

L'enseignement secondaire français et les sciences au début du XXe siècle. La réforme de 1902 des plans d'études et des programmes

In: Revue d'histoire des sciences. 1990, Tome 43 n°4. pp. 371-400.

Résumé

Résumé. — Cet article étudie la place des sciences dans l'enseignement secondaire en France dans les années 1900. La réforme de 1902 unifie l'enseignement secondaire et augmente les horaires de sciences. Une commission dominée par des universitaires révisé les programmes de mathématiques et de physique. Il s'agit de fonder un nouvel « humanisme scientifique » d'inspiration positiviste. Les nouveaux programmes introduisent la méthode expérimentale en physique et des éléments d'analyse en mathématiques.

Abstract

Summary. — In this article I examine the place of scientific teaching in the secondary educational system in France during the 1900s. The reform of 1902 unified the secondary educational system and increased the amount of time spent teaching science. A commission whose dominant members were academics re-examined and revised the mathematics and physics syllabuses. The experimental method was introduced into the new physics syllabus. The elements of analysis became a regular part of the new syllabuses for courses in advanced mathematics.

Citer ce document / Cite this document :

Belhoste Bruno. L'enseignement secondaire français et les sciences au début du XXe siècle. La réforme de 1902 des plans d'études et des programmes. In: Revue d'histoire des sciences. 1990, Tome 43 n°4. pp. 371-400.

doi : 10.3406/rhs.1990.4502

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rhs_0151-4105_1990_num_43_4_4502

L'enseignement secondaire français et les sciences au début du xx^e siècle

La réforme de 1902 des plans d'études et des programmes

RÉSUMÉ. — Cet article étudie la place des sciences dans l'enseignement secondaire en France dans les années 1900. La réforme de 1902 unifie l'enseignement secondaire et augmente les horaires de sciences. Une commission dominée par des universitaires révisé les programmes de mathématiques et de physique. Il s'agit de fonder un nouvel « humanisme scientifique » d'inspiration positiviste. Les nouveaux programmes introduisent la méthode expérimentale en physique et des éléments d'analyse en mathématiques.

SUMMARY. — *In this article I examine the place of scientific teaching in the secondary educational system in France during the 1900s. The reform of 1902 unified the secondary educational system and increased the amount of time spent teaching science. A commission whose dominant members were academics re-examined and revised the mathematics and physics syllabuses. The experimental method was introduced into the new physics syllabus. The elements of analysis became a regular part of the new syllabuses for courses in advanced mathematics.*

Autour des années 1900, en pleine affaire Dreyfus, s'engage en France un débat national, qui transcende les grands clivages politiques, sur l'avenir de l'enseignement secondaire, sur sa mission, son fonctionnement et ses contenus. On discute du malaise du secondaire dans les associations d'enseignants, on polémique dans les journaux. La Chambre des députés se saisit du problème et nomme une commission parlementaire, tandis que le ministre de l'Instruction publique prépare un train de mesures. De cette effervescence, il sort enfin en 1902 une réforme d'ensemble, la réforme Georges Leygues, donnant à l'enseignement secondaire le visage qu'il conservera presque sans changement jusqu'à la fin des années 1950. L'idée centrale de la réforme, c'est l'adaptation de l'enseignement secondaire au monde moderne. Certes, l'accès au collège et au lycée, toujours payant, demeure réservé à une mino-

rité privilégiée. Mais l'unité du secondaire est réalisée, avec la fusion des enseignements classiques et modernes, et les plans d'études et les programmes sont revus et corrigés (1). Les langues anciennes reculent au profit des langues vivantes et des sciences.

Pour l'histoire de l'enseignement scientifique, 1902 est une date majeure. Marginales dans l'enseignement secondaire pendant tout le XIX^e siècle, en dépit d'une tentative sans lendemain en 1852, les sciences se voient dorénavant placées au même rang que les disciplines littéraires. Cette promotion s'accompagne d'une réforme importante des programmes, modifiés dans la lettre et surtout dans l'esprit : en réaction contre un enseignement jugé routinier, dogmatique et abstrait, les réformateurs, venus pour la plupart de l'enseignement supérieur, veulent pour le secondaire un enseignement qui tient compte du progrès des sciences tout en restant accessible aux élèves, quels que soient leurs niveaux. Au bout du compte, l'objectif est de fonder un nouvel enseignement classique, où les « humanités scientifiques » seraient formatrices de l'esprit, au même titre que les humanités littéraires.

I. — LE MALAISE DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE AVANT 1902

Dans le dernier quart du XIX^e siècle, l'enseignement secondaire connaît une véritable crise d'identité. Tandis que l'instruction primaire sort profondément transformée des grandes réformes de Jules Ferry et que l'enseignement supérieur, réorganisé, se développe de manière remarquable, l'enseignement secondaire, prisonnier de ses conservatismes, paraît sans dynamisme : ses effectifs stagnent, sa pédagogie s'essouffle, ses programmes vieillissent. En même temps, cependant, grandit un mouvement de réformes qui nourrit le débat sur les finalités et les méthodes de l'enseignement secondaire (2).

(1) On prendra garde qu'il s'agit uniquement de l'enseignement secondaire pour les garçons. L'enseignement secondaire pour les filles, créé par Victor Duruy sous le Second Empire, est à part. Ses effectifs restent faibles à la fin du XIX^e siècle, ses programmes sont spécifiques et les sciences n'y occupent qu'une place réduite.

(2) On se reportera à A. Prost, *Histoire de l'enseignement en France, 1800-1967* (Paris : Armand Colin, 1968, Coll. « U »), en particulier 245-257, et surtout à l'ouvrage fondamental de C. Falcucci, *L'humanisme dans l'enseignement secondaire en France au XIX^e siècle*, thèse de lettres (Paris et Toulouse : Privat, 1939), en particulier au livre IV, « Vers une unité organique de l'enseignement secondaire ».

Une crise d'identité

On constate d'abord la faible augmentation du nombre d'élèves de l'enseignement secondaire. Entre 1875 et la fin du siècle, le nombre des élèves fréquentant les classes secondaires des établissements de garçons passe d'un peu moins de 100 000 à environ 110 000. Cette lente croissance, de l'ordre de 10 %, est à mettre au crédit du début de la période. Dans les années 1890, les effectifs stagnent, et même diminuent à la fin de la décennie. Ce recul se fait aux dépens des établissements publics, tandis que l'enseignement libre confessionnel continue d'attirer un nombre grandissant d'élèves (3). La baisse de fréquentation n'est qu'un des aspects de la crise. L'instabilité des plans d'études et des programmes en est un autre, au moins aussi important : les réformes se succèdent, parfois contradictoires, sans organisation durable des études secondaires : réformes de 1872, de 1880, de 1884 et de 1890 pour l'enseignement classique, réformes de 1881 et 1886 pour l'enseignement spécial, rebaptisé moderne en 1891. En même temps, le débat sur les buts et les méthodes de l'enseignement secondaire prend progressivement de l'ampleur, opposant traditionnalistes et réformateurs.

Tous ces symptômes révèlent une inadaptation de plus en plus profonde de l'enseignement secondaire à la demande de scolarisation. « L'Empire du Milieu », pour reprendre l'expression de Lucien Febvre, est l'une des institutions les plus conservatrices de la France du XIX^e siècle. Ses racines plongent en vérité très loin dans l'Ancien Régime. Ni la Révolution française, ni la réforme Fortoul au milieu du XIX^e siècle n'ont réussi à en modifier les caractères essentiels, hérités des collèges de l'époque moderne (4). Les collèges et les

(3) Sur les effectifs de l'enseignement secondaire, voir A. Prost, *op. cit.*, 32-40, 45 et 328-330, ainsi que J. Maillet, L'évolution des effectifs de l'enseignement secondaire de 1809 à 1961, dans Pierre Chevalier (dir.), *La scolarisation en France depuis un siècle, Colloque tenu à Grenoble en mai 1968* (Paris-La Haye : Mouton, 1974), 115-174. Pour une mise en perspective sur la longue durée, on lira l'étude de D. Julia, Les réseaux scolaires, dans A. Burguière et J. Revel (dir.), *L'espace français* (Paris : Le Seuil, 1989, coll. « Histoire de la France »), 379-406.

(4) Sur la continuité entre collège d'Ancien Régime et lycée du XIX^e siècle, voir M.-M. Compère, *Du collège au lycée (1500-1850). Généalogie de l'enseignement secondaire français* (Paris : Gallimard/Julliard, 1985, coll. « Archives »). Sur la réforme Fortoul et son échec, voir N. Hulin-Jung, *L'organisation de l'enseignement des sciences : la voie ouverte par le Second Empire* (Paris : Editions du CTHS, 1989).

lycées forment l'élite dirigeante du pays, à peine 3 % d'une classe d'âge, quelques milliers de bacheliers chaque année. Ils recrutent principalement dans le monde des notables, grands ou petits, et leur débouché naturel est le service de l'Etat, l'armée, la magistrature, le professorat, etc., ou les carrières libérales, droit et médecine essentiellement. Non seulement les milieux populaires en sont exclus, mais encore la bourgeoisie entreprenante ou négociante, qui n'y trouve pas son compte, y est notoirement sous-représentée, et ceci malgré les tentatives répétées d'y développer des filières adaptées à ses besoins. L'enseignement secondaire, en somme, est d'abord et avant tout l'école des héritiers, même s'il offre marginalement aux enfants boursiers des possibilités d'ascension sociale.

