16e Année. — N° 70. Septembre 1931

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

Paraissant tous les trimestres

SOMMAIRE

PREMIÈRE PARTIE

DEUXIÈME PARTIE

ADMINISTRATION

21, Avenue de Châtillon, PARIS (14e)

Abonnement d'un an au *Bulletin* : France, **10** fr. — Etranger, **12** fr. **50**
Prix d'un numéro du *Bulletin* : — **2** fr. — — **2** fr. **50**

Les membres de l'Association (cotisation : **10** fr. pour l'année scolaire) reçoivent gratuitement le *Bulletin* ainsi que toute publication de l'Association. S'adresser au trésorier : M. Flavien. et en cas de règlement par chèque postal utiliser exactement l'adresse suivante. sans aucune addition :

Paris C c 8-63 — L. Flavien — 26, av. du Petit-Chambord. Bourg-la-Reine.

Conseil supérieur de l'Instruction publique

Résultat des élections du 4 novembre 1931

(Journal Officiel *du 20 novembre 1931*)

Agrégés de mathématiques des Lycées

Electeurs inscrits : 345.
Votants : 328.
Bulletins nuls : 10.
Majorité absolue des suffrages exprimés : 160.

MM. CHENEVIER	....	180 voix
WEBER	....	128 voix
COMMISSAIRE	....	4 voix

MM. DECAP, DESOUCHES, DUTHILLEUL, GROS, HENNEQUIN, VINCENT, chacun 1 voix.

Licenciés ès sciences des Collèges

Electeurs inscrits : 631.
Votants : 618.
Bulletins blancs : 35.
Majorité absolue des suffrages exprimés : 292.

MM. GIMBERT	....	567 voix
ROBY	....	5 voix
ESPIÉ	....	2 voix

MM. CHATELAIN, FRUMEIX, MARION, MERLET, POIRCUITTE, PUCHELLE, VINCENT, WEBER, chacun 1 voix.

Communication de M. Chenevier

Paris, le 20 novembre 1931.

MES CHERS COLLÈGUES,

Vous m'avez fait le grand honneur de me désigner pour vous représenter au Conseil Supérieur de l'Instruction Publique et y défendre la culture scientifique. Je vous en remercie bien vivement et je suis profondément touché de cette marque d'estime et de sympathie dont je sens tout le prix.

Vous pouvez compter sur mon absolu dévouement à la cause que vous m'avez confiée. Je vous demande, en échange, votre collaboration. Je resterai en contact étroit avec nos organisations corporatives. Mais je compte sur vous pour me documenter, me soumettre des suggestions, m'informer de faits que vous pourriez connaître et qui auraient pu m'échapper. Ne postulez jamais que si une idée intéressante vous touche, elle m'a touché avant vous et faites m'en part. C'est sur cette collaboration confiante et suivie des électeurs et de l'élu que je compte absolument pour remplir mon mandat.

En vous en remerciant bien sincèrement à l'avance et en vous redisant toute ma gratitude, je vous prie de croire, mes chers collègues, à mes sentiments entièrement et cordialement dévoués.

Pierre CHENEVIER,
Professeur de Mathématiques Spéciales au Lycée St-Louis,
71, rue Claude-Bernard, Paris (5^e^).

Membres d'Honneur :

MM. Blutel, Inspecteur général de l'Enseignement secondaire.
Leconte, Directeur de l'Enseignement primaire de la Seine.
Marijon, Inspecteur général de l'Enseignement primaire.
Thybaut, Inspecteur de l'Académie de Paris.
Tresse, Inspecteur général de l'Enseignement secondaire.
Vessiot, Directeur de l'Ecole Normale Supérieure.

Bureau :

Le Bureau et les Rapporteurs se réunissent les troisièmes jeudis.

Président : M. Desforge, 11 *bis*, rue Le Bouvier, Bourg-la-Reine.
Vice-Présidents : Mlle de Curel, Lycée Molière, Paris, 16e.
M. Weill, 6, rue Leclerc, Paris, 14e.
Secrétaires : M. Delcourt, 21, avenue de Châtillon, Paris, 14e.
M. Momal, 6, rue Mornay, Paris 4e.
Trésorier : M. Flavien, 26, av. du Petit-Chambord, Bourg-la-Reine.

En cas de règlement par chèque postal (frais d'envoi 0 fr. 50), utiliser exactement l'adresse suivante, sans aucune addition :

Paris, C/c 8-63 — L. Flavien — 26, av. du Petit-Chambord, Bourg-la-Reine.

Comité :

Membres de droit :

MM. Commissaire, Louis-le-Grand et Gimbert, Issoire.

Membres élus pour 4 ans :

En 1928 : M. Chenevier (St-Louis), Mlle de Curel (Molière), MM. Desforge (St-Louis), Gros (Condorcet), Poircuitte (Epernay), Singier (Rollin), Weber (Chaptal), Weill (St-Louis).

En 1929 : Mme Chabauty (Fénelon), MM. Commanay (Compiègne), Decerf (Janson), Sainte-Lague (Janson).

En 1930 : Mlle Dionot (Sèvres), MM. Millet (Pasteur), Séguin (Condorcet).

En 1931 : M. Delcourt (Henri-IV), Mlle Detchebarne (Molière), M. Hennequin (Buffon), Mlle Lauzanne (Victor-Hugo), M. Momal (St-Louis).

Petites annonces

Pour les membres de l'Association : 1 fr. la ligne. Adresser au trésorier le texte et le montant (majoré de 1 fr. pour frais de correspondance).

Cotisations 1931-1932

Ont déjà payé leur cotisation 1931-1932 : MM. Badiou, Barbance, Mme Canonge, MM. Chelle, Cohen-Bacrie, Doueil, Mme Frèque-Hugot, Mlle George, MM. Haag, Lamaire, Ozil.

16e Année. — N° 70. Septembre 1931

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

PREMIÈRE PARTIE

I. Etat de l'Association

976 membres au 31 aout 1931

1. Inscriptions

Mlle CAMPENON, Auxerre (F.). M. LÉVY (O.), Bouxwiller (C.).

2. Radiations

MM. BOCQUET, *St-Louis, décédé.*
CLAUDE, *en retraite.*
Mlle DE CUREL, *Molière* (F.), *décédée.*
MM. DECAP, Foix, *démissionnaire.*
RABATEL, Beauvais, *décédé.*
THOREZ, Tours, *Censeur, démissionnaire*

3. Cotisations reçues du 24 avril au 31 aout

(4e liste de cotisations 1930-1931 : 137 ; au total : 921)

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

Membres honoraires : M. Ardré, *prof. à l'E.P.S., Chaptal.*
Mlle Cuilleron, *prof. à l'E.N.1 St-Etienne.*
M. Flamand, *prof. à l'E.N., Paris, 16e.*
M. *Godart, prof. à l'E.P.S., Nemours.*
M. Jacquemart, *proviseur du Lycée d'Evreux.*
M. Le Roy, *prof. au Collège de France.*
M. Levadoux, *censeur du Lycée de Limoges.*
M. Lévy (H.), *prof. à l'E.P.S., Chaptal.*
M. Marchaud, *prof. à la Fac. Sc., Marseille.*
Mme Mathieu, *directrice du C.F., Beaune.*

M. Naucelle, *proviseur du Lycée, La Rochelle.*
M. Pérès, *prof. à la Fac. Sc., Marseille.*
M. Thiry, *prof. à la Fac. Sc., Strasbourg.*

En retraite : M. *Aubry, prof. hon. au Lycée de Versailles.*
M. Bluzot, *prof. hon. au Lycée de Nancy.*
M. Bonin *prof. hon. au Collège de St-Germain.*
M. Boudet, *prof. hon. au Lycée Buffon.*
M. Bourgonnier, *prof. hon. au Lycée St-Louis.*
M. Boutillier, *prof. hon. au Lycée Condorcet.*
M. Clément (L.), *prof. hon. au Lycée de Bayonne.*
M. Chalory, *prof. hon. au Lycée Carnot.*
M. Dorlet, *prof. hon. au Lycée Ampère, Lyon.*
M. Durand (P.), *prof. hon. au Collège de Blida.*
M. Garin, *prof. hon. au Lycée du Parc, Lyon.*
M. Gillant, *prof. hon. au Collège de Boulogne-sur-Mer.*
M. Lebel, *prof. hon. au Lycée de Dijon.*
Mme Mossé, *prof. hon. au Lycée de Lille* (F.).
M. Pouthier, *prof. hon. au Lycée Voltaire.*
M. Richard (J.), *prof. hon. au Lycée de Châteauroux.*

AJACCIO (C.). — MM. Sabiani, Vinciguerra.
ALGER (F.), 2e liste. — Mlle Fénart.
ANGERS. — MM. Albert, Allonneau, Droulon.
ANGOULÊME, 2e liste. — M. Barrué.
ANNECY, 2e liste. — M. Thisse.
ARRAS (C.). — MM. Dermie, Poëtte.
AUXERRE (F.). — Mlle *Campenon.*
AVRANCHES (C.). — M. Colliard.
BAYEUX (C.). — M. Le Bret.
BEAUNE (C.). — M. Billard.
BELFORT, 2e liste. — M. Cahn.
BESANÇON. — MM. Fauvernier, Gavoille, Latour, Morel (H.). Trouillas.
BESANÇON (F.), 2e liste. — Mlle Arnould.
BOUXWILLER (C.). — M. Lévy (O.).
COGNAC (C.). — M. Caralp.
CHARTRES (F.). — Mme Rives.
CHATEAUDUN (C.). — M. Baldocchi.
CLERMONT (C.). — M. Brotier.
EMBRUN (C.). — M. Escafit.
EVREUX. — M. Davy.
FÉCAMP (C. F.). — Mlle Foubert.
FÈS (C. F.). — Mme Simionesco-Lambert.
FIGEAC (C.). — M. Labro.
FOIX. — M. Estèbe.
GRASSE (C.), 2e liste. — M. Bianchi (L.).
GRASSE (C. F.), 2e liste. — Mme Hermelin.

GRENOBLE (F.). — Mlle Bouchon.
GUEBWILLER (C.). — M. Baumgartner.
ISSOIRE (C.). — M. Gimbert.
ISSOUDUN (C.). — M. Lanebit.
LANGRES (C.), 2e liste. — M. de Chargère.
LANGRES (C. F.). — Mme Gobeltz.
LAON. — M. Beisson.
LE MANS, 2e liste. — M. Duperrois.
LILLE (F.), 2e liste. — Mlle Brey.
LYON (F.), 2e liste. — Mlle Busch.
MENDE (C.). — M. Peix.
METZ (F.), 2e liste. — Mme Renaudie-Burg.
MILLAU (C.). — M. Charlier de Chily.
MONT-DE-MARSAN. — MM. Charlier, Sagazan.
NEVERS. — MM. Dufour (E.), Pény.
NOGENT-LE-ROTROU (C.). — M. Simon.
ORANGE (C). — M. Advier.
ORLÉANS (F.). — Mlle Beauvallet.
PARIS, *Carnot*. — MM. Cordonnier, Foulon, Sizaire, Tourrès, Vintéjoux.
PARIS, *Petit-Condorcet*, 2e liste. — M. Carreau.
PARIS, *Cours Secondaires du XIe* (F.). — Mme Dubreuilh.
PARIS, *Ecole Alsacienne*. — M. Texier (L.).
PARIS, *Lakanal*. — MM. Danelle, Franceschini, Lebrun, Mouthon.
PARIS, *Montaigne* (G.). — Mlle Joly.
PARIS, *Racine* (F.), 3e liste. — Mme Marty.
PARIS, *Rollin*. — MM. *Bizos*, Dedron, Divan, Mme Froment-Raffin, M. Singier.
PARIS, *Victor-Duruy* (F.), 2e liste. — Mlle Latuner.
PAU, 2e liste. — M. Cambefort.
PONTOISE (C.), 2e liste. — M. Petit.
REIMS (F.). — Mme Menet.
RODEZ, 2e liste. — M. *Coq*.
ROMORANTIN (C.). — M. Agasse.
ROYAN (C.). — M. Fillancq.
ST-GERMAIN-EN-LAYE (F.). — Mlle Frelin.
SAINTES (C.). — MM. Ganne, Roy (J.).
SARREBRÜCK, *Collège Français*. — Mlle Barbillon, M. Defoug.
SAUMUR (C.), 2e liste. — M. Reynes.
SENS. — M. Meyer (P.).
SÈVRES (F.). — Mlle Dionot.
STRASBOURG (F). — Mme Ollivier.
STRASBOURG, *Ecole Nationale Technique*. — M. Meinrath.
TARBES. — MM. Cabarrou, Oneto.
TARBES (F.). — Mlle Argou.
TONNERRE (C.), 2e liste. — M. Raby.

Toulouse (F.), 2e liste. — Mlle Cazelles.
Tourcoing (C. F.). — Mme Dubois.
Tours (F.). — Mlle Bèzes, Mme Denoyelle.
Tunis. — MM. Bertheau, Gantner, Reboul, Roze, Valiron, Vidal (...).
Tunis (F.). — Mme Nicole-Astier.
Valenciennes, 3e liste. — M. Carette.
Valognes (C.). — M. Parrod (J.).
Vincennes (C. F.). — Mme Mansard.

II. Démarches du Bureau

1. Audience de M. le Directeur de l'enseignement secondaire

Le Bureau de l'Association des Professeurs de Mathématiques (1) a été reçu par M. Vial, directeur de l'Enseignement secondaire, le jeudi 25 juin 1931, à 11 heures.

M. Desforge, président, après avoir présenté les membres du nouveau Bureau, a remis à M. le Directeur de l'Enseignement secondaire, les vœux exprimés par l'Assemblée générale de 1931 ;

I. — *L'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement secondaire public,*

rappelle que jusqu'à la fin de la classe de Première, l'égalité scientifique préconisée pour sauvegarder le recrutement des classes de lettres, a été réalisée dans le plan d'études du 3 juin 1925 en diminuant largement le programme de mathématiques des anciennes sections scientifiques C et D ;

et déclare que si cette égalité venait à disparaître, il ne saurait s'agir que d'une augmentation des horaires et programmes de mathématiques des sections scientifiques, visant au rétablissement de ceux des anciennes sections scientifiques C et D qui avaient fait leurs preuves quant à l'excellence des résultats obtenus.

A l'occasion de ce rappel de vœu, M. le Directeur se demande si le recrutement des classes scientifiques ne bénéficie pas du plan d'études de 1925 : beaucoup de bons élèves de Première A entrent dans la classe de Mathématiques alors qu'avec le plan d'études de 1902 ils auraient été perdus pour les études scientifiques.

Mlle Detchebarne et M. Momal signalent que, malheureusement, de nombreux élèves ayant suivi à peu près correctement les cours scientifiques en Seconde et en Première, se croient en état d'entrer dans la classe de Mathématiques, et encombrent cette classe qu'ils sont incapables de suivre.

M. le Directeur fait remarquer que l'adaptation à un nouvel état de choses peut demander quelque temps, et, comme il ajoute qu'il est encore trop

(1) *Etaient présents :* MM. Delcourt, Desforge, Mlle Detchebarne, MM. Momal, Weill.

tôt pour connaître d'une façon suffisante la répercussion des nouveaux programmes sur les classes préparatoires aux grandes écoles scientifiques, le Président signale qu'une enquête sur cette question vient justement d'être ouverte par l'Association.

