométrie*, 1 vol. (Colin) 1 fr. 50.

SAGERET. — *Le système du monde des Chaldéens à Newton*, 1 vol. (Alcan) 3 fr. 50.

3. Renseignements divers

(Bulletin Administratif de l'Instruction Publique)

Numéro

- 2.106 Abrogation du décret du 28 avril 1910 sur l'avancement du personnel de l'enseignement secondaire. — Fixation des taux de paiement des dépenses relatives aux commissions d'examen de l'enseignement primaire (Pour chaque membre du jury d'examen le taux est de 3 fr. pour l'écrit par candidat et de 3 fr. pour l'oral pour les brevets. Pour les divers certificats d'aptitude il va de 3 à 12 fr. pour l'écrit et pour l'oral de 10 fr. par vacation d'au moins 3 heures).
- 2.107 Un collège communal de jeunes filles est créé à Orange.
- 2.108 Le lycée de Neuilly prendra le nom de « Lycée Pasteur ». — Le collège de garçons de Brive prendra le nom de « Collège Cabanis ». — Les demandes d'indemnité pour frais de déplacement doivent être transmises par la voie hiérarchique, contenir des indications sur la situation de famille (état civil, enfants), contenir enfin un état détaillé des frais. En principe les indemnités ne sont pas accordées lorsque le fonctionnaire a de l'avancement ou une augmentation de traitement ou qu'il est déplacé sur sa demande. — Arrêté sur les transferts des bourses d'un établissement à un autre.
- 2.109 Taux des bourses au lycée de jeunes filles de Tournon.
- 2.110 Résultats des baccalauréats dans les diverses académies (session d'octobre 1913).
- 2.112 Le Conseil supérieur de l'Instruction publique se réunira en session ordinaire le 9 février.
-

DEUXIÈME PARTIE

I. Commission internationale de l'Enseignement mathématique

Avis

Les Professeurs qui désireraient assister aux séances de la Conférence organisée par la Commission internationale de l'Enseignement mathématique et qui auraient besoin d'une autorisation d'absence sont priés de s'adresser à M. BIOCHE, professeur au lycée Louis-le-Grand, 56, rue N. D. des Champs, Paris, 6^e, l'un des organisateurs de la Conférence. M. Bioche présentera directement les demandes des congressistes au Directeur de l'Enseignement secondaire.

Pour bénéficier de la réduction de 50. % sur les réseaux français, les collègues de province devront prévenir M. Bioche, *avant le 1^{er} mars*, en indiquant les parcours qu'ils auront à effectuer. Les bons de réduction sont valables du 20 mars au 20 avril et donnent le droit de s'arrêter, en cours de route, dans les villes qui possèdent des Instituts techniques : Grenoble, Lille, Lyon, Marseille, Nancy, Loulouse.

Conférence internationale de l'Enseignement mathématique (Paris, 1-4 avril 1914)

La Commission internationale de l'Enseignement mathématique se réunira à Paris, du 1^{er} au 4 avril 1914, en une Conférence ayant principalement pour objet l'étude des deux questions suivantes :

A. — *Les résultats obtenus dans l'introduction du Calcul différentiel et intégral dans les classes supérieures de l'enseignement moyen.*

B. — *De la place et du rôle des mathématiques dans l'enseignement technique supérieur.*

Les séances auront lieu à la Sorbonne ; entrées : rue des Ecoles et rue de la Sorbonne.

PROGRAMME

MERCREDI 1^{er} AVRIL

Après-midi, 2 h. 1/2. — Séance du Comité central.

» 4 h. — Séance des délégués.

Soir, 8 h. 3/4. — Séance de la Société Mathématique de France, à la Sorbonne, entrée : place de la Sorbonne.

JEUDI 2 AVRIL

Matin, 9 h. 1/2. — *Séance générale d'ouverture*, sous la présidence de M. DARBOUX, représentant le Ministre de l'Instruction publique.

Allocution de bienvenue de M. le Prof. P. APPELL, membre de l'Institut, doyen de la Faculté des Sciences.

Discours de M. le Prof. F. KLEIN (Göttingue), président de la Commission.

Allocution du représentant du Ministre de l'Instruction publique.

Conférence de M. le Prof. Emile BOREL, sur l'adaptation de l'enseignement aux progrès de la Science.

Conférence de M. le Prof. D'OCAGNE, sur le rôle des mathématiques dans les sciences de l'ingénieur.

Après-midi, 2 h. 1/2. — Séance de travail consacrée à l'étude de la question A : *Introduction des premières notions du Calcul des dérivées et des fonctions primitives dans l'enseignement secondaire.*

Rapport général de M. le Prof. BEKE (Budapest), sur les réponses reçues relativement à la question A.

Rapport spécial de M. le Prof. Ch. BIOCHE, sur l'organisation de l'enseignement du Calcul des dérivées et des fonctions primitives dans les lycées de France, et sur les résultats obtenus.

Indications complémentaires fournies par les divers délégués.

Discussion.

VENDREDI 3 AVRIL

Les séances du vendredi seront réservées à l'étude de la question B : *l'Enseignement des mathématiques aux élèves ingénieurs.*

Matin, 9 h. 1/2. — Séance de travail consacrée à l'étude de la question B.

Rapport général de M. le Prof. Paul STECKEL (Heidelberg), sur les réponses reçues relativement à la question B.

Indications complémentaires fournies par les divers délégués.

Discussion.

Après-midi, 2 h. 1/2. — Discussion sur l'enseignement mathématique dans les Ecoles d'ingénieurs.

