

## LA VIE DE L'A.P.M.E.P.

### Finalités de l'enseignement mathématique

Table ronde de Caen (11 mai 1972)

Le thème général des finalités de l'enseignement mathématique ayant été choisi pour les journées 1972 de notre Association, il avait paru intéressant d'ouvrir les débats par une confrontation générale entre personnalités provenant de divers horizons. Avoir présidé cette "table ronde" de 14 h 30 à 16 h 30 ne me qualifie pas pour en rendre compte, il est matériellement impossible de reproduire in extenso les 128 pages de la sténotypie intégrale des débats ; à partir de ce document, je tenterai seulement de dégager quelques-unes des idées présentées en citant, aussi souvent que ce sera possible, les phrases mêmes des interlocuteurs.

Ont bien voulu participer à cette table ronde :

- Mme Suzanne CITRON qui enseigne l'histoire contemporaine à l'Université de Paris 13 et qui est l'auteur du livre *L'École bloquée* (Bordas, éditeur) ;
- M. BARBERIS, professeur à l'École Normale Supérieure de Saint-Clément et Président de l'Association Française des Professeurs de Français ;
- M. COLMEZ, professeur à l'I.R.E.M. de Paris et Président de l'A.P.M.E.P. ;
- M. DUVERT, professeur au lycée Jean Moulin à Lyon ainsi qu'à l'I.R.E.M. de cette même ville ;
- M. G.-Th. GUILBAUD, Directeur d'Etudes à l'École Pratique des Hautes Etudes ;

- M. JUQUIN, membre du Comité Central du Parti Communiste Français ;
- M. LAGARRIGUE, professeur à l'Université Paris-Sud, Directeur de l'Accélérateur Linéaire, Président de la Commission ministérielle de réforme de l'Enseignement des Sciences Physiques, Chimiques et Technologiques ;
- M. LICHNEROWICZ, de l'Institut, professeur au Collège de France, Président de la Commission ministérielle de réforme de l'Enseignement des Mathématiques ;
- M. POMMEROL, professeur de Géologie à l'Université Paris - 6.

Avant été invités et se sont aimablement excusés de ne pouvoir être présents à Caen ce 11 mai 1972 :

- M<sup>c</sup> CORNEC, Avocat à la Cour et Président des Conseils de Parents d'Elèves des Ecoles Publiques (et ami de l'A.P.M.E.P. comme il a pu le prouver par l'aide sympathique qu'il a apportée à la famille de notre regretté Collègue Vissio) ;
- M. EMMANUEL, de l'Académie Française, Président de la Commission ministérielle de réforme de l'Enseignement du français ;
- M. Edgar FAURE, député du Doubs, ancien Ministre de l'Education Nationale ;
- M. Jean HAMBURGER, professeur de Clinique néphrologique à l'Université Paris - 5 (Necker).

Pour tous ceux qui ont assisté à cette séance, l'absence d'un juriste, d'un poète, d'un ancien ministre, d'un médecin, ne pouvait être que regrettée. L'absence de M. Edgar Faure a pu faire craindre un déséquilibre dans la participation plus spécialement politique de la table ronde. Cela n'aurait été vrai que si notre débat s'était situé au niveau des programmes ou des actes des partis politiques et il n'en était évidemment pas question ; on l'a bien vu à certains mouvements dans l'Assemblée lorsque M. Juquin a voulu s'engager dans cette voie. La confrontation aurait cependant perdu tout intérêt si elle n'avait pas été totalement libre. Ceci entraîne que les aspects politiques (au sens le plus large) des problèmes abordés ne pouvaient être écartés ; ils ne l'ont pas été.

Nous n'avons certes pas épuisé le sujet. Encore moins les quelques échos que je donne ici de ces échanges. Au moins voudrais-je faire sentir au lecteur le climat à la fois passionné (quant au fond) et détendu (quant à la forme) qui a permis à près de 800 collègues de supporter pendant quatre heures ce dialogue chaotique, souvent confus et dépourvu en tout cas de toute originalité.

Dans la première partie de la séance, seuls les participants cités plus haut et qui occupaient la tribune ont pris la parole. Dans la seconde partie, les mêmes orateurs ont tenté de répondre à des questions posées par les autres participants.