L'esprit des études répond à cette vocation élitiste. L'enseignement secondaire a l'ambition d'être un enseignement de culture, proposant aux élèves une formation générale plutôt que des connaissances de détail directement utilisables. Il y a sur ce point consensus entre enseignement public et enseignement privé, défenseurs de la tradition et partisans des réformes. Les conceptions utilitaristes de l'enseignement secondaire sont associées au souvenir honni de la réforme Fortoul. L'enseignement secondaire français, dit-on de toutes parts, tire sa vertu éducative de son caractère universel et désintéressé. En mettant en permanence l'élève au contact des idéaux les plus élevés, il lui inculque une haute idée de ses devoirs et le prépare moralement et intellectuellement à occuper les positions supérieures de la société. Il sera temps pour lui de recevoir dans une faculté ou une grande école l'éducation spéciale indispensable pour embrasser une carrière.

Pourtant le malaise est évident. « La disconvenance croissante entre l'éducation et la vie », selon l'expression de Taine, qui caractérise l'enseignement secondaire français, est dénoncée dans les années 1890 par des esprits aussi divers que Marcelin Berthelot, Paul Bourget, Ernest Lavisse ou Jules Lemaitre (5). A la veille du nouveau siècle, les questions se posent avec une urgence grandissante. L'idéal aristocratique de la culture secondaire est-il compatible avec la montée des couches nouvelles et la démocratisation de la société, que les républicains appellent de leurs vœux ? L'humanisme ne risque-t-il pas de devenir coquille vide, alors que les progrès des sciences et des techniques et le développement économique mon-

(5) Voir C. Falcucci, *op. cit.*, 437-467.

trent chaque jour davantage le rôle des puissances matérielles ? Les succès économiques de l'Allemagne, la suprématie coloniale de l'Angleterre, confirmée à Fachoda, n'obligent-ils pas, si le pays veut garder son rang, à revoir à l'aune des expériences étrangères les mérites de notre enseignement secondaire ?

Enseignement classique et enseignement moderne

Il existe en 1900 deux enseignements secondaires, le classique et le moderne (fig. 1). L'enseignement classique, organisé autour de l'apprentissage des langues anciennes, latin et grec, offre aux enfants des notables une formation adaptée à leur futur état. Indifférent au monde réel, les humanités exaltent une Antiquité idéale, ses valeurs et ses discours. Vécues dans le meilleur des cas comme une ascèse intellectuelle et morale, ouvrant sur un monde d'essences supérieures, elles favorisent, au pire, un pur et simple psittacisme. Dans tous les cas, l'enseignement classique redouble la barrière sociale du pouvoir et de l'argent en inoculant à l'élève, avec une langue, une culture et un diplôme, la certitude intime de sa distinction sociale.

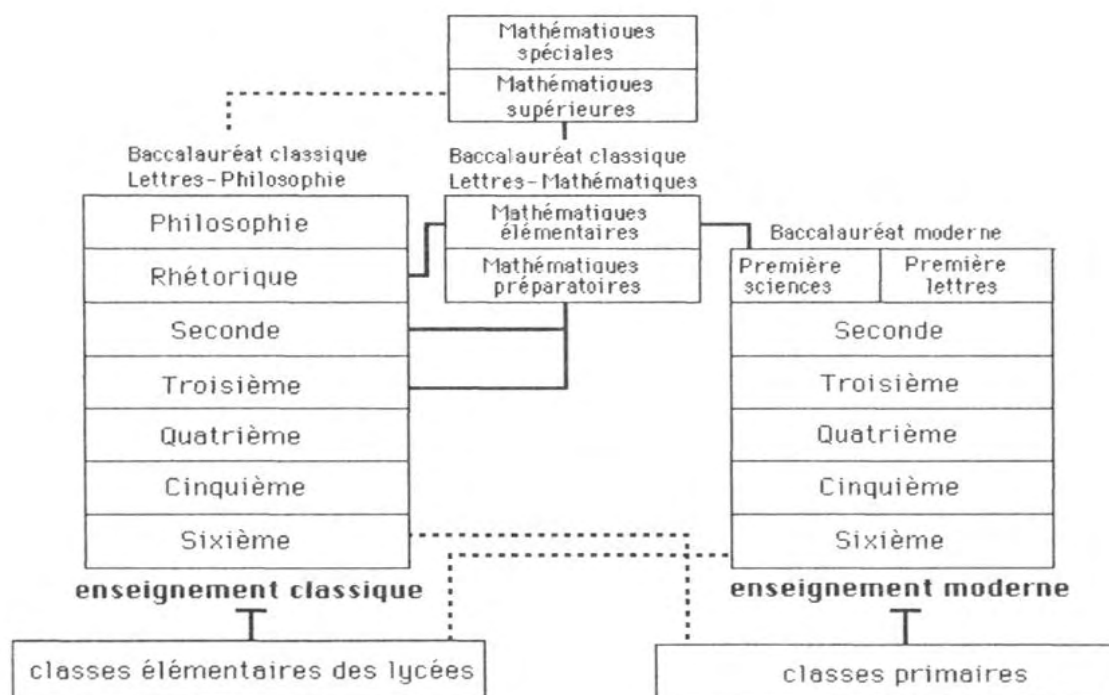


Fig. 1. — Organisation de l'enseignement secondaire à la fin du XIX^e siècle

Cette conception étroitement gréco-latine de l'enseignement secondaire est de plus en plus contestée dans le dernier tiers du XIX^e siècle. Sans nier la nécessité d'un humanisme, les pédagogues réformateurs, tous marqués plus ou moins au coin du positivisme, réclament l'ouverture au monde de l'enseignement secondaire et l'abandon du formalisme rhétorique au profit d'une approche expérimentale et scientifique. Dès les années 1880, l'introduction progressive de l'explication de textes et de la composition française subvertit les bases mêmes de l'enseignement classique traditionnel (6).

D'autre part, l'idée d'un enseignement secondaire sans langues anciennes, faisant la part belle aux langues vivantes et aux sciences, progresse et semble l'emporter en 1891, avec la création de l'enseignement secondaire moderne. Mais cette innovation, loin de résoudre les problèmes d'adaptation de l'enseignement secondaire, aggrave la crise d'identité qu'il traverse. Historiquement, l'enseignement moderne est le dernier avatar de l'enseignement spécial institué par Victor Duruy en 1865 pour répondre aux besoins d'une bourgeoisie petite et moyenne qui boude l'enseignement secondaire tout en méprisant l'instruction primaire, même supérieure. Cet enseignement, à caractère utilitaire et pratique, devait à l'origine préparer en quatre ans aux professions d'industriel, de négociant ou d'agriculteur. Progressivement, il a évolué vers un nouveau type d'enseignement secondaire : les études, sanctionnées par un baccalauréat à partir de 1882, sont prolongées d'un an, puis de deux ans. Le cours magistral envahit les classes et la théorie les programmes.

L'enseignement secondaire moderne, héritier de l'enseignement spécial, garde pourtant les stigmates de ses origines. Bien qu'il accueille une part notable des élèves du secondaire, environ 40 000 à la fin du siècle, il souffre d'un grave complexe d'infériorité par rapport à l'enseignement classique, qui reste la voie royale. Le baccalauréat moderne reste un baccalauréat de second ordre (7). Et si certains voudraient réaliser l'égalité complète du classique et du moderne, d'autres, majoritaires dans l'Université, craignent

(6) Voir A. Chervel, Sur l'origine de l'enseignement du français dans le secondaire, *Histoire de l'Education*, n° 25 (janvier 1985), 3-10, et Observations sur l'histoire de l'enseignement de la composition française, *Histoire de l'Education*, n° 33 (janvier 1987), 21-34.

(7) Le baccalauréat moderne ne donne pas accès aux facultés de droit et de médecine. L'Ecole polytechnique elle-même résiste longtemps au principe d'égalité des baccalauréats (voir T. Shinn, *L'Ecole polytechnique, 1794-1914* (Paris : Presses de la Fondation nationale des sciences politiques, 1980), 110-113).

l'abaissement de l'enseignement secondaire et rêvent de ramener le moderne à sa vocation première d'enseignement intermédiaire.

L'enseignement secondaire scientifique à la fin du XIX^e siècle

Les sciences occupent une place limitée et marginale dans l'enseignement secondaire à la fin du XIX^e siècle (voir fig. 2) (8). Dans l'enseignement classique, le rôle subalterne des sciences, l'hégémonie des mathématiques jusqu'en rhétorique et la concentration des autres enseignements scientifiques en classe terminale restent conformes au modèle traditionnel.

Cette infériorité se traduit dans l'emploi du temps. Les heures consacrées aux sciences ne dépassent pas 15 % du total avant la classe terminale (10 % en classes de 6^e, 5^e, 4^e et rhétorique, 15 % en 3^e et 2^e). Non seulement cette part est faible, mais elle a eu tendance à diminuer depuis 1880. Hormis une heure d'histoire naturelle en 6^e et une heure de géologie en 5^e, l'enseignement scientifique se réduit dans ces classes aux mathématiques (9). C'est seulement en classes terminales que l'emploi du temps accorde à l'étude des sciences une place importante : en classe de philosophie, cinq heures sont réservées aux sciences physiques et deux heures aux sciences naturelles, soit 38 % du total ; les mathématiques, réservées aux élèves qui préparent les deux baccalauréats classiques, lettres-philosophie et lettres-mathématiques, sont facultatives. En classe de mathématiques élémentaires, les sciences sont évidemment prépondérantes, avec dix heures de mathématiques et six heures de sciences physiques, soit les deux-tiers du total. A vrai dire, les mathématiques élémentaires ne sont que la partie la plus visible d'un ensemble plus vaste.

Pour évaluer correctement la place des sciences dans l'enseignement classique, il faut en effet considérer l'existence d'une filière scientifique, dont l'importance dépasse de beaucoup ce que ferait apparaître un examen superficiel des plans d'études. En amont de

(8) Pour une vue d'ensemble de la question, on pourra se reporter à N. Hulin-Jung, *op. cit.*, en particulier 271-295, et à B. Belhoste, Les caractères généraux de l'enseignement secondaire scientifique de la fin de l'Ancien Régime à la Première guerre mondiale, *Histoire de l'Education* (janvier 1989), n° 41, 3-45.