Soir, 9 h. — Séance de la Société des Ingénieurs civils de France, 19, rue Blanche.

SAMEDI 4 AVRIL

Matin, 9 h. 1/2. — Continuation des discussions sur les questions A et B.

Présentation par les rapporteurs-généraux, MM. les Prof. BEKE et STECKEL, de résumés et de conclusions sur les questions A et B.

Après-midi, 2 h. 1/2. — Séance des délégués : Les travaux futurs de la Commission.

Les délégués seront appelés à examiner les grandes lignes du programme de la Réunion que la Commission tiendra en 1915 à Munich, et dont l'objet principal sera la préparation théorique et pratique des professeurs de mathématiques des divers degrés de l'enseignement.

Soir, 9 h. 1/2. — Réception chez S. A. le prince Bonaparte, membre de l'Institut, 10, avenue d'Iéna.

AVIS DIVERS

Admission aux séances. Carte de participant. — La séance générale d'ouverture est publique.

Les séances de travail sont réservées : 1° aux membres de la Commission et des Sous-commissions nationales ; 2° aux personnes munies d'une *carte de participant*. Cette carte peut être obtenue auprès du secrétaire-général par l'intermédiaire des membres de la Commission.

Les **adhésions** sont reçues, dès maintenant jusqu'au 1^{er} mars 1914, auprès du secrétaire-général, M. H. FEHR, 110, Florissant, Genève (Suisse). Les mathématiciens français peuvent aussi s'adresser à M. Ch. BOCHE, 56, rue Notre-Dame-des-Champs, Paris, 6^e.

Compte rendu des séances. — La revue internationale *L'Enseignement Mathématique*, organe officiel de la Commission, fera connaître les rapports préparatoires dans son N° de mars. Le compte rendu complet de la Conférence sera publié dans le N° de mai. Il sera distribué aux membres de la Commission, et des Sous-commissions nationales comme fasc. 3 des *Publications du Comité central* (2^e série).

Réduction accordée par les chemins de fer français. — Les membres de la Conférence se rendant à Paris bénéficieront d'une réduction de 50 % sur tous les réseaux français. L'aller et le retour devront être effectués suivant le même itinéraire. Des indications précises concernant les formalités à remplir seront fournies aux adhérents dès maintenant en même temps que la carte de participant. Seules les adhésions reçues avant le 1^{er} mars 1914 pourront être prises en considération.

Pour tout ce qui concerne la Commission internationale de l'enseignement mathématique, s'adresser au Secrétaire-général.

H. FEHR,
110, Florissant, Genève (Suisse).

Nous attirons en outre l'attention des membres de la Conférence sur d'autres réunions scientifiques qui auront lieu à Paris à l'occasion des vacances de Pâques 1914. Des cartes seront procurées à ceux qui désirent y prendre part.

Réunion organisée par la Société française de Philosophie.

La Société française de Philosophie, d'accord avec les Editeurs de l'Encyclopédie des Sciences mathématiques, convie les Mathématiciens réunis à Paris à l'occasion de la Conférence internationale de l'enseignement mathématique à un certain nombre de séances où seront présentés et discutés des rapports sur diverses questions de philosophie mathématique.

Ces séances auront lieu à la Sorbonne les *lundi 6 avril, mardi 7 avril, et mercredi 8 avril*. Elles seront consacrées à la lecture de Rapports

sur des sujets choisis d'avance. Des séances seront spécialement réservées à des entretiens et discussions sur les principaux sujets mis à l'ordre du jour.

Ces rapports et ces discussions feront l'objet d'un numéro spécial de la *Revue de Métaphysique et de Morale*, dirigée par M. Xavier LÉON, Librairie Armand Colin, 103, boul. St-Michel, Paris.

Conférences et Exposition annuelle de la Société française de Physique.

Les mercredi 15, jeudi 16 et vendredi 17 avril, auront lieu à Paris les Conférences et l'Exposition annuelle organisées par la Société française de Physique. Ces conférences sont faites, en partie par des professeurs français, en partie par des professeurs d'universités étrangères, sur des sujets d'actualité. L'Exposition a pour but de faire connaître des appareils récents soit pour des recherches scientifiques, soit pour l'enseignement.

Congrès des Sociétés savantes françaises.

Le 52^e Congrès des Sociétés savantes de Paris et des départements s'ouvrira le 14 avril 1914, à 2 h. de l'après-midi, à la Sorbonne; il se terminera le samedi 18 par une séance que présidera M. le Ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts.

Questionnaire pour la Sous-Commission A sur l'introduction des premières notions de Calcul différentiel et intégral dans les Ecoles moyennes.

Rapporteur : M. le Prof. E. BEKE (Budapest).

Remarques préliminaires. — 1. Le Comité central pose ces questions de manière à être renseigné sur les matières et la méthode d'exposition de cet important chapitre du plan d'études de l'enseignement moyen. Il tient à rappeler à nouveau qu'il ne prend pas parti pour une tendance déterminée, mais qu'il se propose avant tout de mettre en lumière les divers points de vue et les résultats obtenus.

2. — Nous entendons par écoles moyennes les établissements de l'enseignement secondaire supérieur désignés sous les noms de lycées, gymnases classiques ou réaux, ou établissements similaires des divers pays. Il serait utile d'avoir aussi des renseignements sur ce qui se fait dans les écoles normales d'instituteurs, s'il y a lieu.