II. — *L'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement secondaire public émet les vœux :*

1° *qu'une épreuve écrite de mathématiques continue de figurer à la première partie du Baccalauréat, dans toutes les séries ;*

2° *que l'importance relative de cette composition — dont le coefficient est actuellement de 3 sur 16 — ne soit pas réduite ;*

3° *que les épreuves de mathématiques portent, pour les deux parties, sur des programmes nettement précisés.*

M. Delcourt insiste sur l'intérêt qu'il y aurait à rétablir, comme cela existait précédemment, des programmes séparés pour la classe et pour l'examen, afin d'éviter, autant que possible, les difficultés de toutes sortes qui se présentent encore fréquemment dans les épreuves écrites ou orales.

M. le Directeur déclare qu'il s'agit surtout d'avoir des correcteurs et des examinateurs qui interprètent dans un esprit suffisamment large les programmes.

M. le Directeur indique ensuite les projets de réforme de la première partie du Baccalauréat qui vont être soumis au Conseil Supérieur de l'Instruction publique, à la session de juillet. Il insiste sur les faits qui nécessitent des changements dans l'organisation de l'examen :

Partant du principe qu'une discipline, non sanctionnée par une épreuve à l'examen, était fatalement sacrifiée au cours des études, l'idée est que le Baccalauréat doit comporter une épreuve pour chaque discipline de l'Enseignement secondaire... L'organisation actuelle comporte une double épreuve, écrite et orale, pour le français, deux langues, les mathématiques et la physique, et une seule épreuve orale pour les autres disciplines. L'examen est ainsi devenu l'un des plus difficiles, et son organisation matérielle, en raison du grand nombre des candidats, est extrêmement compliquée.

La réforme envisagée a pour but, tout en maintenant le principe de sanctionner par une épreuve chaque discipline de l'Enseignement secondaire, de simplifier l'examen en ne conservant qu'une seule épreuve, soit écrite, soit orale, pour chacune des disciplines, sauf pour le français qui serait sanctionné et à l'écrit et à l'oral. La difficulté réside dans le choix des épreuves conservées à l'écrit, les disciplines correspondantes étant avantagées par la sanction de l'admissibilité. Le projet, qui sera soumis au Conseil Supérieur, prévoit ce choix réalisé par voie de tirage au sort, quelques jours avant l'examen.

La réforme comportera également la simplification des coefficients et la réduction de l'échelle de cotation des candidats, qui seront notés de 0 à 10, certains examinateurs n'arrivant pas à utiliser comme il le faudrait l'échelle très étendue par les coefficients actuels. Et sur une demande du Président, M. le Directeur déclare que les coefficients envisagés pour les différentes épreuves maintiennent strictement le principe de « l'égalité scientifique » entre trois séries, et sauvegardent l'importance relative des épreuves scientifiques à la première partie du Baccalauréat.

Le Président remercie M. le Directeur de son accueil bienveillant et l'audience prend fin à 12 h. 15.

2. Audience de M. le Directeur de l'Enseignement supérieur

M. Cavalier, directeur de l'Enseignement supérieur, a reçu le Bureau de l'Association des Professeurs de Mathématiques, le 1er juillet 1931, à 11 h. 30 (1).

Le Président a présenté à M. Cavalier les vœux émis par l'Assemblée générale de 1931 concernant les épreuves mathématiques du Baccalauréat et lui a signalé les difficultés qui se présentent fréquemment pour les questions de cours et les problèmes à l'écrit de cet examen.

M. le Directeur déclare que pour ces difficultés, le mieux est de s'adresser directement aux doyens des Facultés intéressées.

M. Delcourt demande des précisions sur un point de détail souvent en litige : les trois questions de cours de mathématiques offertes au choix du candidat doivent-elles être prises ou non dans la même partie du programme ? Des indications très nettes sur ce point pourraient être données par les Instructions relatives au nouveau Baccalauréat.

M. le Directeur indique au Bureau les grandes lignes de la réforme du Baccalauréat. Il insiste en particulier sur le fait que l'importance relative des différentes disciplines est sanctionnée plutôt par des coefficients que par le nombre d'épreuves, et il ajoute que les barèmes proposés dans la nouvelle organisation ne diminuent pas l'importance relative des épreuves scientifiques à la première partie du Baccalauréat.

Le Président remercie M. Cavalier de son bienveillant accueil et l'audience prend fin à 12 h. 15.

III. Réunion du Comité

11 juin 1931

Présents : MM. Commanay, Commissaire, Decerf, Delcourt, Desforge, Mlles Detchebarne, Dionot, M. Gros, Mlle Lauzanne, MM. Momal, Poircuite, Weill.

Excusés : MM. Chenevier, Dumarqué, Flavien, Sainte-Lague.

La séance est ouverte, à 17 heures, sous la présidence de M. Desforge, qui fait part du décès de Mlle de Curel, vice-présidente, et des condoléances qu'il a exprimées à sa famille au nom du Bureau et du Comité.

(1) *Etaient présents :* MM. Delcourt, Desforge, Mlle Detchebarne, M. Weill.

Membre honoraire. — Le Comité inscrit parmi les membres honoraires Mme MATHIEU, devenue directrice du Collège de jeunes filles de Beaune.

Les nouveaux programmes de mathématiques. — M. DELCOURT signale au Comité que c'est à tort que le *Journal Officiel* du 7 mai 1931 a reproduit, sous forme de renvois ou de passages en italiques, des indications données au Conseil Supérieur en vue de faciliter la discussion des programmes de mathématiques. Il convient de s'en tenir au texte même de ces programmes, sans faire aucune distinction entre les différents caractères typographiques employés. Le *Journal Officiel* publiera d'ailleurs la rectification nécessaire à ce sujet.

Défense de l'enseignement mathématique. — M. WEILL attire l'attention du Comité sur de graves propos tenus au cours des débats parlementaires et sur certaines campagnes de presse menées contre les études scientifiques. Après discussion, le Comité décide d'examiner les propositions qui lui seront présentées en vue d'une action efficace contre ces tendances regrettables.

Les mathématiques au Baccalauréat. — M. DELCOURT signale au Comité qu'il est question de réduire à *trois* le nombre des épreuves écrites à la première partie du Baccalauréat.

1° une composition française ;

2° une composition de latin *ou* de grec pour la série A, de latin *ou* de langue vivante pour la série A', de l'*une* des deux langues vivantes pour la série B ;

3° une composition de mathématiques *ou* de physique comprenant question de cours et problème (ou peut-être une composition comprenant question de cours de l'une des matières et problème de l'autre) ;

et qu'il serait question de procéder par tirages au sort, quelque temps avant l'examen entre les différentes options possibles.

Le Comité manifeste une opposition à peu près générale au tirage au sort, et, conformément aux décisions de la dernière Assemblée générale (1), il s'élève contre la disparition de l'épreuve écrite de mathématiques à la première partie du Baccalauréat.

Puis, après discussion, le Comité écarte la suppression éventuelle de la question de cours ou du problème de mathématiques à l'écrit, et décide de demander le maintien du *statu quo* pour les épreuves, écrite ou orale, de mathématiques, pour leur durée et pour leur importance relative par rapport aux autres disciplines.

Réunion des Bureaux de l'Union des Physiciens et de l'Association des Professeurs de Mathématiques. — M. DESFORGE signale qu'à la demande de l'Union des Physiciens, une réunion des Bureaux des deux Associations et des représentants au Conseil Supérieur des agrégés de mathématiques et de physique, est envisagée pour étudier les questions relatives aux programmes et aux examens du Baccalauréat.

(1) Voir le *Bulletin* n° 69, page 138.

Les programmes de mathématiques en Sixième et en Cinquième. — Mlle Dionot attire l'attention du Comité sur les programmes de Sixième et de Cinquième. Après discussion, le Comité décide de mettre à l'étude les avantages que présenterait l'échange de certaines questions entre les programmes de ces classes.

Démarches au sujet de compositions des concours d'entrée en 1931 à l'Ecole Nationale des Mines et à l'Ecole Nationale Supérieure d'Aéronautique. — M. Desforge met le Comité au courant des démarches faites au nom de l'Association.

1° au sujet d'une question nettement en dehors du programme dans la composition de mécanique du dernier concours d'admission à l'Ecole Nationale des Mines (voir le présent *Bulletin*, page 187) ;

2° au sujet de la composition d'épure du dernier concours d'admission à l'Ecole Nationale Supérieure d'Aéronautique dont le texte est identique à celui d'une composition d'épure très particulière, donnée en 1923 à l'Ecole Polytechnique (voir le présent *Bulletin*, page 187).

Publication au Bulletin *de certains énoncés.* — Quelques membres de l'Association ont demandé la publication des énoncés de problèmes de mathématiques proposés aux concours d'entrée aux grandes écoles scientifiques : Normale Supérieure, Polytechnique, Navale, Mines de Paris, etc...

M. Delcourt expose au Comité que cette publication nécessiterait chaque année au moins 24 pages et entraînerait une dépense de plus de 1.200 francs en raison des frais élevés de composition des formules mathématiques.

Il rappelle qu'actuellement les numéros spéciaux du *Bulletin* sont consacrés essentiellement aux énoncés qui intéressent directement les professeurs de l'Enseignement secondaire, savoir : d'une part, ceux donnés aux concours qu'ils peuvent préparer personnellement et dont le *Bulletin* publie les Rapports des Jurys, d'autre part, ceux donnés aux concours ou examens auxquels se présentent des élèves de l'Enseignement secondaire. Toutefois, il est publié, en outre, quelques énoncés (Ecole Spéciale Militaire, Institut Agronomique, etc...), qui peuvent être proposés aux élèves des classes de l'Enseignement secondaire, ou qui complètent à un multiple de 4 le nombre des pages du dernier fascicule.

Après un court échange de vues et en raison des difficultés financières, le Comité décide de s'en tenir aux énoncés publiés jusqu'à présent dans les numéros spéciaux du *Bulletin* de l'Association.

Election d'une Vice-Présidente. — Le Comité, en remplacement de Mlle de Curel, décédée, élit *Vice-Présidente :* Mlle Detchebarne.

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

IV. Conseil Supérieur de l'Instruction publique

Session de juillet 1931

Des questions soumises au Conseil Supérieur en juillet, je retiendrai seulement les deux qui sont importantes pour l'Enseignement secondaire :

Licences d'enseignement littéraire. — Pour dispenser l'enseignement littéraire proprement dit, l'enseignement de la philosophie et celui de l'histoire, l'Administration dispose non seulement d'agrégés spécialisés, mais aussi de licenciés. Elle emploie ceux-ci dans les lycées dont l'effectif est faible et dans les collèges. La proportion de licenciés qualifiés, respectivement, pour donner les trois enseignements énumérés plus haut, ne correspond nullement à celle des heures consacrées à ces divers enseignements. Cette discordance conduit l'Administration à confier trop souvent l'enseignement littéraire proprement dit à des maîtres qui ne sont pas qualifiés pour le dispenser.

En vue de remédier à une situation dont le Sénat s'était ému, l'Administration proposait de modifier la liste des certificats qui composent une licence d'enseignement littéraire. A l'avenir, les licenciés de philosophie, d'histoire et même de langues vivantes devraient posséder un certificat d'humanités classiques.

Ce projet, finalement adopté par le Conseil, est, en vérité, incomplet. Il ne résout pas toute la question posée en ce sens que, d'après ses programmes actuels, le certificat d'humanités classiques n'exige pas la connaissance du grec. L'Administration a bien déclaré au Conseil qu'elle envisage une modification de ce certificat. Mais si ce certificat doit nécessairement comporter du grec, la carrière de l'enseignement sera fermée pour la philosophie, l'histoire et les langues vivantes à tous les anciens élèves des sections A' et B. Et si le grec n'est pas obligatoire ne sera-t-on pas conduit, tout au moins dans certains cas, à faire enseigner le grec par des maîtres qui ne l'auront jamais appris ?

Avant le vote, plusieurs membres du Conseil avaient insisté sur les inconvénients d'une méthode trop fréquemment suivie par l'Administration. Sous raison de sérier les questions, celle-ci saisit le Conseil d'une question liée à d'autres, ces dernières devant faire l'objet de délibérations ultérieures. Dans ces conditions, il est difficile aux membres du Conseil d'apprécier les conséquences des votes qu'ils émettent. Par la suite ils se trouvent en présence de situations qu'ils n'auraient pas voulu contribuer à créer.

Les dangers d'une telle pratique n'ont pas manqué d'apparaître dans les discussions relatives au Baccalauréat. Logiquement, la fixation des horaires, la rédaction des programmes et le régime du Baccalauréat auraient dû faire l'objet d'une étude d'ensemble. En fait, lorsque le Conseil régla, au cours de sessions successives, les questions d'horaires et de programmes, il lui fut interdit d'envisager les répercussions de ses vôtes sur le Baccalauréat.

Baccalauréat. — Deux raisons principales ont amené l'Administration à changer le régime institué par le décret du 7 août 1927. D'une part, le nombre des épreuves écrites se révélait trop élevé : cinq épreuves demandent aux candidats un effort excessif. D'autre part, la durée de l'examen, le trop grand nombre d'examinateurs nécessités par les épreuves orales rendaient trop difficile l'organisation des épreuves. A Paris, notamment, il devenait impossible de former les jurys dans des conditions satisfaisantes et d'assurer le bon fonctionnement de l'examen.

Le projet présenté par l'Administration ramenait l'examen écrit à trois épreuves. Mais il ne diminuait en rien le surmenage de la préparation et risquait même de l'augmenter pendant le dernier mois. Un tirage au sort auquel il devait être procédé dès le mois de mai, aurait décidé pour l'année, par exemple, dans la section A, entre la version latine et la version grecque et entre la composition de mathématiques et celle de physique. Les disciplines écartées par le sort devaient faire l'objet d'interrogations orales, par contre, celles qui auraient été retenues n'auraient pas figuré à l'oral.

A une très forte majorité le Conseil Supérieur rejeta le principe du tirage au sort et même celui de l'option. Il a paru impossible de donner le Baccalauréat latin-grec ou latin-langues à un candidat qui ne justifierait pas, par une composition écrite, de ses connaissances en latin. Six années d'études latines ne peuvent avoir pour sanction une simple explication de texte. De même on aurait pu obtenir le Baccalauréat sans s'être montré capable de traiter la moindre question des mathématiques.

En outre, dès ce premier examen du projet, apparaissait la nécessité de distinguer entre les disciplines celles qui, comme le latin et les mathématiques, sont, au premier chef, des matières d'écrit. Pour d'autres, comme la physique de la première partie, l'histoire et la géographie, de simples interrogations suffisent pour s'assurer des connaissances du candidat.

Après avoir rejeté le projet qui lui était soumis, le Conseil se devait d'en établir un autre. Il y parvint grâce à la volonté d'aboutir qui animait le directeur de l'Enseignement supérieur. M. Cavalier dirigea toute cette discussion avec une habileté et une largeur de vues auxquelles on ne saurait trop rendre hommage.

