SOMMAIRE

DOSSIERS/DÉBATS

L'épopée des mathématiques modernes

La réforme des mathématiques modernes
Dossier préparé par *Jacques CAMUS* et *Michèle ARTIGUE* 3

L'enseignement des mathématiques de 1934 à 1954 - Souvenirs d'un ancien combattant
par *André REVUZ* 4

Les prémisses et la mise en place de la réforme dans l'enseignement secondaire français
par *A. MAGNIER* 9

La réforme des maths modernes vue par un enseignant du "terrrain"
par *Henri BAREIL* 13

Une réforme inaccomplie
par *Yves CHEVALLARD* 17

La réforme des "maths modernes" en Belgique
par *Guy NOËL* 22

Les limites à travers les programmes et les manuels 26

INFORMATIONS

Bilan de la session de mai du C.N.U. 31
Le recrutement des directeurs de recherche au C.N.R.S. 38
Sessions "L'État de la Recherche" 42
Images des Mathématiques 44
Institut : le C.R.M. de Barcelone 44
Le congrès International de Zürich - 1994 45
Les bourses postdoctorales 45
Institut Universitaire de France . . . . . .
Prix de la Ville de Paris 46

ENQUÊTE

DEUG, Licence et Maîtrise en chiffres 48

LIVRES

Scattering Theory Lax et Phillips
par *Christian GÉRARD* 50

Mathématiques Ch. Mauduit et Ph. Tchamitchian
par *François DIGNE* 53

NOS PROBLÈMES ONT DES LECTEURS 56

MATHÉMATIQUES

La symplectification de la science par *Mark J. GOTAY* et *James A. ISENBERG* . . 59
Une introduction à la topologie symplectique par *Claude VITERBO* 81

Le Comité de Rédaction de la Gazette connaît quelques modifications. Il y a deux départs. Celui de Micheline VIGUÉ qui, depuis trois ans, a su contribuer avec efficacité à la réalisation de notre revue, et celui de Martin ANDLER qui a imaginé il y a plus de six ans la nouvelle formule de la Gazette et qui depuis a, tout d'abord comme rédacteur en chef, puis comme responsable de la rubrique livres, consacré beaucoup d'énergie et de talent à faire de ce périodique ce qu'il est aujourd'hui. Son influence sur le style actuel de la Gazette est immense.

D'autre part, je quitte après le bouclage de ce numéro la responsabilité de la rédaction en chef que j'assumais depuis trois ans. J'espère ne pas avoir trop ennuyé ou déçu les lecteurs et je souhaite à mon successeur, Marc CHAPERON, professeur à Paris 7, beaucoup de succès. Beaucoup de mathématiciens ont contribué à la Gazette pendant ces trois dernières années. Qu'ils soient membres du comité de rédaction, auteurs de textes ou d'articles, ou ayant accepté d'être interviewés, c'est d'abord grâce à eux que le rédacteur en chef a pu organiser les diverses rubriques.

Je ne peux écrire ces quelques lignes sans parler de Monique MARCHAND, qui assurait le secrétariat de la Gazette depuis 1983, d'abord à Grenoble, puis à Marseille. Elle a rejoint un laboratoire grenoblois en juillet dernier et n'est plus en poste à la S.M.F. Rien de ce qui s'est fait dans toutes les années n'aurait pu se réaliser sans ses qualités d'organisation et ses initiatives. Qu'elle en soit remerciée, tout comme d'avoir accepté de faire la mise en page de ce numéro, et bonne chance dans ses nouvelles fonctions.

Jean-Yves MÉRINDOL

DATE LIMITE

de soumission des articles, pour parution
dans le n° 55 – JANVIER 1993
10 DÉCEMBRE 1992

DOSSIERS/DÉBATS

LA RÉFORME DES MATHÉMATIQUES MODERNES

Dossier préparé par :
Jacques CAMUS (Université de Rennes I)
et Michèle ARTIGUE (IUFM de Reims)

Plus de vingt après, les passions se sont émoussées, mais les souvenirs sont encore vivaces. Ne serait-ce pas le moment de s'interroger sur ce moment qui vit un bouleversement sans précédent de l'enseignement des mathématiques, de la maternelle à l'université? De se demander pourquoi une réforme nécessaire, sans rien d'improvisé, a pu être source de tant de désillusions, susciter tant d'anathèmes y compris chez ceux-là mêmes qui l'avaient le plus ardemment souhaitée? De se demander aussi où nous conduisent les mouvements de rejet qu'elle a suscités?