1. — Dans quelle mesure a-t-on introduit les premiers éléments de Calcul différentiel et intégral dans les écoles moyennes de votre pays ?

Nous désirons notamment être renseignés sur les points suivants :

a) Le Calcul différentiel est-il limité aux fonctions d'une variable ou considère-t-on aussi des fonctions de plusieurs variables ?

b) Quelles sont les fonctions auxquelles on applique le Calcul différentiel ?

c) Fait-on du Calcul intégral ? si oui, suivant quel programme ?

d) Expose-t-on le théorème de Taylor ?

e) Intègre-t-on des équations différentielles simples ? Lesquelles ?

II. — *Quel est le degré de rigueur dont on fait usage dans l'introduction des concepts fondamentaux et dans les démonstrations ?*

a) Se contente-t-on d'une introduction géométrique au Calcul différentiel, sans adopter d'une façon expresse la notion de limite, ou utilise-t-on cette notion ? Dans l'affirmative, est-ce que l'on présente une démonstration rigoureuse, ou envisage-t-on comme évidents des théorèmes tels que celui-ci : $\lim \frac{1}{a} = \frac{1}{\lim a}$?

b) Fait-on usage des différentielles ? Dans l'affirmative présente-t-on le Calcul différentiel comme une sorte de calcul approximatif, ou calcule-t-on avec des infiniment petits comme avec des grandeurs existant effectivement ?

c) Dans le théorème de Taylor tient-on compte du reste, ou non ?

d) Signale-t-on l'existence de fonctions non dérivables ?

e) La notion de nombre irrationnel est-elle présentée sous une forme rigoureuse, ou se contente-t-on de parler seulement occasionnellement des nombres irrationnels, par exemple à l'occasion du calcul des racines ?

III. — *Quelles sont les considérations méthodiques que l'on suit dans l'introduction au Calcul différentiel et intégral ?*

a) Cette introduction est-elle déjà préparée dans les classes précédentes par une étude appropriée des fonctions simples et de leur représentation graphique, de manière que ces nouvelles matières ne constituent pas un supplément au programme, mais comme un chapitre qui se rattache étroitement à ce qui a déjà été vu.

b) Emploie-t-on la notation différentielle de Leibniz, ou bien les dérivées et les intégrales sont-elles désignées autrement ?

c) Commence-t-on l'exposé par le Calcul différentiel ou par le Calcul intégral, ou étudie-t-on simultanément les deux ?

d) L'intégrale est-elle présentée comme limite d'une somme (intégrale définie) ou comme fonction primitive (intégrale indéfinie) ? Si l'on opère des deux manières, dans quel ordre et dans quel lieu expose-t-on ces deux notions ?

e) Fait-on usage d'un manuel ? Quels sont les ouvrages caractéristiques dont on tient compte ? (Indication complète du titre, de l'éditeur et de l'édition).

IV. — *Quelles sont les applications du Calcul différentiel et intégral que l'on donne dans ce premier enseignement ?* Telles questions d'analyse, de géométrie ou de physique utilisant la notion de limite et qui, par leur importance, se trouvaient déjà partiellement ou entièrement introduites dans l'enseignement, sont-elles maintenant attachées directement à l'étude du Calcul différentiel et intégral, de manière à obtenir un exposé plus économique des matières à étudier ?

Nous signalons notamment les points suivants :

a) La théorie des maxima et minima.

b) Si l'on étudie la série de Taylor, quelles sont les fonctions dont on fait le développement en série entière ?

c) Au cas où l'on tient compte du reste dans la série de Taylor, fait-on usage des séries entières pour l'interpolation, l'extrapolation ou pour le Calcul des erreurs ?

d) Au cas où l'on étudie le Calcul intégral, applique-t-on celui-ci au calcul des aires (par exemple de la parabole, de l'ellipse) et au calcul des volumes ?

e) Pour quels concepts fondamentaux de la Mécanique, (vitesse, accélération, travail, moment d'inertie, etc.), fait-on usage du Calcul différentiel et intégral ?

f) De la même manière en Physique, en particulier pour l'optique (courbes enveloppes, etc.), et en Électrodynamique (lignes de force, etc.).

V. — *L'introduction du Calcul différentiel et intégral a-t-elle amené un allègement du plan d'études en supprimant d'autres théories ? Dans l'affirmative, de quelle manière ?*

VI. — *Quels sont les résultats obtenus par l'introduction du Calcul différentiel et intégral ? Est-elle reconnue comme une réforme nécessaire ? Dans quelle mesure rencontre-t-elle de l'approbation ou de l'opposition ? En particulier quelle est l'opinion des représentants des mathématiques et de la physique ?*

Si vous avez à signaler d'autres observations ou remarques concernant l'enseignement du Calcul différentiel et intégral, veuillez en faire mention dans votre réponse à cette place.

Quels sont les passages des rapports publiés par votre sous-commission concernant la question de l'enseignement du Calcul différentiel et intégral ?

B

**Questionnaire pour la Sous-commission B
au sujet de la formation mathématique des Ingénieurs.**

Rapporteur : M. le Prof. P. STÄCKEL (Heidelberg).

Sommaire : Généralités. — Nature de l'enseignement. — Scolarité. — Matières et méthodes. — Livres. — Corps enseignant. — Compléments. — Statistique.

II. Unification des définitions et des notations

(Suite)

Cinématique ⁽¹⁾

La *Mécanique*, dans ses deux parties, *Statique* et *Dynamique*, est l'étude des conditions de repos et de mouvement des corps matériels.