Dans le seul but de prendre mes responsabilités, je dois noter que je suis resté fidèle aux idées déjà affirmées en janvier et rappelées dans ma lettre du 21 juin (1). J'ai vigoureusement appuyé, et même contribué, à établir les propositions qui ont été adoptées. Elles rompent nettement l'éga-

(1) Voir le *Bulletin* n° 69, page 142.

lité scientifique en ce qui concerne les sanctions. A mon avis, il importe surtout qu'aucun élève de valeur ne soit arrêté à la première partie du Baccalauréat. Il me paraît incontestable que la valeur intellectuelle d'un pays est surtout le fait de ses grands spécialistes. Beaucoup d'hommes de premier plan, ont, de façon irrésistible, été entraînés tout jeunes vers une spécialité dans laquelle leur maîtrise s'est affirmée de bonne heure. C'est pourquoi je suis nettement hostile à tout régime d'examens susceptible d'arrêter soit des élèves brillamment doués pour les lettres et rebutés par l'étude des sciences, soit de très bons élèves de sciences incapables d'obtenir des notes moyennes à un examen uniquement littéraire.

Je me borne à rappeler ici ce qui a été décidé pour la première partie :

SECTION A. *Ecrit.* Français : coefficient 2 ; Version latine : 2 ; Version grecque : 2 ; Mathématiques : 2. *Oral.* Explication française : 2 ; Explication latine : 2 ; Histoire et Géographie : 4 ; Sciences physiques : 2. Total des coefficients : 18. Part des sciences : 4.

SECTION A'. *Ecrit.* Français : 2 ; Version latine : 2 : Langue vivante : 2 ; Mathématiques : 3. *Oral.* Français : 2 ; Latin : 2 ; Langue vivante : 2 ; Histoire et Géographie : 3 ; Sciences physiques : 3. Total des coefficients : 21. Part des sciences : 6.

SECTION B. *Ecrit.* Français : 2 ; Première langue : 2 ; Mathématiques : 2. Physique : 2. *Oral.* Français : 2 ; Deuxième langue : 2 ; Histoire et Géographie : 3 : Mathématiques : 3 ; Sciences physiques : 3. Total des coefficients : 21. Part des sciences : 10.

Sans doute ce qui a été fait n'est pas l'idéal. Et je suis le premier à regretter que l'importance des sciences ne soit pas un peu plus grande en A'. Mais dans l'état de la question, il ne pouvait être fait davantage.

J'ajoute que le projet administratif ne comportait aucune épreuve écrite ou orale de langue vivante à la première partie A, ni à la seconde partie Philosophie ou Mathématiques. Il m'a semblé impossible qu'un enseignement de six ou sept années ne comporte aucune sanction au Baccalauréat. Sur mon initiative les langues vivantes figureront à l'oral de ces différents examens.

Le deuxième des mandats que les agrégés de mathématiques m'ont fait le très grand honneur de me confier est arrivé à son terme. Ce compte-rendu et ceux qui l'ont précédé permettront à mes collègues d'apprécier les efforts que j'ai faits en huit années. Sans être lié par le moindre mandat impératif je n'ai été guidé que par l'intérêt général de l'Enseignement secondaire et par celui de l'enseignement mathématique.

H. COMMISSAIRE.

V. Documents officiels

6. Horaires et Programmes de l'Enseignement secondaire (1)

Arrêté du 30 avril 1931 : Extraits

(Journal Officiel *des 7 mai et 3 juin 1931*)

Les programmes de 1925 (2) sont modifiés ainsi qu'il suit. Ils demeurent applicables dans les parties non modifiées.

Classe de Sixième

MATHÉMATIQUES : 2 HEURES COMMUNES A A ET B

Revision des opérations sur les nombres entiers.

Exercices de calcul mental. Conditions de divisibilité par 2, 5, 9, 3.

Problèmes sur les grandeurs représentées par des nombres entiers.

Fractions de grandeurs, notion de fraction, fractions égales, réduction de plusieurs fractions au même dénominateur.

Problèmes sur les fractions de grandeurs, opérations sur les fractions, fractions décimales, nombres décimaux.

Classe de Cinquième

MATHÉMATIQUES : 2 HEURES COMMUNES A A ET B

Système métrique. Longueurs, aires, volumes, poids, densités, monnaies. Temps, vitesse.

Exercices simples de changements d'unités. Règles de trois. Intérêts simples. Exemples relatifs à l'escompte et aux rentes.

Emploi des lettres pour représenter des nombres.

Problèmes simples conduisant à une équation du premier degré.

Classe de Quatrième

MATHÉMATIQUES : 3 HEURES COMMUNES A A ET B

Arithmétique

Partie aliquote commune à deux grandeurs. Définition du P. G. C. D. et du P. P. C. M. de deux nombres.

Nombres premiers. — Règles pratiques pour la décomposition d'un nombre en produit de facteurs premiers, pour la recherche du P. G. C. D. et du P. P. C. M.

(1) Il résulte d'un rectificatif publié au *Journal Officiel* du 3 juin 1931 que c'est à tort que des indications données au Conseil Supérieur de l'Instruction publique en vue de faciliter la discussion des programmes de mathématiques, avaient été reproduites au *Journal Officiel* du 7 mai 1931 sous forme de renvois ou de passages en italiques, et qu'il convient de ne pas en tenir compte.

(2) Voir le *Bulletin* n° 41, page 126, ou le *Journal officiel* du 5 juin 1925.

Exercices sur le système métrique, les fractions ordinaires ou décimales, les grandeurs directement ou inversement proportionnelles.

Définition de la racine carrée. Règle pratique pour l'extraction de la racine carrée d'un nombre entier ou décimal, à moins d'une unité décimale d'un ordre donné.

Géométrie

Ligne droite et plan. Segment de droite. Cercle. Angles. Usage de la règle, du compas, du rapporteur.

Triangles. Triangle isocèle. Cas d'égalité des triangles.

Perpendiculaire et obliques. — Cas d'égalité des triangles rectangles.

Droites parallèles. Usage de l'équerre.

Somme des angles d'un triangle, d'un polygone convexe.

Parallélogramme. Rectangle. Losange. Carré. Trapèze.

Intersection d'un cercle et d'une droite. Tangente.

Cordes et arcs.

Comparaison de l'angle inscrit et de l'angle au centre correspondant à un même arc.

Positions relatives de deux cercles.

Constructions élémentaires sur la droite et le cercle.

Classe de Troisième

MATHÉMATIQUES : 3 HEURES COMMUNES A A ET B

Arithmétique et Algèbre

Propriétés des sommes, différences, produits et puissances des nombres entiers ou fractionnaires.

Rapport de deux grandeurs. Grandeurs proportionnelles.

Notions concrètes sur les nombres positifs et négatifs : opérations, applications.

Monômes, polynômes, termes semblables ; addition, soustraction, multiplication des monômes et des polynômes : division des monômes.

Equations numériques du premier degré à une ou deux inconnues

Géométrie

Points qui partagent un segment de droite dans un rapport donné.

Droites parallèles et lignes proportionnelles.

Triangles semblables.

Relations métriques dans un triangle rectangle.

Propriétés des sécantes dans le cercle.

Construction de la quatrième proportionnelle et de la moyenne proportionnelle.

Polygones réguliers : carré, hexagone et triangle équilatéral.

Mesure de la circonférence du cercle (énoncé).

Mesure des aires du rectangle, du parallélogramme, du triangle, du trapèze, des polygones, du cercle.

Rapport des aires de deux triangles semblables.

Classe de Seconde

MATHÉMATIQUES : 4 HEURES COMMUNES A A, A' ET B

Algèbre

Problèmes et interrogations sur le programme de la classe précédente.

Résolution et discussion d'une équation du premier degré à une inconnue. Inégalité du premier degré.

Coordonnées. Etude et représentation graphique de la fonction

$$y = ax + b.$$

Résolution et discussion d'un système de deux équations du premier degré à deux inconnues.

Utilisation des représentations graphiques pour la résolution du problème précédent et la résolution d'inégalités du premier degré à une ou deux inconnues.

Problèmes, mise en équations, discussion des résultats.

Géométrie (figures planes)

Ligne droite, segment de droite, demi-droite.

Angles, angles droits, droites perpendiculaires. Mesure des angles.

Triangles. Triangle isocèle. Lieu géométrique des points équidistants de deux points. Cas d'égalité des triangles.

Perpendiculaire et obliques. Triangles rectangles. Cas d'égalité.

Lieu géométrique des points équidistants de deux droites.

Droites parallèles.

Somme des angles d'un triangle, d'un polygone convexe.

Parallélogramme. Trapèze.

Figures symétriques par rapport à un point ou à une droite. Deux figures planes symétriques sont égales.

Cercle. Intersection d'un cercle et d'une droite. Tangente.

Cordes et arcs.

Positions relatives de deux cercles.

Proportionnalité des angles au centre et des arcs interceptés.

Angles inscrits. Angles intérieurs. Angles extérieurs. Segment capable d'un angle donné.

Constructions sur la droite et le cercle.

Longueurs proportionnelles. Points partageant un segment dans un rapport donné. Définition de la division harmonique.

Droites parallèles et lignes proportionnelles.

Triangles semblables. Polygones semblables.

Propriétés des bissectrices d'un triangle. Lieu géométrique des points dont le rapport des distances à deux points fixes est constant.

Relations métriques dans un triangle rectangle et dans un triangle quelconque.

Définition du sinus et du cosinus des angles compris entre 0 et 2 droits.

Lignes proportionnelles dans le cercle. Quatrième proportionnelle. Moyenne proportionnelle.

Polygones réguliers convexes. Inscription dans le cercle du carré, de l'hexagone et du triangle équilatéral, du décagone et du pentagone.

Deux polygones réguliers d'un même nombre de côtés sont semblables. Rapport de leurs périmètres.

Longueur d'un arc de cercle. Radian. Rapport de la circonférence au diamètre.

Aires. Mesure des aires du rectangle, du parallélogramme, du triangle, du trapèze, d'un polygone quelconque.

Rapport des aires de deux polygones semblables.

Aire d'un polygone régulier convexe. Aire d'un cercle, d'un secteur, d'un segment de cercle. Rapport des aires de deux cercles.

Classe de Première

MATHÉMATIQUES : 3 HEURES 1/2 COMMUNES A A, A' ET B

Algèbre

Equation du second degré à une inconnue. Existence des racines (on ne parlera pas des imaginaires).

Relation entre les coefficients et les racines. Signe des racines.

Etude du trinôme du second degré. Inégalité du second degré.

Problèmes du second degré.

Variation du trinôme du second degré : représentation graphique.

Variation de la fonction $\dfrac{ax+b}{a'x+b'}$; représentation graphique.

Progressions arithmétiques et progressions géométriques.

Intérêts composés.

Usage des tables de logarithmes à cinq décimales.

Géométrie (figures dans l'espace)

Plan et ligne droite. Détermination d'un plan et d'une droite.

Intersection de deux plans.

Parallélisme des droites et des plans.

Droite et plan perpendiculaires.

Propriétés de la perpendiculaire et des obliques menées d'un même point à un plan.

Angles dièdres. Angle plan correspondant à un angle dièdre.

Plans perpendiculaires entre eux.

Projection de l'aire d'un polygone plan.

Symétrie par rapport à une droite, à un point, à un plan.

Angles polyèdres. Chaque face d'un trièdre est moindre que la somme des deux autres. Limite de la somme des faces d'un trièdre ou d'un angle polyèdre convexe.

Trièdres supplémentaires.

Trièdres symétriques.

Cas d'égalité ou de symétrie des trièdres.

Polyèdres. Prisme, pyramide, section d'une pyramide par un plan parallèle au plan de la base.

Volumes des parallélépipèdes et des prismes.

Volume de la pyramide.

Volume du tronc de pyramide à bases parallèles.

Volume du tronc de prisme triangulaire.

Rapport des volumes de deux prismes ou de deux pyramides semblables.

Corps ronds. Surface cylindrique ou conique à directrice circulaire.

Plan tangent. Sections parallèles au plan de la directrice.

Sphères, sections planes. Pôles, plan tangent, cône et cylindre circonscrits.

Aire latérale du cylindre et du cône de révolution.

Volume du cylindre et du cône à base circulaire. Volume du tronc de cône à base parallèle.

Aire de la zone. Aire de la sphère. Volume de la sphère.

Classe de Philosophie

Mathématiques : 1 heure 1/2

Exercices sur les programmes de Seconde et de Première.

Compléments d'Algèbre. — Dérivée. Signification gémétrique. Le signe de la dérivée indique le sens de la variation. Application à l'étude de quelques fonctions très simples.

Fonction primitive. — Utilisation pour le calcul de certaines aires (on admettra la notion d'aire).

Cosmographie

Système de Copernic.

Le soleil : dimensions, distance à la terre. Notions sommaires sur la constitution physique. La rotation, les taches du soleil.

Notions sommaires sur les planètes.

La terre. Forme et dimensions. Rotation. Pôles. Equateur. Méridiens, parallèles. Longitude et latitude.

La lune. Mouvement. Constitution physique.

Comètes. Etoiles filantes. Bolides.

Etoiles. Nébuleuses. Voie lactée.

Classe de Mathématiques

Mathématiques et Dessin géométrique : 9 heures

Arithmétique

I. — Numération décimale. Addition, soustraction, multiplication et division des nombres entiers. Théorèmes fondamentaux concernant ces opérations. Explication des règles pratiques pour effectuer ces opérations.

Restes de la division d'une somme, d'une différence, d'un produit par un nombre. Application à la division par 2, 5, 4, 25, 8, 125, 9, 3 et 11.

P. G. C. D. de deux ou de plusieurs nombres. Nombres premiers entre eux. Propriétés du P. G. C. D. Conséquences relatives à la divisibilité.

P. P. C. M. de deux ou de plusieurs nombres.

Définition et propriétés élémentaires des nombres premiers.

Décomposition d'un nombre entier en un produit de facteurs premiers. Application aux diviseurs et aux multiples.

II. — Rapport de deux grandeurs de même espèce. Mesure des grandeurs et notions de fraction.

Propriétés des fractions. Opérations. Fractions décimales.

Nombres décimaux.

Le rapport de deux grandeurs de même espèce est égal au quotient des nombres qui les mesurent.

Grandeurs directement et inversement proportionnelles.

Système métrique.

III. — Calcul d'un quotient à une approximation décimale donnée. Réduction d'une fraction ordinaire en fraction décimale. Condition de possibilité.

Carré d'un nombre entier ou fractionnaire.

Le carré d'une fraction n'est jamais égal à un nombre entier.

Définition et extraction de la racine carrée d'un nombre entier ou fractionnaire à une approximation décimale donnée.

Définition de l'erreur absolue et de l'erreur relative. Exercices.

Algèbre

Nombres positifs et nombres négatifs. Opérations.

Monômes, polynômes. Opérations.

Principe relatif à la résolution des équations.

Equations du premier degré.

Equations du second degré à une inconnue (on ne parlera pas des imaginaires). Equations simples qui s'y ramènent.

Inégalités du premier et du second degré.

Progressions arithmétiques et progressions géométriques.

Logarithmes vulgaires. Usage des tables à cinq décimales.

Intérêts composés et annuités.

Coordonnées d'un point. Représentation d'une droite par une équation du premier degré.

Rappel des variations et représentations graphiques des fonctions étudiées précédemment.

Dérivée. Signification géométrique, dérivée d'une somme, d'un produit, d'un quotient, de la racine carrée d'une fonction, de sin x, cos x, tg x, cotg x.

Application à l'étude de la variation de quelques fonctions simples. Notion de fonction primitive. Utilisation pour le calcul de certaines aires (on admettra la notion d'aire).

Trigonométrie

Extension de la notion d'arc et d'angle. Fonctions circulaires (sinus, cosinus, tangente et cotangente).