(9) En rhétorique, les deux heures de sciences sont consacrées à la cosmographie, considérée comme une partie du cours de mathématiques.

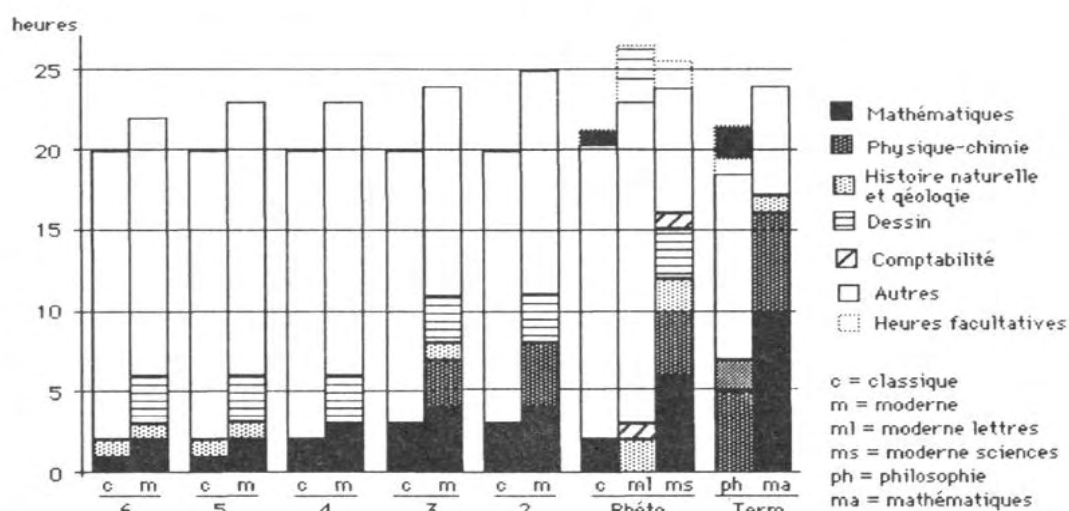


Fig. 2. — Horaires hebdomadaires de l'enseignement secondaire avant 1902 (10)

la classe de mathématiques élémentaires, ce sont les classes de mathématiques préparatoires, ouvertes dans certains établissements aux élèves sortant de 3^e et de 2^e et qui donnent directement accès aux classes de mathématiques élémentaires. Ces classes sont fréquentées surtout par les élèves qui se destinent soit aux écoles commerciales, soit à l'Ecole navale et à Saint-Cyr. En aval, surtout, il faut considérer les classes de mathématiques élémentaires supérieures et de mathématiques spéciales, qui préparent aux grandes écoles (le terme est nouveau à l'époque), Ecole normale supérieure (section sciences), Ecole polytechnique et Ecole centrale des arts et métiers. On peut évaluer, d'après l'enquête de 1899, à 10 000 environ le nombre des élèves qui fréquentent les classes de cette filière scientifique à la fin du xix^e siècle (11). Dans plusieurs établissements secondaires, lycées publics ou collèges privés, se sont même créées, en marge de l'enseignement secondaire classique, de véritables « écoles préparatoires » aux concours, qui proposent un enseignement presque exclusivement scientifique.

Dans l'enseignement moderne, les sciences occupent une place plus grande que dans l'enseignement classique, surtout à partir de la quatrième année (classe de 3^e), où un tiers du temps scolaire

(10) D'après l'arrêté du 20 juillet 1897, *Bulletin administratif de l'Instruction publique*, 2^e série, t. 62, 319-323.

(11) Chambre des députés, *Enquête sur l'enseignement secondaire*, t. 3 (Paris, 1899).

% du temps total	Enseignement spécial			moderne
	1866	1882	1886	1891
1 ^{ère} année	39%	29%	19%	14%
2 ^e année	40%	37%	28%	13%
3 ^e année	44%	41%	36%	13%
4 ^e année	47%	41%	38%	31%
5 ^e année		38%	41%	32%
6 ^e année			39%	L:12% S:51%

Fig. 3. — Evolution de la part des sciences dans l'enseignement spécial et moderne

leur est consacré. Cependant, leur part a très sensiblement diminué depuis l'époque où a été créé l'enseignement spécial, en particulier dans les premières années (voir fig. 3). En sixième année (classe de 1^{re}), qui est la classe terminale de l'enseignement moderne, il faut distinguer la section moderne-lettres, où l'enseignement scientifique est réduit à 3 heures, de la section moderne-sciences, à caractère très majoritairement scientifique. Il convient par ailleurs de prendre en compte l'enseignement du dessin, consacré pour moitié environ au dessin géométrique.

Examinons maintenant l'esprit et le contenu des programmes. Jusqu'à la fin du xix^e siècle, les sciences au lycée demeurent sous l'influence du modèle hégémonique des humanités classiques et sous la coupe des examens, baccalauréat et surtout concours d'admission aux grandes écoles. Ceci explique, en partie au moins, la tendance générale au dogmatisme, la faiblesse des sciences expérimentales et le mépris pour les applications pratiques qui caractérisent un enseignement dominé par les mathématiques. L'immobilisme règne dans les programmes, dont la rédaction n'a que fort peu changé depuis l'époque de Victor Duruy (12). L'enseignement de détails

(12) Les programmes de l'enseignement secondaire classique en vigueur en 1900 datent de 1890 (arrêté du 28 janvier 1890, *Bulletin administratif de l'Instruction publique*, 2^e série, t. 47, 125-136). Ils sont complétés, pour la classe de mathématiques élémentaires, par l'arrêté du 24 janvier 1891 (*ibid.*, 2^e série, t. 49, 97-107). Les programmes de l'enseignement secondaire moderne datent de 1891 (arrêté du 15 juin 1891, *ibid.*, 2^e série, t. 49, 644-662).

inutiles, hérités du passé, fait plus appel à la mémoire qu'à la réflexion. En revanche, les progrès scientifiques récents sont le plus souvent ignorés.

Ceci vaut en premier lieu pour les mathématiques, qui se taillent la part du lion. En géométrie, la référence reste Euclide, revu et corrigé par Legendre. L'influence de la géométrie sur tout l'enseignement scientifique est décisive. Le raisonnement *more geometrico* est en effet le seul type de raisonnement scientifique rigoureux proposé aux élèves. Quels que soient les inconvénients d'un enseignement excessivement abstrait et formel, hors de portée de la majorité des élèves, le respect superstitieux des Anciens, qui imprègne la culture secondaire, semble interdire toute contestation sérieuse. Charles Méray qui dénonce depuis longtemps la géométrie élémentaire de collège, « semblable à ces maniaques dont les maisons s'encombrent de vieilleries rapiécées, montrées à tout venant, conservées et maniées comme d'estimables bijoux » et qui « croit encore se parer en se chargeant d'objets enfantins que vingt siècles ont défraîchis », reste un original isolé (13). A côté de la géométrie, l'arithmétique, l'algèbre et la trigonométrie, enseignées à peu près comme au temps de Lacroix, font pâle figure. Mal liées entre elles, sans conceptions ni méthodes d'ensemble, elles offrent un exposé disparate, mêlant l'utile à l'accessoire, le général et le particulier, qui favorise le « par cœur » chez les élèves.

Pourtant, quelles que soient les insuffisances de l'enseignement mathématique, ce n'est rien à côté des sciences physiques et naturelles, défavorisées dans les plans d'études et enseignées selon des méthodes mal adaptées aux élèves du secondaire. Le point de vue historique et descriptif domine toujours l'étude de la physique. Les instructions écrites par Jean-Baptiste Dumas en 1854 sont toujours en vigueur. On continue donc d'enseigner de façon routinière des théories et des procédés dépassés et de décrire des appareils depuis longtemps obsolètes.

« A chaque fait que l'on citait, à chaque loi que l'on énonçait, écrit Lucien Poincaré, on joignait la description détaillée d'un instrument particulier, on se complaisait dans cette description, on y insistait, et petit

(13) Ch. Méray, Considérations sur l'enseignement des mathématiques, *Revue bourgeoise de l'enseignement supérieur* (janvier 1892), 1-52, en particulier 5. Méray a publié sans succès en 1874 des *Nouveaux éléments de géométrie*, qui rompent radicalement avec la tradition d'Euclide.

à petit, dans l'esprit de l'élève, l'appareil prenait des proportions énormes; il était utile, il devenait nécessaire; il servait à vérifier une loi, il se substituait, en quelque sorte, à la loi elle-même » (14).

En sciences naturelles, c'est probablement pire encore. Les programmes, y compris dans les petites classes, sont encombrés par tout un vocabulaire technique d'origine grecque. Le verbalisme médical et morphologique qui règne ici en maître réduit le travail des élèves à un pur et simple exercice de mémoire.

La critique paraîtra peut-être excessive. C'est celle, pourtant, des contemporains. La réforme des programmes scientifiques, en 1902, est préparée par tout un mouvement de réflexion pédagogique, qui dénonce en termes souvent très vifs, les vices de l'enseignement traditionnel, surtout en mathématiques (15). Ce mouvement n'est d'ailleurs pas isolé. Il s'inscrit dans un courant critique plus large. Dans les dernières années du siècle, si les avis sont partagés sur l'avenir des lycées et collèges, l'accord se fait sur le constat d'un malaise, sinon d'une crise de l'enseignement secondaire. Nul ne nie que l'enseignement secondaire soit trop uniforme pour satisfaire une demande sociale de plus en plus diversifiée et que la culture secondaire doive s'adapter à l'évolution du monde moderne.

