

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

Paraissant tous les deux mois

SOMMAIRE

PREMIÈRE PARTIE

- I. Etat de l'Association.
- II. Réunion du Comité.
- III. Communications.
- IV. Nominations et Mutations. — Renseignements divers.
— Concours de 1913.

DEUXIÈME PARTIE

- I. Unification des définitions et des notations.
 - II. Considérations sur la Mécanique.
 - III. L'enseignement des Mathématiques en France et en
Russie.
 - IV. 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 ^o 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 ^o , broché	7 fr. »
Leçons de Géométrie, par M. J. HADAMARD (ÉDITION revue et corrigée) :	
I. Géométrie plane. In-8 ^o , broché	6 fr. »
II. Géométrie dans l'Espace. In-8 ^o , broché	10 fr. »
Leçons d'Algèbre élémentaire, par M. CARLO BOURLET (ÉDITION entièrement refondue, 7 ^e). In-8 ^o , broché.	7 fr. 50
Leçons de Cosmographie, par MM. TISSERAND et ANDOYER. In-8 ^o , broché	6 fr. »
Leçons de Trigonométrie rectiligne, par M. CARLO BOURLET. In-8 ^o , broché	6 fr. »

Librairie FÉLIX ALCAN, 108, Boulevard Saint-Germain, PARIS (6^e)

REVUE DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

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

(Septième année)

Comité de Rédaction :

M^{me} BOURGIN (Lycée Fénélon). — 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. MASSOLIER (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 × 16)

Directeur : **Emile 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 650 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 prob. 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

CARLO BOURLET

Petit Cours d'Arithmétique

(Classes préparatoires et élémentaires)

avec 3.262 exercices et problèmes

8^e Edition

Un volume in-16, cartonné 2 fr.

ON VEND SÉPARÉMENT :

1^{re} partie — *Classes préparatoires* | 2^e partie — *Classes élémentaires*

Un volume. 0 75 | Un volume. 1 50

Corrigé des Exercices et Problèmes, par M. Colibœuf

Un volume in-16, cartonné. 3 50

Cours Abrégé d'Arithmétique

(1^{er} cycle)

avec 1.976 exercices et problèmes

8^e Edition

Un volume in-16, cartonné 2 50

Corrigé des Exercices et Problèmes, par M. J. Hulot

Un volume in-16, cartonné 3 50

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

PREMIÈRE PARTIE

I. Etat de l'Association

ADHÉSIONS

Aix. — Ajaccio : M. Bréchet. — Nice : M. Raffaeli.
Caen. — Cherbourg : MM. Decerf, Langlamet.
Clermont-Ferrand. — St-Flour : M. Poulverelles. — Thiers :
M. Lamidey.
Dijon. — Sens : M. Vanneufville.
Grenoble. — Grenoble (L. F.) : M^{lle} Collet.
Lille. — Saint-Omer : M. Momal. — Tourcoing (C. F.) : M^{lle} Korb.
Nancy. — Bar-le-Duc : M. Gateaux.
Poitiers. — Rochefort : M. Gay.

RADIATIONS

Aix. — Digne : M. Fabre (retraite). — Marseille : M. Gille (retraite).
Nancy. — Verdun : M. Israël (démission).
Rennes. — Angers : M. Blain (retraite).

Nombre total des membres de l'Association : 507.

II. — Réunion du Comité

Séance du 7 Décembre 1913

Membres du Comité présents : MM. BIOCHE, BLUM, COMBET,
M^{me} FICQUET, MM. GROS, HUARD, MAROTTE, M^{me} SALOMON, M. WEILL.

Excusés : MM. JULIEN, LESGOURGUES, MEUNIER, SAINTE-LAGUE,
SCHLESSER, M^{me} VIMEUX.

Publicité, adhésions, démissions, radiations, etc. — La séance est

ouverte à dix heures par M. Gros, président, qui met le Comité au courant de diverses questions administratives. De nouvelles librairies ont accepté notre tarif de publicité. On compte 12 adhésions nouvelles. On doit enregistrer quelques démissions. Tous les démissionnaires, sauf un, sont des professeurs mis à la retraite. Le Comité prononcera les radiations pour non paiement de cotisations. En définitive le nombre des membres de l'Association est augmenté de quelques unités et dépasse cinq cents. Le Comité autorise le trésorier à donner les gratifications habituelles à la fin de l'année 1913.

Réunion de la section de l'Académie de Lille. — Baccalauréat. — M. BLUM demande l'insertion au *Bulletin* du compte rendu de la réunion de la section de Lille et résume rapidement ce compte rendu. Le Comité adopte la proposition de M. Blum. Quelques observations sont faites à ce sujet. Il a été question dans la section de l'Académie de Lille, de la durée des compositions scientifiques au baccalauréat (1^{re} partie). M. GROS rappelle qu'une décision a été prise récemment à ce sujet pour donner satisfaction à des désirs exprimés par les professeurs de mathématiques et de physique. Si ces professeurs demandaient maintenant qu'on revînt sur cette décision, il serait trop facile de leur rappeler à l'occasion leurs rapides changements d'opinion. M. BLUM répond que la section de l'Académie de Lille n'a pas demandé le retour à l'ancien état de choses, mais un perfectionnement de la mesure mise en vigueur à la session de juillet 1913 et que d'ailleurs la rédaction publiée par le *Bulletin* de l'Association donnera les précisions nécessaires.

M. HUARD a fait partie d'une commission chargée d'étudier les modifications qu'on pourrait apporter à la façon dont se passe l'examen du baccalauréat. Il donne certains détails sur les débats de cette commission au sujet desquels il rédigera une note pour notre *Bulletin*. Il ne pense pas qu'on puisse obtenir pour le moment une modification de date ou de forme pour l'Académie de Paris.

Rédaction du Bulletin. — M. GROS a reçu deux études de M. SAINT-LAGUE concernant l'avancement des professeurs de mathématiques, leur ancienneté et l'âge d'entrée en fonctions. Il ne pense pas qu'il soit utile de publier l'une d'elles ; l'autre pourra paraître après modifications partielles. Le Comité se range à l'avis de M. Gros.

En ce qui concerne la rédaction du *Bulletin* de l'Association dont la publication devient plus fréquente et qui comporte un plus grand nombre de pages, M. WEILL estime que la méthode actuellement suivie n'est pas bonne. C'est en séance de Comité que cette rédaction est étudiée. Pour assurer une publication régulière et intéressante, il faudrait désigner un comité de rédaction ou un rédacteur chargé de recueillir des articles et de composer la partie non officielle du *Bulletin*. Cette proposition sera discutée à la prochaine réunion du Comité.

Préparation à l'Institut Agronomique. — M. MAROTTE présente quelques observations au sujet de la préparation à l'Institut Agronomique.

Certains élèves préparent cette école en suivant la classe de Mathématiques. Or le programme d'entrée à l'Institut Agronomique comporte des questions qui ne sont pas exigées pour l'examen du baccalauréat. N'y a-t-il pas lieu de faire une démarche au Ministère de l'Agriculture ou auprès du Directeur de l'Institut Agronomique pour obtenir que les deux programmes soient identifiés et ramenés aux seules questions du programme le moins étendu ? M. Marotte voit ici une occasion de signaler la surcharge excessive des programmes et peut-être d'obtenir leur réduction sur un point particulier.

M. HUARD fait des réserves au sujet d'une démarche de cette nature ; elle soulève aussi une question de principe. Doit-il y avoir des classes préparant spécialement à l'Institut Agronomique, ou bien les candidats préparant cette école peuvent-ils réussir aussi facilement en suivant d'autres classes ? Et la question n'intéresse pas seulement les professeurs de mathématiques, mais aussi les professeurs de physique et de chimie.

M. MAROTTE retire sa proposition.

Unification des notations et des définitions. — Le Bureau a reçu d'intéressantes communications à ce sujet de MM. VIEILLEFOND, CADENAT, etc.