Théorie des projections. Somme géométrique des vecteurs.

Formules d'addition, formules de multiplication par 2.

Toutes les fonctions circulaires de l'arc a s'expriment rationnellement en fonction de $\operatorname{tg} \frac{a}{2}$.

Transformer en produit la somme ou la différence de deux fonctions circulaires, sinus, cosinus. Problème inverse.

Usage des tables de logarithmes à quatre ou cinq décimales.

Exercices sur la résolution et la discussion de quelques équations trigonométriques simples.

Relations entre les côtés et les angles d'un triangle. Résolution des triangles.

Géométrie

I. — Transformation des figures. Translation, rotation, symétrie.

Homothétie et similitude.

Puissance d'un point par rapport à un cercle ou à une sphère.

Axes radicaux. Plans radicaux.

Polaire d'un point par rapport à deux droites.

Polaire d'un point par rapoprt à un cercle. Plan polaire d'un point par rapport à une sphère.

Inversion. Projection stéréographique.

II. — Coniques. Ellipse. Intersection avec une droite. Tangente. Equation réduite de l'ellipse. Ellipse et cercle considérés comme projections l'un de l'autre.

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

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

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

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

Géométrie descriptive et Géométrie cotée

Représentation du point, de la droite, du plan.

Intersection de droites et de plans. Application à la représentation des prismes et des pyramides.

Droites et plans perpendiculaires.

Changement de plan, rotation, rabattement. Application aux distances et aux angles.

Cinématique

Relativité du mouvement. Trajectoire.

Mouvement rectiligne. Mouvement uniforme, vitesse numérique. Mouvement varié, vitesse numérique moyenne, vitesse numérique à un instant donné. Accélération numérique. Mouvement uniformément varié.

Mouvement curviligne. Equation horaire, diagramme du mouvement. Vecteur vitesse. Vecteur accélération.

Mouvement circulaire. Mouvement circulaire uniforme. Mouvement sinusoïdal.

Mouvements simples d'un corps solide : translation, rotation, composition des vitesses.

Statique

Point matériel. Force, sa représentation par un vecteur. Masse.

Indépendance des effets des forces. Composition des forces.

Equilibre d'un point matériel libre. Equilibre d'un point matériel sur une droite ou un cercle, sur un plan ou sur une sphère. Cas du frottement.

Moment d'une force par rapport à un point ou par rapport à une droite. Théorème de Varignon.

Forces appliquées à un corps solide. Forces parallèles. Centre des forces parallèles. Centre de gravité, exemples simples : triangles, trapèze, prisme, pyramide.

Réduction des forces appliquées à un corps solide à deux forces. Application à l'équilibre d'un corps solide soumis à trois forces, à des forces parallèles, à des forces situées dans le même plan.

Notion de couple.

Equilibre d'un corps solide assujetti à reposer sur un plan fixe. Equilibre d'un corps solide mobile autour d'un point fixe ou d'un axe.

Machines simples à l'état de repos. Levier, treuil, poulie fixe et poulie mobile. Plan incliné.

Cosmographie

Sphère céleste. Hauteur et distance zénithale. Théodolite. Lois du mouvement diurne. Ascension droite et déclinaison. Lunette méridienne.

Terre. Coordonnées géographiques. Dimensions et relief de la terre. Mappemonde. Projection orthogonale ou stéréographique sur le plan d'un méridien ou de l'équateur.

Soleil. Mouvement propre apparent sur la sphère céleste. Ecliptique. Inégalité des jours et des nuits aux diverses latitudes. Saisons.

Année tropique et année sidérale. Heure sidérale, heure moyenne et heure légale. Calendrier julien et calendrier grégorien.

Lune. Mouvement propre et apparent sur la sphère céleste. Phases. Rotation. Eclipses de lune et de soleil.

Planètes. Système de Copernic. Lois de Képler. Loi de Newton. Notions sommaires sur les distances, les dimensions, la constitution physique du soleil, des planètes et de leurs satellites.

Comètes. Etoiles filantes. Bolides.

Etoiles. Nébuleuses. Voie lactée.

7. Instructions relatives aux modifications des horaires et des programmes de l'Enseignement secondaire

Arrêtés des 23 septembre 1930 et 30 avril 1931 : Extraits

(Journal Officiel *du 7 mai 1931*)

Les réductions d'horaires et de programmes prévues par l'arrêté du 23 septembre 1930 ne modifient pas essentiellement le plan d'études de 1925 et ne s'inspirent pas d'un esprit différent. Les instructions de 1925 restent donc entières (1) ; il suffira d'indiquer rapidement ici la manière dont on pourra les adapter aux dispositions nouvelles et d'insister à nouveau sur quelques-unes des idées qui déjà les dominaient.

Avant tout peut-être convient-il de rappeler que les professeurs de nos lycées et collèges ne sont pas des spécialistes donnant, chacun de leur côté, un enseignement indépendant, mais des collaborateurs appelés à une œuvre commune, et poursuivant un résultat d'ensemble. La coordination des diverses disciplines pendant une même année scolaire, la coordination des enseignements d'une même discipline d'une année à l'autre et pendant tout le cours des études, telle est la double condition d'une culture secondaire efficace et vraiment éducative. Il est donc indispensable que les conseils de classe, d'une part, les conseils d'enseignement de l'autre, se réunissent régulièrement dans tous les établissements, au moins une fois par trimestre pour les premiers, au moins deux fois par an pour les seconds, et que la présence des maîtres y soit considérée en principe comme obligatoire. Le professeur-adjoint ou le répétiteur doit toujours participer aux conseils des classes dont les élèves lui sont confiés.

Ce sont ces conseils de classes qui doivent tout d'abord établir, au début de chaque année scolaire, le travail qui pourra être demandé aux élèves pour chaque discipline, et l'emploi de leur temps en étude. Il importe essentiellement que les différents maîtres d'une même division s'entendent sur le nombre de devoirs écrits, de préparations et de leçons qu'ils pourront exiger de chacun des élèves, sur le temps maximum qu'ils estiment devoir y être consacré ; sur les jours de la semaine où les devoirs devront être faits ou remis, de telle sorte que les enfants ne risquent pas de se trouver tiraillés entre leurs différents professeurs, surchargés à certaines heures et inoccupés à certaines autres. L'entente expresse à cet égard, et le contact avec le professeur-adjoint ou le répétiteur chargé des élèves en étude est tout à fait indispensable. Il est nécessaire aussi que cet emploi du temps en étude soit calculé de telle sorte qu'il réserve toujours aux élèves un minimum d'heures pour la lecture libre et la réflexion personnelle. Ce programme du travail hebdomadaire une fois établi, l'observation en devra être assurée et surveillée par le professeur-adjoint ou le répétiteur, pour les pensionnaires, demi-pensionnaires et externes surveillés. Il devra toujours en outre être communiqué aux élèves externes et à leurs parents, et

(1) Voir ci-après, page 169.

être proposé à ceux-ci comme l'horaire-type auquel ils devront se référer pour organiser le travail dans la famille.

La difficulté même d'établir cet horaire et de faire leur juste part à toutes les disciplines amènera les professeurs à se convaincre qu'il convient de réduire le plus possible les tâches imposées aux élèves en dehors de la classe. Certains maîtres, par un zèle excessif, et certains parents aussi, sont trop souvent tentés de croire que l'efficacité d'un enseignement se mesure au nombre et à l'étendue des besognes que l'élève emporte à faire après chaque classe. Cette conception toute quantitative est une illusion manifeste et une profonde erreur pédagogique ; une des causes principales aussi de ce surmenage dont on s'est tant plaint dans ces dernières années. Il importe que les enfants apprennent, non à abattre beaucoup de besogne, non à faire beaucoup, mais à faire bien, et à mettre le plus possible d'eux-mêmes dans ce qu'ils font. Toute tâche scolaire doit être surtout une invitation à réfléchir, à chercher, et une sollicitation à l'initiative intellectuelle, si humble qu'elle puise être ; il ne faut pas qu'elle favorise l'habitude du travail machinal ou bâclé. On renoncera donc à tout ce qui n'est que copie, mise au net de notes, besogne surtout matérielle et automatique. Il semble qu'en principe, non seulement dans les classes primaires et élémentaires, mais même dans les classes de début de l'enseignement classique et jusqu'à la quatrième, les enfants, après l'étude du soir, ne doivent emporter qu'un minimum de devoirs à faire à la maison ; le travail après le dîner devrait être proscrit de l'horaire familial des externes, comme il l'est au lycée de celui des pensionnaires. Les séances de travail dirigé, dont l'importance est aujourd'hui reconnue, unanimement, doivent aider encore à atteindre ce résultat. On y réunira les élèves par groupes de 15 à 20, en principe.

D'autre part, les conseils d'enseignement, qui se réuniront au moins deux fois par an, à la rentrée et à la veille des vacances, doivent assurer la continuité, d'une année à l'autre, entre les enseignements donnés par les différents maîtres d'une même spécialité. Il faut de plus en plus que ceux-ci s'entendent pour appliquer des méthodes communes, se servir des mêmes livres, des mêmes instruments de travail, pour se distribuer exactement la besogne, de manière à éviter, dans l'ensemble du cours d'études, les redites et les doubles emplois, ou, au contraire, les omissions et les lacunes.

De ces principes généraux, l'application aux différents ordres de discipline est facile.

1° *Enseignements scientifiques.* — La grande originalité du plan d'études de 1925, à laquelle il n'est pas touché, est ce que l'on a appelé, d'une expression abrégée, l'égalité scientifique, c'est-à-dire l'identité des horaires et des programmes de sciences dans les diverses sections.

La commission du surmenage appréciait cette réforme en ces termes : « Il a paru à la commission que l'union et le juste équilibre de la culture scientifique et de la culture littéraire, de l'esprit de géométrie et de l'esprit de finesse étaient de plus en plus nécessaires à la formation de l' « honnête homme » d'un temps comme le nôtre, c'est-à-dire à la formation de l'homme complet. Aussi bien lui a-t-il paru que si cette culture intégrale était favorable à la diffusion de connaissances positives indispensables à tous aujourd'hui, elle ne l'était pas moins aux intérêts bien entendus et à la sauvegarde de la culture purement littéraire : il ne serait pas bon de mettre les parents dans la nécessité de choisir, pour leurs enfants, entre l'enseignement gréco-latin traditionnel, qui risque de leur apparaître comme de pur luxe, et des études scientifiques qu'ils auront toujours tendance, à tort ou à raison, à considérer comme plus pratiques et plus immédiatement utiles. C'est à l'Université de leur épargner l'héroïsme d'un tel choix, en imposant les conditions qu'elle estime favorable au recrutement d'une véritable élite.

« Mais, du moment que les programmes scientifiques sont les mêmes pour tous, il faut bien qu'ils soient réduits à ce qu'ils comportent d'essentiel pour la formation de l'esprit, et dégagés de toutes les connaissances qui ne sont que des connaissances, qui n'ont qu'une importance technique ou n'intéressent que les spécialistes. Même si l'on ne croit pas qu'il existe des esprits irréductiblement littéraires et d'autres exclusivement scientifiques, même si l'on admet qu'il n'est pas d'esprit juste et normal qui puisse être tout à fait fermé à l'évidence d'une démonstration mathématique ou à la force probante d'une expérience de physique, il reste que les goûts et les vocations peuvent être différents ; que la solution du même problème, l'observation précise et la fixation dans la mémoire d'un même processus expérimental, l'intelligence d'une même théorie demanderont plus d'efforts et plus de temps à telle famille d'esprits qu'à telle autre. Il faut donc que l'enseignement des sciences soit donné de telle façon que tout élève consciencieux et intelligent puisse l'assimiler, même s'il a plus de facilité et ressent plus d'attrait pour les parties littéraires du programme. »

Il suit de là que l'étude des sciences, qu'il s'agisse des sciences mathématiques, physiques ou naturelles, ne doit jamais être la transmission mécanique et l'enregistrement passif d'un savoir, mais une gymnastique de l'esprit, l'initiation à des méthodes, l'habitude d'observer, de voir juste, de critiquer ses propres expériences. Un grand effort a été fait dans ce sens par les jeunes professeurs de mathématiques : et, d'autre part, la réalisation concrète de l'expérience devant les élèves, bien mieux, leur participation active à ces expériences par les exercices pratiques et les manipulations sont devenus, de simples appendices plus ou moins distrayants à l'enseignement proprement dit, une partie intégrante, presque centrale, de cet enseignement lui-même, l'instrument essentiel de son efficacité. Il semble qu'il faille tirer de ces idées toutes les conséquences qu'elles comportent, les professeurs de sciences doivent abandonner l'ambition d'être complets, de faire de tour de l'horizon scientifique tel qu'il se découvre à l'heure qu'il est. Enseignement général ne veut pas dire enseignement total ou intégral... En particulier, ceux de nos maîtres qui se consacrent aux sciences expérimentales doivent se proposer de donner aux élèves le sentiment net et le spectacle direct de ce que c'est qu'observer un phénomène, montrer une expérience, vérifier une loi ; pour cela, c'est par ce qu'on pourrait appeler la méthode « d'échantillonnage », c'est par un choix d'exemples qu'ils doivent procéder, non par des descriptions accumulées et revues exhaustives.

S'engageant franchement dans cette voie, les programmes nouveaux ont été jusqu'à partager, en seconde, les trois heures attribuées à la physique et à la chimie en deux parties exactement égales, l'une pour le cours, l'autre pour les exercices pratiques. Et il va de soi que le cours lui-même suppose des expériences exécutées devant les élèves.

En conséquence, les programmes de sciences physiques et de sciences naturelles doivent être pris dans le sens étroit. Il s'agit moins de donner aux élèves des connaissances très étendues que de les initier à la méthode expérimentale. L'expérience doit être à la base de tout l'enseignement ; on fera voir le phénomène physique ou chimique, on l'étudiera qualitativement et quantitativement, et l'on s'élèvera progressivement du fait particulier à la loi. Sur quelques exemples bien choisis on établira, par une discussion qui tiendra compte du degré de précision des mesures, comment on peut conclure avec certitude en utilisant des résultats expérimentaux toujours plus ou moins entachés d'erreur. L'enseignement doit gagner en profondeur et en solidité ce qu'il paraîtra perdre en surface.

Les sujets des exercices pratiques seront pris dans les parties du cours déjà étudiées. Il faut donc que les maîtres aient un nombre suffisant d'exercices à proposer aux élèves ; par suite, lorsque l'horaire de la classe ne comporte pas un nombre entier d'heures d'enseignement, on donnera aux élèves deux heures de cours pendant le premier semestre et une heure pendant le second.

Les séances d'exercices pratiques seront consacrées entièrement au travail personnel des élèves. L'usage de la feuille de manipulation est vivement recommandé. Le compte rendu de l'exercice pratique ne devra pas être une reproduction approchée de cette feuille de manipulation : il sera bref en ce qui concerne la description des dispositifs expérimentaux ; il donnera le résultat *sincère* des observations et des mesures, et les conclusions qu'il faut en tirer. Un exercice pratique bien conçu et bien conduit doit pemettre d'abréger le cours correspondant.

2° *Histoire et Géographie.* — ....

3° *Langues vivantes.* — ....

4° *Enseignements littéraires.* — ....

8. Instructions relatives à l'enseignement des mathématiques

(Journal Officiel *du 3 septembre 1925*) (1)

L'unification des horaires et des programmes relatifs à l'enseignement des mathématiques, depuis la sixième jusqu'à la première inclusivement.