II. — LA COMMISSION RIBOT ET LA RÉFORME GEORGES LEYGUES

D'abord limité aux cercles directement intéressés par les problèmes d'éducation, le débat sur l'avenir de l'enseignement secondaire devient national dans les dernières années du siècle. A la fin de l'année 1898, la Chambre des députés crée une commission d'enquête parlementaire présidée par Alexandre Ribot, un répu-

(14) L. Poincaré, Les méthodes d'enseignement des sciences expérimentales, dans *L'Enseignement des sciences mathématiques et des sciences physiques*, Conférences du Musée pédagogique (Paris, 1904), 47-70. On retrouve des critiques identiques sous la plume d'H. Bouasse, L'enseignement des sciences expérimentales dans les lycées, *L'Enseignement secondaire* (1901), 183-188 et 203-206.

(15) En mathématiques, les réformateurs s'expriment dans la revue *L'Enseignement mathématique* fondée en 1899 par H. Fehr et C.-A. Laisant. On trouvera également des interventions critiques dans la revue *L'Enseignement secondaire*.

blicain modéré qui a été président du conseil en 1892. Ce sont les travaux de cette commission qui seront à l'origine de la réforme de 1902, auquel le ministre de l'Instruction publique de l'époque, Georges Leygues, a donné son nom.

Les travaux de la commission Ribot

A l'origine, la commission de l'enseignement secondaire a été créée pour préparer l'abrogation de la loi Falloux. Très vite cependant, sous l'impulsion de son président, elle renonce à remettre en cause la liberté de l'enseignement et envisage une réforme générale de l'enseignement secondaire. Avant de poser le diagnostic et de proposer des remèdes, la commission entreprend une vaste enquête, qui n'a pas de précédent. Du 17 janvier au 27 mars 1899, elle procède à l'audition de près de deux cents personnalités venues de tous les horizons, des universitaires, des intellectuels, des hommes politiques et des ecclésiastiques. En même temps, elle adresse aux chambres de commerce et aux conseils généraux un questionnaire détaillé pour connaître leur opinion et leurs propositions. Enfin, elle demande au ministère de l'Instruction publique une grande enquête statistique sur l'enseignement secondaire, aussi bien privé que public (16).

Si la commission est à peu près unanime pour reconnaître la nécessité d'adapter l'enseignement secondaire aux réalités modernes, elle se divise fondamentalement sur les mesures à prendre. La minorité de gauche, radicale et socialiste, réclame pour l'enseignement secondaire le retour au monopole par l'abrogation de la loi Falloux, et sa démocratisation par l'instauration de la gratuité et la coordination du primaire et du secondaire. C'est évidemment une remise en cause radicale de la nature et de la fonction de l'enseignement secondaire tel qu'il existe au XIX^e siècle. Sous l'influence positiviste, les représentants de la gauche républicaine à la commission réclament également un enseignement fondé sur la science. Maurice Couyba, chargé d'un rapport sur le plan d'études, reprend les idées d'Alexis Bertrand : après un premier cycle commun de quatre années

(16) Chambre des députés, *Enquête sur l'enseignement secondaire*, t. 1-5 (Paris, 1899). Les réponses à cette enquête sont analysées par V. Isambert-Jamati, Une réforme des lycées et collèges ; essai d'analyse sociologique de la réforme de 1902, *L'Année sociologique*, vol. 20 (1969), 9-60.

consacré aux humanités scientifiques, les élèves pourraient choisir entre plusieurs enseignements à options dans un deuxième cycle de deux ans (17).

La majorité modérée de la commission, qui rejette les propositions de Couyba, ne conteste pas le rôle traditionnel de l'enseignement secondaire, qui est de former les élites de la nation. Elle reconnaît cependant que pour répondre aux besoins nouveaux, il faut l'adapter à l'évolution du monde moderne. Dans ses conclusions, la commission propose donc toute une série de mesures concernant aussi bien le régime des établissements que la condition et la formation des personnels ou la réforme des plans d'études. On retiendra l'allègement des horaires, le passage du cours de deux heures au cours d'une heure, la réduction des études classiques à six ans, la création de matières à option, la division en deux cycles, de trois ans chacun, des enseignements classique et moderne, la possibilité d'organiser des cours communs aux deux enseignements et la suppression des baccalauréats, remplacés par des examens de fin d'études secondaires supérieures. La commission est favorable à un rapprochement des enseignements classique et moderne, même si elle rejette, à une voix de majorité et contre l'avis de son président, le principe de l'égalité des sanctions. En ce qui concerne les contenus d'enseignement, la commission propose de réduire la place du grec, qui serait dorénavant enseigné dans l'enseignement classique à partir de la 3^e, et de développer la pratique des langues vivantes et du dessin, mais elle ne dit mot des matières scientifiques (18).

Les travaux du ministère de l'Instruction publique

Tandis que la commission parlementaire prépare ses conclusions, le ministère de l'Instruction publique ne reste pas inactif. Georges Leygues, arrivé rue de Grenelle en novembre 1898 dans le gouvernement Waldeck-Rousseau de concentration républicaine,

(17) M. Couyba, Plans d'études et programmes, dans Chambre des députés, *Enquête sur l'enseignement secondaire*, t. 6 (Paris, 1901). Voir également M. Couyba, *Classiques et modernes* (Paris, 1901), ainsi qu'A. Bertrand, *Les études dans la démocratie* (Paris, 1900).

(18) A. Ribot, Introduction générale et Conclusions adoptées par la commission de l'enseignement, dans Chambre des députés, *Enquête sur l'enseignement secondaire*, t. 6 (Paris, 1901). Voir également A. Ribot, *La réforme de l'enseignement secondaire* (Paris, 1901).

définit ses intentions en octobre 1900 (19). Sur plusieurs points importants, l'internat, les tarifs scolaires, la formation des personnels, la promotion des langues vivantes et du dessin, ses projets rencontrent les vœux de la commission. Mais, dans l'ensemble, le ministre reste dans le droit fil des conceptions classiques. Symptomatique est sa volonté de maintenir la place du grec, dont l'étude sera relevée dans les hautes classes. Plus généralement, le ministre refuse de mettre sur le même rang enseignement classique et enseignement moderne.

Bien au contraire, s'il faut, *écrit-il* « accuser plus nettement dans les programmes de l'enseignement classique le caractère de culture générale qui est le propre de cet enseignement », *l'enseignement moderne ne doit pas, quant à lui* « se proposer pour fin la culture littéraire et être considéré comme le rival de l'enseignement classique. Il ne doit pas constituer un double emploi; il doit être lui-même. Il doit répondre aux besoins économiques du pays. Il convient à cette fin, sans exclure les idées générales qui sont le propre des études classiques, de préciser son orientation et de lui donner un caractère scientifique et pratique; les sciences mathématiques, physiques, chimiques, naturelles y étant enseignées non pas tant au point de vue théorique qu'au point de vue des applications ».

Et Leygues de proposer une diminution sensible du cours d'études de l'enseignement secondaire moderne, qui signerait son statut inférieur.

De novembre 1900 à mars 1901, le Conseil supérieur de l'Instruction publique élabore une réforme des plans d'études conforme aux intentions du ministre (voir fig. 4) (20).

L'idée essentielle, pour l'enseignement secondaire classique, est la « trifurcation » en fin de 3^e. Après quatre années passées en division de grammaire, les élèves auraient le choix entre trois sections, « gréco-latine », « langues » et « sciences ». La création d'une section « langues » répond à la demande d'un enseignement littéraire classique sans grec. La création d'une section « sciences », qui semble une résurrection de l'ancienne section des sciences des années 1850, permet d'intégrer au cours normal de l'enseignement

(19) G. Leygues, *Réformes de l'enseignement secondaire classique et moderne. Sommaire des projets* (15 octobre 1900), AN, F¹⁷13948, publié dans *L'Enseignement secondaire* (1901), 44-47.

(20) Projets adoptés dans les séances du Conseil supérieur de l'Instruction publique des 24, 26, 28 décembre 1900 et du 21 mars 1901. On peut consulter aux archives nationales les différents projets discutés (voir AN, F¹⁷13948). Voir aussi *L'Enseignement secondaire* (1901) 12-14.

classique la filière des classes préparatoires scientifiques. L'existence de cours communs aux trois sections de l'enseignement classique, malgré l'opposition de Gaston Darboux, accentuée encore l'analogie avec la bifurcation instituée par la réforme Fortoul.

Si la réforme de l'enseignement classique ne pose pas trop de problèmes au Conseil, c'est tout autre chose pour l'enseignement moderne, qui est au cœur de la crise. Certes, l'accord se dégage facilement sur la nécessité d'y renforcer la place des sciences. Mais l'affrontement est inévitable entre classiques et modernes sur la question cruciale de la durée des études — six ou sept ans? — et de leur sanction — un baccalauréat ou un simple diplôme d'études modernes? —. La section permanente du Conseil supérieur de l'Instruction publique propose de diviser l'enseignement moderne en deux cycles : le premier cycle serait de quatre ans; en fin de 3^e, l'élève désirant continuer ses études pourrait opter entre un second cycle court, de deux ans, sanctionné par un simple diplôme d'études modernes supérieures, et un second cycle long de trois ans, conduisant à la classe de mathématiques élémentaires modernes et au baccalauréat. En fin de compte, le Conseil, dominé par les classiques, rejette le 21 mars 1901 la bifurcation en fin de premier cycle et maintient à six ans seulement la durée des études. Le baccalauréat moderne, s'il n'est pas supprimé, ne doit ouvrir accès ni à la faculté des lettres, ni à celles de droit et de médecine. Le statut inférieur de l'enseignement moderne se voit ainsi confirmé (21).