Le Comité n'avait encore pris aucune décision sur la façon dont les diverses propositions seraient portées à la connaissance des membres de l'Association. M. WEILL propose qu'après avoir choisi les questions sur lesquelles porteront les discussions de l'Assemblée générale, on fasse, à propos de chaque question importante, une énumération des définitions et des notations, proposées de telle façon que sur chacune d'elles on ait la possibilité de voter par *oui* ou par *non*. Chaque définition, chaque notation serait à l'occasion suivie d'un bref commentaire favorable ou défavorable et, s'il y avait lieu, d'un nom proposé. Pour préciser la méthode, M. Weill donne lecture de quelques propositions concernant les vecteurs.

Le Comité approuve la forme donnée à ces propositions.

M. HUARD ajoute qu'il serait bon de présenter toutes les propositions relatives à une question déterminée dans un article signé. Les membres de l'Association pourraient ainsi adresser leurs observations à un collègue qui s'occupe plus spécialement de cette question, et arriver plus rapidement à une entente désirable.

Il est décidé que la publication de notes de cette nature commencera dès le prochain numéro du *Bulletin* et qu'elle sera continuée dans les numéros suivants.

III. Communications

Section de l'Académie de Lille

Les membres de la section lilloise de l'Association des professeurs de mathématiques se sont réunis le jeudi 16 octobre 1913, à 14 heures au Lycée Faidherbe à Lille.

Assistaient à la séance : Mmes Mossé (Lille) et Vacher (Lille) ; MM. Blum (Douai), Caignon (Lille), Cassin (Valenciennes), Dervailly (Arras), Doucher (Douai), Gillant (Boulogne), Gonthiez (Lille), Lagache (Cambrai), Lemaire (Arras), Loucher (Maubeuge), Momal (Saint-Ouen), Vauthier (Tourcoing).

La séance est ouverte par M. Caignon, président.

1. Unification des définitions de mots et notations

M. BLUM, secrétaire, donne lecture du rapport suivant qu'il a envoyé sur cette question au Comité central, lors de la dernière assemblée générale de 1913, au nom de la section :

« Les professeurs du Lycée de jeunes filles de Lille ont pensé qu'il y aurait grand intérêt à unifier les définitions et notations mathématiques dans la mesure la plus complète. Il est regrettable, disent-elles, que les élèves changent chaque année de professeurs de mathématiques et se servent de livres variés. Les changements de notations et définitions peuvent jeter quelque confusion dans l'esprit des élèves : en particulier, certains mots sont employés avec des sens assez différents et il arrive quelquefois que de bonnes candidates échouent dans un concours pour avoir mal interprété la question posée.

« Mais je dois dire que cette opinion n'est pas conforme à celle de la majorité des professeurs des lycées de garçons. En ce qui concerne les notations, il serait assez fâcheux d'avoir des règles absolues : les élèves ont une assez forte tendance à ne voir partout que des notations, à s'attacher aux formes extérieures, sans apporter toute leur attention à la question elle-même. Ne craint-on pas en donnant des formes pour ainsi dire *officielles* d'obliger les élèves à des efforts de mémoire inutiles et de les persuader que les notations employées sont nécessaires pour la démonstration de certains théorèmes ? Comme le dit M. Muxart (Amiens), les élèves emploient beaucoup trop dans le jargon qui leur sert pour rédiger leurs problèmes des expressions telles que : Je forme le $b^2 - 4ac$, l' $ab' - ba'$... etc.

« Du reste, dans certains cas, si une notation peut être utile pour désigner rapidement une question, elle s'impose d'elle-même. Tout le monde ne sait-il pas ce qu'on entend par l'Equation en S, par les génératrices de systèmes λ et μ , par les formules $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$

« En ce qui concerne les définitions, il est aussi absolument désirable que le professeur conserve une complète liberté : imposer des définitions, ce serait obliger le professeur à prendre telle ou telle méthode, c'est-à-dire à ne pouvoir modifier son cours suivant les années, suivant les élèves qu'il a entre les mains. Cependant, il serait bon, au moment où l'on donne une définition dans un cas particulier, de songer à la généralisation que les élèves verront plus tard. Comme le disait le bien regretté M. Tannery, une définition donnée dans un cas particulier est bonne quand on peut facilement la généraliser. N'est-il pas par exemple dangereux de donner à des élèves de 1^{re} comme définitions de la vitesse et de l'accélération (dans le cas du mouvement rectiligne) la dérivée de l'espace et de la vitesse par rapport au temps ? L'expérience montre que plus tard les élèves, dans la classe de mathématiques, confondent la vitesse et l'accélération avec leurs valeurs algébriques et sont en outre persuadés que l'accélération est égale à la dérivée de la vitesse dans tous les cas. »

A la suite de cette lecture, M. BLUM rappelle qu'après une courte discussion, les mots « *définitions de mots* » ont été substitués au mot « *définitions* » dans le texte proposé par M. Huard.

M. GILLANT combat l'unification des méthodes, mais indique qu'il serait bon de s'entendre sur certains mots, tels que *vecteur*, *segment*, sur un *axe orienté*, par exemple.

La Section espère que la Commission désignée proposera un tableau qui pourra servir de base à la discussion et adopte ensuite à l'unanimité la proposition suivante :

« La Section est nettement opposée à toute tentative qui aurait pour but d'imposer des méthodes aux professeurs de mathématiques, mais estime que les professeurs de mathématiques doivent se mettre d'accord rapidement sur certaines définitions de mots qui n'engagent pas les méthodes. »

2. Enquête parlementaire sur la réforme de 1902

M. Blum fait remarquer qu'il a envoyé un rapport sur ce sujet (cf. *Bulletin*, page 62) non au nom de la Section, mais au nom des professeurs du lycée de Douai.

M. Gros a préparé une réponse au questionnaire de la Commission, mais il n'a pas encore été appelé à déposer.

M. GILLANT donne à ce sujet lecture d'un article paru dans un numéro d'octobre de l'« *Action* » et demande qu'on le fasse parvenir à M. Gros.

3. Composition écrite au baccalauréat de 1^{re} A B

La Section confirme son vote de l'an passé et demande que l'on fasse aboutir la proposition déposée à ce sujet (*Bull.* n° 10, page 48 et 49).

« Il doit y avoir, au Baccalauréat de 1^{re} A B, une épreuve écrite de

mathématiques comptant pour l'oral seulement, et ne consistant qu'en applications numériques. »

M. LAGACHE demande que le coefficient des mathématiques soit doublé au baccalauréat de 1^{re} A B. L'Assemblée approuve ce vœu.

M. GILLANT fait ensuite voter la proposition suivante :

« La Section émet le vœu que l'enseignement des mathématiques soit rendu obligatoire en philosophie et qu'il ait une sanction au baccalauréat. »

4. Enseignement des jeunes filles

M^{me} MOSSÉ estime que les professeurs ne disposent pas d'un temps suffisant et regrette que des élèves préparant des examens différents se trouvent réunis dans une même classe.

Après une discussion à laquelle prennent part tous les membres de la réunion et en particulier M^{mes} MOSSÉ, VACHER, MM. MOMAL, CAIGNON, BLUM, la section adopte le vœu suivant (qui doit être proposé à la prochaine assemblée générale).

« La Section lilloise émet le vœu :

1^o) Qu'on crée dans les lycées de jeunes filles une 6^e année normale sans augmentation de programme.

2^o) Qu'il y ait des classes formant des cycles complets pour préparer tous les baccalauréats A, B, C, D, dans les lycées et collèges de jeunes filles.

3^o) Que l'on ne réunisse dans une même classe que des élèves préparant le même examen. »

5. Séparation des compositions de Physique et Mathématique

La Section est d'avis que la mesure qui consiste à séparer de quelques minutes les compositions de mathématique et de physique au baccalauréat de 1^{re} C, D est tout à fait insuffisante et présente quelques inconvénients ; elle estime que l'on doit obtenir 2 compositions *totale-ment distinctes*.

La séance est levée à 5 heures.

Le Secrétaire,

BLUM (professeur au lycée de Douai).

IV. Documents officiels

Nominations et mutations

1^{er} Octobre 1913 — 1^{er} Décembre 1913

La première colonne contient le numéro du *Bulletin Administratif de l'Instruction Publique* contenant la nomination ou la mutation. Les colonnes suivantes contiennent le nom du professeur et l'indication de la mutation. Dans la dernière colonne, le mot « Nomination » indique que le professeur ne faisait pas antérieurement partie du cadre dans lequel il est appelé ou n'était plus en fonctions. Le mot « Retraite » indique que le professeur a été autorisé à faire valoir ses droits à la retraite. L'astérisque * indique qu'une seconde nomination est intervenue avant l'installation du professeur.