(1) « *Les Instructions de 1925 restent donc entières...* », voir page 166 du présent *Bulletin*, 1er alinéa des *Instructions*.

est une mesure dont l'importance ne saurait échapper à ceux qui sont chargés de l'appliquer.

Désormais, les élèves des sections classiques pourront, au sortir de la première, entrer dans la classe de mathématiques et s'orienter vers les cours préparatoires aux grandes écoles scientifiques, dans les mêmes conditions que leurs camarades des sections modernes.

L'intérêt pratique des mathématiques n'est pas contestable ; leur valeur éducative l'est moins encore. Dorénavant, tous ceux qui consentiront à l'effort indispensable pourront en bénéficier largement.

On ne saurait trop insister sur les nécessités de la nouvelle organisation. Des élèves de moyens parfois assez différents vont être soumis pendant six ans à la même discipline. Pour que l'enseignement commun porte les fruits espérés, il importe que les classes restent aussi homogènes que possible. On n'approchera de cette condition que si la grosse majorité des élèves est intéressée : il faut donc que l'enseignement soit mis à la portée du plus grand nombre. La simplicité et la clarté sont nécessaires : le maître doit s'y efforcer d'autant plus que la maturité des élèves est moindre.

L'idéal serait que l'élève eût compris en sortant de la classe et appris en y rentrant. Si la première condition n'est pas réalisée, il est à craindre que la seconde ne soit fort compromise. A supposer que l'élève n'ait pas reculé devant la complication de la tâche qui lui est échue, quand il n'a pas compris, on peut être sûr que sa mémoire ne conservera pas longtemps une connaissance mal digérée. La lassitude viendra et il sera prêt à prendre place dans la queue de la classe dont il faut éviter la formation et l'allongement.

Vérifier la pénétration des idées, à mesure qu'elles sont développées, paraît donc une condition essentielle de toute bonne méthode d'enseignement des mathématiques. On s'en rapprocherait beaucoup si l'exposition des faits importants et la découverte des liens qui les unissent résultaient d'un travail en commun, sous la direction du professeur qui chercherait moins à imposer des résultats qu'à éveiller la curiosité et à susciter l'effort général par ses questions répétées.

Ce procédé comporte des modalités qui en permettent une application plus ou moins poussée, à tous les niveaux. Il va de soi que l'emploi en est beaucoup plus facile quand la classe n'est pas trop nombreuse. C'est plus long, au début tout au moins ; en réalité, on a gagné du temps, si l'enseignement a porté d'emblée.

Mais est-il possible d'assurer la compréhension des mathématiques, chez de jeunes élèves, en sixième et en cinquième notamment ? La question est encore discutée et les instructions qui ont suivi la réforme de 1902 allaient jusqu'à proscrire, sur certains points et dans certaines classes, les explications théoriques. On devait se contenter de faire apprendre des règles et de les appliquer pour en bien fixer le mécanisme. Quelques résultats immédiats ont pu faire illusion parce que le besoin d'activité des jeunes élèves y trouvait satisfaction. En fait, le goût du calcul numérique disparaît assez vite, s'il n'est entretenu par des raisons qui en montrent l'utilité et en renouvellent l'intérêt.

Les conséquences fâcheuses d'une soumission prolongée, à des règles imposées, sont si nombreuses qu'il est impossible de les développer ici. Sûr d'une loi qui ne l'a jamais trompé, l'élève n'éprouve pas le besoin d'en pénétrer l'essence. La foi dans la justesse de la règle et la confiance dans l'autorité du maître contribuent à retarder l'éveil du sens critique. Inconscient de l'arbitraire introduit dans sa formation, l'élève risque d'en conserver l'empreinte ; un renversement des données et des conséquences, des hypothèses et des conclusions est à craindre. La règle même ne lui apparaît que dans les actes qu'elle commande. Que de maîtres ont lutté pour arriver à faire distinguer une somme ou un produit des résultats obtenus par l'application de la règle d'addition ou de multiplication ! Habitué à effectuer, l'élève ne comprend pas qu'on l'en empêche.

Si, au-dessous d'un certain âge, variable d'ailleurs avec les individus, l'acquisition des idées générales présente de grosses difficultés, il paraît indispensable d'en préparer l'accès de bonne heure. La résolution de problèmes simples, tirés de la réalité sensible à l'élève, aussi nombreux que possible, conduirait le plus souvent à une règle qui se fixerait d'autant mieux dans la mémoire que l'origine en aurait été perçue et l'intérêt senti par avance.

Quoi qu'il en soit, il paraît nécessaire de supprimer les restrictions mises à l'introduction de considérations théoriques, au début de l'enseignement de l'arithmétique. Il y a là une question de mesure qui doit être laissée à l'appréciation du maître.

Un examen détaillé des programmes, classe par classe, va permettre de préciser quelques points.

Sixième

On a conservé à peu près les matières de l'ancien programme de sixième A. Certaines modifications, la répétition du mot grandeur, en particulier, indiquent la volonté de donner à l'enseignement un caractère concret.

La pratique des opérations sur les nombres entiers est supposée familière aux élèves qui entrent dans cette classe : on devra s'assurer fréquemment qu'il en est bien ainsi. Dans la révision qui doit en être faite, il serait bon que le caractère primitif de chacune fût bien dégagé. L'appel à des groupements convenables de collections d'objets indivisibles d'une espèce déterminée — on s'adressera naturellement aux plus usuels — en donne la possibilité.

On peut établir de la même façon les propriétés fondamentales des sommes, des différences, des produits, même des quotients exacts ou approchés à 1 près.

Des applications bien choisies en montreront l'utilité pour une exécution plus rapide de certains calculs arithmétiques proposés par écrit. Ce sera une occasion de familiariser les élèves avec les symboles indiquant une suite d'opérations. Cela constituera, dans l'ensemble, une excellente préparation aux simplifications usuelles du calcul algébrique.

On pourrait être tenté, pour expliquer certaines de ces propriétés, d'utiliser des grandeurs mesurables, des longueurs, par exemple : c'est une pratique dont il vaut mieux s'abstenir tant qu'il ne s'agit que des nombres entiers. Le nombre associé à la grandeur ne peut apparaître qu'à la suite d'une mesure ; il y a là tout au moins une complication inutile. Ce n'est pas à dire que l'emploi de figurations pour fixer l'attention ne puisse rendre service.

Les conditions de divisibilité par 2, 5, 9 et 3 ne présentent pas de réelle difficulté. On peut les appliquer à la divisibilité par 6, 15, etc., sans faire appel au théorème fondamental de la divisibilité et amorcer ainsi la recherche de caractères plus généraux qu'on se gardera, d'ailleurs, d'énoncer : il faut éviter, autant que possible, les affirmations anticipées qui déflorent la curiosité et rendent plus difficile la démonstration future.

On ne saurait attacher trop d'importance au calcul mental. C'est un moyen de familiariser les élèves avec les propriétés des nombres simples et de les entraîner à l'observation des particularités de chacun, de maintenir l'aptitude au calcul, en général. La décomposition d'un nombre de deux chiffres en une somme ou un produit de deux autres nombres, la recherche du quotient, à 1 près, d'un nombre de deux chiffres par un nombre qui en a 1 ou 2, devraient être instantanées. Ces exercices se prêtent fort bien à l'effort collectif ; on peut les utiliser pour réveiller une attention languissante en excitant l'émulation. Il est inutile de les prolonger longtemps.

Les problèmes sur les grandeurs représentées par des nombres entiers ne sont pas chose nouvelle pour les élèves de sixième. Mais il ne faut pas perdre de vue que si les opérations fondamentales de l'arithmétique peuvent contribuer au dénombrement, la qualité des objets dénombrés ou des grandeurs mesurées leur échappe. Il faudra donc insister à ce sujet, si l'on veut éviter des confusions qui se produisent encore fréquemment chez l'élève à ce niveau, surtout quand il s'agit de grandeurs.

Par exemple, la multiplication de 27 par 15 donne le nombre de billes contenues dans 15 sacs qui en renferment chacun 27, le prix en francs de 15 mètres d'étoffe à 27 fr. le mètre, la mesure en mètres carrés de l'aire d'un rectangle dont les dimensions sont respectivement 27 mètres et 15 mètres. Mais alors que le premier problème est un simple dénombrement de billes, le second fait appel à une correspondance conventionnelle, qui n'est autre que la proportionnalité du métrage et du prix, tandis que le troisième utilise une propriété qu'impose la géométrie, à savoir que deux rectangles de même base, accolés par cette base, constituent un nouveau rectangle de même base et dont la hauteur est la somme des hauteurs des deux premiers. La proportionnalité des grandeurs intervient à chaque instant dans les problèmes et faute d'en mettre en évidence les caractères par des raisons appropriées à chaque cas particulier, on retarde singulièrement l'acquisition d'une notion générale des plus importantes.

Certains problèmes conduisent à une division. Si cette division se présente au cours des opérations, il faut en assurer la réalisation immédiate par un choix convenable des données, sous peine d'enlever toute signification à la suite du raisonnement. Si elle se produit en dernier lieu et qu'il s'agisse d'un dénombrement d'objets indivisibles, le problème posé n'a de solution que si la division est possible ; il en est autrement s'il s'agit d'une mesure de grandeurs. En principe, dans tout problème de dénombrement, il faudra éviter un raisonnement qui conduirait à une division intermédiaire et écarter tout ce qui ressemble à la réduction à l'unité dans une règle de trois. Il ne faut pas d'ailleurs s'illusionner sur la portée du langage qui masque les idées si nettes de multiplication et de division d'une grandeur par un nombre entier, sous l'une des expressions « tant de fois plus », « tant de fois moins ».

La partie la plus délicate du programme de sixième est relative aux fractions. Il importe que les élèves en acquièrent une idée précise : cela semble possible au départ des fractions de grandeurs mesurables familières aux enfants. Une fraction de grandeur se présentant comme le produit de deux opérations successives, division de la grandeur considérée par un nombre entier, puis multiplication du résultat par un autre nombre entier, la fraction abstraite qui résume ces deux opérations apparaît comme un multiplicateur de la grandeur primitive. L'égalité et plus généralement l'ordre de grandeur de deux fractions abstraites résultent de la comparaison des deux grandeurs obtenues en multipliant une même grandeur par l'une ou l'autre de ces fractions. La notion d'égalité de deux fractions déduites l'une de l'autre par la multiplication ou la division des deux termes par un même nombre, la simplification des fractions, la réduction des fractions au même dénominateur, le critérium d'égalité de deux fractions en sont des conséquences immédiates.

Il sera bon de marquer, à ce propos, le doute qui subsiste provisoirement au sujet de l'irréductibilité d'une fraction dont les termes sont premiers entre eux ; on se heurte une fois de plus au théorème fondamental de la divisibilité.

Cela n'empêchera pas d'appliquer les notions acquises à de nombreux exercices de réduction au même dénominateur, avec le souci d'utiliser, dans des cas simples, le plus petit multiple commun des dénominateurs donnés ; ce sera le cas de revenir aux décompositions en facteurs qui ont déjà fait l'objet du calcul mental.

L'addition de plusieurs fractions d'une même grandeur conduisant à une fraction de cette grandeur, les notions d'addition et de somme des fractions abstraites en découlent, ainsi que les propriétés commutatives et associatives de l'opération correspondante.

En multipliant une grandeur par une fraction et le résultat obtenu par une autre fraction, on obtient une nouvelle fraction de la grandeur primitive : on est amené ainsi à la multiplication et au produit de deux ou plusieurs fractions abstraites, aux propriétés de l'opération.

La multiplication d'une grandeur par une fraction étant définie, la division par une fraction en résulte ; le quotient apparaît comme le produit de la grandeur donnée par l'inverse de la fraction diviseur.

La division des fractions abstraites peut se définir en partant de la multiplication ; elle s'introduit d'ailleurs naturellement en multipliant une grandeur par la fraction dividende et divisant le résultat par la fraction diviseur.

Ce mode de présentation fournit le moyen de traiter d'emblée toute une série de problèmes où ne figurent que les grandeurs obtenues au départ d'une grandeur donnée par sa mesure, à l'aide d'une grandeur unité, sous forme de nombre entier ou de fraction. Quant aux problèmes qui font appel à la proportionnalité de grandeurs d'espèces différentes ou de même espèce, ils prêtent aux observations déjà faites à propos des nombres entiers. Toutefois, si les grandeurs évaluées au cours des opérations successives ne prennent jamais le caractère d'objets indivisibles, l'impossibilité signalée plus haut ne se présentera pas et on pourra attendre au dernier moment pour effectuer les calculs, après les simplifications opportunes.

Les fractions décimales, envisagées comme cas particulier des fractions ordinaires, permettent de reprendre les opérations sur les nombres décimaux. Il n'y a aucune difficulté pour l'addition, la soustraction et la multiplication de ces derniers. La division exacte de deux nombres décimaux acquiert son véritable caractère et le quotient se présente sous forme de fraction ordinaire. Deux problèmes se posent à cette occasion : reconnaître s'il existe un nombre décimal égal à une fraction ordinaire donnée, trouver les nombres décimaux approchés d'une fraction donnée à moins d'une unité décimale d'un ordre donné. L'étude complète du premier est prématurée et, tout au plus, peut-on se borner à des exemples. Le second est déjà traité dans le cas particulier du quotient approché à 1 près : l'intérêt en apparaît mieux à propos des applications du système métrique.

Cinquième

L'ancien programme de cinquième A a servi de base au nouveau. On a fait quelques suppressions et des changements de termes afin de mieux adapter l'enseignement au niveau moyen des élèves.

Le dessin peut donner une idée des instruments de mesure imposés par le système métrique. Il serait préférable d'en montrer quelques-uns tout au moins et d'insister sur leur emploi, à propos des longueurs et des poids notamment ; la notion de mesure approchée se présenterait alors avec toute son importance et préparerait celle de calculs approchés.

La réalisation d'un poids donné, avec des poids marqués réglementaires, est un excellent exercice de calcul mental.

Les élèves doivent être familiarisés avec les notations légales du système métrique.

Les mesures directes, qui font appel au maniement des unités de grandeur correspondantes, ne présentent pas de difficultés de principe. Il n'en est pas de même des mesures indirectes, celles qui concernent les surfaces et les volumes, par exemple. On peut cependant, en admettant le minimum indispensable de propriétés géométriques, montrer comment le déplacement d'un rectangle donné permet de recouvrir, de proche en proche, tout rectangle dont les dimensions sont des multiples des dimensions du premier. La mesure de l'aire de tout rectangle dont les dimensions sont commensurables avec le côté du carré unité, en résulte de suite. Une observation analogue peut être faite à propos du volume du parallélépipède rectangle.

Des tentatives de démonstration paraissent inutiles pour des surfaces ou des volumes plus compliqués ; elles font appel, le plus souvent, à des propriétés géométriques ou à des considérations de limites hors de portée pour les élèves. Il y a là un exemple d'anticipations qu'il vaut mieux restreindre : il semble préférable de se borner à l'indication des formules les plus simples, en vue des applications numériques.

On ne saurait trop exercer les élèves aux changements d'unités qui offrent un intérêt pratique.

