

L'évolution de l'enseignement des mathématiques en France de 1872 à 1972(*)

Jean Itard

Un survol de l'évolution de l'enseignement des mathématiques en France durant les cent dernières années, nécessite d'abord un rappel des origines de cet enseignement, puis quelques mots sur l'organisation générale de l'enseignement et son évolution.

Disons d'abord que l'enseignement des mathématiques n'existe pratiquement au XVIII^e siècle que dans les diverses écoles militaires.

Lors de la Révolution,, dans les Écoles Centrales, puis sous le Consulat et l'Empire, dans les lycées, il n'est guère organisé qu'en vue de la préparation à l'entrée de l'École Polytechnique (1795) et subsidiairement à l'École Normale Supérieure (depuis 1810). Il est alors donné dans les classes de Mathématiques préparatoires (à partir de la Troisième), de Mathématiques élémentaires et de Mathématiques spéciales. Quelques chaires de Mathématiques transcendantes (Calcul différentiel et intégral) émigreront bientôt des lycées vers les Facultés, créées en 1808. Disons tout de suite que, sauf à Paris, les facultés des Sciences végèteront jusqu'en 1870, sans véritables étudiants, simples organismes chargés de la collation des grades universitaires, Baccalauréat, Licence, Doctorat.

Le pivot de la formation mathématique est, durant presque tout le XIX^e siècle, l'École Polytechnique, centre à peu près unique de la culture scientifique, et qui fournira l'essentiel du corps enseignant avant que l'École Normale ne prenne la relève.

La préparation à l'École Polytechnique se fait dans les classes de Mathématiques Spéciales, dont le programme implicite (il n'y aura de programme officiel qu'en 1905) comporte de l'Algèbre (théorie des équations algébriques), de la Trigonométrie et de la Géométrie analytique.

Les classes de Mathématiques préparatoires et élémentaires enseignent l'Arithmétique, des éléments d'Algèbre, et la Géométrie euclidienne sous la forme que lui a donnée Legendre en 1794.

La Géométrie descriptive, enseignée à l'École Polytechnique, entrera peu à peu dans le programme du concours d'entrée.

(*) Conférence prononcée à l'APMEP de Lyon, février 1972. Extrait de « Essais d'histoire des mathématiques ». Librairie scientifique et technique A. Blanchard, 1984, reproduit avec l'aimable autorisation des ayants droit.

Quant à la structure de l'enseignement à partir de la fin du Second Empire, disons qu'il se caractérise par une double ségrégation, sociale d'une part, sexuelle de l'autre.

Les Écoles maternelles reçoivent leur premier statut en 1881. L'enseignement primaire laïque, gratuit, obligatoire de 6 ans à 12 ans, est institué en 1881-1882.

Mais, parallèlement à ces écoles maternelles et primaires, réservées au peuple, il existe dans les lycées, à l'usage de la bourgeoisie, des classes enfantines, des classes préparatoires (10^e et 9^e) et des classes élémentaires (8^e et 7^e), payantes, bien entendu. La disparition de cet enseignement « distingué » est toute récente. Le corps des professeurs des classes élémentaires, recruté par concours parmi les instituteurs et institutrices, s'est éteint lentement.

Pour les adolescents, l'État offre l'Enseignement secondaire payant, dispensé aux seuls garçons, dans les lycées et les collèges municipaux. Nous aurons à l'examiner de près, mais signalons qu'il est à base d'Humanités, c'est-à-dire qu'il implique l'étude du latin, et parfois du grec.

Cependant apparaissait, en 1865, un Enseignement sans langues anciennes, l'Enseignement secondaire spécial, devenu en 1890, l'« Enseignement moderne ».

Parallèlement étaient créés les Cours Complémentaires et, en 1886 (organisation en 1889), les Écoles Primaires Supérieures : trois ans d'études, de 13 à 16 ans environ, avec une langue vivante. Elles sont fréquentées par les enfants de petits fonctionnaires, d'employés, d'artisans. L'externat est gratuit. Elles existent pour les deux sexes et débouchent soit sur la vie active, soit sur les Écoles Normales Primaires ou les Écoles d'Arts et Métiers. Elles ont été précédées par la création des Écoles Normales Supérieures de l'Enseignement primaire de Fontenay et de St-Cloud (1881 et 1879).