Les initiales L, C, S, sont des abréviations de Lycée, Collège, Cours Secondaire.

Les noms des membres de l'Association sont en *italiques*.

Numéro	Nom du professeur	De.....	A.....	Observations
2.098	MM. <i>Turmel</i>	Buffon (L)	St-Louis (L)	
	<i>Pradel</i>	Dijon (L)	Buffon (L)	
	<i>Charrier</i>		Annecy (L)	Nomination
	<i>Antoine</i>	Bar-le-Duc (L)	Dijon (L)	
	<i>Martin</i>		Bar-le-Duc (L)	Nomination
	<i>Vanneufville</i> *		Coutances (L)	id.
	M ^{lles} <i>Callot</i>		Gap (S)	id.
	<i>Dreyfus</i>		Alais (C)	id.
	<i>Combric</i>		Louhans (C)	id.
	<i>Korb</i>		Tourcoing (C)	id.
2.099	MM. <i>Martin</i>	Vesoul (L)	Le Puy (L)	
	<i>Gevrey</i>	Sens (L)		Arrêté rapporté
	<i>Vanneufville</i>	Coutances (L)	Sens (L)	
	<i>Martin</i>	Le Mans (L)	Coutances (L)	
	M ^{lle} <i>Duchâteau</i>		St-Brieuc (S)	Nomination
	M ^{me} <i>Sabouret</i>	Oran (L)		Retraite
2.100	MM. <i>Mercier</i>		Avignon (L)	Nomination
	<i>Chesnel</i>	Le Puy (L)	Chinon (C)	
	M ^{lles} <i>Andrieu</i>	Castres (C)	Béziers (C)	
	<i>Trocmé</i>	Vitré (C)	Douai (C)	
	M ^{me} <i>Cumia</i>	Sens (S)	Vitré (C)	
	M ^{lle} <i>Virebayre</i>		Sens (S)	Nomination
2.101	M. <i>Lhermitte</i>	Troyes (L)	Janson-de-Sailly (L)	
	M ^{lle} <i>Espinat</i>		Digne (C)	Nomination

2.102	MM.	Coulon	Poitiers (L)	Troyes (L)	
		Ballongue	Montpellier (L)	Oran (L)	
		Gusse		Poitiers (L)	Nomination
		Viallis	Orange (C)	Montpellier (L)	
		Vuillard		Draguignan (C)	Nomination
		Frugone	Langres (C)	Calvi (C)	
		Albert	Pontivy (L)	Lannion (C)	
		Israël	Verdun (C)	Louhans (C)	
		Cosmovici		Verdun (C)	Nomination
	M ^{lles}	Autret		Lorient (C)	id.
		Pannetier		Angers (S)	id.
		Jacquemin		Blois (S)	id.
2.104	MM.	Corbin	Morlaix (C)	Brest (L)	
		Porchon		Langres (C)	Nomination
	M ^{lles}	Girardeau		Vesoul (S)	id.
		Reimonenq		Digne (C)	id.
	MM.	Fanguiaire*	Sisteron (C)	Orange (C)	
		Bernard	Mortain (C)	Sisteron (C)	
		Dame	Carpentras (C)	Mortain (C)	
2.106	M.	Fanguiaire	Orange (C)	Avignon (L)	
	M ^{lle}	Tertois		Armentières (C)	Nomination

Renseignements divers

Bulletin Administratif de l'Instruction Publique

Numéro

- 2.098 Compte rendu de la deuxième session ordinaire du C. S. de l'I. P. (Voir le dernier *Bulletin de l'Association*, page 21). — Résultats des examens du baccalauréat pour la session de juillet 1913.
- 2.099 Augmentation du traitement des inspecteurs d'académie de Paris (en moyenne 675 francs d'augmentation par an).
- 2.100 Décret fixant de nouveaux tarifs d'externats pour les lycées de garçons ou de jeunes filles d'Algérie. — Nombre de candidats à admettre aux agrégations en 1914 [mathématiques (hommes) : 18 ; (jeunes filles) : 3. Certificat d'aptitude : 25 dont 8 au plus pour Sèvres]. — Durée des épreuves écrites de la 2^e partie du certificat d'aptitude féminin, ordre des sciences. — Inscription aux agrégations jusqu'au 1^{er} mai et examens écrits à partir du 30 juin. Pour le certificat d'aptitude (1^{re} partie) : inscriptions du 1^{er} février au 1^{er} avril et épreuves écrites à partir du 15 juin. — Examens d'aptitude aux bourses : inscriptions du 1^{er} au 15 mars pour la Seine et au 20 mars pour le reste de la France. Examens le 26 mars pour les jeunes gens et le 2 avril pour les jeunes filles.
- 2.101 Liste complémentaire d'admission de 13 élèves à l'Ecole Normale Supérieure (Sciences).

- 2.102 Liste de 10 boursiers d'agrégation des sciences mathématiques.
2.103 Liste de 10 boursiers de licence pour les sciences mathématiques. — Résultats des concours de l'enseignement secondaire en 1913 (Voir plus loin).
2.104 Création d'une Commission chargée de savoir s'il faut mettre la session de juillet du baccalauréat du 14 au 31 juillet.
2.105 Abrogation du décret du 28 avril 1910 sur l'avancement.

Concours de l'Enseignement Secondaire en 1913

Agrégation des sciences mathématiques

(E. N. S. indique un élève ou un ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure)

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. — MM. Deltheil (E. N. S.) | 10. — MM. Martin (E. N. S.) |
| Picardat (E. N. S.) | 11. — Durand (E. N. S.) |
| 3. — Leroy (E. N. S.) | Lebailly |
| 4. — Vimeux (E. N. S.) | 13. — Marty (E. N. S.) |
| 5. — Pugibet (E. N. S.) | 14. — Bertrand |
| 6. — Eyraud | Lafosse |
| 7. — Poumier | Monpeurt (E. N. S.) |
| 8. — Bouilloud | Neollier (E. N. S.) |
| 9. — Piglowski (E. N. S.) | |

Agrégation des sciences mathématiques des jeunes filles

(E. N. S. indique une élève ou une ancienne élève de l'Ecole Normale de Sèvres)

1. — M^{lles} Demoré (E. N. S.)
2. — Dionot (E. N. S.)
3. — Gressin (E. N. S.)

Certificat d'aptitude à l'Enseignement Secondaire des jeunes filles (section des sciences)

- | | |
|--|---|
| 1. — M ^{lles} Reyssset (E. N. S.) | 9. — M ^{lle} Martin (E. N. S.) |
| Velut (E. N. S.) | 10. — M ^{me} Michaud |
| 3. — Joignet (E. N. S.) | 11. — M ^{lles} Mémard (E. N. S.) |
| 4. — Laporte (E. N. S.) | 12. — Courtin (E. N. S.) |
| Verrieux (E. N. S.) | 13. — Bornat (E. N. S.) |
| 6. — Laurent | 14. — Le Cossec (E. N. S.) |
| 7. — Malard (E. N. S.) | 15. — Bonan (E. N. S.) |
| 8. — Auger (E. N. S.) | |

DEUXIÈME PARTIE

I. Unification des définitions et des notations

Les membres de l'Association trouveront dans les derniers numéros du *Bulletin* (n° 11, juin 1913 p. 65 et n° 12, octobre 1913 p. 16 et 17) le texte des résolutions de la dernière Assemblée générale concernant cette question. Ils trouveront dans les comptes rendus des séances du Comité du 12 octobre 1913 (n° 13 p. 16) et du 7 décembre 1913 (présent numéro du *Bulletin*) la liste des communications déjà reçues. Nous commençons aujourd'hui sous une forme choisie par le Comité et qui semble devoir faciliter le travail la publication de certaines propositions. Cette première publication fort incomplète sera poursuivie dans les prochains numéros du *Bulletin*.

Vecteurs

DÉFINITIONS. — Un *segment* est une portion de droite. Il est défini par deux points qui jouent exactement le même rôle.