La réforme Georges Leygues de 1902

Le ministère de l'Instruction publique et la commission parlementaire de l'enseignement se séparent sur la question cruciale de l'unité de l'enseignement secondaire. Tandis que le premier voudrait revenir dix ans en arrière, en reconstituant de fait l'enseignement spécial, la seconde propose d'établir une quasi-égalité de l'enseignement classique et de l'enseignement moderne, entre lesquels pourraient être établies des passerelles. En octobre 1901, Alexandre Ribot adresse une lettre à Georges Leygues l'engageant à procéder

(21) Conseil supérieur de l'Instruction publique, *Propositions relatives aux formes et conditions générales de l'examen du baccalauréat, aux plans d'études classiques et modernes et aux épreuves des divers baccalauréats*, AN, F¹⁷13948.

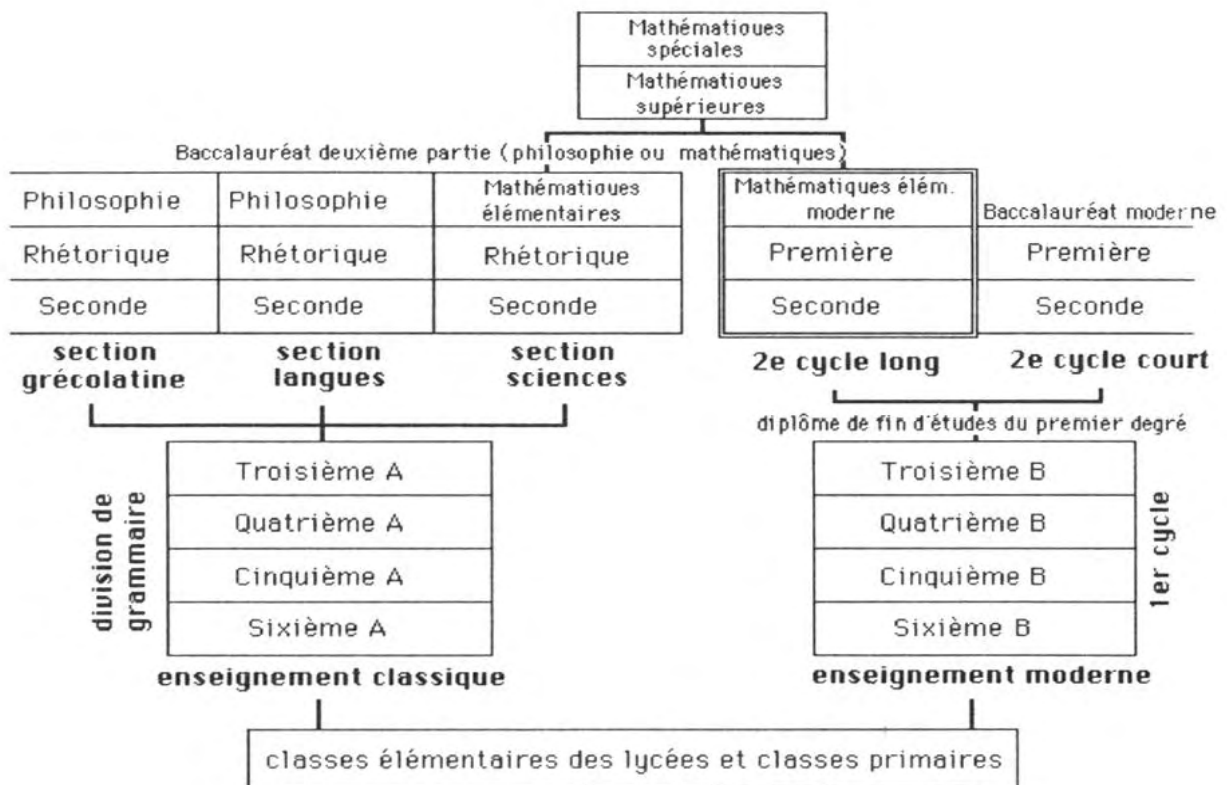


Fig. 4. — Projet de plans d'études du Conseil supérieur de l'Instruction publique (1901)

résolument et à éviter « les demi-mesures qui tuent les réformes ». Plusieurs entretiens du ministre avec la commission à la fin de l'année 1901 et quelques conférences avec Ribot sur les derniers points litigieux en janvier 1902 permettent d'arriver à un compromis, approuvé par un vote de la Chambre à l'occasion du vote du budget de l'Instruction publique, le 14 février 1902 (22). Ce compromis est très largement favorable aux thèses de la commission de l'enseignement. Certes, le ministre sauve le baccalauréat et obtient que la durée des études classiques soit maintenue à sept ans. Mais il doit admettre le principe de l'unité de l'enseignement secondaire

(22) Voir la lettre adressée par Georges Leygues à Alexandre Ribot en janvier 1902 et ses propositions adoptées par la commission de l'enseignement dans le *Bulletin administratif de l'Instruction publique*, 2^e série, t. 71 (1902), 97-109 et le rapport complémentaire de G. Ribot, *L'Enseignement secondaire* (1902) 37. Les mesures prévues relevant du seul domaine réglementaire, la Chambre des députés se contente de voter une résolution approuvant les propositions du ministre. Au cours du débat, plusieurs amendements sont présentés par la minorité de gauche de la commission, tous rejetés.

et de l'égalité complète des études classiques et modernes. Les « anciens », partisans du *statu quo*, ne s'y trompent pas, qui reprochent au ministre d'avoir capitulé (23).

Le ministère de l'Instruction publique reprend donc sa copie et prépare aussitôt un nouveau plan d'études conforme au projet approuvé par la Chambre (24). Dans ce plan, l'unité de l'enseignement secondaire est réalisée (voir fig. 5).

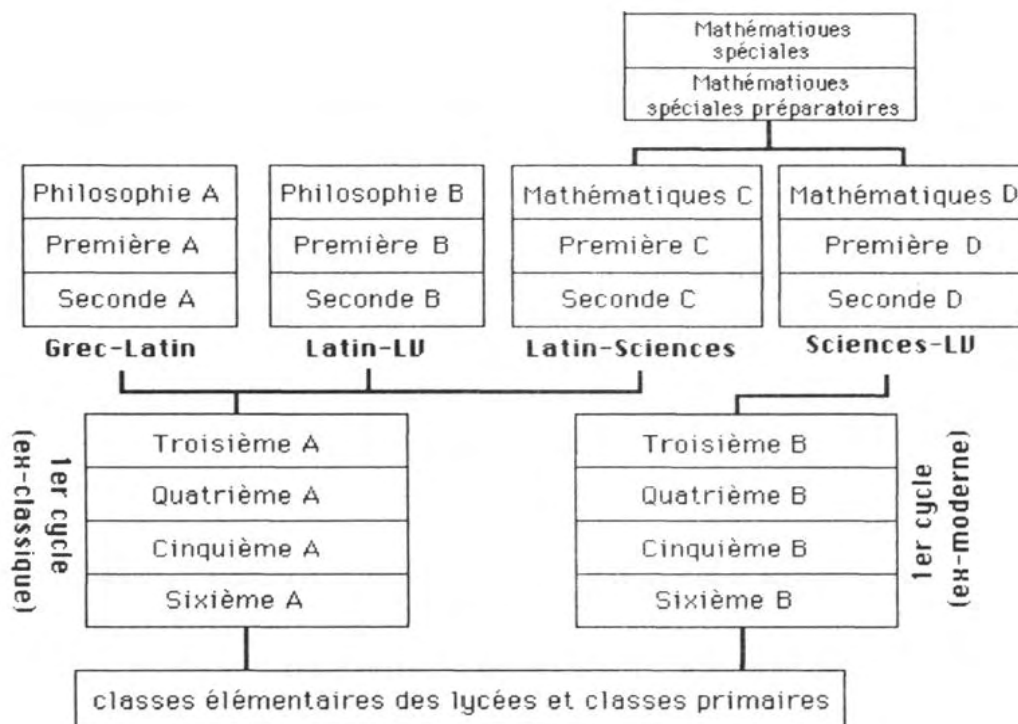


Fig. 5. — Organisation de l'enseignement secondaire selon la réforme de 1902

Les termes « classique » et « moderne » disparaissent au profit d'une notation littérale, plus neutre. Dans le premier cycle (de la 6^e à la 3^e), les élèves ont le choix entre section A (ex-classique) et section B (ex-moderne). En section A, le grec, dont l'enseignement commence en 4^e, est facultatif. En section B, sans langues anciennes, les élèves suivent un enseignement complet, conçu pour

(23) Voir par exemple les articles vengeurs d'Alfred Fouillée sur la réforme de l'enseignement publiés le 11 mars 1902 dans le journal *Les Débats* et le 17 mars 1902 dans le journal *Le Temps*.

(24) La section permanente du Conseil supérieur de l'Instruction publique discute le nouveau plan d'études entre le 21 février et le 5 mars 1902 (voir AN, F¹⁷12989¹).

leur permettre, s'ils le désirent, de terminer leur scolarité en fin de premier cycle. Le second cycle comprend quatre sections : les sections A, B et C correspondent respectivement aux sections gréco-latine, langues vivantes et sciences dans le système de trifurcation de l'enseignement classique et la section D correspond à l'enseignement moderne long, rallongé d'un an.