De la première partie, j'ai retenu quatre grands thèmes.

1. L'utile ou le culturel ?

"Pour un physicien, dit M. Lagarrigue, le rôle utilitaire des mathématiques est évident. Et pas seulement pour lui, pour l'ingénieur, le technicien, l'économiste, etc. tout autant. Mais ne doit-on pas dépasser cet aspect utilitaire, ne peut-on pas dire que l'homme possédant une culture mathématique est plus libre dans la société, qu'il peut mieux comprendre ses semblables et le monde dans lequel il vit ?"

Oui, ajoute M. Liebnérowicz : "Si nous voulons éviter que notre société se divise peu à peu entre gens se sentant flots vis-à-vis d'elle et pseudo-sorciers s'affirmant compétents (mais utilisant, en fait, le masque de la science pour imposer à tous les autres des choix seulement personnels), je crois que nous devons armer nos enfants pour qu'ils

enlèvent le masque, pour qu'ils jugent sur les vrais visages. Il faut que le citoyen sache à quel jeu on joue ; qu'on ne lui inflige plus des sentences telles que "l'ordinateur a dit que ..." ; qu'on lui dise et qu'il puisse comprendre les hypothèses, les postulats qui ont été à la base des opérations de l'ordinateur."

"Que ce soit en biologie, — dit M. Pommerol —, pour la définition de l'espèce ou pour des études d'une précision très poussée qui font intervenir l'analyse factorielle dans des espaces multidimensionnels, l'instrument mathématique devient absolument indispensable. Tel fut le cas dans une thèse récente sur l'évolution du crâne des lémuriers où il fallait traiter d'une vingtaine de variables. Autre exemple : il existe une tectonique des plaques et on semble approcher d'une explication globale de l'histoire de la Terre ; interviennent des notions de cinématique ; il faut évaluer l'énergie reçue ou perdue par le globe terrestre, décrypter toute l'information contenue dans un fossile ... Il faut de nombreuses ressources mathématiques pour reconstituer l'histoire de la Terre, l'histoire de la vie ..."

G. Th. Guilbaud : "Où, tout le monde remarque le caractère envahissant de la mathématique, pour aller dans la Lune, pour fabriquer des bombes ou même pour observer des crânes de chimpanzés. Mais aussi dans les sciences humaines.

Bon, pour l'utilité, tout le monde en convient. Mais si la mathématique avait un rôle culturel, cela devrait se voir ; et je ne le vois pas. Ou plutôt, si je vois la place des mathématiques dans la culture des hommes ou des femmes qui en "consomment" dans leurs métiers, pour toutes les autres personnes, le mot mathématique n'évoque que de pâles souvenirs scolaires. Pour la plupart de nos contemporains, la mathématique est extérieure à ce qu'ils considèrent comme leur culture de base. Pourquoi ?"

2. La mathématique, colonisée ou colonisée ?

"N'est-ce pas, — poursuit Guilbaud —, parce que les sciences de la nature (sciences physiques, chimiques, géologiques, biologiques) ont, depuis le XIXème siècle, absorbé les mathématiques ? Nous avons été colonisés par les physiciens.

Pourquoi dire des mathématiciens qu'ils sont des scientifiques ? Cela ne se concevait pas jadis : du haut des vingt-sept siècles d'ancienneté des mathématiques, ne

pouvons-nous considérer cette colonisation récente comme un phénomène transitoire ?

M. Lagarrigue : "Colonisateurs ! Au fond, c'est très flatteur. Mais en vous écoutant, Guibaud, j'avais d'abord ce réflexe : tiens, c'est amusant, nous, les physiciens, nous avons l'impression que ce sont les mathématiciens qui nous ont colonisés ! C'est parfait, cela prouve qu'il y a interpénétration, échanges réciproques et que, malgré tout, chaque discipline garde son caractère propre.

Au début, nous observons, nous expérimentons ; pour comprendre et décrire les phénomènes, nous mathématisons. Le but : décrire notre univers dans ses moindres détails au moyen d'un modèle mathématique. C'est aussi pourquoi j'aurais préféré, depuis le début, qu'on parût de culture scientifique plutôt que de culture mathématique.