L'application de la règle de trois, par la méthode de réduction à l'unité, à des problèmes où ne figurent que des grandeurs mesurables, ne présente pas de difficulté spéciale. L'emploi des fractions de grandeurs, résultant d'une proportionnalité de grandeurs associées, permettra souvent d'abréger. Les problèmes relatifs à l'intérêt simple et à l'escompte commercial conduisent, comme les formules précitées, à l'emploi de lettres pour représenter des nombres connus ou inconnus ; il sera bon d'en traiter le plus possible pour familiariser les élèves avec les idées, avant de traduire celles-ci dans une formule qu'on fera appliquer.

La disparition des « problèmes simples relatifs aux mélanges et aux alliages » ne signifie pas qu'on n'en doive proposer aucun, mais qu'il faut se borner à des cas simples et bien délimités.

L'emploi d'une lettre, pour représenter l'inconnue d'un problème qui n'en comporte qu'une, est également recommandé. La condition imposée à cette inconnue se traduit par une égalité — ou équation — (on se borne au 1er degré), où figurent les nombres donnés et le nombre inconnu. Cette égalité supposée vraie peut être transformée par les règles du calcul arithmétique, étudiées en sixième, sans cesser d'être une égalité, jusqu'à prendre une forme simple, qui montre, de façon évidente, la seule valeur que puisse avoir l'inconnue.

Il reste à établir que l'égalité de départ est réalisée par cette valeur, c'est-à-dire à vérifier l'équation initiale. On devra éviter que les transformations effectuées prennent un caractère mécanique, sans quoi on risquerait de tomber sur des opérations impossibles — au sens de l'arithmétique — des soustractions par exemple. L'emploi de ce procédé oblige donc à observer et à réfléchir, ce qui en augmente encore la portée éducative. Il vaut mieux ne pas étudier *a priori* une équation du 1er degré qui ne serait pas issue d'un problème concret.

Quatrième

Les programmes sont encore comparables à ceux de l'ancienne quatrième A. Mais l'horaire ayant été porté de deux à trois heures, il est possible d'en faire une étude plus poussée. L'introduction de la géométrie augmente la part faite au raisonnement. C'est à ce niveau que doivent s'éveiller, pour la plupart des élèves, les aptitudes mathématiques. Cette classe d'initiation a donc une grosse importance.

En arithmétique, les indications du programme sont encore empreintes de quelque défiance vis-à-vis des moyens de l'élève ; il est question de règles pratiques à chaque ligne. C'est le cas, pour le maître, de voir jusqu'où il peut pousser ses explications, d'autant plus qu'il dispose du temps nécessaire.

La notion de plus grande partie aliquote commune à deux grandeurs de même espèce, en supposant que ces grandeurs aient une et, par suite, une infinité de parties aliquotes communes, est-elle accessible à ce niveau ? La réponse est sans doute négative pour la plupart des élèves, bien qu'on donne assez souvent des exercices qui s'appuient sur cette notion. Le procédé qui la mettrait en évidence est celui des divisions successives, devant quoi on recule généralement pour deux nombres entiers abstraits, et qui sert de base au théorème fondamental. Il convient d'ailleurs de laisser toute liberté au maître à ce sujet.

Mais les notions de p. g. c. d. et de p. p. c. m. de deux ou plusieurs nombres entiers sont immédiates. Leur recherche et, plus généralement, celles des diviseurs ou des multiples communs, repose, d'après le programme, sur une décomposition des nombres donnés en facteurs premiers : il va de soi que tout essai de justification qui ne s'appuierait pas sur l'unité de telles décompositions ou ne l'invoquerait que verbalement, devrait être rejeté. La règle imposée sciemment est préférable à un simulacre de démonstration.

Il n'est pas besoin d'insister sur l'utilité des exercices demandés par le programme sur le système métrique, les fractions ordinaires ou décimales, les grandeurs directement ou inversement proportionnelles ; il faut entretenir l'aptitude au calcul numérique et faire pénétrer de plus en plus l'idée de proportionnalité directe ou inverse, dont la géométrie va fournir de nouveaux exemples.

A propos de la recherche de la racine carrée, exacte ou approchée à 1 près, d'un nombre entier, le programme limite encore l'effort à l'acquisition de la règle pratique. Cela n'empêche pas de montrer la loi de formation d'une table contenant les carrés des nombres entiers consécutifs et le parti qu'on en peut tirer, pour trouver la racine exacte ou approchée à 1 près d'un nombre entier ou décimal qui s'y encadre, ainsi que le reste de l'opération ; certaines particularités de la règle pratique se trouveront expliquées du même coup. L'extraction de la racine carrée d'un nombre entier ou décimal, approchée à moins d'une unité décimale d'un ordre donné, se ramène immédiatement à la précédente, si l'on regarde le nombre donné comme la mesure de l'aire d'un carré dont on demande d'évaluer le côté ; il suffit pour cela d'effectuer un changement d'unité convenable.

En géométrie, il est inutile d'analyser l'ensemble du programme. L'ordre des matières n'est nullement imposé ; le choix du maître, à cet égard, est dirigé par le livre que les élèves ont entre les mains.

En particulier, il ne faudrait pas croire que le rapprochement des mots « cercle » « angles », tout au début, exige une étude simultanée des angles et des arcs interceptés par les côtés sur une circonférence du cercle, centrée au sommet. On devra naturellement établir la proportionnalité des uns et des autres, mais il n'est nullement nécessaire que ce soit au commencement de la géométrie. Il y aurait même intérêt, pour éviter les confusions qui se produisent si souvent dans le langage, sinon dans les idées, d'étudier séparément ces grandeurs d'espèces différentes, avant de les confronter. La mesure des angles n'exige pas qu'on leur associe des arcs et on pourrait considérer les traits du rapporteur comme les traces des côtés d'angles adjacents, égaux à l'unité d'angle. La « comparaison de l'angle inscrit et de l'angle au centre correspondant à un même arc », qui figure au programme, indique bien que c'est aux propriétés des angles qu'il faut faire appel, dans certaines applications pour lesquelles la mesure est parfaitement inutile. Les unités d'angles : degré, grade, radian, sont indispensables dans les problèmes d'ordre pratique ; c'est l'angle droit ou quart de tour qui est l'unité naturelle dans les recherches théoriques.

L'expérience a montré que la plupart des débutants n'ont pas la notion des figures d'ensemble ; le nombre d'éléments qu'ils peuvent associer est très limité. Il semble donc que toute méthode qui fait appel à des définitions trop substantielles risque de les déconcerter. La géométrie statique est celle qui fixe le mieux leur attention. Ce n'est pas à dire qu'il faille laisser de côté les idées de symétrie, de rotation, de translation ; encore n'en doit-on user d'abord qu'avec prudence. A noter aussi qu'ils conçoivent plus vite et mieux le retournement d'un plan autour d'une charnière que la symétrie par rapport à une droite, bien que ces notions soient équivalentes.

Les élèves devront être exercés au maniement des instruments et aux constructions géométriques simples, aussitôt que possible. Une construction qui ne comporte aucun arbitraire peut suffire à assurer l'unité de grandeur de figures définies par les éléments nécessaires à cette construction : des cas d'égalité en résultent sans autre démonstration.

Mais il n'y a pas lieu d'encourager, au début tout au moins, l'emploi des constructions qui conduiraient à une sorte de découverte ou de vérification et introduiraient l'expérience là où elle n'a rien à faire. Les vérifications qui reposent uniquement sur des impressions visuelles, par exemple, sont impuissantes à garantir que trois points sont alignés ou que trois droites sont concourantes. Des vérités logiques, au contraire, peuvent servir à critiquer l'exactitude de constructions un peu compliquées. Il importe de faire sentir très tôt la différence entre la certitude que donne la méthode géométrique et celle qui résulte de la méthode expérimentale ; c'est à cette condition que se développera le besoin de la démonstration.

Ces observations, si grande qu'en soit l'importance, s'effacent devant un fait qui paraît bien établi, à savoir que la maturité de beaucoup d'élèves de quatrième ne leur permet guère de s'intéresser à la géométrie présentée sous forme de démonstrations dont ils ne conçoivent pas l'utilité. L'effort qui leur est demandé dépasse leurs moyens. Ce fait mériterait d'être analysé dans ses origines et ses conséquences ; ce n'est pas le lieu. En doit-on conclure qu'il serait préférable de retarder encore l'étude de la géométrie ? Ce serait un aveu d'impuissance qui compliquerait singulièrement l'organisation de l'enseignement et qui n'est pas justifié. Il paraît possible, en effet, d'intéresser la majorité de la classe par l'emploi d'une méthode d'exposition qui conduirait les élèves du connu à l'inconnu, en proportionnant la longueur et la durée des étapes aux moyens du plus grand nombre. Pour cela, il faudrait abandonner les démonstrations habituelles et se consacrer franchement à une recherche dont le champ serait assez limité pour que l'attention de l'élève puisse s'y exercer avec succès. Les hypothèses ou les données étant consignées sur la figure même, par les moyens les plus propres à en assurer la vision et la portée immédiates, le maître déduirait lentement, avec l'aide de la classe si possible ; il résumerait à chaque instant les résultats acquis et les ferait formuler par les élèves eux-mêmes. Ceux-ci ne seraient plus déconcertés par l'assemblage des termes accumulés dans des énoncés synthétiques dont la formation serait en partie leur œuvre. On s'arrêterait davantage aux plus importants ; les théorèmes prendraient corps au moment opportun ; on les fixerait d'ailleurs dans la mémoire par les procédés habituels.

Les raisons d'agir seraient demandées non à la vision vague d'un but lointain qui resterait provisoirement inconnu, mais à l'inventaire des données d'un problème et des instruments susceptibles de s'y adapter. Les actes seraient moins commandés par l'autorité du maître que par l'observation et la réflexion dont l'exercice peut fort bien se concilier avec le besoin d'activité de l'élève. La part du professeur, dans cette façon de procéder, serait prépondérante : grâce à lui, l'arbitraire dont certaines recherches sont encore entachées pourrait être atténué jusqu'à disparaître, à la grande satisfaction des esprits les plus délicats. Il pourrait ainsi faire œuvre personnelle, tout en facilitant aux élèves la compréhension du livre où ils apprendront leur leçon et où ils ne trouveront plus rien qui puisse les surprendre pour peu qu'il ait pris soin de dégager de sa recherche ce qui suffit à la conclusion et à quoi s'est borné l'auteur. Il va de soi que les résultats seraient d'autant meilleurs que la classe aurait été plus directement provoquée.

Soumis à un régime qui tient compte du possible, l'élève prendrait confiance, et le goût de la géométrie lui viendrait. On ne peut naturellement lui demander d'acquérir une vue d'ensemble sur les matières étudiées pour la première fois. On aura déjà obtenu un résultat important si les caractères essentiels de chacune lui sont apparus et si le maître lui a communiqué son besoin de clarté dans les idées, de précision dans le langage.

Troisième

Le programme d'arithmétique comporte une sorte de revision et de mise au point de notions acquises dans les classes précédentes. Le rappel en sera fait et les démonstrations reprises ou complétées au départ du concret. Mais c'est à ce niveau que la forme abstraite des propositions relatives aux nombres, indépendamment des grandeurs qu'ils mesurent, doit être précisée et fixée dans la mémoire des élèves. Il faudra insister sur le passage de la proportionnalité des grandeurs aux proportions arithmétiques et *vice versa* : un retour constant aux propriétés des fractions sera nécessaire. On préparera ainsi le premier contact avec l'algèbre.

La définition des nombres positifs et négatifs, au moyen des grandeurs *mesurables* susceptibles de sens, n'offre pas de difficultés spéciales. Leur correspondance avec des vecteurs portés par un axe n'en présente guère plus ; c'est le cas d'insister sur l'importance de nombres opposés ou symétriques.

L'addition peut être définie par une convention *a priori*, sous forme de règle qui impose le détail des opérations nécessaires à la réalisation de la somme. La justification de cette règle, au départ des grandeurs d'origine, est possible ; elle est assez délicate. L'effort qu'elle exige et qui conduit aux propriétés commutatives et associatives de la somme est des plus profitables, car il prépare les applications de l'algèbre aux problèmes concrets. Quoi qu'il en soit, l'importance de ces propriétés, au point de vue du calcul même, sera mise en évidence par des exercices nombreux, qui obligeront l'élève à observer et à réfléchir avant d'effectuer un calcul indiqué ; an prépare ainsi la réduction des termes semblables.

L'appel à la représentation des nombres algébriques sur un axe donne une solution tout à fait satisfaisante de ces difficultés, du point de vue théorique tout au moins. Le procédé est également délicat et ne prépare peut-être pas autant aux problèmes concrets, à cause de l'effort de transposition qu'il exige des élèves, quand les grandeurs utilisées ne sont pas des vecteurs. Il convient de laisser la plus grande liberté au maître à ce propos.

La multiplication et la règle des signes n'ont rien qui arrête les élèves, en général ; on justifie aisément la convention faite à ce sujet. Il est plus difficile d'expliquer la multiplication des sommes et les propriétés distributives correspondantes, en partant du concret : l'explication est pourtant possible et même désirable. Il y a, d'ailleurs, intérêt à vérifier la règle sur des exemples ; mais il ne faut voir là qu'un entraînement à la pratique du calcul et prendre garde que la vérification ne retarde le besoin de la démonstration.

Si les propriétés des nombres algébriques sont bien comprises, l'étude des monômes, des polynômes et des opérations correspondantes ne présentera pas de réelle difficulté ; les élèves exercés à voir des nombres algébriques derrière les lettres employées se trouveront sur un terrain familier, et les règles relatives aux opérations leur paraîtront toutes naturelles. Il serait alors superflu d'y consacrer beaucoup de temps.

Sous la même réserve, les équations numériques du premier degré à une ou deux inconnues leur paraîtront faciles. Regardées comme des égalités, dont certains termes sont supposés déterminés, quoiqu'inconnus, elles se prêtent aux transformations de calcul qui engendrent des égalités nouvelles. Ces transformations, convenablement dirigées, conduisent aux valeurs nécessaires des nombres inconnus. Logiquement, il n'est pas établi que les égalités primitives sont vérifiées par ces valeurs nécessaires, et il reste à le constater. Les calculs imposés par cette vérification constituent, d'ailleurs, un excellent exercice. On ne devra donc guère s'attarder à la notion d'équivalence qui est prématurée, pour un système d'équations tout au moins.

En géométrie, le programme a été sensiblement réduit, par rapport au programme de l'ancienne troisième A. Par suite de la suppression des définitions relatives aux rapports trigonométriques, aux figures homothétiques et aux polygones semblables, des développements exagérés, susceptibles de fausser le caractère de l'enseignement, et des généralités prématurées disparaissent. Il y a là une mise au point des plus heureuses.

Il serait bon qu'à propos des égalités auxquelles conduisent les lignes proportionnelles, la forme géométrique et la forme numérique fussent nettement distinguées l'une de l'autre quand elles coexistent surtout ; l'emploi de notations différentes, pour représenter la grandeur et sa mesure, y contribuerait singulièrement.

La méthode recommandée en quatrième se prête merveilleusement à l'étude du programme de géométrie de la classe de troisième ; il est préférable de s'y tenir.

Le maître sera amené naturellement à rappeler les propriétés des figures vues en quatrième. Au lieu de les produire en bloc, il vaut mieux les évoquer, au moment opportun, en exposant le programme de troisième.

Seconde

La comparaison des nouveaux programmes à ceux des classes de seconde C et de seconde D indique une diminution sensible, en algèbre ; tout ce qui concerne l'équation du second degré, la fonction homographique, les progressions, les logarithmes et leurs applications est en effet supprimé.