On a l'habitude, depuis plus d'un demi-siècle, de la faire précéder de la *Cinématique* qui est l'étude du mouvement des figures immatérielles. J'entends par là les figures géométriques ou encore les corps naturels quand nous faisons abstraction de leur masse.

Dans l'examen que je me propose de faire des définitions et notations, je commencerai donc par la Cinématique.

En géométrie même, on ne se fait pas faute de faire appel à la notion de mouvement ; mais, dans le mouvement géométrique, on n'étudie que les positions successivement occupées par les figures mobiles sans tenir compte de la grandeur des *durées* qui séparent les instants où les figures occupent ces diverses positions.

Dualité du mouvement. — En géométrie comme en cinématique, il me paraît bon de remarquer, en insistant là-dessus peut-être un peu plus que nous le faisons d'habitude, que les mots : position d'une figure, repos ou mouvement d'une figure, ont une signification essentiellement relative, je dirai même *bilatérale*, au sens juridique du mot.

De même qu'il n'y a pas de créancier sans un débiteur ni de débiteur sans un créancier, une figure ne saurait, à soi toute seule, occuper une certaine position ni être en repos ou en mouvement. Une figure occupe une certaine position par rapport à une deuxième figure qui occupe par rapport à la première une position corrélatrice. C'est ainsi, par exemple, que lorsque M. Y est à table, à droite de Mme X, Mme X est à gauche de M. Y.

Une figure A est en repos par rapport à une figure B quand A occupe constamment la même position par rapport à B. Dans ce cas, B est évidemment en repos par rapport à A. Si la position de A par rapport à B change d'un instant à l'autre, on dit que A est en mouvement par rapport à B. Dans ce cas B a, par rapport à A, un mouvement corrélatif. C'est ainsi que lorsque par rapport au solide terrestre

(1) L'importante communication que nous publions forme la première partie d'une étude générale sur les définitions en Mécanique. En nous l'adressant, M. Lefrançois a défini de la manière la plus heureuse le rôle que notre Association doit jouer dans l'enquête permanente qu'elle entreprend pour l'unification en Mathématiques. « Tout d'abord et une fois pour toutes, dit-il, qu'il soit bien entendu qu'en soumettant à mes collègues certaines manières de voir et de dire auxquelles je me suis peu à peu laissé amener dans mon enseignement, ce n'est pas seulement mon avis que je propose, mais c'est surtout le leur que je sollicite. Plus nous serons nombreux à collaborer en critiquant mutuellement notre langage avec une courtoisie et amicale rigueur, plus nous introduirons de clarté et de logique dans nos notations écrites ou parlées. »

un manège tourne de gauche à droite autour d'un axe fixe, le solide terrestre tourne, par rapport au manège, de droite à gauche autour du même axe qui est fixe par rapport aux deux figures.

La cinématique doit donc, comme une bonne comptabilité, être tenue en partie double.

Quand Untel reçoit, le comptable se demande qui paie. Quand il est question de repos ou de mouvement d'une figure, nous devons nous demander quel est le repère.

Repères. — Une figure est dite *invariable* quand tous ses éléments conservent, les uns par rapport aux autres, les mêmes positions. En particulier les distances mutuelles des différents points de la figure demeurent constantes.

Une figure invariable qui comprend au moins trois points non en ligne droite, s'appelle une *figure solide*. A une figure solide nous pouvons associer par la pensée une infinité de points en repos par rapport à la figure et constituant un espace illimité, continu et à trois dimensions. Un pareil espace se nomme un *repère*. La trajectoire d'un point par rapport à un repère est le lieu des points du repère avec lesquels le point mobile vient successivement coïncider.

Quand deux figures solides sont en repos l'une par rapport à l'autre, leur ensemble constitue aussi une figure solide. Tout point en repos par rapport à l'une des figures est en repos par rapport à l'autre et aussi par rapport à l'ensemble. C'est ce que j'exprime en disant que les deux figures définissent le même repère et que leur ensemble définit encore le même repère.

On peut lier à un repère un trièdre trirectangle ox, oy, oz ; la position, à un instant donné, d'un point par rapport à ce repère est alors déterminée par les trois coordonnées x, y, z , du point, lesquelles varient d'un instant à l'autre si le point est en mouvement par rapport au repère considéré.

Remarquons que trois points O, A, B , même quand leurs distances mutuelles sont variables, permettent, tant qu'ils ne sont pas en ligne droite, de déterminer un trièdre trirectangle et par suite de définir un repère. Nous concevons, en effet, un trièdre trirectangle ox, oy, oz , ayant pour sommet le point o , le premier nommé des trois points ; l'arête ox passe par le point A , 2^{me} point nommé ; la deuxième arête, oy , est perpendiculaire à ox dans le demi plan déterminé par ox et le point B ; la troisième arête, oz , est perpendiculaire au plan oxy et à droite de oxy c'est-à-dire à droite d'un observateur ayant les pieds en o , la tête sur ox et regardant oy . Par rapport à ce trièdre et au repère qu'il définit, le point o est évidemment en repos ; A peut être mobile mais son mouvement est rectiligne sur ox . Si B est mobile, sa trajectoire est une ligne du plan oxy .

Quand nous négligeons les dimensions du globe terrestre et que nous le réduisons par la pensée à un point T , ce point et deux étoiles A et B arbitrairement choisies définissent un repère par rapport auquel

les autres étoiles sont sensiblement en repos. C'est le repère *terre étoiles*.