III. — LES SCIENCES DANS LA RÉFORME DE 1902

La réforme des études scientifiques est un élément essentiel du dispositif mis en place en 1902. Non seulement les sciences sont placées dorénavant au même rang que les lettres, mais elles sortent profondément transformées dans leurs programmes et leurs instructions. L'inspiration est positiviste. Rompant avec le dogmatisme abstrait de l'ancien enseignement scientifique, les réformateurs visent à promouvoir, à côté des humanités littéraires, des « humanités scientifiques » fondées sur l'enseignement des réalités. Les élèves doivent apprendre à raisonner en partant du concret. Il s'agit, comme l'écrit Louis Liard, dont le rôle paraît avoir été essentiel,

« de travailler, avec les moyens les mieux adaptés, à la culture de tout ce qui, dans l'esprit, sert à découvrir et à comprendre la vérité positive, observation, comparaison, classification, expérience, induction, déduction, analogie, d'éveiller et de développer ce sens des réalités et des possibles qui n'importe pas moins que l'esprit d'idéal, enfin (...) d'habituer les intelligences à ne pas penser par fragments, mais à comprendre que tout fragment n'est que partie d'un tout » (25).

Les nouveaux horaires

La réforme de 1902 accorde aux sciences une place nettement plus importante qu'auparavant. Il suffit pour s'en convaincre de considérer les nouveaux horaires de l'enseignement secondaire, tels qu'ils ont été adoptés après délibération de la section permanente

(25) L. Liard, Les sciences dans l'enseignement secondaire, dans *L'enseignement des sciences mathématiques et des sciences physiques*, Conférences du Musée pédagogique (Paris, 1904), V-XIV, en particulier VI.

du Conseil supérieur de l'Instruction publique (fig. 6). Dans le premier cycle, comme l'avait demandé Gaston Darboux, le nombre d'heures de sciences augmente en 6^e et en 5^e aussi bien en section A, comparée à l'enseignement classique, qu'en section B, comparée à l'enseignement moderne. Mais la stabilité l'emporte en 4^e et 3^e, malgré un sensible accroissement des horaires scientifiques en 4^e B.

Dans le second cycle, il faut évidemment distinguer les sections littéraires A et B des sections scientifiques C et D. On retrouve *grosso modo* l'horaire de l'enseignement classique dans les sections A et B. En revanche, la place des sciences dans l'emploi du temps des sections C et D est très nettement renforcée, non seulement par rapport à l'enseignement classique mais même par rapport à l'enseignement moderne et aux anciennes classes de mathématiques élémentaires : en 2^e, il y a quatre fois plus d'heures de sciences qu'en 2^e classique et 50 % de plus qu'en 2^e moderne, en 1^{re} le niveau est comparable à celui de la 1^{re} moderne sciences, enfin, en classe de mathématiques, on a ajouté deux heures de sciences supplémentaires.

Toutes les disciplines profitent de l'augmentation des heures de sciences. Mais certaines plus que d'autres : on constate une stabilité des mathématiques et des sciences naturelles, sauf en 6^e et 5^e, un renforcement de la physique et de la chimie, auxquelles on peut rattacher les exercices pratiques de sciences instituées dans les sections C et D du second cycle et la création, comme enseignement autonome, du dessin géométrique en section B du premier cycle et dans les sections C et D du second cycle. C'est en fait, comme on va le voir en examinant les programmes, un véritable rééquilibrage de l'enseignement scientifique aux dépens de l'abstraction formelle et au profit des applications qu'ont entrepris les réformateurs.

La commission de révision des programmes de sciences

Dans ses conclusions, la commission Ribot a demandé une réforme des programmes, qu'elle jugeait surchargés. De son côté, le ministre, dès octobre 1900, s'est proposé de « simplifier et d'assouplir les programmes » (26). Le 14 février 1901, une com-

(26) G. Leygues, *Réformes de l'enseignement secondaire classique et moderne. Sommaire des projets* (15 octobre 1900), AN, F¹⁷13948.

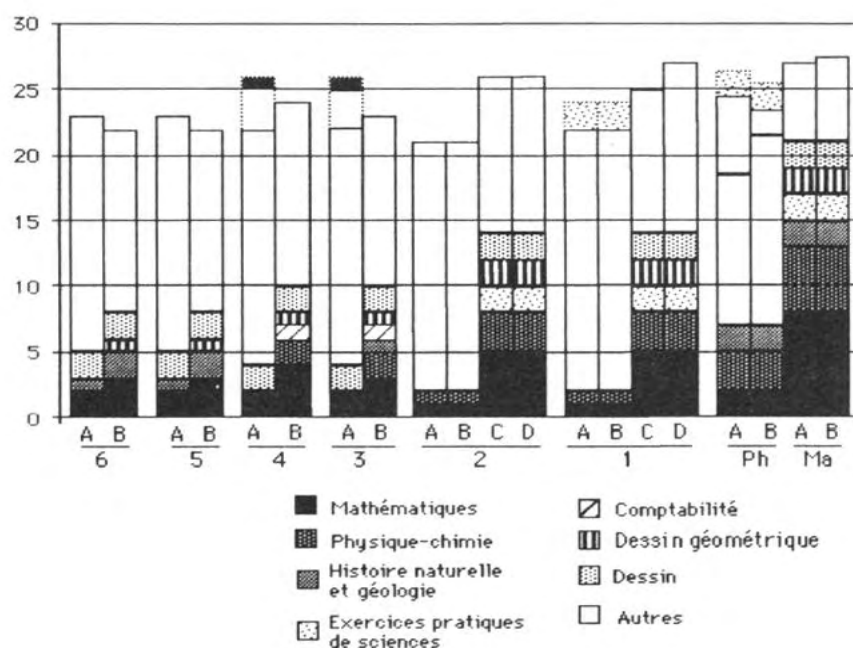


Fig. 6. — Horaires hebdomadaires de l'enseignement secondaire d'après la réforme de 1902

mission de révision des programmes des sciences de 18 membres est nommée par le ministre. Présidée par Gaston Darboux, elle comprend trois sous-commissions, de mathématiques, de sciences physiques et de sciences naturelles (voir annexe).

La composition de la commission appelle quelques commentaires. On notera son caractère exclusivement parisien, après la démission de Bichat, de la faculté de Nancy. Mais le fait le plus marquant est la prédominance de l'enseignement supérieur, avec sept professeurs de faculté, dont six de la Sorbonne, cinq maîtres de conférences à l'Ecole normale supérieure et le directeur du Muséum d'histoire naturelle. Les enseignants du supérieur sont, dans l'ensemble, très critiques à l'égard de l'enseignement secondaire scientifique, dépassé dans ses contenus, trop dépendant des examens des écoles et préparant mal aux études des facultés. En leur confiant la tâche de rédiger les programmes, le ministre fait le choix d'une réforme en profondeur. La contribution des enseignants de l'Ecole normale supérieure illustre par ailleurs la volonté du ministère de faire de cet établissement, suivant l'expression de Ribot, « non seulement une école des hautes études, mais un véritable institut pédagogique ».

En comparaison, l'inspection générale est sous-représentée, avec trois inspecteurs généraux seulement. Gabriel Joubert et Lucien Poincaré participeront activement à la mise en place des nouveaux programmes de physique. Jules Prévost, en revanche, seul inspecteur dans la commission de mathématiques, prend sa retraite dès 1903. Deux enseignants du Lycée Louis-le-Grand, membres du conseil de l'Instruction publique, dont le président de la Société pour l'étude des questions d'enseignement secondaire, représentent les professeurs de l'enseignement secondaire, ainsi qu'un censeur, lui-même ancien professeur de mathématiques et auteur d'un manuel d'algèbre.

En l'absence des procès-verbaux, il est malheureusement impossible de préciser le rôle joué par chacun des membres de la commission. Les fortes personnalités ne manquaient pas, à commencer par le président, Gaston Darboux. En mathématiques, outre Darboux, Paul Appell et Jules Tannery montraient un intérêt certain pour les problèmes d'enseignement (27). En sciences physiques, on relève, outre les deux inspecteurs généraux, les noms d'Henri Abraham, secrétaire de la Société française de physique en 1904 et d'Albin Haller, auteur d'un manuel de chimie réputé (28), et en sciences naturelles celui d'Edmond Perrier, directeur du Muséum, éditeur des *Annales de sciences naturelles* et auteur de nombreux manuels de zoologie pour l'enseignement secondaire (29).

On peut dire, sans exagération, que les programmes scientifiques de 1902 sont une œuvre d'universitaires et de savants. Les professeurs n'ont pas été consultés et l'inspection générale a été mise à l'écart, sauf en physique. Certes, ce n'est ni la première, ni la dernière fois que des scientifiques éminents interviennent direc-

(27) G. Darboux dirige dans les années 1890 un *Cours complet de mathématiques élémentaires* chez Armand Colin dont le niveau est remarquable. J. Tannery y publie en 1894 des *Leçons d'Arithmétique théorique et pratique*. Les *Leçons de géométrie élémentaire*, en deux volumes, sont rédigées par J. Hadamard, les *Leçons de cosmographie* par Tisserand et H. Andoyer et les *Leçons d'Algèbre élémentaire* par C. Bourlet. J. Tannery a publié également chez Delagrave en 1903 des *Notions de mathématiques* pour la classe de philosophie en collaboration avec son frère Paul. Quant à Paul Appell, il s'est surtout intéressé aux classes préparatoires et en 1903 il dirige la commission chargée d'établir les programmes de mathématiques spéciales. Voir P. Appell, *Education et enseignement* (Paris, 1922).

(28) En 1904, H. Abraham dirige la publication du *Recueil d'expériences élémentaires de physique* en deux volumes, destinées aux exercices pratiques des lycées et collèges. A. Haller, chimiste éminent, a publié en 1896 avec P.-Th. Muller un *Traité élémentaire de chimie à l'usage des candidats au CPN et aux baccalauréats scientifiques* en deux volumes.