Pour constituer ce dossier, la Gazette a sollicité des personnes qui, en France, se sont trouvées impliquées dans cette aventure à des titres divers. Ils ne l'ont pas vécue à la même place, ils ne l'ont pas vue avec les mêmes yeux, leurs différences d'appréciations sur certains points sont sensibles. Mais c'est cette voie de la pluralité des regards que nous avons justement choisi de privilégier pour restituer à ce moment sa richesse et sa complexité. Pour limiter les redondances, chacun d'eux a accepté de centrer son texte sur un aspect précis. Ainsi André Revuz nous parlera des débuts de la réforme, au niveau de l'enseignement supérieur et de ses indignations d'élève qui ont largement motivé son engagement dans la réforme, à l'APMEP, au sein de la commission Lichnerowicz puis à la direction de l'IREM Paris 7; André Magnier, à l'époque Inspecteur Général, nous décrira la situation difficile de l'enseignement secondaire français à la veille de la réforme, le travail de la commission Lichnerowicz, la mise en place institutionnelle de la réforme; Henri Bareil nous dira la réforme vue par un enseignant de collège, militant APMEP et animateur IREM; Yves Chevallard enfin essaiera de montrer ce qui fit à la fois la grandeur et la naïveté de cette réforme et de situer par rapport à elles l'évolution actuelle de l'enseignement.

La réforme fut un événement mondial et se limiter à une vision franco-française nous semblait de ce fait inconcevable. Pour restituer cette dimension internationale, nous avons demandé à Guy Noël, professeur à l'université de Mons, de nous décrire ce que fut la réforme en Belgique.

Quelques Références

Collectif (1955) : *L'enseignement des mathématiques*, Delachaux et Nestlé.

L. Felix (1959) : *Exposé moderne des mathématiques élémentaires*, Dunod.

L. Lesieur & A. Revuz (1960) : *Le langage simple et précis des mathématiques modernes*, APM.

G. & A. Revuz (1962-66) : *Les cours de l'APM* - Tome I : *Groupes, anneaux, corps* - Tome II : *Espaces vectoriels* - Tome III : *Eléments de topologie*, APM.

E. Artin (1957) : *Geometric algebra*, Interscience publishers, New York (traduction française : 1962, Gauthier-Villars).

G. Papy (1963...) : *Mathématique moderne 1, 2, 3, 5, 6*, Didier.

Collectif (1964) : *Mathématiques modernes. Guide pour l'enseignant*, OCDE.

J. DIEUDONNÉ (1964) : *Algèbre et géométrie*, Hermann.

G.CHOQUET (1964) : *L'enseignement de la géométrie*, Hermann.

J. LELONG-FERRAND (1964) : *Les notions mathématiques de base dans l'enseignement du second degré*, Colin.

G. WALUSINSKI (1970) : *Pourquoi une mathématique moderne?*, Colin.

L. FÉLIX (1985) : *Essai sur l'histoire de la CIEAEM*, Compte-rendus de la 37ème Rencontre Internationale de la CIEAEM, Utrecht, OW&OC.

R. BKOUCHE, B.CHARLOT, N.ROUCHE (1991) : *Faire des mathématiques : le plaisir du sens*, Colin. ■

L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES DE 1934 À 1954
Souvenirs d'un ancien combattant

André REVUZ

La Science ne cesse de se transformer, d'agrandir le champ de ses acquis et de le réorganiser. L'enseignement scientifique, quant à lui, suit avec un retard croissant; le moment arrive où l'écart entre la science vivante et l'image qu'en donne l'enseignement devient si grand qu'une réforme s'impose. Cela ne se fait cependant jamais sans lutte et le succès n'est pas toujours assuré.

Si l'on veut décrire l'enseignement des mathématiques au vingtième siècle, certaines dates sont des repères obligés :

1902 – La fameuse réforme de l'enseignement scientifique connue sous le nom "réforme de 1902", dont l'objectif, qui fut atteint, était de renforcer l'enseignement des Sciences, mais dont le libellé montre la pauvreté de la situation antérieure.

1934 – La naissance du projet bourbakiste. On pourrait préférer la date de parution du premier tome. Mais je pense qu'il est important de resituer ce projet dans les conditions qui l'ont provoqué, avec en ce qui me concerne l'argument supplémentaire que de 34 à 37 j'ai vécu ce qu'était l'enseignement des mathématiques à la Faculté des Sciences de Paris.

1954 – Modification radicale de l'enseignement de Calcul différentiel et intégral par Choquet.

1970 – Année chronologiquement centrale dans la mise en place de la réforme de l'enseignement du second degré proposée par la Commission Lichnerowicz.

1990 – Retour à la case départ pour l'enseignement du second degré : tout est à refaire.

I. L'enseignement supérieur des mathématiques entre 1934 et 1954

C'est pendant l'année scolaire 1934-1935 que naquit le projet bourbakiste. Il ne s'agissait au départ dans l'esprit d'A. Weil et de H. Cartan, professeurs à la Faculté des Sciences de Strasbourg, que d'écrire un traité de Calcul différentiel et intégral destiné à remplacer l'ouvrage solide mais vieillissant de E. Goursat.