Le centre de gravité S du système solaire et deux étoiles arbitrairement choisies définissent un deuxième repère, *soleil étoiles*.

On pourrait également définir un repère en choisissant arbitrairement trois étoiles A, B, C.

Dans le langage courant, quand on parle de repos ou de mouvement sans spécifier un autre repère, il s'agit toujours du repère *terrestre*, c'est-à-dire du repère défini par le solide terrestre.

On peut aussi envisager les positions successives d'une figure par rapport à un repère en mouvement relativement au repère terrestre. Nous pouvons, par exemple, étudier le mouvement d'une figure par rapport au repère défini par un wagon de chemin de fer ou par un manège de chevaux de bois.

En Cosmographie on rapporte le plus souvent les positions des astres soit au repère *terre étoiles*, soit au repère *soleil étoiles*.

Quand, pour simplifier, on néglige les phénomènes de précession et de nutation, le mouvement du repère Terre Etoiles par rapport au repère terrestre est une rotation de gauche à droite autour d'un axe fixe appelé axe du monde. Il revient au même de dire que le mouvement du repère terrestre par rapport au repère terre étoiles est une rotation de droite à gauche autour du même axe. C'est le mouvement diurne.

Par rapport au repère Terre Etoiles, le mouvement du repère Soleil Etoiles est une translation elliptique. C'est le mouvement annuel.

Egalité de deux durées. — La première difficulté, quand on veut mesurer les durées, est la définition de l'égalité de deux durées qui ne commencent pas au même instant. Je ne suis guère satisfait de la définition ordinairement donnée qui se réduit à peu près à ceci : « deux durées sont dites égales quand elles séparent le commencement et la fin d'un phénomène qui se reproduit dans des conditions identiques. »

Est-ce que, par le fait seul que l'instant initial n'est pas le même, il n'y a pas toujours et nécessairement quelque chose de changé dans les conditions dans lesquelles se produit le phénomène ? Outre les autres modifications qui peuvent résulter du changement de l'instant initial, le solide terrestre et les divers astres n'ont jamais dans les deux cas exactement les mêmes positions relatives. Or, sans exagérer, comme les astrologues, l'influence des conjonctions planétaires sur les divers événements, sans aller même jusqu'à affirmer l'importance des phases de la lune au point de vue de la coupe des cheveux ou de la mise du vin en bouteilles, l'observation des phénomènes des marées nous interdit, me semble-t-il, de nier absolument et *a priori* l'influence de la hauteur de la lune au-dessus de l'horizon et de la distance angulaire du soleil et de la lune sur les nombreux phénomènes dans lesquels intervient la pesanteur, en particulier sur les oscillations du pendule et l'écoulement des liquides.

Que ces influences soient négligeables et que nous puissions, au moins dans certaines limites, affirmer l'isochronisme des oscillations pendulaires de même amplitude, en un même lieu, et l'uniformité de l'écoulement dans la clepsydre, je le veux bien ; mais c'est un fait dont la constatation et même le simple énoncé supposent la possession d'une horloge. Cette horloge me paraît fournie par le mouvement diurne. Je crois que M. ANDRADE dit quelque part à peu près ceci : « C'est par définition que le mouvement de rotation diurne est uniforme. » Cela ne revient-il pas à dire que deux durées sont qualifiées d'égales quand elles correspondent à des rotations de même amplitude du solide terrestre par rapport au repère terre étoiles ? La mesure d'une durée se réduit dès lors à la mesure de cette rotation et cette dernière mesure peut elle-même, en vertu du fait ci-dessus indiqué, se remplacer par l'évaluation du nombre des oscillations d'un pendule ou par la mesure du volume de liquide écoulé dans la clepsydre.

Définition de la vitesse. — Je crois que nous ne sommes pas tous d'accord sur la signification du mot *vitesse*.

J'ai lu, en effet, il y a quelques années, dans la Revue de l'Enseignement des Sciences, un extrait d'un rapport officiel d'un membre de l'enseignement supérieur sur les baccalauréats. L'auteur de ce rapport (je crois me souvenir que c'était M. Charve de Marseille) blâmait un candidat qui, ayant à définir la vitesse d'un point, avait dit que c'est un vecteur. Je n'ai pas compris la portée de ce reproche.

Sans doute, si le candidat s'est borné à dire « la vitesse est un vecteur » sans définir ce vecteur, la réponse est insuffisante de même qu'il serait insuffisant, pour définir le rapport de deux grandeurs de même espèce, de dire simplement : « c'est un nombre ». Mais si ces réponses sont insuffisantes, je ne saurais les trouver inexactes.

Pour moi, la vitesse linéaire d'un point par rapport à un repère est bien un vecteur lié à ce repère de même que sa vitesse angulaire est un angle et que sa vitesse aréolaire est une aire.

En effet, pour définir la vitesse linéaire à un instant donné, on commence par définir la vitesse moyenne entre cet instant et un instant postérieur et pour cela, on définit d'abord le déplacement linéaire entre ces deux instants. C'est le vecteur AA' qui a pour origine la position A du mobile à l'instant initial et pour extrémité, sa position A' à l'instant final. (Je veux dire les points A et A' du repère avec lesquels le mobile coïncide respectivement à ces deux instants).