(29) En particulier ses *Eléments de zoologie* de 1883, plusieurs fois rééditées.

tement dans la conception des programmes de l'enseignement secondaire. Rappelons le rôle joué par Monge, Laplace, Lagrange et Legendre à la fin du XVIII^e siècle (30) et par Dumas et Leverrier au début du Second Empire (31). En Allemagne et en Italie, les scientifiques interviennent dans les réformes des programmes de l'enseignement secondaire. Mais l'exclusion des représentants naturels de l'enseignement secondaire au profit de l'enseignement supérieur sonne comme un désaveu.

La commission commence à se réunir à la Sorbonne en juin 1901, mais elle interrompt ses travaux pendant les quelques mois de négociations entre la commission Ribot et le ministre de l'Instruction publique. C'est seulement après l'adoption par la Chambre des députés du principe de la réforme qu'elle reprend ses réunions, cette fois au ministère de l'Instruction publique. Deux réunions plénières, le 8 mars et le 13 mars 1902 suffisent à fixer le cadre général des programmes de sciences. A partir du 17 mars et jusqu'au 2 avril, le travail se fait en sous-commissions (32). Le 31 mai, les programmes, approuvés par le Conseil supérieur de l'Instruction publique, sont définitivement arrêtés par le ministre. Ils sont publiés quelques jours plus tard au *Bulletin administratif* (33). Une commission, présidée par l'inspecteur général Niewenglowski, avec Mangin, Mathieu, Combe et Abraham comme assesseurs, est chargée de rechercher les dispositions transitoires à prendre pour la mise en route de la réforme, qui entre en application dès la rentrée 1902.

Les nouveaux programmes de sciences

Dire que la commission a révolutionné les programmes de sciences serait très exagéré. Des pans entiers des anciens programmes ont été conservés tels quels, surtout dans le premier cycle. Et, à bien des égards, les programmes de l'enseignement moderne annonce

(30) Les leçons données par les trois premiers à l'Ecole normale de l'an III inspirent les professeurs de mathématiques des écoles centrales. Et les *Eléments de géométrie* de Legendre, rééditées à de multiples reprises, exercent une influence immense sur l'enseignement des mathématiques pendant tout le XIX^e siècle.

(31) Voir N. Hulin-Jung, *op. cit.*, en particulier 135-142.

(32) La sous-commission de mathématiques se réunit six fois, celle de sciences physiques douze fois et celle de sciences naturelles trois fois pendant ces quinze jours.

(33) Arrêté du 31 mai 1902, *Bulletin administratif de l'Instruction publique*, 2^e série, t. 71 (7 juin 1902), 807-856.

déjà les innovations introduites par la réforme de 1902. On ne saurait nier cependant, surtout à la lecture des nouvelles instructions et des conférences prononcées par les acteurs de la réforme, l'ampleur de la rupture par rapport à l'ancien enseignement scientifique.

La commission s'est efforcée de préserver l'unité profonde de la science, qui apparaît aussi bien dans l'aide mutuelle que se donnent les différentes disciplines que dans la conjonction des méthodes, déductives et inductives, en mathématiques et en physique. L'importance attribuée à la théorie des erreurs, dans le programme d'arithmétique des classes de mathématiques A et B, illustre assez bien l'esprit de la réforme. Il s'agit, au départ, de répondre aux exigences du nouveau programme de physique. Son enseignement devant être dorénavant basé sur des expériences très simples, les élèves apprendront à mesurer, en se limitant à l'approximation suffisante pour voir l'ordre de grandeur des choses. Le calcul des erreurs introduit ainsi le raisonnement déductif dans la procédure expérimentale. Mais, du point de vue de l'enseignement mathématique, on peut inverser le propos : si les nouveaux programmes font une plus grande place dans la mesure des grandeurs au calcul approché et au calcul des erreurs, c'est que dorénavant, le rôle du raisonnement inductif est pleinement reconnu en mathématiques.

En vérité, pour les réformateurs, les mathématiques scolaires doivent être d'abord expérimentales. C'est le thème dominant des interventions de H. Poincaré, E. Borel et J. Hadamard, au Musée pédagogique, en 1904. « En traitant la géométrie comme une science physique — ce qu'elle est véritablement —, on fera disparaître ce que son enseignement a présenté jusqu'ici d'artificiel et de rebutant », conclut Hadamard, résumant sur ce point les conférences de Poincaré et de Borel (34). Les notions de base seront dorénavant tirées de l'expérience vécue des élèves. Le raisonnement déductif, qui caractérise la rigueur mathématique, n'est introduit qu'une fois acquise une pratique des objets sur lesquels il s'applique.

D'un autre côté, le nouvel enseignement de la physique ne peut plus être purement descriptif. La physique s'efforce de dégager

(34) H. Poincaré, Les définitions générales en mathématiques, et E. Borel, Les exercices pratiques de mathématiques dans l'enseignement secondaire, dans *L'enseignement des sciences mathématiques et des sciences physiques*, Conférences du Musée pédagogique (Paris, 1904), 1-28 et 107-131. J. Hadamard intervient dans la discussion, *ibid.*, 163-164.

des lois à partir des faits expérimentaux et ces lois doivent pouvoir s'exprimer sous forme mathématique. La représentation graphique fait apparaître, à partir des mesures expérimentales, des relations fonctionnelles entre variables et constantes physiques. Le professeur, précisent les instructions,

« utilisera fréquemment les représentations graphiques, non seulement pour mieux montrer aux élèves l'allure des phénomènes, mais pour faire pénétrer dans leur esprit les idées si importantes de fonctions et de continuité » (35).

La notion de fonction s'introduit ainsi naturellement dans l'enseignement de la physique. Pour cette raison, la commission décide de l'introduire également dans l'enseignement des mathématiques. C'est l'innovation majeure des programmes du second cycle. L'étude des fonctions, en mathématiques, reste marquée par ses origines physiciennes. Elle est pratique, quasi-expérimentale : pas de définitions générales et abstraites, mais un crayon et du papier millimétré pour construire les graphes des quelques fonctions simples que le programme prévoit d'étudier.

Comme on le voit sur ces exemples, le projet positiviste qui sous-tend la réforme de l'enseignement scientifique de 1902 est d'une grande cohérence. Il s'agit toujours de partir de la réalité : l'expérience concrète et la pratique quotidienne pour les plus jeunes élèves, la méthode expérimentale, impliquant mesure et abstraction, pour les plus âgés. Réforme de l'enseignement des mathématiques et réforme de l'enseignement de la physique sont ainsi étroitement associés. En revanche, ni la géométrie « à la Euclide », purement déductive, ni les sciences naturelles, purement descriptives, n'entrent dans la conception générale du projet. Comme il n'était question de supprimer ni l'une ni l'autre, la commission a préféré finalement laisser ces deux enseignements à peu près en l'état.

Si la commission a le souci de l'unité des « humanités scientifiques », elle a également celui d'adapter l'enseignement aux niveaux des élèves.

Dans le premier cycle, l'enseignement doit rester simple et concret. Les programmes de sciences naturelles, par exemple, sont allégés de tout leur attirail de mots savants. L'enseignement dans

(35) Arrêté du 31 mai 1902, Conseils généraux relatifs au programme de physique de seconde, *Bulletin administratif de l'Instruction publique*, 2^e série, t. 71, 823 et 832.

le cycle A demeure une simple préparation au second cycle. En revanche, les programmes du cycle B ont été conçus de façon à permettre à certains élèves de quitter le lycée à la fin de 3^e, munis d'un bagage scientifique suffisant pour entrer dans le commerce ou l'industrie, tout en préparant les autres aux études longues. Un enseignement de physique et chimie, très élémentaire, d'un caractère pratique et toujours fondé sur les expériences, est donc prévu en classes de 4^e et de 3^e B. En mathématiques, une large place est laissée aux applications pratiques, comptabilité et dessin géométrique.

En fait, les anciens programmes de mathématiques ont été peu modifiés, la section A héritant de ceux de l'enseignement classique et la section B de ceux de l'enseignement moderne. Ceci est vrai, en particulier, pour l'enseignement de la géométrie, dont la conception reste étroitement traditionnelle : en 4^e et 3^e A, on étudie les trois premiers livres de la géométrie d'Euclide — ligne droite, cercle, lignes proportionnelles et similitudes — ; en 5^e, 4^e et 3^e B, s'y ajoutent les quatre livres suivants — aires, plan, polyèdres, corps ronds —. C'est évidemment une faiblesse majeure des nouveaux programmes. Les professeurs de mathématiques, qui n'ont pas été consultés, concentrent leurs critiques sur l'enseignement du premier cycle, qu'ils jugent surchargé et trop ambitieux. La Société pour l'étude des questions d'enseignement secondaire lance le débat en 1904 (36). Elle obtient en 1905 une refonte de ces programmes et la rédaction d'instructions plus précises (37).

Les changements concernent surtout la géométrie : « la méthode purement logique » est abandonnée au profit de la méthode expérimentale :

« L'enseignement de la géométrie, précisent les instructions, doit être essentiellement concret ; il a pour but de classer et de préciser les notions acquises par l'expérience journalière, d'en déduire d'autres plus cachées et de montrer leurs applications aux problèmes qui se posent dans la pratique. Toute définition purement verbale étant exclue, on ne devra parler d'un élément nouveau qu'en donnant sa représentation concrète et en indiquant sa construction. (...) Au point de vue de l'explication

(36) Voir le rapport d'A. Grévy dans *L'Enseignement secondaire*, 25^e année, n° 14 (25 juillet 1904), 305-314.

(37) Arrêté du 27 juillet 1905, *Bulletin administratif de l'Instruction publique*, 2^e série, t. 78, 297-312 et 704-710.

des faits, le professeur devra faire appel à l'expérience et admettre résolument comme vérité expérimentale tout ce qui semble évident aux enfants » (38).