Malgré ce qu'a dit Guibaud, je constate l'intime lien des mathématiques et de la physique dans toute leur histoire. Et les méthodes propres aux sciences expérimentales sont heureusement complémentaires des méthodes mathématiques dans la formation des jeunes esprits. Encore faut-il que la rénovation de l'enseignement mathématique actuellement en cours ne diminue pas l'efficacité pratique de cet enseignement. Or actuellement, les professeurs de physique et de chimie des classes préparatoires ou des écoles d'ingénieurs se plaignent de certaines déficiences mathématiques chez leurs étudiants. Si cela provenait des réformes engagées dans l'enseignement mathématique, il faudrait y prendre garde."

M. Liehnérowicz veut rassurer Lagarrigue sur ce point : "Nous avons voulu substituer aux recettes en lesquelles se réduisait trop souvent l'enseignement traditionnel, la reconnaissance des structures. Il est vrai que la démarche est abstraite ; c'est parce que les mathématiques sont "polyconcrètes". On peut dire, avec Gréco : "la mathématique est une science du concret parce que l'abstraction, au sens originel du terme, est la première démarche concrète de l'esprit."

Quant à la colonisation des mathématiques par la physique ou vice-versa, je crois la question ainsi mal posée. Il n'existe pas une sorte de panmathématisation, d'expansionnisme, de volonté de conquête. Les mathématiques ne sont pas une discipline comme d'autres ; elles sont, par nature, transdisciplinaires, elles sont un témoignage sur le fon-

ctionnement de notre esprit et sur les conditions de la communication."

### 3. La mathématique transdisciplinaire

Pour Mme Citron, cette "organisation" des disciplines dans laquelle, de gré ou de force, nous travaillons est héritée d'une conception de l'enseignement fondée sur l'objectif : transmission d'un savoir. Vue de l'extérieur, la réforme de l'enseignement mathématique apparaît comme le renoncement à un enseignement exhaustif au profit d'un apprentissage plus approfondi des méthodes, des types de langage. Problème d'importance capitale car la question se pose dans tous les domaines et pas seulement en mathématiques.

Peut-être peut-on rattacher à la même idée la requête formulée par G.Th. Guibaud quand il demande de "désacraliser" les mathématiques. Augmentôt certains voient là une idée inspirée par l'oeuvre de ILLICH et rejettent à priori cette société sans école mais fort cultivée dont il rêve. Parmi nous, beaucoup restent persuadés qu'une école absolument pas aliénante ni contraignante est possible.

Sur la partition arbitraire des élèves en "scientifiques" et "littéraires", M. Barberis en redit les méfaits. Est-il admissible, demande-t-il, qu'en classe de Première un professeur de français puisse expliquer Pascal sans rien connaître, sans rien comprendre de son oeuvre scientifique ? Il faut obtenir dans la formation des jeunes un cadre et des méthodes qui permettent à tous les aspects de la culture de se rejoindre.

### 4. Comment réaliser les réformes

Pour M. Juquin, au lieu de ce qui s'est fait tant bien que mal, n'aurait-il pas été plus sage de faire précéder toute réforme d'une étude d'ensemble où les finalités, les méthodes et les contenus des diverses disciplines auraient été discutés puis précisés ? Bien sûr, faute de cette concertation générale, il était bon que l'A.P.M. fasse un premier pas ; mais les difficultés rencontrées en 1972 proviennent de cette absence de plan général.

Ici se pose aussi la question de la sélection dans l'enseignement. Pour Mme Citron, vues de l'extérieur, les mathématiques jouent un très grand rôle sélectif aux diverses étapes de l'orientation scolaire. Citant le document de Dijon, "Nous refusons de

faire, de l'enseignement mathématique, un instrument de sélection", elle ajoute que cela implique un examen approfondi de problèmes difficiles, le rôle des mathématiques dans l'orientation en fin de Troisième, toute la structure du deuxième cycle secondaire.