Nous venons de parler des Écoles d'Arts et Métiers. La première, créée à Compiègne en 1801, installée à Châlons-sur-Marne en 1806, fut suivie en 1814 par celle d'Angers et, ultérieurement, par plusieurs autres. Nous devons saluer ici le professeur de Mathématiques de Châlons, Étienne Bobillier (1798-1840). Dans la Géométrie supérieure, synthétique ou analytique, il se place aux côtés de Poncelet, de Chasles ou de Plücker. Son cours de Géométrie, réédité jusqu'en 1865, est d'une grande originalité et contient, entre autres, une étude des coniques par la transformation par polaires réciproques, la conique de référence étant le cercle.

L'Enseignement technique va se développer d'une façon autonome, à côté du primaire et du secondaire, et aura lui aussi son École Normale Supérieure. Il recrute, comme le primaire supérieur, dans les couches modestes de la population, mais fort peu dans la classe ouvrière proprement dite.

Pour la bourgeoisie féminine, laissée jusque-là à l'éducation domestique, Camille Sée fonde en 1880 l'Enseignement secondaire féminin (sans latin). L'École Normale Supérieure de Sèvres est créée en 1881. Les agrégations féminines apparaissent en 1884 et 1894. L'assimilation de l'Enseignement féminin à l'Enseignement masculin sera décidée en 1924.

Nous laissons de côté, pour simplifier, l'évolution de l'Enseignement libre.

Ce rapide coup d'œil nous permet d'aborder maintenant le fond même de notre sujet : l'évolution de l'Enseignement des Mathématiques.

En introduction, rappelons cependant des passages du rapport de la Commission de 1852 (Seconde République), chargée de préparer les programmes scientifiques des lycées : « Quelques géomètres veulent que l'intelligence des élèves soit obligée de déduire toutes les vérités de leurs principes les plus abstraits, et qu'elle s'assouplisse par cette gymnastique qui la rend à la fois plus subtile et plus féconde en ressources pour l'argumentation. Cette méthode réussit à quelques esprits rares ; mais elle décourage le plus grand nombre ; elle inspire un orgueil d'autant plus dangereux à ceux qu'elle n'arrête pas, qu'elle les frappe presque toujours de stérilité sous le rapport de l'invention ; elle fait naître chez la plupart des élèves une foule d'idées fausses, ou du moins, elle les dispose à en devenir les victimes... ». Il faut au contraire, pour la Commission, ne pas « altérer dans les masses ce bon sens droit et sûr qui vit des choses communes, cette raison sage et modérée qui répugne aux chimères ».

Rapprochons ces déclarations de celles de O. Gréard, annonçant la création des écoles primaires supérieures, destinées à « donner satisfaction aux ambitions légitimes, sans surexciter les prétentions aveugles, aussi décevantes pour les individus que fatales à la société ».

Ces attitudes conservatrices sont perpétuellement en conflit avec des forces vives, nées spontanément dans les milieux universitaires, et dont nous allons montrer quelques aspects. Voici d'abord une nomenclature incomplète des journaux, revues et organismes créés par des enseignants de Mathématiques, soit pour leurs collègues, soit pour leurs élèves. Nous laissons de côté les grands journaux scientifiques, réservés à la Recherche, en signalant toutefois les *Annales de Mathématiques pures et appliquées* de Gergonne, 1810-1831, où collaboraient Chasles, Poncelet, Bobillier, Plücker, etc.

En 1842, O. Terquem et Gerono fondent les *Nouvelles Annales de Mathématiques*, journal des candidats aux Écoles Polytechnique et Normale. De nombreux rédacteurs se sont succédés à la tête de ce journal qui cessa de paraître en 1928.

La *Nouvelle Correspondance Mathématique* de Catalan, ne dura que de 1875 à 1880. Son titre rappelle celui de la *Correspondance mathématique* de Quetelet (11 volumes de 1825 à 18391). Ces deux revues belges ont été continuées, quant à l'esprit, par *Mathesis* fondée en 1881 par Mânsion et Neuberg.

Bourget, professeur à la Faculté de Clermont lance en 1877 le *Journal de Mathématiques élémentaires et spéciales*, qui dure jusqu'en 1881 (5 volumes).