La vitesse linéaire moyenne est le produit du déplacement AA' par l'inverse $\frac{1}{\theta}$ de la mesure θ de la durée qui sépare ces deux instants. Ce produit d'un vecteur par un nombre arithmétique est bien un vecteur parallèle au multiplicande et de même sens. Ce vecteur dépend, comme le multiplicateur $\frac{1}{\theta}$, de l'unité de temps choisie. Il est indépen-

dant de l'unité de longueur, Celle-ci n'aura à intervenir que lorsqu'on voudra mesurer la vitesse moyenne.

Si, lorsque θ tend vers zéro, la vitesse moyenne entre les deux instants tend, en grandeur, direction et sens, vers un vecteur limite, ce vecteur limite est appelé vitesse linéaire du mobile à l'instant considéré. Ce vecteur limite, quand il existe, est évidemment tangent à la trajectoire et, si, sur cette dernière, on a choisi un sens positif de parcours, la vitesse est dirigée suivant la demi-tangente positive ou suivant la demi-tangente négative suivant que le mobile décrit la trajectoire dans le sens positif choisi ou dans le sens contraire. Outre sa mesure arithmétique, la vitesse a donc alors une valeur algébrique : positive dans le premier cas, négative dans le deuxième.

De même que la position d'un point sur la trajectoire est déterminée par un nombre algébrique s qui est son abscisse curviligne, un instant est déterminé par la date. J'appelle ainsi le nombre algébrique t qui a pour valeur absolue la mesure arithmétique, θ , de la durée qui sépare l'instant considéré d'un instant arbitrairement choisi et appelé l'instant zéro, ce nombre t étant positif ou négatif suivant que l'instant considéré est postérieur ou antérieur à l'instant zéro.

L'abscisse curviligne s d'un point en mouvement est une fonction de la date t de l'instant considéré. Il suffit de savoir que le rapport de la longueur d'un arc à la longueur de sa corde tend vers 1 lorsque l'arc tend vers zéro, pour voir aisément que la mesure algébrique, v , du vecteur vitesse est égale à la dérivée $\frac{ds}{dt}$ de l'abscisse curviligne du point mobile par rapport à la date. Ce nombre algébrique, v , est, en général, lui-même, une nouvelle fonction de la date qui en général admet une dérivée $\frac{dv}{dt}$ ou $\frac{d^2s}{dt^2}$.

M. Guillaume, dans un très intéressant petit volume de la collection Laisant intitulé *Initiation à la mécanique*, préconise une définition de la vitesse que j'ai souvent lue ou entendue, mais qui me choque toujours. Il demande qu'on dise : « la vitesse est le rapport du chemin parcouru au temps employé à le parcourir ».

Dans l'impossibilité de concevoir quelque commune mesure entre une longueur et une durée, je me vois obligé, pour trouver un sens à cette définition, de substituer leurs mesures au chemin parcouru et à la durée. J'ai alors affaire au rapport de deux nombres, ce qui ne peut être qu'un nombre. En conséquence, à moins d'admettre que la vitesse n'est qu'un nombre abstrait, ce langage ne saurait définir que la mesure de la vitesse moyenne. La limite vers laquelle tend ce nombre quand la durée tend vers zéro, est la mesure de la vitesse à l'instant considéré.

Pour M. Guillaume, la vitesse d'un point serait donc une certaine qualité du mouvement du point à laquelle on donne pour mesure la limite du rapport de la mesure du chemin parcouru à la mesure de la durée. On convient ensuite de représenter cette qualité du mouvement

par un vecteur porté à partir du point, tangentiellement à la trajectoire, dans le sens du mouvement du mobile, la longueur de ce vecteur ayant même mesure que la vitesse.

Cette conception de la vitesse me paraît moins simple que la première et je ne vois pas de raison pour la préférer.

Accélération. — La vitesse d'un point par rapport à un repère, à un instant donné, étant un vecteur lié au repère, l'accroissement géométrique de vitesse entre deux instants est également un vecteur lié au repère. Il en est de même pour le produit de cet accroissement par l'inverse de la mesure de la durée qui sépare les deux instants, c'est-à-dire pour l'accélération moyenne entre ces deux instants et enfin pour l'accélération à un instant donné qui est la limite vers laquelle tend l'accélération moyenne entre cet instant et un instant postérieur infiniment voisin.

L'accélération ainsi définie est évidemment dans le plan de la trajectoire, si elle est plane ; sinon, elle est dans son plan osculateur mené par le point. On peut la regarder comme la somme géométrique de deux vecteurs : l'un, tangent à la trajectoire et nommé accélération tangentielle, l'autre, normal, appelé accélération normale.

On voit aisément que ce dernier est dirigé vers le centre de courbure de la trajectoire. Sa mesure arithmétique est $\frac{V^2}{R}$, en appelant R le rayon de courbure de la trajectoire au point considéré. L'accélération du point mobile n'est donc jamais tangente à la trajectoire si ce n'est quand la vitesse est nulle ou bien quand le rayon de courbure de la trajectoire au point considéré est infini. Dans le mouvement rectiligne, l'accélération est toujours dirigée suivant la tangente à la trajectoire.

L'accélération tangentielle a pour mesure algébrique $\frac{dv}{dt}$ ou $\frac{d^2s}{dt^2}$. Elle est nulle quand la grandeur de la vitesse est constante, ce qui caractérise le mouvement uniforme rectiligne ou curviligne.

La mesure de l'accélération dépend évidemment du choix de l'unité de longueur mais ce choix n'intervient en rien dans la définition de l'accélération comme vecteur. Le choix de l'unité de durée est seul à y intervenir mais il y intervient doublement car, dans le produit qui constitue l'accélération moyenne entre deux instants le vecteur multiplicande, qui est l'accroissement de vitesse, dépend, comme la vitesse elle-même, de l'unité de durée et le multiplicateur, qui est l'inverse de la mesure de la durée, varie aussi avec cette unité et dans le même sens.