M. Duvert revient sur la sélection. On a bien dit que les professeurs de mathématiques n'étaient pas seuls responsables du caractère sélectif de l'orientation, que tout un contexte socio-politique entre en jeu à cette occasion. Mais, entre nous, professeurs de mathématique, nous devons examiner notre rôle en cette affaire de façon critique. "Ne sommes-nous pas trop persuadés qu'un enseignement mathématique n'est valable, n'est d'un niveau suffisant qu'à la condition d'un pourcentage suffisant d'échecs ? ... Ne devons-nous pas, au contraire, étudier particulièrement pourquoi certains élèves "dérochent", étudier comment remédier dès les premiers signes à ces difficultés ?"

En ce sens, "les mathématiques, parfois, ont nuï aux élèves, remarque M. Pommerol ; parce qu'ils étaient de mauvais mathématiciens, notre organisation scolaire les a empêchés de devenir de bons biologistes ou géologues."

Pour M. Colmez, la réforme de l'enseignement mathématique apparaît indispensable dans tous les pays, quels que soient leurs régimes politiques. Cela se comprend : dans toute société à développement technique assez avancé, les ressources mathématiques sont indispensables à tous pour comprendre les problèmes qui se présentent dans la vie de tous les jours et dans l'exercice des professions. On nous objecte que l'enseignement renoué sera moins efficace que l'enseignement traditionnel. Cela n'est pas exact si l'enseignement renoué conduit l'enfant, depuis l'école élémentaire, à construire la mathématique dont il a besoin.

Aussi bien, ce qu'a toujours préconisé l'A.P.M., c'est un enseignement qui donne aux enfants le goût de la réflexion, de l'activité mathématique.

Aussi bien, remarque M. Barberis, cela pose la question de la responsabilité des enseignants, en mathématique comme en français, et par conséquent celle de nos associations qui ont un rôle essentiel à jouer pour faire prendre conscience à toute la population du véritable enjeu des réformes.

Condenser en ces quelques pages les

deux premières heures d'échanges, c'est, évidemment, mutiler bien des idées exprimées. Au titre de première conclusion, je retiendrai la remarque de G.Th. Guilbaud : l'alliance en quelque sorte privilégiée de la mathématique et de la physique doit être dépassée ; c'est d'une alliance autrement élargie à tous les domaines de la pensée qu'il faut parler aujourd'hui. Ce qui place notre enseignement au cœur d'un problème social et culturel essentiel.

La difficulté de rendre compte des questions et réponses échangées entre participants au cours de la seconde partie de la séance est du même ordre. Je les reprends pourtant dans l'ordre où ces questions ont été posées.

#### Les réformes à l'étranger

Question : "Comment se fait-il qu'en France on veuille réformer l'enseignement mathématique alors que dans beaucoup de pays, aux U.S.A., en Belgique, en U.R.S.S., après des essais de modernisation, on en revient ?"

Réponse de Liehnérowicz : "D'où provient l'intoxication qui motive une telle question ? Le renouvellement de l'enseignement mathématique a été ressenti comme une nécessité mondiale. Aux U.S.A., après un travail de commission qui a duré dix-huit mois, un rapport de la National Science Foundation a été publié. Il sert de base à l'enseignement dans la plupart des High Schools et en tout cas dans toutes les meilleures. (S'il y a eu, ponctuellement, des tentatives trop audacieuses qui ont conduit à un recul partiel, cela est vrai partout où une expérimentation véritable a été organisée. Mais dans l'ensemble il est faux "qu'on en revient")."

En Russie (j'y suis allé en septembre 1971), j'ai pu constater que l'enseignement n'est pas uniforme à travers les différentes républiques. Par exemple, à Moscou, dans les écoles pilotes, le recrutement des élèves est particulier alors qu'à Léninegrad, les élèves des écoles pilotes ne sont pas sélectionnés ; les expériences faites à Léninegrad ont été généralisées dans toute la République.

En Belgique, les choses ne vont peut-être pas aussi vite que le voudrait Papy mais elles avancent. Et cela est vrai dans d'autres pays, au Canada, au Japon, en Pologne. Ce n'est affaire ni de climat, ni de régime politique.

Ce que l'on constate au niveau de la Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique et pas seulement pour les programmes mais aussi dans le domaine des méthodes ; voyez plutôt ce qui se fait en Allemagne, en Grande-Bretagne. ...

Il n'y a pas de contre-exemple. On a dit que la Grèce des Colonels s'opposait à la réforme ; elle n'a pas reculé, elle n'a jamais commencé. Mais partout on cherche, on travaille ; en Argentine, au Portugal, en Yougoslavie ..."