L'équilibre entre le programme global et l'horaire relatif à l'enseignement théorique est quelque peu amélioré, malgré une légère diminution de cet horaire.

Les notions relatives aux opérations algébriques, acquises en troisième, feront l'objet de nombreux exercices qui en assurent l'application.

La discussion d'une équation du premier degré à une inconnue et de deux équations du premier degré à deux inconnues exige une étude soignée de la notion d'équivalence ; des exemples bien choisis, avec un paramètre, en faciliteront la pénétration. Cela n'empêchera pas de faire, de temps à autre, des vérifications, comme exercices de calcul.

La nouvelle rédaction souligne l'importance de la représentation graphique de la fonction linéaire ; de nombreux exercices numériques devront être donnés à ce sujet.

En géométrie, la suppression des notions simples sur l'homothétie et les fonctions trigonométriques (1) apporte encore un allègement. Celle des notions d'arpentage n'empêchera pas de signaler les applications de la mesure des aires de figures usuelles. Quant au reste du programme, la rédaction en est assez précise et assez détaillée pour qu'il soit inutile d'insister. L'ordre adopté est suffisamment logique pour qu'on s'y tienne, sauf, bien entendu, si le livre utilisé en a pris un autre ; le maître qui ne suivrait pas ce dernier risquerait encore de jeter le trouble dans l'esprit de la plupart des élèves. Du même point de vue, il peut y avoir quelque inconvénient à multiplier les démonstrations d'une même proposition. A ce niveau, il est utile de familiariser les élèves avec les notions de symétrie, translation, rotation.

Quant à la méthode, elle est moins déterminée que dans les classes précédentes. Certaines propriétés essentielles ayant été découvertes antérieurement, il paraît possible d'en reprendre la démonstration, en visant, cette fois, les hypothèses et les conclusions, bien que la confusion soit encore à craindre chez tous les élèves dont la maturité est insuffisante. Mais il y a toujours intérêt à employer la méthode préconisée plus haut, chaque fois qu'il s'agit de développements nouveaux.

Première

Les matières supprimées, pour passer du programme de seconde C-D à celui de seconde, constituent le nouveau programme de première, en algèbre.

Toute la trigonométrie et la géométrie descriptive, vues en première C-D, sont reportées en mathématiques. (A propos des fonctions trigonométriques, le professeur de physique donnera les notions qu'il jugera utiles à l'étude de la réfraction).

Reste la géométrie (figures dans l'espace) avec quelques simplifications.

C'est dire que la diminution d'une heure (2) dans le temps consacré à l'enseignement théorique est largement équilibré par les réductions ou les transpositions de programmes et que cet enseignement est mieux adapté que l'ancien au niveau moyen de la classe.

Les observations que suscite la nouvelle rédaction résultent moins du texte même que de constatations déjà anciennes.

En algèbre, l'étude du trinôme et les applications aux problèmes du

(1) La définition du sinus et du cosinus des angles compris entre 0 et 2 droits a été rétablie au programme de la classe de Seconde (voir page 160 du présent *Bulletin*).
(2) Diminution portée à 1 heure 1/2, depuis l'arrêté du 23 septembre 1930.

second degré sont arrivées à un rare degré de perfection. On peut cependant regretter que le mécanisme y joue un rôle aussi important et que la préoccupation de l'examen pèse parfois sur la logique de l'enseignement, en réglementant par trop la suite des discussions.

Sans doute il est bon de donner au futur candidat des procédés généraux qui le tirent sûrement d'affaire. La parfaite possession de l'idée qui a conduit à ces procédés, jointe à l'observation des particularités d'un problème, suggère toujours une solution plus simple et mieux ordonnée.

La nécessité d'utiliser un nombre compris entre les racines ne mène pas forcément à l'emploi de la demi-somme.

Les valeurs limites du paramètre dont dépendent les coefficients de l'équation soumise à la discussion, devraient toujours être classées en tenant compte de leur origine ; on éviterait ainsi des calculs parfois pénibles, souvent inutiles.

La comparaison de certains nombres aux racines d'une équation numérique n'exige pas qu'on les substitue dans cette équation ; en fait, la comparaison directe est plus naturelle et il n'y a lieu d'y renoncer que si les valeurs des racines sont trop compliquées. La même observation s'applique au cas particulier où les racines dépendent rationnellement d'un paramètre.

Pourquoi, dans un problème qui pourrait avoir deux solutions, traiter en premier lieu le cas où il n'y en a qu'une, si l'on n'a pas de bonnes raisons de croire, *a priori*, que ce cas est le seul possible ?

En bonne logique, l'existence des racines d'une équation du second degré devrait passer avant leurs autres qualités !

La répétition de ces fautes, dont certaines sont peu importantes en elles-mêmes, donne une impression d'artifice qu'il vaut mieux éviter. Cette impression se retrouve dans les transformations qui accompagnent l'étude de la fonction homographique ; on l'atténuerait singulièrement en comparant la valeur générale de cette fonction à sa valeur asymptotique.

En géométrie, c'est le cas d'employer, plus que jamais, la méthode qui aboutit à la découverte, puisqu'il s'agit de propriétés nouvelles.

La figuration au tableau n'assurant pas toujours la vision des figures de l'espace, il ne faudra pas craindre d'utiliser concurremment les représentations matérielles qui permettront de fixer l'attention et donneront un support à l'idée abstraite.

On sait combien la notion de droite perpendiculaire à un plan, en un point, présente de difficultés pour la plupart des élèves ; il paraît préférable d'assurer tout d'abord la notion de plan perpendiculaire à une droite, en un point.

On admet souvent que tout angle polyèdre convexe peut être défini au moyen du sommet et d'un polygone de base convexe. La démonstration en est facilitée par une étude préalable du déplacement angulaire d'un demi-plan qui aurait comme charnière la droite joignant deux points arbitraires, pris sur deux arêtes consécutives, et qui passerait par un point mobile sur l'une quelconque des autres arêtes, à partir du sommet. On voit de suite que, dans toutes les positions comprises entre deux limites bien définies, le demi-plan mobile rencontre toutes les arêtes ; le retour à la définition montre que les points de rencontre, pris dans l'ordre fixé pour les arêtes, sont les sommets d'un polygone convexe.

La suppression de l'orientation d'un trièdre ne signifie pas qu'on doive laisser cette notion de côté ; elle donne le moyen le plus sûr et le plus rapide de constater que la coïncidence simultanée des éléments homologues de deux trièdres symétriques est impossible.

En limitant la similitude des polyèdres au cas de deux prismes ou de deux pyramides, on entend laisser de côté l'homothétie dont l'étude est reportée à la classe de mathématiques.

Les notions de surface cylindrique ou conique ayant été précisées, on emploie ensuite les expressions « cylindre, cône » pour désigner indifféremment une surface ou un volume.

Philosophie

La plupart des élèves qui se destinent aux grandes écoles scientifiques continueront à se diriger vers la classe de mathématiques ; l'enseignement des mathématiques, en philosophie, offre donc surtout un intrérêt de culture.

Des exercices bien choisis, sur les matières vues en seconde et en première, fourniront les éléments de rapprochements et de comparaisons. Des absractions opportunes relieront chaque problème à un ensemble. L'importance d'une analyse serrée des difficultés, avant tout essai de solution, sera mise en évidence. Des procédés généraux de recherche se dégageront, une méthode apparaîtra. La contribution apportée à la formation logique des esprits, au cours des études, par le professeur de mathématiques, ne fera plus de doute, même pour ceux qui ne pousseront pas plus loin leurs études scientifiques.

Du même point de vue, la notion de dérivée et le lien qui existe entre le signe de la dérivée et le sens de la variation de la fonction ont une grosse importance. A cette occasion, il n'y a pas intérêt à s'attarder aux difficultés que présentent des démonstrations rigoureuses. L'essentiel est que ces idées aient pénétré. Il en est de même de l'application à la dérivée d'une aire, dont on donnera quelques exemples simples et précis.

Mais c'est surtout en cosmographie que l'enseignement devrait intéresser la plupart des élèves. Il est possible de montrer comment les observations faites au cours des siècles écoulés ont posé les multiples problèmes étudiés par l'astronomie et de faire voir où en est la solution, tout au moins pour les principaux ; il est inutile pour cela d'entrer dans le détail des mesures faites et des appareils employés. L'expression « notions sommaires », qui revient plusieurs fois, signifie simplement qu'on ne doit pas charger la mémoire de faits particuliers dont l'importance serait médiocre, relativement à l'ensemble, car c'est surtout un ensemble qu'il s'agit de révéler aux élèves. La lecture d'ouvrages spéciaux, de caractère descriptif plutôt que mathématique, ne saurait être trop recommandée par le maître.

Mathématiques

Le nouveau programme de cette classe, par suite du report des dérivées, de la trigonométrie et de la géométrie descriptive, est nettement plus spécialisé que l'ancien. Le caractère éducatif n'en est pas moindre. Les développements qu'il impose fournissent l'occasion de revoir, au moment opportun, les propriétés étudiées en seconde et en première, de les appliquer, de les compléter, de les rattacher à des ensembles, de dégager des idées générales. C'est à ce niveau que doit se faire la synthèse des notions acquises.

La tâche du maître est facilitée par une maturité plus grande des élèves et par les dispositions particulières que laisse supposer leur orientation vers cette classe, au sortir de la première ; elle reste lourde néanmoins et il convient de laisser la plus grande liberté au professeur pour le choix des méthodes et l'ordre des développements. Le programme est assez étendu pour qu'il s'y tienne : en particulier, toute addition aux quelques notions de géométrie analytique qui y figurent, serait faite au détriment de tous.

Quelques observations vont encore permettre de préciser certains points.

En arithmétique, la notion de fraction décimale périodique (1) pose deux problèmes qui gagnent à être séparés nettement : on peut chercher soit la fraction génératrice d'un nombre décimal périodique donné, soit la limite vers laquelle tend le nombre décimal, limité à un certain nombre de périodes, quand ce dernier nombre augmente indéfiniment.

Dans l'étude des erreurs, lorsque la valeur absolue importe seule, il y a tout intérêt à représenter l'erreur par un nombre algébrique. On pourra se borner à l'utilisation d'une limite supérieure de l'erreur commise sur une somme, une différence, un produit, un quotient, connaissant des limites supérieures des erreurs dont les données sont entâchées, et à des indications sur le problème inverse, d'après des exemples.

En trigonométrie, on habituera les élèves à vérifier les formules générales sur des exemples particuliers, afin de contrôler la mémoire et d'en restreindre l'effort.

En signalant simplement la somme géométrique des vecteurs, à propos de la théorie des projections, on a entendu limiter les développements relatifs aux systèmes de vecteurs. L'étude purement géométrique des propriétés de cette somme conserve pourtant son importance et se place naturellement avant le théorème des projections dont elle éclaire les formes géométriques et algébriques. En sortant de la droite pour passer dans le plan ou s'élever dans l'espace, on facilite la vision du fait particulier.

Les élèves étant familiarisés avec la notion de mesure algébrique, il

(1) Les fractions décimales périodiques ont été supprimées du programme de la classe de Mathématiques par l'Arrêté du 30 avril 1931.

y aura intérêt à donner une forme générale à certains énoncés géométriques en utilisant cette notion. Par exemple, on pourra reprendre la division harmonique, le théorème de Thalès et même signaler l'application aux théorèmes de Ceva et de Ménélaüs. On ne saurait trop éviter, à cette occasion, les confusions qui se produisent quand les mesures arithmétique et algébrique sont représentées par le même symbole.

A propos des déplacements (1), on insistera sur la distinction entre déplacement et mouvement.

Dans l'étude de l'homothétie, il y a intérêt à mettre en relief la propriété caractéristique, qui résulte du parallélisme des éléments linéaires correspondants (translation comprise).

Aucun ordre n'est imposé pour l'homothétie et la similitude. La suppression des mots « applications, appareil de Peaucellier » n'indique nullement qu'on doive restreindre les applications de l'inversion.

On pourra étudier ou non les propriétés des diamètres conjugés d'une ellipse regardée comme projection d'un cercle.

On pourra signaler aussi la propriété traduite par l'égalité :

$$HM^2 = k\,HA.HB,$$

qui permet de caractériser l'ellipse et l'hyperbole, suivant le signe de la constante k, les points A et B étant fixes et H étant la projection d'un point M variable, de la conique, sur la droite AB.

A propos des droites et plans perpendiculaires, en géométrie descriptive, il sera bon de mentionner les notions de perpendiculaire commune à deux droites et de plus courte distance de ces droites ; on déterminera ces éléments quand l'une des droites est perpendiculaire à un plan de projection, ou quand les deux droites sont parallèles à un même plan de projection.

En statique, la confusion qui se produisait si souvent, entre les propriétés des systèmes de forces et celles des systèmes de vecteurs associés, disparaîtra avec l'étude générale de ces derniers.

Il y aura avantage à étudier la composition des couples.

Les exercices d'équilibre choisis doivent se rapprocher autant que possible de la réalité ; la rédaction du programme en donne l'exemple à propos du corps solide autour d'un axe ou d'un point fixe.

En cosmographie, il sera bon de donner surtout des notions d'astronomie physique.

Bien que les tâches respectives des professeurs de mathématiques et de physique aient été délimitées avec soin, la collaboration de ces maîtres est, non seulement désirable, mais utile et féconde en résultats.

Devoirs

Des exercices écrits seront proposés, chaque semaine, dans toutes les classes. On devra se borner à des applications immédiates des leçons déjà

(1) Les déplacements ont été supprimés du programme de la classe de Mathématiques par l'Arrêté du 30 avril 1931.

vues et parfois même à la rédaction de problèmes préparés en commun dans les classes inférieures ; en exigeant que la solution apportée par l'élève reprenne la marche suivie au cours de l'explication, on pourra contrôler et parfois refréner des collaborations venues du dehors.

A quelque niveau que ce soit, on ne doit exiger de l'ensemble des élèves qu'un effort proportionné aux moyens de la majorité, sous peine de les décourager en les convainquant d'impuissance. Les maîtres qui se seront entraînés à la méthode de redécouverte acquerront vite une première idée de la difficulté d'un problème, d'après le nombre des étapes nécessaires au développement de la solution.

On ne peut demander aux professeurs qui ont plus d'une centaine d'élèves de corriger toutes les copies en les annotant ; la correction partielle, suivant un roulement irrégulier, suffira. Mais il est désirable que le maître ait parcouru l'ensemble des devoirs avant la correction au tableau ; c'est à cette condition seulement qu'il pourra, au moment propice, insister sur la gravité des fautes commises le plus souvent.

On ne saurait se montrer trop exigeant au sujet de l'orthographe, de l'abus des abréviations, de la tenue matérielle des copies et, d'une façon générale, des fautes qui témoignent de la négligence de l'élève. Il ne faut pas craindre de relever, comme il convient, un manque de soin qui, non seulement est dommageable aux progrès de l'élève, mais encore constitue une inconvenance vis-à-vis du maître dont il complique inutilement la tâche.

D'un autre point de vue, le professeur de mathématiques augmentera singulièrement la portée éducative de son enseignement s'il s'efforce d'obtenir de ses élèves qu'ils montrent dans leurs rédactions des préoccupations d'ordre et de précision, le souci de concision et de clarté dont il donne lui-même l'exemple. Le jugement porté sur la solution d'un problème devra toujours tenir compte, non seulement de l'exactitude des résultats, mais aussi de la composition et de la présentation.