A deux unités de temps u et u' correspondent pour un même mouvement deux vecteurs vitesses dont le rapport est $\frac{u}{u'}$ et deux vecteurs accélérations dont le rapport est $\left(\frac{u}{u'}\right)^2$.

Point hodographe d'un point donné. — On ramène fréquemment la notion d'accélération à celle de vitesse par la considération de l'hodographe. On appelle généralement ainsi la *ligne lieu* géométrique de l'extrémité M d'un vecteur variable OM, d'origine fixe, constamment équipollente à la vitesse du point mobile M.

Il me semble qu'il y aurait quelque avantage, au point de vue de la simplicité du langage à appeler ce point M le point *hodographe* du point M. Nous pourrions dire alors que la ligne hodographe du point M est la trajectoire de son point hodographe M et que l'accélération du point M est équipollente à la vitesse du point hodographe au même instant.

Changement de repère. — Tel est le nouveau texte d'un alinéa de notre programme. J'aime mieux ce texte que le titre : « Composition des mouvements » sous lequel se cachait naguère la même question.

Quand on connaît le mouvement d'une figure F par rapport à un repère A (mouvement relatif) et le mouvement du repère A par rapport à un deuxième repère B (mouvement d'entraînement), le mouvement de F par rapport à B (mouvement résultant) est évidemment déterminé et on se propose d'étudier les diverses circonstances de ce mouvement résultant.

On formule d'ordinaire la proposition suivante : la vitesse résultante d'un point M est la somme géométrique de sa vitesse d'entraînement et de sa vitesse relative.

Cet énoncé, qui a pour lui sa brièveté, me paraît défectueux en deux points.

1° L'expression « vitesse d'entraînement du point M » pour désigner la vitesse d'entraînement du point de repère A avec lequel le point M se trouve en coïncidence à l'instant considéré, me paraît une abréviation fâcheuse puisque, précisément, la vitesse dont il s'agit n'est pas une vitesse du point M. Le point M n'a, dans la question, que deux vitesses : une vitesse relative par rapport au repère A et une vitesse résultante par rapport au repère B. L'abréviation ci-dessus avec laquelle on se familiarise trop aisément, arrive à faire considérer le mouvement d'entraînement comme un mouvement de la figure F. C'est ainsi qu'en Cosmographie élémentaire on parle couramment du double mouvement de rotation et de translation du solide terrestre *par rapport au repère soleil étoiles* comme si une figure pouvait avoir plusieurs mouvements à la fois par rapport à un même repère.

2° La vitesse relative du point M est un vecteur lié au repère A et la vitesse d'entraînement du point du repère A avec lequel M coïncide à l'instant considéré, est un vecteur lié au repère B. Or, la définition de la somme géométrique de deux vecteurs les suppose liés au même repère et je ne sais ce qu'est la somme géométrique de deux vecteurs liés à deux repères différents. Je crois donc qu'au risque d'allonger l'énoncé, il faut dire : « la vitesse résultante de M est la somme géométrique de la vitesse d'entraînement du point du repère A avec lequel M

coïncide à l'instant considéré et du vecteur du repère B avec lequel coïncide à l'instant considéré la vitesse relative de M. »

Je me souviens que lorsque j'ai abordé pour la première fois le théorème de Coriolis (il y a de cela bien des années, hélas), j'y ai trouvé certaines difficultés. Elles ont été aplanies lorsqu'après avoir repris avec soin la démonstration du théorème de la composition des vitesses, j'ai bien compris la portée de ce dernier théorème qu'une trop grande simplification de son énoncé expose à être quelquefois mal interprété.

LEFRANÇOIS (Grenoble).

III. Bibliographie

Nouveautés

Notions de Mathématiques, A. SAINTE-LAGUE. *Introduction au cours de mathématiques générales*. Arithmétique, Algèbre, Trigonométrie, Géométrie, Cinématique, Tables numériques; avec préface de G. Kœnigs; in-8° broché de 512 pages (A. HERMANN et fils, éditeurs). Prix : 7 francs.

Le titre de l'ouvrage indique nettement quel est le but poursuivi par l'auteur. Parmi les étudiants qui suivent un cours de Mathématiques générales, certains se trouvent désemparés, soit parce que le souvenir de leurs études secondaires est trop lointain, soit parce que s'étant décidés fort tard à suivre une carrière scientifique leur éducation mathématique est trop incomplète. C'est à ces étudiants que le livre de M. Sainte-Lague est destiné. Il n'y faudrait point chercher pour toutes les démonstrations une rigueur logique absolue qui nécessiterait des lecteurs un effort exagéré pour le but qu'ils poursuivent. De fréquents appels à l'intuition remplacent les raisonnements trop subtils et font bien comprendre l'application des théories exposées. Néanmoins, les questions de méthode sont mises en évidence avec soin et les lecteurs sont avertis qu'ils ne sauront manier l'instrument mathématique qu'après un assez long apprentissage. L'ouvrage est accompagné de diverses tables (nombres premiers de 1 à 1000, diviseurs des nombres de 1 à 1000, inverses, carrés, cubes, racines carrées et racines cubiques des nombres de 1 à 1000, logarithmes de nombres, de rapports trigonométriques, conversion des radians en degrés, etc., etc.), d'un résumé des formules et résultats établis dans le volume et d'un index alphabétique qui en rendent l'usage particulièrement commode pour le praticien.