#### Disciplines et connaissance de soi

Question : "Pour un enfant de 14 ans, est-il plus important de connaître la structure affine du plan ou de prendre conscience des problèmes de son corps et de son esprit ?

A ne pas sortir de la subdivision des disciplines, l'une des finalités de l'enseignement mathématique n'est-elle pas de participer, avec toute l'école dans son ensemble, à une aliénation généralisée ? "

Réponse de Mme Citron : "Question capitale. Par notre formation, n'avons-nous pas tendance à identifier (presque) culture générale et notre propre discipline ? Ce qui conduit à faire du programme une idole. Il ne faudrait pas que les commissions de réforme soient constituées par une majorité de personnalités savantes."

Réponse de Lichnérówicz : "Je souscris à ce que Mme Citron vient de dire des programmes. Aucun professeur n'est digne de ce nom s'il ne se considère pas d'abord comme un éducateur au sens global. En ce sens, il n'y a pas opposition entre les axiomes du plan affine et les vrais problèmes que se pose l'élève."

Réponse de M. Juquin : "N'est-il pas indispensable de donner des connaissances en fonction de la science vivante ? Cela justifie la présence de personnalités savantes dans les commissions. N'était-ce pas ce que souhaitait Langevin pour une initiation scientifique dans le premier cycle ? "

Réponse de M. Pommérol : "Il faut constater (et déplorer) un sentiment de la hiérarchie chez tous les maîtres qui va à l'encontre du progrès pédagogique. Ce qui aboutit à la règle "le professeur le plus éminent aux meilleurs élèves sélectionnés". Alors que c'est l'enseignement d'initiation qui est le plus important. On perd une grande partie des potentialités éducatives chez les enfants en considérant que l'on s'occupera d'eux

quand ils auront l'âge de raison. C'est une erreur fondamentale."

Ajouterai-je une remarque ? Avoir déploré le cloisonnement en disciplines a fait dévier les orateurs sur le rôle des spécialistes éminents dans l'élaboration des programmes. Ce n'est qu'une déviation apparente. Dès qu'on parle disciplines, on parle programme et programme signifie (au moins jusqu'à nos jours) structure figée de l'enseignement, organisation hiérarchique de celui-ci et contrôle bureaucratique (voir par exemple tel rapport d'inspection insistant plus sur la tenue du cahier de texte et l'étude complète du programme que sur la réalisation plus ou moins satisfaisante des échanges entre les élèves et le maître ou sur le climat de recherche dans la classe). Le cloisonnement des disciplines est, avant tout, une commodité bureaucratique. Il ne sera donc pas facile de l'abattre.

#### Mathématiques et vie pratique

Question : "Un enfant de seize ans qui se retrouvera demain manoeuvre ou ouvrier agricole, aux prises par conséquent avec des problèmes pratiques exclusivement, pourra-t-il tirer profit d'un enseignement de mathématiques dites modernes ? "

Question voisine : "Au cours d'une leçon sur la structure de vectoriel, un élève de Seconde AB d'un lycée technique a demandé "à quoi tout cela nous servira-t-il ? " Que répondre à un élève qui deviendra, par exemple, agent commercial ? "

Réponse de G.Th. Guilbaud : "En effet, pourquoi Thalès, pourquoi Pythagore dans nos programmes ? Il y a, dans ce domaine, beaucoup de respect plus ou moins conscient des traditions. Quand on pense aux jeunes qui vont bientôt quitter l'école comment ne serait-on pas houleversé devant ce que l'école leur impose ? Et cependant, dans le cas du futur agent commercial, c'est justement dans les domaines économique et financier que la structure vectorielle a les illustrations les plus variées. Quel dommage que la mathématique, belle comme je la connais, ne soit présente chez beaucoup d'adultes qu'à travers des souvenirs scolaires peu attrayants." (Et cela était vrai avec l'enseignement traditionnel).

Réponse de Mme Citron : "Il faut introduire un minimum de critique historique sur l'école pour comprendre ce genre de contradiction. Se rappeler comment et quand a été organisée l'école obligatoire (donner le

maximum de connaissances indispensables la vie durant) puis le lycée. Ensuite il y a eu l'explosion scolaire mais on n'a pas, en même temps, révisé comme il l'aurait fallu les objectifs des divers cycles."