En 1882, de Longchamps fait paraître le *Journal de Mathématiques élémentaires* et le *Journal de Mathématiques spéciales*.

H. Vuibert créait, en 1876, un *Journal de Mathématiques élémentaires*, à la fin du siècle, l'*Éducation mathématique*, en 1890, la *Revue des Mathématiques spéciales*, 49^e année, 1946-47.

Surtout Laisant et Fehr lançaient à Genève, en 1899, *L'Enseignement mathématique*, revue d'une haute tenue, précieuse à consulter pour étudier le développement international de notre enseignement. Ils écrivaient, en 1903, dans un appel pour le Troisième Congrès des Mathématiciens (Heidelberg, 1904) : « Le mot "Enseignement" a pour nous la signification la plus large. Il veut dire enseignement des élèves, et aussi enseignement des professeurs – et d'ailleurs l'un ne va guère sans l'autre. De là notre volonté préméditée de donner une large place aux questions de philosophie, de méthodologie, d'histoire. Un professeur ne restera pas longtemps capable de remplir dignement sa tâche s'il ne travaille pas sans cesse à élargir son horizon, à savoir autre chose que le programme de sa classe et la pratique de l'Enseignement dans son propre pays ».

Ceci nous amène à rappeler la fondation, en 1909, de notre propre association, et la parution de son bulletin qui a pris l'extension que vous connaissez. Signalons encore les Conférences internationales de l'Enseignement mathématique, et particulièrement celle de Paris, au début d'avril 1914.

De conception pointilliste, l'*Intermédiaire des Mathématiciens*, de Laisant et Lemoine, parut en 1894. Vers la fin du dernier conflit mondial, ce périodique revécut durant trois ans sous le titre d'*Intermédiaire des Recherches Mathématiques* et sous la direction de Paul Belgodère.

La *Revue de l'Enseignement des Sciences* (1906-1915) cherche à établir un lien entre les professeurs de Mathématiques, de Physique et de Sciences naturelles. Elle est remplacée par *L'Enseignement scientifique* (1927- 1939), puis, pendant très peu de temps, par *L'Enseignement des Sciences*.

L'Information Scientifique a œuvré dans le même esprit. Notre regretté collègue Fouché avait, quant à lui, créé une délicieuse revue pour les jeunes élèves *Le Facteur X*, morte d'impécuniosité.

Beaucoup d'autres efforts, dans les milieux de l'Enseignement Primaire en particulier, seraient certainement à signaler. Notre énumération n'a qu'un mérite, rappeler le labeur continu des professeurs pour l'amélioration de leurs méthodes.

Mais venons enfin aux tendances de notre enseignement. Dans un rapport publié en 1933 dans *L'Enseignement Mathématique*, nos collègues J. Desforges et G. Iliovici faisaient remarquer que « les programmes d'enseignement depuis la troisième jusqu'à la sixième année d'enseignement secondaire (de la classe de quatrième à la classe de première), comportent uniquement l'étude de la géométrie et de l'algèbre élémentaire ». La classe de Mathématiques élémentaires comportait en plus une première étude de l'arithmétique théorique et, en géométrie, certaines « transformations » et l'étude des coniques. Mais surtout, on y ajoutait de la Géométrie descriptive, de la cinématique, de la dynamique, de la statique des corps

solides et de la cosmographie. La mathématique pure était donc encore presque réduite à une algèbre très élémentaire et à la géométrie.

L'Algèbre, telle qu'elle était conçue, se prêtait peu à des innovations. Tout au plus voit-on Carlo Bourlet, en 1896, introduire dans ses *Leçons d'Algèbre élémentaire* « pour la première fois, dans un ouvrage didactique, l'exposé complet, en tête de l'algèbre, de la théorie des nombres négatifs ». Le programme officiel de 1902 devait entériner – pour la classe de Mathématiques élémentaires – cette manière de voir. Devant l'étroitesse du programme, les professeurs, comme toujours en pareil cas, se lancèrent dans les subtilités. C'est, par exemple, cette maladie contagieuse appelée trinomite par l'Inspecteur général Marijon. Et cependant « Sait-on l'Algèbre, pour s'être épuisé dans les chinoiseries qu'on a fait pulluler sur le second degré ? » comme l'écrivait, en 1904, un collaborateur de l'Enseignement mathématique.