Qu'était le certificat de C.D.I. à cette époque? C'était le noyau mathématique de la licence de mathématiques, qui comportait en outre un certificat de Physique générale, monstrueux par son ampleur, et un certificat de Mécanique rationnelle, traitant presque exclusivement de la Mécanique "du" solide (il s'agissait d'un cours annuel dont cependant Henri Béghin exposait magistralement et efficacement le contenu aux normaliens en six séances de deux heures).

L'enseignement de C.D.I. comprenait : a) Fonctions holomorphes et intégrale de Cauchy, séries de Laurent, fonctions multiformes (sans surface de Riemann), résidus, méthode des fonctions majorantes; b) géométrie différentielle des courbes et des surfaces de R^3; c) Analyse fonctionnelle :

séries de Fourier (sans intégrale de Lebesgue et sans L^2), calcul des variations (équation d'Euler), équations aux dérivées partielles du premier ordre.

Dans aucune direction, il n'était allé très loin : le "programme" était traité sans que soient explicitées les questions auxquelles répondaient les ébauches de théories exposées. Il n'était jamais question des idées qui avaient été émises depuis 1900 (sinon souvent beaucoup plus tôt).

Cependant ce certificat était très sélectif : en juin 1935, sur une centaine de candidats, il y eut une petite trentaine de reçus dont vingt normaliens. Ce certificat réalisait l'exploit d'être très sélectif tout en ne donnant qu'une formation insuffisante à ceux qu'il sélectionnait. A noter qu'à cette époque, les sévriennes ne préparaient pas ce certificat, et ne réussissaient guère à l'Agrégation féminine de mathématiques.

Mais, dira-t-on, ce n'était pas le seul certificat de mathématiques. Assurément, il y avait tous les certificats tenant lieu de Diplômes d'études supérieures. Il y avait à cette époque à Paris, entre la Faculté des Sciences, le Collège de France et l'Ecole Polytechnique, quinze professeurs de mathématiques, presque tous de classe internationale, mais dont les enseignements étaient totalement indépendants les uns des autres et qui laissaient d'énormes lacunes. A l'exception d'Elie Cartan, personne dans les cours les plus avancés ne traitait de ses travaux récents. On aurait cherché en vain un enseignement de l'intégrale de Lebesgue (Lebesgue enseignait au Collège de France, mais à cette époque semblait avoir renoncé à diffuser les théories modernes); les travaux de Baire et ceux de Poincaré ne faisaient l'objet d'aucun enseignement. Dans la patrie de Galois et de C. Jordan, l'algèbre était totalement absente, tandis que la topologie algébrique, après l'impulsion donnée par Poincaré autour de l'année 1900, ne s'était développée qu'à l'étranger. Quand en 1930 parut le premier tome d'Algèbre de Van der Waerden, la première réaction de Dieudonné et de H. Cartan fut : *"Mais, je n'y comprends rien"* . Sans doute cela ne dura-t-il pas longtemps mais cela éclaire la révolte bourbakiste.

En 1935 parut le livre d'Alexandrof et Hopf : *"Allgemeine Topologie"*, qui commençait par 124 pages de topologie générale suivies de 400 pages de topologie algébrique, mais en 1936 la seule contribution parisienne dans ce domaine fut un cours semestriel d'une heure hebdomadaire, donné par Fréchet (qui culminait dans le fait que le bord du bord d'un simplexe orienté était nul), et un enseignement plus consistant, mais confidentiel de l'abbé Potron à l'Institut Catholique.

Comment expliquer que d'éminents mathématiciens aient marqué un tel respect à l'égard du programme immuable de C.D.I. et aient fait preuve d'une telle inhibition à l'égard des nouveautés, y compris de celles dont ils étaient les auteurs? Souci de ne pas dévaloriser leurs propres travaux, croyance dans l'équivalence fallacieuse : élémentaire = ancien, ou peut-être surtout respect du fait que le certificat de C.D.I. fournissait la matière de l'épreuve d'analyse de l'agrégation?

Rappelons que "passer l'Agrégation" était le premier (et en principe le seul) devoir officiel des normaliens. L'enseignement supérieur des mathématiques était donc centré, pour les meilleurs, sur l'Agrégation; mais la segmentation de ce concours en 4 domaines clos (mathématiques élémentaires, mathématiques spéciales, analyse, mécanique) deux à deux disjoints et passablement vieillots bornait singulièrement l'horizon en occultant tant l'unité que le vigoureux développement des mathématiques.

L'enseignement des mathématiques ronronnait.

Quelles furent les réactions à cette situation?

Un exemple extrême et navrant me fut fourni par un cacique d'une promotion plus ancienne, qui sortit de l'Ecole Agrégé et Docteur, et qui en 1936, déclara à quelques normaliens dont j'étais : *"Il n'y a plus rien à trouver en mathématiques!"*

A l'extrême opposé, Ehresmann et Leray avaient dès avant 1934 introduit la topologie algébrique dans leurs recherches, qui