Un *vecteur* est défini par deux points qu'on distingue l'un de l'autre. L'un est appelé *origine* du vecteur, l'autre est appelé *extrémité*.

Une *droite dirigée* (ou une *droite orientée*) est une droite sur laquelle on distingue un sens positif et un sens négatif.

Un *axe* est une droite dirigée sur laquelle on mesure algébriquement des longueurs ; ou bien, un *axe* est une droite orientée sur laquelle on a marqué une origine et une unité de longueur.

On appelle *direction* d'un vecteur la droite qui porte ce vecteur.

On a proposé d'appeler *base* de ce vecteur l'axe obtenu en choisissant sur sa direction un sens positif et un sens négatif (commandant GUYOU, DESSENON).

Deux vecteurs sont *équipollents* quand leurs directions sont parallèles, qu'ils ont même longueur et même sens.

M. VIEILLEFOND propose d'appeler :

Demi-droites équipollentes des demi-droites parallèles ou confondues, de même sens ;

droites équipollentes des droites parallèles ou confondues ; des droites équipollentes définiraient une *direction de droites* ;

plans équipollents des plans parallèles ou confondus ; des plans équipollents définiraient une *direction de plans*. (Deux éléments équipollents seraient superposables par une translation).

Deux vecteurs sont *équivalents* quand ils ont même direction, même longueur et même sens.

Deux vecteurs sont *identiques* quand ils sont confondus.

Si, dans une question déterminée, un vecteur peut être remplacé par un quelconque des vecteurs, équipollents à lui-même, on dit que ce vecteur est *libre* ; s'il peut être remplacé par un vecteur équivalent, on dit qu'il est *lié à une droite* ; s'il ne peut être remplacé que par le vecteur identique à lui-même on dit qu'il est *lié à un point*.

Deux vecteurs dont les directions sont parallèles, qui ont même longueur et des sens contraires forment un *couple*.

Un vecteur est *opposé* à un autre vecteur s'il forme un couple avec ce second vecteur.

Deux vecteurs sont *directement opposés* s'ils ont même direction, même longueur et des sens contraires.

NOTATIONS. — Le vecteur d'origine A et d'extrémité B a été représenté par les notations

$$(AB) \qquad \overrightarrow{AB}$$

La parenthèse ayant des usages très nombreux, la seconde notation semble préférable. La notation symbolique B-A ne semble pas devoir être introduite dans l'Enseignement secondaire.

On a aussi représenté un vecteur par une seule lettre surmontée d'une flèche.

M. VIEILLEFOND propose l'ensemble de notations suivant :

$\overrightarrow{AB}$ s'énonce vecteur AB ou AB géométrique ;

$\overline{AB}$ s'énonce AB algébrique ;

On peut si l'on veut adjoindre la notation $\underline{AB}$ qui s'énonce AB arithmétique ;

AB_M désigne le moment linéaire de AB par rapport au point M. Avec cette notation le théorème de Varignon s'écrit :

$$AB_M + AC_M + AD_M = (AB + AC + AD)_M.$$

On a proposé aussi de représenter les opérations sur les grandeurs géométriques par une déformation des signes d'égalités et d'opérations. Par exemple dans une égalité géométrique le signe = est remplacé par le signe $\underline{=}$ de la Balance (Laisant) ou par le signe $\Rightarrow$ formé de deux flèches horizontales, parallèles et de même sens (Molk).

Il semble préférable de faire porter la modification sur les éléments eux-mêmes et non sur les signes d'opérations.

Sens positif du trièdre oxyz. Ce trièdre a le sens *positif* si l'observateur placé le long de oz , les pieds en o , la tête vers z et la face vers ox , voit oy à sa gauche.

On appelle *produit vectoriel* de deux vecteurs OA, OB, de valeurs arithmétiques a, b , et formant un angle α , un vecteur oc de valeur arithmétique $ab \sin \alpha$ et tel que le trièdre OABC soit orienté positivement. Diverses notations ont été proposées pour le produit vectoriel ¹, notamment la notation $OA \times OB$.

Avec cette notation le moment linéaire de AB par rapport au point M est équipollent au produit vectoriel $AB \times AM$. Cette notation est également commode pour le théorème de Varignon.

On appelle *produit géométrique* ou *produit scalaire* des deux vecteurs OA, OB le nombre algébrique $ab \cos \alpha$. On a proposé pour désigner le produit géométrique de deux vecteurs les notations¹.

$a \mid b$ (CARVALLO), $(a)(b)$ (DESSENOU), $a \times b$, a, b .

Il est nécessaire de choisir. M. VIEILLEFOND propose la notation $a \times b$ pour le produit vectoriel (signe $\times$) et la notation a, b , pour le produit géométrique (signe $,$).

E. WEILL (Rollin).

Propositions diverses

Arithmétique

Dire *nombre décimal périodique* et non *fraction décimale périodique*.

Ecrire $4 + \frac{7}{8}$ et non $4 \frac{7}{8}$.

Parler du *quotient exact* de deux nombres et du *rapport* de deux grandeurs. Une proportion est l'égalité de deux quotients exacts.

VIEILLEFOND (Buffon).

Quel nom donner à une expression de la forme $\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}}$? Expression fractionnaire, rapport, fraction généralisée ?

Quelle définition donner pour la multiplication ? (Nombres entiers, fractionnaires, irrationnels).

Quelle définition donner pour la division ? Cas où il y a un reste, cas où il n'y en a pas.

HUARD (Henri IV).

Algèbre

Pour désigner les nombres positifs, nul ou négatifs, conserver le nom de *nombre algébrique*, qui est compris de toutes les personnes qui utilisent les mathématiques. Parler de la *valeur absolue* (et non du *module*) d'un nombre algébrique.

Appeler *nombres opposés*, les nombres qui ont même valeur absolue et des signes contraires.

Conserver au mot *segment* son sens vulgaire de fragment de droite et appeler *vecteur* un segment de droite parcouru par un mobile dans un certain sens (*origine* et *extrémité* du vecteur). Parler de la *mesure algébrique* d'un vecteur AB porté par un axe, et employer la notation $\overline{AB}$ pour désigner ce nombre ; le vecteur est représenté par le symbole (AB).

¹ Voir éléments de calcul vectoriel par C. Burali. — Forti et R. Marcolongo, note III, p. 220.

Y a-t-il lieu de supprimer l'expression *somme algébrique* pour désigner une suite d'additions et de soustractions à faire sur des nombres algébriques ?

Définir *moyenne arithmétique*, *moyenne géométrique* et *moyenne harmonique* de deux nombres arithmétiques. Cas où ils sont algébriques ?

Expression algébrique : indication de calculs à effectuer sur des nombres algébriques, les uns sont donnés, les autres sont représentés par des lettres.

Expressions algébriques *équivalentes* : expressions qui ont même valeur numérique quand on prend des systèmes de valeur des lettres pour lesquelles elles sont définies. Ne parler d'expressions *identiques* que lorsqu'on aura montré que deux polynômes équivalents sont identiques.

Y a-t-il lieu de donner au mot *monôme* un sens plus large que celui du monôme entier ?

Monôme *opposés* ; polynômes *opposés*.

Pour l'addition, la soustraction, la multiplication des polynômes, prendre comme *définition* la *règle* qu'on applique.

Equation ; écrire une *équation*, c'est demander que deux expressions non équivalentes prennent la même valeur ; les lettres dont il faut choisir la valeur numérique s'appellent les *inconnues* ; un système de valeurs des inconnues vérifiant l'équation s'appelle une *solution*.

Inéquation ; ce que l'on forme en séparant deux expressions non équivalentes (non identiques) par le signe $>$ ou le signe $<$.

Éliminer x entre les équations d'un système, c'est former un nouveau système ne contenant pas x et vérifié par toutes ses solutions.

Pour l'équation du second degré $ax^2 + bx + c = 0$, quel nom donner à la quantité $b^2 - 4ac$? Presque tout le monde l'appelle *discriminant* ; le mot a un autre sens en spéciales.

Fonction : x et y étant deux nombres variables, y est dit *fonction* de x s'il est déterminé quand x est choisi.

Quelle définition donner de la *fonction continue* ?