Pour la Géométrie, c'est un peu la même chose. À la fin du siècle sévit « à l'usage des classes de mathématiques spéciales », la Géométrie du triangle, discipline certes intéressante, mais domaine assez borné.

À la décharge de nos prédécesseurs, il faut dire que l'influence de Chasles faisait accorder à la Géométrie, sous tous ses aspects, la part du lion dans la formation mathématique, et que les candidats aux Grandes Écoles et leurs professeurs, qui ne pouvaient guère s'aventurer trop loin de l'élémentaire, étaient presque obligés de tourner en rond.

Nous assisterons, un peu avant le dernier conflit à une fièvre analogue, provoquée cette fois par l'étude des coniques.

Cependant, la Géométrie, élémentaire était toujours régentée, en France, par les *Éléments de Géométrie* de Legendre qui dataient de 1794 et reprenaient dans l'ensemble les errements de la Géométrie d'Euclide.

Une réaction contre cet état de choses est le fait de Charles Méray (1835-1911), professeur à la Faculté des Sciences de Dijon, qui a joué un rôle de premier plan dans l'histoire de l'Analyse. Ses *Nouveaux Éléments de Géométrie* parurent en 1874. Carlo Bourlet, qui adopta ses idées après 1900, remarque que Méray « renouvela toute la géométrie en la conformant aux idées modernes de la géométrie supérieure, qu'il ignorait... La géométrie n'est au fond que l'étude du groupe des déplacements. Les déplacements fondamentaux, la translation et la rotation, doivent donc servir de base à son étude ». La première tentative de Méray échoua dans l'indifférence. « Les premiers essais pédagogiques – entre 1876 et 1878 – furent brutalement arrêtés par l'esprit de routine », écrit Laisant en 1901. Dans un climat un peu plus favorable, l'ouvrage de Méray eut une seconde édition en 1903 et une troisième en 1906. Des expériences pédagogiques sur sa méthode eurent lieu à l'École Normale d'Instituteurs d'Auxerre en 1898 et 1899, puis à celles de Dijon, Lyon, Albertville et à l'École primaire supérieure de Dijon.

« Convaincu que l'Enseignement des mathématiques était trop abstrait et dogmatique », Carlo Bourlet rédigea après 1905, soit seul, soit en collaboration,

plusieurs manuels qui s'appuyaient sur ces nouvelles conceptions. Mais il mourut accidentellement à Annecy, en août 1913, et, d'ailleurs, la Grande Guerre allait surgir. Cet homme remarquable, qui fut avec C. A. Laisant (1841-1920) et Raoul Bricard (1870-1944), co-directeur des *Nouvelles Annales*, avait organisé à l'École Normale Supérieure lorsqu'il y était agrégé préparateur (1888-1901) un cours sur les Principes des Mathématiques, à l'usage des Philosophes. Ce cours fut suivi par Louis Couturat (1868-1914) dont *Les Principes des Mathématiques* (Paris, 1905) firent connaître au public français les conceptions de Bertrand Russell (1872-1970). Laisant écrivit dans la préface de la seconde édition (1907) de *La Mathématique* : « L'auteur déclare que la définition traditionnelle de la Mathématique, comme science de la quantité, est unanimement abandonnée et définitivement condamnée » et ajoute, citant C. S. S. Peirce (1839-1914) « que c'est à tort que l'on englobe dans la Mathématique certaines sciences déductives, comme la Géométrie, et la Mécanique »

Laisant juge les idées de Couturat inoffensives, à la seule condition de ne pas pénétrer dans l'Enseignement. Elles y ont pénétré, un demi-siècle plus tard.

D'ailleurs, en lisant les articles de nos prédécesseurs du début du siècle, on les sent à bien des égards très proches de nous. Et tout d'abord, leur culture est remarquable. Ils sont, par exemple, au fait des derniers problèmes ou paradoxes de la théorie des ensembles, et le nom de l'un d'entre eux, Jules Richard (1862-1956), reste attaché à une célèbre antinomie. Lorsqu'il la proposa, en 1905, il enseignait à Dijon et fréquentait Méray.