Le Gérant : A. COUESLANT.

CAHORS & ALENÇON, IMPRIMERIES A. COUESLANT. — 16.195

Librairie Classique Eugène BELIN

BELIN, Frères

8, rue Férou, PARIS (VI^e). — A l'angle de la rue de Vaugirard, 50

H. FÉRAL

Ancien élève de l'Ecole normale supérieure

Agrégé des sciences mathématiques, ancien professeur au lycée Saint-Louis

Proviseur du lycée de Bordeaux

Eléments de géométrie descriptive, à l'usage des candidats au baccalauréat et aux écoles du gouvernement, 11^e édition, 1 volume in-12, relié en toile pleine..... 3 fr. 75

Cours de géométrie cotée, à l'usage des candidats à l'Ecole spéciale militaire de Saint-Cyr, 3^e édition, 1 volume in-8°, relié en toile pleine..... 4 fr. »

I. THUET

Professeur au collège Rollin

Cours de mécanique, à l'usage des élèves de mathématiques (A et B) et des candidats à l'Ecole navale et à l'Ecole de Saint-Cyr, 2^e édition, 1 volume in-8°, broché..... 4 fr. 50

E. COMBET

Professeur agrégé de mathématiques au lycée Louis-le-Grand

Tables abrégées de logarithmes des lignes trigonométriques naturelles, de nombres usuels et de constantes physiques, à l'usage des lycées et collèges, 4^e édition corrigée, in-12, cartonné, souple..... 0 fr. 50

J. PASTOUR

Licencié ès sciences, principal et professeur de mathématiques au collège d'Antibes

Leçons progressives de géométrie élémentaire

théorique et pratique, rédigées conformément au programme officiel de 1912 :

Géométrie plane (classes de 5^e B, de 4^e A et B et de 3^e A), 1 volume in-12, relié en toile pleine..... 2 fr. 25

Géométrie dans l'espace (classe de 3^e B), 1 volume in-12, relié en toile pleine..... 2 fr. 25

Géométrie dans l'espace et géométrie plane (classes de 2^e et de 1^{re} A et B), 1 volume in-12, relié en toile pleine..... 2 fr. 25

V. D'ARCHEZ

Officier de l'Instruction publique, professeur au lycée de Lille

Nouveau Cours de dessin géométrique.

PREMIÈRE PARTIE, 17^e édition, 1 volume in-4°, reliure souple..... 2 fr. 50

DEUXIÈME PARTIE, 14^e édition, 1 volume in-4°, reliure souple..... 2 fr. 50

TROISIÈME PARTIE, 7^e édition, 1 volume in-4°, reliure souple..... 3 fr. 50

ADRESSES DES MEMBRES DU BUREAU

- Président :* MM. GROS, 15, rue de l'Estrapade, Paris, V^e.
- Vice-Présidents :* BONIN, 28, rue Voltaire, Saint-Germain-en-Laye (Seine-et-Oise).
M^{me} SALOMON, 183 bis, rue du Faubourg-Poissonnière, Paris, IX^e.
- Secrétaires :* MM. SAINTE-LAGÜE, 5, rue de Lorraine, Besançon (Doubs).
WEILL, 6, rue Leclerc, Paris, XIV^e.
- Trésorier :* JULIEN, 11, rue des Marronniers, Paris, XVI^e.
-

CRAYONS GILBERT

Fabrication Française, GIVET (Ardennes)

Crayons spéciaux pour le Dessin :

Crayons de graphite **GILBERT** fins n° 33, gradués en 6 degrés. — Crayons extra-fins **GRANDES ÉCOLES NATIONALES**. — Crayons extra-noirs **ARTISTIQUES** 3 B et 6 B. — Crayons de couleurs extra-fins en 30 nuances. — Étuis de crayons de couleurs n° 31 (**PRISMA**) pour les Ecoles, conformes aux nouveaux programmes du dessin. — Nouveaux étuis de crayons de couleurs en métal n° 031. — Crayons **CHINOIS**. — Crayons gradués **Diplomate** en étuis, **Astra**, etc. — EN VENTE CHEZ TOUS LES BONNS PAPETIERS.

MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS
120, Boulevard Saint-Germain, Paris, VI^e Arrondissement

ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

Cours de Mathématiques

Rédigé conformément aux programmes de 1911 et de 1912

PAR

H. COMMISSAIRE

Ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure,
Professeur de Mathématiques spéciales au Lycée Charlemagne

Leçons d'Arithmétique

(Classes de Mathématiques A et B)

1 vol. in-8°, avec 562 problèmes et exercices, cart. toile . . . 3 fr. 50

Leçons d'Algèbre et de Trigonométrie

(Classes de Mathématiques A et B)

1 volume in-8°, avec 856 problèmes et exercices, un formulaire et des tables pour les calculs numériques, cart. toile 7 fr.

Leçons d'Algèbre

(Classes de 2^e C et D)

1 volume in-8°, avec 634 problèmes et exercices, un formulaire et des tables de logarithmes, cart. toile. 3 fr.

Leçons de Trigonométrie

(et compléments d'Algèbre)

(Classes de 1^{re} C et D)

1 volume in-8°, avec 583 problèmes et exercices, un formulaire et des tables de logarithmes, cart. toile. 3 fr.

Paraîtront en Mai 1914 :

Leçons de Mécanique (CLASSES DE MATHÉMATIQUES A ET B).