Faut-il considérer des progressions *géométriques* à termes positifs ou négatifs ?

GUITTON (Henri IV).

Géométrie

Une ligne a une *longueur* ; une surface a une *aire* ; un solide géométrique a un *volume*. Ne pas dire que le volume est une portion de l'espace.

Un *angle* est une portion de plan limitée par deux demi-droites issues d'un même point.

Dire *cercle* et non *circonférence* ; on ne parle pas de la circonférence directrice ou de la circonférence principale d'une ellipse.

Dire le *périmètre* d'un cercle et non la longueur d'une circonférence ; on dit *périmètre* d'un triangle, d'un polygone, et non longueur d'un triangle, d'un polygone.

Donner pour la *tangente* au cercle la définition générale de la tangente à une courbe.

Etant données deux figures directement semblables, on appelle *centre de similitude* ou *pôle double* de similitude le centre commun de l'homothétie et de la rotation qui transforment l'une des figures en l'autre. D'après cela, deux cercles ont une infinité de centres de similitude et seulement deux *centres d'homothétie*, les points qui partagent la ligne des centres dans le rapport des rayons.

VIEILLEFOND (Buffon).

Dans l'étude des polyèdres, le mot *face* signifie : 1) angle formé par deux arêtes d'un angle solide ; 2) polygone formé par les intersections des plans limitant le polyèdre ; en sorte que deux polyèdres semblables ont à la fois leurs *faces égales* et leurs *faces semblables*.

Pour supprimer cette dualité de mots, je propose de réserver le mot *faces* pour les angles et le mot *facettes* pour les polygones ; ce dernier nom est employé en cristallographie et en lapidairerie. Alors deux polyèdres semblables auraient leurs *faces égales* et leurs *facettes semblables*.

CADENAT (Dole).

Homothétie : prononcer *ti* et non *si* ; parler du *centre* et non du *pôle* ; choisir les mots *positive* et *négative* pour distinguer les deux espèces, et non les mots *directe* et *inverse*.

Similitude : après l'homothétie, même pour les triangles.

Parler des *rapports* trigonométriques d'un angle aigu et ne jamais prononcer *lignes* trigonométriques.

GROS (Condorcet).

II. Considérations sur la Mécanique

Il a été fait, cette année, aux élèves de l'Ecole Polytechnique des conférences destinées à bien mettre en évidence les relations qui existent entre la théorie et les applications. Il m'a semblé qu'il pouvait être intéressant pour nos collègues de lire un certain passage de l'une de ces conférences. Je remercie l'auteur, M. Marbec, sous-directeur de l'Ecole du Génie Maritime, qui a bien voulu m'autoriser à publier les considérations suivantes, extraites de sa conférence sur la résistance de la coque d'un sous-marin.

CH. BIOCHE.

Il y a deux mécaniques :

Mécanique naturelle : L'une est l'étude des lois naturelles du mouvement des corps. Elle débute par l'étude du mouvement de cette abstraction : le point matériel. Elle continue par l'étude du mouvement des milieux matériels. Les corps de la nature, nous les assimilons à des milieux, mais nous les schématisons. Les milieux que nous étu-

dions sont des abstractions, dotées *a priori* de propriétés simples dont on étudie les conséquences par la voie déductive.

L'art, — car c'en est un véritable — est de choisir le schéma assez simple pour qu'il puisse facilement être soumis au calcul et en même temps assez fidèle, pour qu'il soit d'un emploi fructueux.

Le solide rigide, le solide élastique, le fluide incompressible (ou liquide parfait), le gaz parfait..., tels sont les principaux milieux étudiés. Leur étude n'est pas achevée, ni leur liste close.

Les écarts entre les schémas et les corps réels (frottement, écroutissage, viscosité...), quand ils ne peuvent être négligés, sont d'abord comblés par des *corrections* empiriques. On les considère comme des *imperfections*. On peut, quand on connaît mieux leurs lois, régulariser, codifier, légitimer en quelque sorte leur existence en les incorporant dans la définition d'un milieu schématisé nouveau (par exemple : le liquide visqueux).

L'étude primitive de ces écarts appartient à la physique expérimentale. Le rôle réaliste de celle-ci est de corriger les propriétés des schémas ou corps parfaits et d'en suggérer de plus fidèles.

La mécanique est en somme surtout caractérisée, parmi les autres sciences naturelles, par sa méthode laquelle est purement *déductive*. A cet égard elle tend à se fondre dans la physique mathématique.

Le choix des schémas est en principe arbitraire ; il est pourtant étroitement limité en fait par la nécessité de n'étudier que des schémas utiles. La réalité, la pratique avec ses exigences, tel est le guide sévère qui condamne les schémas de fantaisie.

Pour le choix de plusieurs de ces schémas l'esprit humain a suivi une inspiration assez curieuse. Il a choisi des milieux qui possèderaient exactement les propriétés qu'une science plus naïve attribuerait de bonne foi aux corps réels.

Exemples : l'insécabilité et l'isotropie pour l'atome, la rigidité pour les solides, l'incompressibilité pour les liquides, les lois de Mariotte et de Gay-Lussac pour les gaz parfaits.

L'illusion qu'on s'est longtemps faite sur le compte de ces fictions est devenue le garant d'une ressemblance pratique et féconde.

Mais cette illusion, nous ne la partageons plus.

Le physicien recherchera incessamment en quoi les schémas admis sont inexacts. Mais, même après que cette inexactitude sera démontrée, l'ingénieur continuera à s'en servir dans les questions où l'écart est plus faible que l'approximation qu'il recherche. Car le savant et l'ingénieur diffèrent entre eux, si l'on peut dire, comme l'unité de travail diffère de l'unité de puissance par l'introduction du temps. Le problème que se pose l'ingénieur n'est pas de trouver *la solution la plus exacte*, mais bien *la solution la plus approchée parmi celles qui peuvent être obtenues dans un délai donné*. C'est un autre problème. Il serait bien présomptueux de croire qu'il est plus commode que le premier. Il est plus facile d'être absolu que de concilier avec bonheur des exigences contradictoires.

Si, par exemple, l'accroissement de la masse des corps (au sens de d'Alembert) en fonction de la vitesse et, d'autre part, sa lente disparition dans l'éther sont réellement acquises, cela ne changera en rien les calculs de poids en usage dans l'industrie ; pas plus que dans le classique problème du coupage et du mouillage, on ne s'embarrasse, au moment d'appliquer la fatidique règle de trois, de l'évaporation des liquides, non plus que de la contraction des mélanges d'eau et d'alcool.

On peut assez exactement dire qu'il y a, en ce moment, deux degrés dans nos conceptions schématiques. Le premier degré est celui de la mécanique élémentaire : un corps solide est rigide, il a la forme qu'on a voulu lui donner, il la garde, il ne s'use pas, il ne fléchit pas, il ne frotte pas. — Le liquide est parfaitement fluide, il est incompressible, il se meut sans s'échauffer dans des vases étanches et indéformables. — Le gaz est parfait, n'a jamais avec les parois étanches qui le renferment, lesquelles ne l'attaquent pas, ne le dissolvent pas, que des échanges de chaleur qui sont nuls ou parfaits suivant le problème. En sorte que la variation est tantôt isotherme, tantôt adiabatique, mais elle l'est toujours parfaitement.

Avec cela, on peut expliquer simplement le fonctionnement de toutes les machines connues. Les ouvrages élémentaires ne dépassent pas ce stade. C'est cette conception des choses que, par une étrange interversion du sens des mots, quelques praticiens appellent, non sans dédain : *de la théorie*. Il y a pourtant dans leur pensée quelque chose d'exact. Car ce monde *schématique*, suffisant pour l'explication, après coup est insuffisant pour l'établissement réel d'un projet. Car expliquer et réaliser sont deux. Le réalisateur, l'ingénieur qui se bornerait avant de construire un engin nouveau à s'assurer que dans ce monde simplifié le fonctionnement de l'engin serait possible s'exposerait aux pires désillusions. Ce premier degré de conception des choses suffit aux amateurs, il en faut une autre aux professionnels.