La forte culture de ces professeurs ne leur fait pas perdre de vue leur métier, et on les trouve perpétuellement partagés entre les besoins de la rigueur mathématique, les impératifs de la logique et le souci de rester « naturels », intuitifs, presque évidents, pour se faire comprendre et surtout aimer des élèves.

« Le problème est éternellement le même, écrit encore Laisant, intéresser l'élève, le provoquer à la recherche, lui donner sans cesse le sentiment (l'illusion si l'on veut) qu'il découvre lui-même ce qui lui est enseigné », et il ajoute : « Il faut, pour la réussite, un certain nombre de conditions : la première, et la plus importante, c'est, de la part du professeur quel qu'il soit, le goût et l'amour de l'enseignement »

C'est dans ce climat qui, malgré les inégalités sociales criantes, est celui d'une « belle époque » d'intelligence et d'imagination créatrices, que parurent les programmes de 1902 de l'enseignement secondaire, revus en 1905. Nous en avons signalé les faiblesses, mais les instructions de 1905 rappellent la règle d'or dont nous devons refuser de nous écarter : « Toute latitude est laissée au professeur pour adopter tel ordre qui lui conviendra, pour employer les méthodes qui lui paraîtront les plus profitables aux élèves qu'il dirige.

Dans le Second cycle, les études auront pour sanction le baccalauréat, le professeur doit naturellement exposer tout ce qui figure au programme. Dans le premier cycle, il n'a pour guide que le développement de ses élèves ; il peut donc, s'il le juge utile, négliger certains points et insister ... sur les parties plus accessibles

ou plus nécessaires aux élèves particuliers qui lui sont confiés... ».

Vint la guerre, le massacre des jeunes intellectuels, l'après-guerre, le décret de 1923 rendant le latin et le grec obligatoires dans le premier cycle et, par suite, l'accès au baccalauréat impossible aux élèves issus du Primaire Supérieur. Il n'entra heureusement pas en application, mais les programmes de 1925 créaient « l'égalité scientifique » et abaissaient le niveau des études.

Cela ne faisait cependant que freiner l'évolution et, dans leur rapport de 1932, nos collègues Desforges et Iliovici signalaient que « l'enseignement de la Géométrie s'est modifié d'une façon sensible depuis une trentaine d'années par l'introduction des notions de géométrie orientée, des transformations fondamentales du plan et de l'espace, dont l'étude prend légitimement une place de plus en plus importante, et même, tout récemment par l'apparition, encore timide à vrai dire, de quelques éléments de la Géométrie des vecteurs. Il ne s'agit ici que des classes secondaires proprement dites. Les notions de géométrie vectorielle figurent depuis quelques années en Mathématiques Spéciales et des méthodes vectorielles sont aujourd'hui fréquemment utilisées dans ces classes ».

Cependant si le calcul vectoriel, création des physiciens du XIX^e siècle, entrait ainsi timidement dans l'enseignement secondaire, la logique mathématique, qui date de 1850, les conceptions ensemblistes, apparues vers 1880, enfin la mathématique moderne, que les professeurs connaissaient bien, marquaient le pas devant la porte. Le mouvement Bourbakiste, né à Normale Supérieure, et qui commença à publier ses fascicules en 1939, allait faire une heureuse synthèse des acquis des XIX^e et XX^e siècles, et s'imposer peu à peu par le haut. Il inspire d'abord l'Enseignement supérieur, puis force la porte des classes de Mathématiques Spéciales, le Second Cycle, enfin le Premier Cycle, où il se conjugue avec un renouveau de la pédagogie qui vient de l'Enseignement maternel.

Ceci amène les remous et les brassages que vous connaissez.

« Tout changement des programmes, disait, non sans humour, Émile Borel (1871-1956), au Congrès de Paris en 1914, doit nécessairement échouer, ou du moins avoir les apparences d'échouer, par la simple raison que la masse des professeurs ne peut arriver du premier coup à une technique pédagogique aussi bonne pour les matières nouvelles que la technique traditionnelle l'était pour les anciennes. Mais la contre-partie de cette constatation pessimiste n'est pas moins exacte : s'il est vrai que l'essentiel dans l'enseignement secondaire est moins le programme que la méthode, tout changement de programmes doit en définitive donner de bons résultats, après que l'on aura su créer les méthodes appropriées aux matières nouvelles ».