Dessin géométrique

Cet exercice est prévu seulement dans la classe de mathématiques. Dans le temps qui lui est consacré (une heure et demie), on apprendra aux élèves le maniement des instruments, on fera exécuter quelques constructions géométriques, des tracés de courbes usuelles, des croquis à main levée, avec cotes, d'objets usuels, ainsi que les épures relatives aux principales constructions exposées dans le cours de géométrie descriptive.

VI. Communications

La préparation aux grandes Ecoles scientifiques

1. Circulaire aux professeurs de Mathématiques spéciales au sujet du concours d'admission en 1931 à l'Ecole Nationale des Mines

Paris, le 20 mai 1931.

Mon cher Collègue,

Nous étions allés hier, M. Desforge, Président de notre Association, et moi, pour attirer l'attention de M. le Directeur de l'Ecole Nationale des Mines sur la deuxième question de la composition de mécanique du concours d'admission de 1931, question dont le sujet est nettement en dehors du programme — erreur malheureusement irréparable.

Le Jury du Concours d'Admission délibérait justement sur les mesures à prendre, et il a bien voulu nous entendre.

Nous venons d'être avisés de sa décision, que nous nous empressons de vous communiquer :

La composition de mécanique sera entièrement recommencée cette après-midi. Toutefois, certains candidats pouvant réussir moins bien la nouvelle épreuve, les deux compositions seront corrigées et la meilleure note attribuée au candidat (les *deux* questions intervenant d'ailleurs dans l'appréciation de la *première* composition de mécanique).

Nous vous prions, mon cher Collègue, de bien vouloir, s'il y a lieu, nous envoyer immédiatement vos observations au sujet de cette décision.

Votre tout dévoué Secrétaire,

P. Delcourt.

2. Correspondance au sujet du concours d'admission en 1931 à l'Ecole Nationale Supérieure de l'Aéronautique

Paris, le 17 juillet 1931.

Monsieur le Directeur,

Un certain nombre de professeurs des classes préparatoires aux grandes Ecoles scientifiques ont été vivement surpris en constatant que le texte de la composition de géométrie descriptive donné cette année au concours d'admission à l'Ecole Supérieure d'Aéronautique, était *identique* à celui qui avait été proposé aux candidats à l'Ecole Polytechnique en 1923 (la seule différence entre les deux énoncés étant la suppression — en 1931 — d'une note qui facilitait l'épure donnée en 1923 en signalant l'identité des deux projections).

Le Comité de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement secondaire, mis au courant de ce fait, a chargé son Bureau d'attirer votre attention sur les inconvénients très graves qui résultent d'un tel choix pour une épreuve de concours :

Plusieurs candidats avaient pu étudier cette épure au cours de leur préparation (on en trouve l'énoncé dans de nombreuses publications ou traités de descriptive) ; d'autres avaient même pu la voir expliquée et *réalisée* à la page 392 du numéro de février 1925 de la *Revue de Mathématiques spéciales* éditée par la librairie Vuibert. Ces candidats ont été considérablement avantagés par rapport à ceux qui étaient pour la première fois en présence de ce texte.

L'inconvénient était d'autant plus grave ici, que le problème posé était *très particulier*. Sa solution était extrêmement simplifiée par un ensemble de remarques, faciles à retenir pour les élèves qui avaient eu l'occasion de traiter le sujet auparavant, mais que des candidats, même bons, livrés à eux-mêmes un jour de concours, peuvent très bien ne faire qu'incomplètement ou après un temps assez considérable.

Les candidats étaient donc placés, par le choix du sujet, dans des conditions nettement inégales et le résultat du concours peut être largement faussé dans ces conditions.

Nous n'avons pas cru devoir demander l'annulation de l'épreuve, car aucun règlement ne s'oppose à ce que les énoncés d'un concours reproduisent textuellement ceux d'un concours antérieur ; mais nous n'avons pas voulu laisser passer, sans vous en souligner les fâcheuses conséquences, le choix qui a été fait pour une épreuve importante du concours d'admission à une grande Ecole.

Veuillez accepter, Monsieur le Directeur, l'assurance de nos sentiments respectueux.

Le Président de l'Association,
J. DESFORGE.

Le 22 juillet 1931.

L'Inspecteur Général GRARD, Directeur de l'Ecole Nationale Supérieure de l'Aéronautique, à M. DESFORGE, Président de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement secondaire public.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

J'ai l'honneur de vous accuser réception de votre lettre du 17 juillet courant relative à la composition d'épure du concours d'admission à l'Ecole Nationale Supérieure d'Aéronautique en 1931.

Tout en reconnaissant qu'aucun règlement ne s'oppose à ce que les énoncés d'un concours reproduisent textuellement ceux d'un concours antérieur, vous me signalez les inconvénients résultant de cette manière de faire et je vous adresse à ce sujet mes remerciements.

Je communique immédiatement votre lettre au Président du Jury d'examen, en vue des futurs concours.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de mes sentiments les plus distingués.

GRARD.

DEUXIÈME PARTIE

Sur l'application des dérivées à l'étude de la variation des fonctions

Les théorèmes en vertu desquels on déduit le sens de variation d'une fonction du signe de sa dérivée sont démontrés, en général, dans les livres par application du théorème des accroissements finis. Cette voie est assez détournée, et on est conduit, pour la suivre, dans la classe de Mathématiques élémentaires, à admettre ce dernier théorème en faisant appel à l'intuition géométrique.

Il me semble qu'il serait préférable, au point de vue pédagogique comme au point de vue logique, de donner des théorèmes en question des démonstrations accessibles aux élèves de Mathématiques élémentaires et qui ne fissent appel qu'à la définition de la dérivée, comme cela a lieu pour les théorèmes directs correspondants.

Voici une marche qui pourrait être suivie pour cela. J'ignore si elle est nouvelle. Je l'indiquerai aussi brièvement que possible, et sous forme algébrique : il serait facile de la rendre, par des interprétations géométriques, plus facile pour des débutants.

Le point de départ en est dans une modification de la définition habituelle de la croissance et de la décroissance d'une fonction dans un intervalle. Cette modification rapproche, d'ailleurs, le point de vue d'où l'on peut envisager cette notion du point de vue local généralement adopté pour ce qui concerne la continuité dans un intervalle ; et elle est d'accord avec l'idée intuitive de croissance ou de décroissance.

Définition I. — *Une fonction* $f(x)$, *définie dans un intervalle* (a, b), *est dite* croissante pour une valeur x_0, *appartenant à cet intervalle, si* $f(x)$ *passe de valeurs inférieures à* $f(x_0)$ *à des valeurs supérieures à* $f(x_0)$, *lorsque* x *passe, en croissant, par* x_0. *Cela revient à dire que* $f(x_0+h) - f(x_0)$ *est du signe de* h, *pour* $|h|$ *suffisamment petit* [1].

Remarque. — Pour les bornes (a, b) de l'intervalle, h aura seulement le signe + (borne inférieure a), ou le signe — (borne supérieure b).

Définition II. — *Une fonction* $f(x)$, *définie dans un intervalle* (a, b), *est dite* croissante dans cet intervalle *si elle est croissante pour toute valeur* x_0 *de l'intervalle* [1].

Théorème I. — *Si la fonction* $f(x)$, *définie dans l'intervalle* (a, b), *est croissante dans cet intervalle, la différence* $f(\beta) - f(\alpha)$ *est du signe de* $\beta - \alpha$ *pour tout couple de nombres* α, β *de l'intervalle* [2].

(1) Définition analogue pour la décroissance.
(2) Théorème analogue et démonstration analogue pour le cas de la décroissance.

N. B. — *Dans la classe de Mathématiques élémentaires, on admettra ce théorème.*

Démonstration. — On peut supposer $\alpha < \beta$. Alors, $f(x)$ étant croissante pour $x = \alpha$, il existe au moins un nombre ξ de l'intervalle (α, β), tel que l'on ait $f(\alpha) < f(x)$ pour $\alpha < x \leqq \xi$. Soit E l'ensemble de tous les nombres ξ de l'intervalle (α, β), qui possèdent cette propriété. Cet ensemble est infini, puisque tout nombre compris entre α et un nombre ξ est aussi un nombre ξ.

Soit γ la limite supérieure de E. Si x est un nombre quelconque compris entre α et γ, il y a des nombres ξ compris entre x et γ. Soit ξ l'un d'eux, en lui appliquant la propriété qui définit les ξ, on a $f(\alpha) < f(x)$ et $f(\alpha) < f(\xi_0)$. Si, d'autre part, ξ_0 est pris assez voisin de γ, ce qui est loisible, puisque γ est la limite supérieure de E, on a aussi $f(\xi_0) < f(\gamma)$, parce que $f(x)$ est croissante pour $x = \gamma$. On conclut donc $f(\alpha) < f(\xi_0) < f(\gamma)$, d'où $f(\alpha) < f(\gamma)$.

Ainsi on a $f(\alpha) < f(x)$, pour $\alpha < x < \gamma$, et γ appartient à E.

Or, cela n'est possible que si $\gamma = \beta$. Car, sans cela, $f(x)$ étant croissante pour $x = \gamma$, il existerait au moins un nombre x', compris entre γ et β, tel que l'on eût, pour $\gamma < x \leqq x'$, $f(\gamma) < f(x)$, et, par conséquent, $f(\alpha) < f(x)$; et, comme on a déjà $f(\alpha) < f(x)$ pour $\alpha < x < \gamma$, cette inégalité aurait lieu pour $\alpha < x \leqq x'$. Mais alors, x' serait un nombre de E, plus grand que la limite supérieure γ de E. Ce qui est contradictoire.

Nous devons donc conclure que $\gamma = \beta$; et, comme nous avons prouvé que γ appartient à E, il en résulte que l'on a $f(\alpha) < f(\beta)$. (C. Q. F. D.). On remarquera qu'il en résulte aussi que E se compose, en fait, de tous les nombres de l'intervalle (α, β), α exclu.

Théorème II. — *Si la fonction* f(x), *supposée définie dans l'intervalle* (a, b), *admet, en tout point de cet intervalle, une dérivée* f' (x) *positive, cette fonction* f (x) *est croissante dans l'intervalle* (a, b) [1].

Car on a, pour toute valeur x_0 de l'intervalle,

$$f(x_0 + h) - f(x_0) = h\,[f'(x_0) + \varepsilon],$$

ε tendant vers zéro avec h. De sorte que $f(x_0 + h) - f(x_0)$ est du signe de h, dès que $|h|$ est assez petit, puisque $f'(x_0)$ est positif. Ce qui exprime que $f(x)$ est croissante pour $x = x_0$. (C. Q. F. D.).

Théorème III. — *La conclusion du théorème II subsiste si on suppose seulement que la dérivée existe et est positive pour* a < x < b, *pourvu que* f(x) *tende, respectivement, vers* f(a) *ou vers* f(b), *quand* x *tend vers* a, *ou vers* b [1].

En effet, le raisonnement s'applique encore pour $a < x_0 < b$; et il suffit de montrer que $f(x)$ est croissante pour $x = a$ et pour $x = b$. Démontrons-le, par exemple, pour $x = a$: cela se ferait de même pour $x = b$.

(1) Théorèmes analogues pour le cas de la dérivée négative ; et démonstrations analogues.

Soit x un nombre quelconque compris entre a et b, et prenons un nombre arbitraire x_1 entre a et x. Nous pourrons écrire :

$$f(x) - f(a) = [f(x) - f(x_1)] + [f(x_1) - f(a+h)] + [f(a+h) - f(a)].$$

Dans le second membre, si on fait tendre h vers zéro, $a + h$ devient inférieur à x_1 : le premier crochet est alors un nombre positif *fixe*, le second un nombre positif variable, le troisième tend vers zéro par hypothèse ; donc, dès que h est assez petit, on est assuré que la somme de ces trois crochets est positive. On conclut donc $f(x) - f(a) > 0$. (C. Q. F. D.).

Théorème IV. — *Si une fonction* f(x), *définie dans un intervalle* (a, b), *admet, pour* a < x < b, *une dérivée* f'(x) *égale à zéro, et si elle remplit, pour* x = a *et* x = b, *les conditions (de continuité) du théorème III, cette fonction* f(x) *est constante dans l'intervalle* (a, b).

Soit, en effet, x_0 un nombre quelconque de l'intervalle (a, b), autre que a, et considérons la fonction $\varphi(x) = f(x) + m(x - a)$, où m est une constante arbitraire. Cette fonction a, pour $a < x < b$, une dérivée, $\varphi'(x) = m$. Pour $m > 0$, $\varphi(x)$ satisfait donc aux conditions du théorème III et on a : $f(a) < f(x_0) + m(x_0 - a)$. Or, on peut disposer de m (positif) de manière que $m(x_0 - a)$ soit égal à n'importe quel nombre positif : donc $f(a)$ est plus petit que tout nombre supérieur à $f(x_0)$.

En supposant, au contraire, $m < 0$, la fonction $\varphi(x)$ est décroissante, et on a : $f(a) > f(x_0) + m(x_0 - a)$, de sorte que $f(a)$ est plus grand que tout nombre inférieur à $f(x_0)$.

Donc $f(a)$ n'est égal à aucun nombre autre que $f(x_0)$: et on doit conclure $f(x_0) = f(a)$. (C. Q. F. D.).

E. Vessiot.

Ouvrages reçus

P. Chenevier, Professeur de Mathématiques Spéciales au Lycée St-Louis : *Cours d'Arithmétique*, à l'usage de la classe de Mathématiques, un volume in-16, 240 pages, cartonné : 20 fr. (Librairie Hachette, 79, boulevard St-Germain, Paris, 6e).

J. Dollon, Professeur au Lycée de Rouen : *Solutions de Problèmes d'Agrégation (Mathématiques Elémentaires)*, un volume 22 × 14, 92 pages, nombreuses figures, broché : 15 fr. (Librairie Vuibert, 63, boulevard St-Germain, Paris, 5e).

J. Guadet, Professeur Agrégé au Lycée Hoche à Versailles : *Tables logarithmiques (Logarithmes des Nombres) et Tables des valeurs naturelles des fonctions circulaires*, un volume 22 × 14, 176 pages, cartonné : 15 fr. (Librairie Vuibert, 63, boulevard St-Germain, Paris, 5e).

E. Lainé, Professeur à la Faculté libre des Sciences d'Angers : *Exercices de Calcul différentiel et intégral*, à l'usage des candidats au Certificat de Calcul différentiel et intégral, un volume 25 $\times$ 16, 143 pages, broché : 20 fr. (Librairie Vuibert, 63, boulevard St-Germain, Paris, 5^e).

A. Muxart, Professeur Agrégé de Mathématiques au Lycée Charlemagne : *Cosmographie*, à l'usage de la classe de Mathématiques, un volume in-16, 224 pages, 103 figures, 14 planches, cartonné : 20 francs. (Librairie A. Colin, 103, boulevard St-Michel, Paris, 5^e).

A. Muxart, Professeur Agrégé de Mathématiques au Lycée Charlemagne : *Trigonométrie*, à l'usage de la classe de Mathématiques, un volume in-16, 217 pages, 64 figures, cartonné : 18 francs. (Librairie A. Colin, 103, boulevard St-Michel, Paris, 5^e).

Le Gérant : A. COUESLANT.

CAHORS, IMPRIMERIE COUESLANT *(personnel intéressé)*. — 43.390