Le second degré fait intervenir ces phénomènes moins apparents que l'on confond dans le langage élémentaire avec des imperfections : Déformabilité des solides ; Usure, frottement — Production de chaleur — Dilatations produites par cette chaleur même — Conductibilité — Répartition inégale des températures dans un solide soumis à des échanges thermiques — Compressibilité et viscosité des liquides — Perméabilité des enveloppes — Propagation finie des ébranlements divers, etc...

Un monde schématique plus complexe devient nécessaire. La clef de l'étude, c'est la théorie générale des milieux (milieu élastique, milieu visqueux... propagation de la chaleur...) Mais il est certain que l'étude de ce monde schématique n'est pas aussi bien ordonnée pour l'instant que celle du premier.

Ce sera là la vraie mécanique naturelle que devront posséder les ingénieurs

Mécanique humaine. La seconde mécanique, c'est la mécanique

appliquée. Son but est l'asservissement à nos besoins des phénomènes naturels. Son sujet est une œuvre humaine. Son étude exige à un haut degré ce qu'exige l'étude de toute œuvre humaine, *l'esprit critique, le jugement*. C'est en quoi elle se rapproche, par les dons qu'elle exige, des études littéraires.

Le recueil de tous les artifices humains, c'est l'empirisme. Ce recueil est maintenant trop vaste pour qu'aucun cerveau puisse prétendre l'embrasser dans son entier. C'est de ce fait que proviennent l'orgueil et la force de certains spécialistes. Mais de même que dans la multitude des êtres vivants on a pu établir des genres, des espèces, des parentés, des filiations, de même ces créations humaines peuvent se classer par familles. La codification de ces artifices donnera naissance à une science qui s'organise et qui est bien une science relative à l'homme. Car l'homme s'est posé des problèmes dont la nature ne se soucie pas.

Le principe des *causes finales* que la science matérialiste a banni des phénomènes naturels, règne au contraire en maître dans les créations humaines. C'est là le caractère essentiel de la mécanique appliquée. On a pu dire dans la mécanique naturelle que la situation du monde à un instant est déterminée par la disposition et les vitesses de ses éléments à l'instant précédent. C'est ce qu'exprime sous une forme condensée la phrase célèbre : « Le monde est gouverné par des équations différentielles du second ordre. »

Le principe des causes finales introduit à côté des coefficients de filiation la préoccupation d'un but éloigné envisagé par une volonté intelligente. De ce principe d'une cause finale dérivent des mécanismes qui n'ont de raisons d'être que parce qu'il existe un but encore lointain, mais connu.

Les appareils indicateurs — les appareils amplificateurs — les appareils répéteurs, les servo-moteurs — les appareils de sécurité — les procédés d'unification — les stabilisateurs automatiques..... autant de créations humaines, d'organismes généraux répondant à des besoins communs qui se rencontrent dans les branches les plus diverses de l'industrie. Ces organes se sont créés suivant une marche analogue à celle que l'évolution biologique nous montre dans la constitution et le perfectionnement des espèces vivantes. Ces organes dans leurs innombrables réalisations remplissent en réalité un petit nombre de fonctions élémentaires. Sous des aspects organiques variés qui déroutent le novice, en immobilisant son attention, l'identité fonctionnelle se révèle.

On voit comme un embryon de cette science dans ce chapitre des anciens traités où l'on parle des balances, des moufles, des palans et du plan incliné.

C'est cette science en formation qui permettra de lire dans le livre sans fin de l'empirisme.

MARBEC.

III. L'enseignement des Mathématiques en France et en Russie

1. De l'Enseignement des Mathématiques dans les lycées français¹

M. de Mélioransky commence par adresser l'expression de sa vive et sincère gratitude aux professeurs dont il a suivi les leçons et qui ont bien voulu lui communiquer tous les renseignements et explications désirables.

Il s'occupe d'abord des conditions extérieures de la vie scolaire : les jeudis, les petits élèves et les moyens n'ont pas de classes, les grands élèves n'ont classe que le matin ; de sorte que pour la grande majorité des lycéens, la semaine se compose de cinq jours de classe, séparés par un jour de repos en deux groupes de trois et deux jours de travail.

Par analogie, la journée de travail est divisée également en deux parties, séparées par un intervalle de 2 ou 3 heures : ce qui permet aux professeurs et aux élèves de se reposer sérieusement et de reprendre le travail de l'après-midi avec la même ardeur que le matin.

M. de Mélioransky admire la disposition des classes en amphithéâtre, la grandeur des tableaux noirs ; il remarque que grâce à la douceur du climat français, les élèves peuvent sortir pendant les récréations d'interclasse sans mettre leurs pardessus et leurs chapeaux ; mais il fait une légère critique sur la propreté des parquets des classes dont l'aspect est boueux ou noirâtre.

Il a admiré les manches mobiles de lustrine noire que nos jeunes écoliers portent par-dessus les manches de leurs vestes, pour ménager celles-ci, et il a trouvé la disposition très pratique.

M. de Mélioransky parle ensuite de la vie scolaire intérieure c'est-à-dire de l'enseignement.

Il explique en quoi consiste l'enseignement secondaire des lycées français : les classes enfantines, la division préparatoire, la division élémentaire (8^e et 7^e), le 1^{er} cycle (2 divisions A, B) et le 2^e cycle (4 divisions A, B, C, D). Il montre comment les parents ou les enfants doivent choisir entre deux divisions au commencement de la sixième, et entre quatre au début de la seconde.

Il insiste sur les instructions officielles données aux professeurs du premier cycle : tenir compte du développement intellectuel des élèves, éviter autant que possible les larges généralisations théoriques et les

¹ Au commencement de 1913, M. de Mélioransky, inspecteur du premier Gymnase à St-Petersbourg, a été chargé par le gouvernement russe d'une enquête sur l'enseignement des mathématiques dans les lycées français. Il a rendu compte, dans un journal russe, de la mission qui lui avait été confiée. Nos collègues liront avec autant d'attrait que de profit les observations judicieuses que leur enseignement a pu provoquer, et ils sauront gré à M. de Mélioransky de les leur avoir fait connaître. Nous prions M. de Mélioransky d'agréer nos bien vifs remerciements, pour sa double communication sur l'enseignement des mathématiques dans les classes secondaires, en France et en Russie.

Le premier article que nous publions est dû à notre collègue, M. Papelier, qui a bien voulu traduire et analyser le rapport de M. de Mélioransky. Qu'il trouve ici l'expression des remerciements de tous.

raisonnements abstraits ; faire appel à l'intuition, surtout en géométrie. Pour cela on utilise beaucoup le dessin géométrique.

Au sujet de l'enseignement de la géométrie dans le second cycle, M. de Mélioransky s'exprime ainsi :

« Les idées et les méthodes dans l'enseignement de la géométrie en France ne sont pas encore complètement fixées. En 1902, dans les programmes et les instructions officiels relatifs à cet enseignement se manifesta un courant d'idées dirigé vers quelques nouveautés (égalité des triangles, propriété des parallèles, similitude des figures planes, propriétés des polyèdres, etc), afin de remplacer l'exposition traditionnelle à la façon d'Euclide par d'autres méthodes fondées sur la translation, la rotation, l'homothétie et la symétrie. Les plus chauds protagonistes de ces méthodes furent MM. Méray et Borel. Mais les livres que composèrent ces mathématiciens ne furent guère utilisés, car ils présentaient trop de difficultés pour les élèves. Le plus souvent, les professeurs dictent ce qu'ils jugent utile à leurs élèves, ou, comme j'ai pu l'observer quelque part, ils se servent d'un livre, composé par l'inspecteur général Niewenglowski, qui a essayé, sans rompre complètement avec l'ancienne tradition, d'introduire les particularités caractéristiques de la nouvelle tendance dans les sections citées plus haut. Mais jusqu'à présent, dans les idées relatives à la valeur de l'ancienne ou de la nouvelle méthode pour l'enseignement de la géométrie, il n'y a pas d'unité. »

M. de Mélioransky a trouvé une grande différence entre les classes de géométrie et celles d'algèbre. Autant les élèves semblent s'intéresser à l'étude de la géométrie, autant ils paraissent s'ennuyer aux classes d'algèbre.