Le dessin géométrique, intégré au cours de mathématiques en section B, devient l'auxiliaire de l'enseignement de la géométrie. Les élèves ne sont initiés que très progressivement dans le premier cycle à l'utilisation du raisonnement déductif et aux démonstrations rigoureuses. Ces retouches, loin de remettre en cause la philosophie générale de la réforme de 1902, renforcent donc dans le premier cycle le caractère expérimental du nouvel enseignement des mathématiques.

Dans le second cycle, il faut nettement distinguer les sections littéraires A et B des sections scientifiques C et D. L'enseignement scientifique, réduit à quelques heures par semaine dans les sections littéraires, est essentiellement pratique et concret. En 2^e et 1^{re} A et B,

« l'enseignement de la physique doit être à la fois très élevé, très simple et très pratique. Evitant les développements mathématiques, *il doit être toujours fondé sur des expériences* ».

Le programme de mathématiques en classe de philosophie, peu contraignant, est original. S'adressant à des élèves qui n'ont pas l'habitude des mathématiques, le professeur doit éviter toute théorie abstraite. L'objectif est triple : initier les élèves à l'histoire des mathématiques, contribuer à leur « développement philosophique » et préparer les futurs étudiants en médecine aux cours préparatoires au PCN. Dans les sections scientifiques, l'enseignement scientifique a évidemment une tout autre importance. C'est là que la réforme de 1902 a introduit les principales innovations.

En 2^e et en 1^{re}, les programmes de mathématiques ont été considérablement développés. La notion de variation et de représentation graphique d'une expression algébrique est introduite en 2^e (exemples des fonctions $ax + b$, $\frac{ax + b}{a'x + b'}$ et, après 1905, de $ax^2 + bx + c$) ainsi que celle de dérivée. En 1^{re}, ces notions sont approfondies, des courbes usuelles — ellipse, parabole, hélice — sont étudiées en détail et les principes et les méthodes de la géomé-

(38) *Ibid.*, 706.

trie analytique se dégagent progressivement des applications. En géométrie, le programme change peu avant 1905. Les élèves commencent dès la classe de 2^e la géométrie dans l'espace qu'ils terminent en classe de 1^{re}. La trigonométrie est étudiée également à cheval sur les classes de 2^e et de 1^{re}. Le cours de mathématiques de 1^{re} comprend aussi de la géométrie descriptive, de la cosmographie et de la mécanique. Le programme de mécanique commence par un exposé de la théorie des vecteurs, introduit ici pour la première fois dans l'enseignement secondaire, suivi d'un chapitre de cinématique, qui donne l'occasion aux élèves d'appliquer leurs connaissances en géométrie analytique.

En classe de mathématiques, les élèves reprennent et approfondissent l'ensemble du programme de 1^{re} et de 2^e. En algèbre, les notions de fonction et de dérivée sont précisées et appliquées aux fonctions circulaires. En géométrie, on étudie les déplacements : symétries, translations, rotations (dans le plan et autour d'un axe dans l'espace), homothéties. En mécanique, le cours de 1^{re} est complété par un chapitre de statique et un chapitre de dynamique. Les élèves terminent également la géométrie descriptive, en étudiant les rabattements et s'initient à la géométrie projective.

Les changements opérés en 1905 améliorent sur plusieurs points la cohérence des programmes de mathématiques, sans en modifier l'économie générale.

« Il sera bon, *disent les instructions*, de faire ressortir les liens intimes entre les différentes parties du cours, en menant de front la partie algébrique et la partie géométrique ».

Une plus grande importance est accordée au calcul des dérivées en classe de 2^e. En géométrie, l'étude des déplacements est introduite dès les classes de 2^e et de 1^{re} et la géométrie dans l'espace est renvoyée toute entière en 1^{re}, pour être étudiée en parallèle avec la géométrie descriptive. La liberté laissée aux professeurs dans le suivi des programmes les autorise d'ailleurs à suivre les méthodes nouvelles d'enseignement de la géométrie préconisées par Méray et ses disciples (39).

(39) Les *Nouveaux éléments de géométrie* de Méray sont réédités en 1903 puis, sous une forme réduite et refondue, en 1906. Voir aussi E. Borel, *Cours de mathématiques rédigés conformément aux nouveaux programmes (27 juillet 1905)*. Géométrie (Paris, 1905), et C. Bourlet, *Cours abrégé de géométrie*, 2 vol. (Paris, 1906 et 1907).

La réforme de 1902 accorde à la physique et à la chimie une place importante. Le programme de physique, mis à jour, est consacré à des généralités sur la matière, le travail des forces et les poids, à l'équilibre des liquides et des gaz et à la chaleur, en classe de 2^e et à l'optique et à l'électricité, en classe de 1^{re}. En classe de mathématiques, le cours de physique complète celui de mécanique, avec l'étude du mouvement des projectiles et du pendule. Viennent ensuite le principe de conservation de l'énergie et les mouvements vibratoires, appliqués à l'acoustique, l'optique et l'électricité. Dès la classe de 2^e, l'attention est attirée sur l'emploi des unités fondamentales (système cgs). Mais le plus important est la création d'exercices pratiques, pour la première fois dans l'enseignement secondaire. Les élèves doivent réaliser eux-mêmes des expériences très simples, qui les initient à la méthode expérimentale, comme la mesure de la constante g au moyen d'un fil à plomb et d'une montre, en physique, ou la neutralisation au tournesol de l'acide sulfurique par de la potasse, en chimie.

*
* *

La réforme de 1902 marque sans conteste un tournant dans l'histoire de l'enseignement scientifique en France. Marginales auparavant, les sciences se voient désormais reconnue une toute première place dans les plans d'études secondaires. Plus encore que l'augmentation des horaires et la rénovation des programmes, ce qui compte, c'est le nouvel esprit, d'inspiration positiviste, qui souffle sur ces enseignements, dont la valeur morale et éducative est officiellement reconnue par l'Université.

On sait bien cependant que réaliser une réforme est une chose, l'appliquer sur le terrain en est une autre. Examiner comment les mesures prises en 1902, les nouveaux programmes de sciences, les exercices pratiques de physique et de chimie, etc., ont été mis en œuvre serait un travail immense sortant des limites de cet article. Notons seulement ici, pour terminer et sous bénéfice d'inventaire, que la réforme a rencontré chez les professeurs de lycée un écho certain jusqu'en 1914. Il existe alors dans le secondaire une intense réflexion didactique et pédagogique en mathématiques, relayée sur le plan international par la Commission internationale de l'ensei-

gnement mathématique (40). En sciences physiques, l'Union des physiciens, fondée en 1906, aide les professeurs à appliquer les nouveaux programmes et à mettre en place les exercices pratiques (41). Il semble en revanche que le mouvement s'épuise rapidement après la première guerre mondiale. Le positivisme universitaire des réformateurs de 1902 reste pourtant l'idéologie officielle de l'enseignement scientifique jusqu'à la fin des années 1950. Novateur au début du siècle, il est devenu entre temps un obstacle à la rénovation nécessaire des programmes de sciences des lycées et collèges.

*Institut national
de recherche pédagogique
Service d'histoire de l'éducation*

Bruno BELHOSTE.

(40) Voir les recueils de rapports de la sous-commission française de la commission internationale de l'enseignement mathématique publiés en 1911, en particulier : Ch. Bioche (dir.), *Rapports sur l'enseignement secondaire*, (Paris, 1911).

(41) L'Union des physiciens, association des professeurs de sciences physiques, chimiques et naturelles des lycées et collèges de France (garçons et filles), crée à cet effet en 1907 le *Bulletin de l'Union des physiciens*.

ANNEXE

*Commission de révision des programmes de sciences
nommée par arrêté du 14 février 1901*

Président : Gaston Darboux.

Sous-commission des mathématiques

Paul Appell, professeur à la Faculté des Sciences de Paris, membre de l'Institut.

Ernest-Adolphe Bichat, doyen de la Faculté des Sciences de Nancy, membre du Conseil supérieur de l'Instruction publique (démissionnaire le 7 mars 1901).

Amédée Combe, ancien professeur de mathématiques, censeur du lycée Charlemagne à Paris.

Gaston Darboux, doyen de la Faculté des Sciences de Paris, membre de l'Institut, membre du Conseil supérieur de l'Instruction publique.

Gabriel Koenigs, professeur à la Faculté des Sciences de Paris.

Paul Mathieu, professeur au lycée Louis-le-Grand, membre du Conseil supérieur de l'Instruction publique.

Jules Pruvost, inspecteur général de l'Instruction publique.

Jules Tannery, maître de conférences à l'Ecole normale supérieure, membre du Conseil supérieur de l'Instruction publique.

Sous-commission des sciences physiques

Henri Abraham, physicien, maître de conférences à l'Ecole normale supérieure, directeur du laboratoire de physique de l'Ecole normale supérieure.

Albin Haller, chimiste, professeur à la Faculté des Sciences de Paris, membre de l'Institut.

Paul Janet, physicien, professeur à la Faculté des Sciences de Paris.

Gabriel Joubert, inspecteur général de l'Instruction publique.

Edouard Péchard, chimiste, professeur à la Faculté des Sciences de Paris.

Jean Perrin, physicien, maître de conférences à l'Ecole normale supérieure.

Lucien Poincaré, inspecteur général de l'Instruction publique.

Jules Violle, physicien, maître de conférences à l'Ecole normale supérieure, membre de l'Institut, membre du Conseil supérieur de l'Instruction publique.

Sous-commission des sciences naturelles

Frédéric Houssay, zoologiste, maître de conférence à l'Ecole normale supérieure.

Louis Mangin, professeur au lycée Louis-le-Grand, président de la Société pour l'étude des questions d'enseignement secondaire, membre du Conseil supérieur de l'Instruction publique.

Edmond Perrier, zoologiste, directeur du Muséum d'histoire naturelle, membre de l'Institut.