C'est qu'en effet, dit-il, en ce qui concerne l'étude des nombres algébriques, les professeurs montrent une extrême prudence : ils avancent d'une manière extraordinairement lente dans l'exposé des propriétés des nombres algébriques et des opérations relatives à ces nombres. Ils s'attardent avec pédantisme à démontrer des choses de l'évidence desquelles ne douterait jamais un écolier russe de l'âge correspondant. Par exemple, ils expliquent que $N+O=N$, $O+N=N$; ils établissent très longuement que dans une somme algébrique on peut intervertir l'ordre des termes.... et tout cela ne paraît pas beaucoup intéresser les élèves, qui ne comprennent pas pourquoi ces choses ont besoin d'être démontrées ; ils peuvent répéter les démonstrations presque mot à mot, mais ils n'en saisissent pas le sens.

D'ailleurs M. de Mélioransky a l'impression que les élèves des lycées ne savent pas bien calculer, malgré les efforts très louables de leurs maîtres. Il cite trois exemples.

1° En 3^e, un élève écrit d'abord $(-b)m = bm$, puis $(-b)m = b+m$.

2° En seconde D, un élève dit qu'on peut ajouter au premier membre de l'équation $x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$ la quantité $\frac{b^2}{4a^2}$ seulement dans le cas où cette quantité n'est pas nulle.

3° En mathématiques, un élève écrit d'abord

$$\left(\sqrt{-\frac{p}{3}}\right)^2 = -\frac{p^2}{9} \text{ puis } = +\frac{p^2}{9}.$$

Il remarque encore qu'à la fin du cours d'algèbre, dans le calcul des aires, des volumes..., le mot intégral n'est pas prononcé.

M. de Mélioransky parle ensuite de la classe de Mathématiques spéciales et de la difficulté des examens de grandes écoles, où le nombre des reçus est si faible par rapport à celui des candidats. L'enseignement dans la classe de Mathématiques spéciales est complètement hors du programme des Ecoles en Russie.

Voici les conclusions de l'article :

« Pour conclure, je ferai la remarque suivante, très importante à mon avis. Dans les lycées parisiens, les mathématiques sont enseignées, sauf de rares exceptions, sans manuels imprimés, et sans recueils de problèmes. Les problèmes qui doivent être résolus, soit en classe, soit à la maison sont dictés par le professeur, et le cours dans les petites et moyennes classes est dicté aux élèves qui l'écrivent dans des cahiers spéciaux. La tenue de ces cahiers est vérifiée de temps en temps par le professeur qui donne une note de 0 à 20.

« L'élève qui a manqué une ou plusieurs leçons est obligé de copier tout ce qui a été fait pendant son absence. Ce système oblige les élèves à ne pas être distraits une minute, à suivre l'exposition du professeur, à ne pas se livrer à la rêverie si séduisante et si funeste de ceux qui comptent retrouver le cours dans le livre. Peu à peu ce système développe chez les élèves la précieuse habitude d'écouter attentivement, de comprendre tout de suite et de saisir la substance des explications du maître.

« Dans les hautes classes et en mathématiques spéciales, le professeur fait la leçon, et les élèves se contentent de prendre des notes abrégées, qu'ils complètent en se rappelant les explications du maître.

« Je dirai enfin deux mots au sujet des devoirs écrits. Contrairement à ce qui se passe en Russie, le centre de gravité du travail en France est reporté sur le devoir écrit, fait à la maison. En Russie, dans les écoles moyennes, on donne à peine quatre devoirs par an, et ces devoirs ne permettent pas d'apprécier les connaissances de l'élève, et ne sont pas utilisés pour son passage dans une autre classe. Au contraire, en France, on donne un devoir chaque semaine; ces devoirs faits à la maison, sont corrigés soigneusement par le professeur qui leur donne une note, puis ils sont résolus complètement en classe. Les élèves qui l'ont mal fait sont obligés quelquefois de le recommencer.

« Pour résumer l'ensemble de mes observations, voici les traits essentiels qui distinguent l'enseignement des lycées français de celui des écoles moyennes russes.

1) L'organisation intelligente de l'interruption des exercices scolaires de chaque jour pour permettre aux professeurs et aux élèves de prendre du repos ;

2) La construction des classes en amphithéâtre et la commodité des grands tableaux noirs.

3) L'âge plus jeune des élèves à la fin des études ;

4) L'absence d'examens de passage dans le cours des quatre premières années du 1^{er} cycle, et la grande liberté donnée pendant ce temps au professeur pour le choix des méthodes dans son enseignement et pour la façon de le diriger ;

5) Le partage des élèves en deux divisions dans le cours du premier cycle, et en quatre dans celui du second ; le soin et la réflexion qui président au choix définitif de la spécialité ; la possibilité pour les élèves moins capables (sections B et D) de faire toutes leurs études au lycée sans être un obstacle pour leurs camarades mieux doués (sections A et C) ;

6) L'absence de manuels imprimés ;

7) L'exclusion des programmes de quelques parties de l'algèbre (nombres incommensurables et imaginaires, équations indéterminées, fractions continues, binômes de Newton) et l'étude non rigoureuse de quelques questions de géométrie considérées comme inaccessibles aux jeunes gens qui n'ont pas atteint leur pleine maturité intellectuelle (par exemple les théorèmes où interviennent des rapports incommensurables) ;

8) Le rôle important attribué à l'intuition dans l'étude de la géométrie, et l'introduction dans l'enseignement de la géométrie de quelques nouvelles méthodes ;

9) L'organisation sérieuse du dessin géométrique ;

10) L'arithmétique considérée comme la Science de faire des calculs exactement et rapidement, et de résoudre des questions présentant un caractère pratique ;

11) L'extrême prudence et le pédantisme dans l'exposition des principes de l'algèbre ;

12) L'introduction dans le cours des écoles moyennes des éléments de géométrie analytique, de calcul différentiel et intégral ;

13) L'existence dans les lycées de cours spéciaux destinés à préparer aux grandes écoles les élèves qui ont terminé leurs études ;

14) La grande importance attribuée aux devoirs écrits faits à la maison. »

2. De l'enseignement des mathématiques dans les écoles secondaires russes

En Russie, l'enseignement secondaire est donné dans les gymnases (latin) et dans les écoles réelles (sans latin).

Dans les gymnases, la durée des cours est de 8 ans, sans compter la classe préparatoire aux études secondaires ; dans les écoles réelles, elle est de 7 ans.

Nous donnerons successivement pour les gymnases le nom des classes, le nombre d'heures par semaine consacrées aux mathématiques, la nature des matières enseignées et la forme de l'examen pour passer d'une classe dans la suivante.

Classe préparatoire. — 6 heures. — Calcul des nombres entiers ; problèmes variés.

Première. — 4 heures. — Calcul des nombres entiers ; les systèmes de mesures, assez compliqués en Russie ; origine et premières propriétés des fractions ordinaires.

Seconde. — 4 heures. — Fractions ordinaires et décimales ; fractions décimales périodiques ; théorie et pratique.

Troisième. — 4 heures. — Problèmes variés assez difficiles sur toutes les parties de l'arithmétique pratique : proportions, règles de trois simple et complexe, intérêts simple et composé, alliages, mélanges, etc. Les principes algébriques : quantité, formule, monôme, polynôme, puissance ; nombre algébrique ; addition, soustraction, multiplication des monômes et des polynômes ; division des polynômes. — Examen de passage : calcul (oral et écrit).

Quatrième. — 4 heures. — Division des polynômes ; formules usuelles de la divisibilité des polynômes ; transformation d'un polynôme en produit ; p. g. c. d. et p. p. c. m. des polynômes ; fractions algébriques. Equation du 1^{er} degré d'une inconnue ; système d'équation du 1^{er} degré à 2 inconnues. — Ligne droite ; angles ; triangles et leurs propriétés. Les théorèmes principaux des parallèles et les différents espèces de parallélogrammes ; trapèze. Circonférence et cercle ; théorèmes fondamentaux. Problèmes simples sur les questions précédentes. — Examen de passage : algèbre (écrit).

Cinquième. — 5 heures. — Racine carrée. Equation du 2^e degré à une inconnue ; systèmes simples d'équations à 2 inconnues. Nombres incommensurables ou irrationnels ; radicaux. Lignes proportionnelles ; similitude des triangles et des polygones. Problèmes variés avec solution géométrique ou algébrique. Aire des figures planes rectilignes. — Examen de passage : géométrie (oral).

Sixième. — 4 heures. — Progressions, logarithmes à 5 décimales. Théorie des grandeurs variables et des limites (théorèmes fondamentaux sur les grandeurs infiniment petites) ; postulat des grandeurs variables, indispensable pour la définition de la longueur de la circonférence. Longueur de la circonférence et aire du cercle. Plans et droites dans l'espace ; dièdres, trièdres ; polyèdres. Propriétés principales des prismes, des pyramides. Surfaces et volumes des polyèdres et des corps de révolution. Problèmes variés. — Examen de passage : algèbre (écrit).

Septième. — 3 heures. — L'équation indéterminée $ax + by = c$. Discussion des équations étudiées dans les classes précédentes. Permutations, arrangements, combinaisons ; formule de Newton ; fractions continues. Trigonométrie : 1) partie générale, 2) partie spéciale : résolution des triangles rectangles et quelconques. — Examen de passage : trigonométrie (écrit).

Huitième. — 3 heures. — Théorèmes fondamentaux sur les nombres entiers : divisibilité, nombres primitifs ; fractions ordinaires, décimales, périodiques. Théorème : $f(x) = (x - x_1) \cdot f_1(x)$, si $f(x_1) = 0$. Fractions rationnelles. Problèmes variés. Révision du cours précédent.

Examen final, terminant les cours du gymnase : écrit : 1) algèbre, 2) géométrie et trigonométrie ; oral : les 4 branches étudiées.

Dans les écoles réelles, on enseigne toutes les matières indiquées dans les programmes du gymnase et, en plus, la géométrie analytique sur le plan (courbes du 1^{er} et du 2^e ordre), les dérivées des fonctions algébriques, les intégrales des fonctions entières et fractionnaires simples, l'étude des maximum et minimum. La classe de huitième n'existe pas.

Dans les diverses classes des gymnases et des écoles réelles, les professeurs tiennent à ce que leurs élèves calculent vite et correctement, et surtout, à ce qu'ils n'apprennent une chose qu'après l'avoir bien comprise : les démonstrations sont données avec toute la rigueur possible. Les élèves doivent s'exprimer rigoureusement, clairement, sous une forme très littéraire.

Les professeurs donnent peu de devoirs écrits. Dans les classes supérieures, les devoirs se bornent aux compositions assez fréquentes (10 à 15 pendant l'année scolaire) ; les notes (de 0 à 5) obtenues par les élèves dans les compositions ont une grande influence pour le passage d'une classe dans la suivante ; les notes des devoirs faits par les élèves n'en ont aucune.

L'élève qui a terminé ses études au gymnase peut entrer dans l'Université, en choisissant librement sa section, et sans passer aucun examen. Il peut aussi entrer dans l'une des écoles techniques supérieures en passant certains concours assez difficiles portant sur les matières enseignées au gymnase. Les élèves des écoles réelles ne sont pas admis, de droit, à l'Université ; ils doivent tout d'abord satisfaire à l'examen du latin.

W. DE MÉLIORANSKY.

IV. Bibliographie

Nouveautés

Leçons d'Algèbre élémentaire, par **Carlo Bourlet** ; 1 volume in-8° raisin, broché, de 576 pages (A. COLIN, éditeur) ; 7^e édition. Prix : 7 fr. 50.

En lisant la 7^e édition de cet ouvrage, on retrouve encore l'impression faite de fraîcheur, de clarté, de précision que l'on ressentait autrefois à la lecture de la 1^{re} édition parue en 1896. C'est que l'ouvrage, qui a précédé les programmes officiels de 1902, a été conçu sur un plan qui n'est lié ni aux circonstances, ni à la mode ; ce plan est tout entier dans l'exposé des méthodes générales, les seules qui restent dans notre mémoire et, par suite, les seules qui peuvent contribuer à développer l'intelligence.

L'ouvrage n'a donc pas vieilli. Des retouches, en certaines parties assez profondes, l'ont maintenu au niveau de l'enseignement que les nouveaux programmes ont certainement relevé. Des titres plus nombreux dans l'intérieur des chapitres facilitent les recherches et appellent l'attention sur certains points. Des définitions sont données avec plus de précision, celles des opérations sur les expressions algébriques, par exemple. Le principe de substitution pour la résolution des systèmes d'équations est exposé sous sa forme générale : le principe de réduction (pourquoi pas d'addition ?) était le seul qui fût traité sous cette forme ; tous d'eux sont généralisés. D'autres retouches pourraient être faites. Le problème de la variation d'une fonction est résolu, sans que le mot « variation » ait été défini. La représentation graphique d'une fonction n'est pas seulement « la courbe de la variation », puisqu'elle donne aussi bien les zéros, le signe, les diverses valeurs de la fonction ; la courbe n'est-elle pas l'image de toutes les particularités de la fonction ?

Mais ces légères critiques qui ne sont sensibles que parce que l'en-

seignement, en France, désire toujours plus de précision, plus de rigueur, souvent inconnues à l'étranger, s'effacent vite dans l'esprit du lecteur. Avant de signaler les modifications plus profondes faites dans la dernière édition, nous noterons, cependant, l'exposé des nombres positifs et négatifs ; M. Bourlet, adoptant les idées de Méray, ne pose pas, *à priori*, l'identité des nombres arithmétiques et des nombres positifs, mais donne cette identification comme une conséquence des opérations définies sur les nombres algébriques.

« La discussion approfondie des problèmes du 2^e degré est un des meilleurs exercices capables de développer chez les élèves des habitudes d'ordre et la méthode analytique ». Ces idées de M. Bourlet l'ont conduit à donner de plus grands développements à la marche à suivre pour traiter ces problèmes. Les problèmes du 2^e degré sont rangés en trois catégories suivant que l'inconnu peut prendre toutes les valeurs, ou suivant qu'elle reste supérieure à un nombre, ou suivant qu'elle est comprise entre deux nombres. Les problèmes de la 2^e et de la 3^e catégorie sont traités, soit au moyen des inégalités habituelles, soit au moyen de la méthode des signes par la transformation de l'équation en une autre qui ne doit admettre que des racines positives.

La théorie des dérivés est précédée de la théorie des limites ; elle est suivie de l'étude de la variation des fonctions faite au moyen du théorème de Rolle et du théorème des accroissements finis, seule méthode qui permette de faire un exposé rigoureux de la variation en partant du signe de la dérivée. Elle est accompagnée de la notion de la différentielle dont la notation $\frac{dy}{dx}$ est aussi présentée comme un quotient. L'ou-

vrage contient encore la variation des fonctions circulaires, la recherche de quelques fonctions primitives et le calcul de certaines aires planes.

L'ouvrage n'a pas vieilli, disions-nous en commençant ; il a gardé toute sa vigueur et sa carrière n'est pas achevée ; longtemps encore, il sera suivi et estimé.

Dans les Revues

Bulletin des Sciences Mathématiques. — Octobre 1913

M. Emile PICARD. — *Le problème des trois corps, à propos des recherches récentes de M. Sundmann.*

M. Picard esquisse d'abord rapidement l'histoire du problème des trois corps, puis il dit ce qu'on peut entendre par solution *rigoureuse* de ce problème, enfin il indique les grandes lignes des travaux de M. Sundmann, astronome de l'Observatoire d'Helsingfors. Tout en se gardant de prophétiser, M. Picard ne pense pas que l'analyse de M. Sundmann soit « favorable à l'étude des cas classiques de la Mécanique céleste » ou soit propre à mettre en évidence la périodicité de phénomènes astronomiques ; elle lui semble moins encore déterminée à résoudre les questions de stabilité. Mais au point de vue de l'analyse pure, le mémoire de M. Sundmann fait époque et l'on est frappé de la simplicité des moyens qui ont permis à l'auteur d'obtenir une solution complète d'un problème « réputé si difficile ».

Le Gérant : A. COUESLANT.

Librairie Classique Eugène BELIN

BELIN, Frères

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

H. FÉVAL

*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, 82, rue François-Miron, Paris, IV^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 BONS 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).