#### Sélection et progrès

Parmi les nombreuses remarques faites sur la sélection je retiens celles de notre collègue Glaeser (Directeur de l'I.R.E.M. de Strasbourg) : "D'une part l'école est critiquée parce qu'elle est un instrument de sélection, d'autre part on pourrait remarquer que c'est bien l'école qui forme tous ceux qui font progresser l'humanité. Ce n'est pas dans l'armée que l'on forme les contestataires, c'est à l'université, c'est à l'école ; je m'élève contre cette forme de masochisme qui consiste à proclamer "notre école est bloquée, elle est mauvaise !" C'est vrai mais elle est aussi l'un des rares endroits où l'on apprend à critiquer.

Autre remarque sur la sélection : autant on peut s'élever contre les critères socio-culturels grâce auxquels 80 % des Français sont écartés de la bonne école pour aller sur des voies de garage, autant il me paraît démagogique de vouloir donner un enseignement uniforme à tout le monde."

Non, Glaeser, il n'y a pas de notre part dénigrement de l'école : peut-être nous faisons-nous d'elle une idée trop belle (est-ce pour cela que nous avons choisi d'enseigner ?), ce qui nous amène aujourd'hui à exiger beaucoup d'elle. Certes nous ne devons pas nourrir un complexe de culpabilité mais encore moins nous satisfaire de quelques réussites partielles.

Quant à l'enseignement uniforme, reportez-vous au projet de texte élaboré à Dijon : "enseignement mathématique pour tous ne signifie pas enseignement selon une formule unique." Quant à la diversité des formules et à leur expérimentation, nous sommes tous conscients des difficultés que nous devons affronter (M. Lichnérowicz, à ce sujet, nous renvoie à un ouvrage récemment traduit de l'américain "Pygmalion à l'école").

#### La formation continue des maîtres

Question : "Que penser des carences de l'Education Nationale en ce domaine ? Quelle action proposer pour y remédier immédiatement ou progressivement ?"

Réponse de M. Lichnérowicz : "A l'échelon de la Commission Ministérielle, en ce qui

concerne l'enseignement du premier degré, un plan avait été établi.\* Il n'a pas été mis en application parce que l'administration l'a jugé trop coûteux. A tort, à mon avis : c'est la situation actuelle qui est ruineuse. Sans doute n'y a-t-il pas une seule solution : développement de l'action des I.R.E.M. et des Ecoles Normales."

Mme Citron : "Le problème ne concerne pas que les mathématiques et que les instituteurs mais aussi la totalité des personnels de l'Education Nationale. Dans la loi de juillet 1971 sur la formation permanente, un petit paragraphe concerne la fonction publique. Il dépend d'organisations telles que l'A.P.M.E.P. de faire pression sur l'Education Nationale ... pour que celle-ci se conforme à la loi.

Je retiens cependant à ce sujet, dans le texte de Dijon, l'organisation progressive d'un réseau d'innovation qui échapperait à l'organisation hiérarchique et catégorielle."

#### Les programmes de Quatrième et Troisième

Question 1 : "N'y a-t-il pas distorsion entre les programmes de Cinquième et de Quatrième ? Programmes peu contraignants en Sixième et Cinquième et, après deux années d'entraînement ainsi conduites, le programme de Quatrième ne dresse-t-il pas une barrière difficile à franchir ? N'a-t-on pas sacrifié une formule d'enseignement de masse à une conception plus élitiste ?"

Question 2 : "N'y a-t-il pas contradiction entre l'application de la réforme dans son esprit et le poids des programmes et des examens tels qu'ils sont actuellement conçus ?"

Réponse de Lichnérowicz : "Il y a, en effet, contradiction complète entre la conception actuelle des diplômes nationaux, le baccalauréat par exemple, et ce que nous voudrions voir se développer comme enseignement. Elle ne sera surmontée qu'après une progressive prise de conscience des inégalités considérables (d'un jury à un autre).

Sur les programmes du premier cycle secondaire : aucun membre de la Commission Ministérielle ne s'est voulu élitiste. Au contraire, on a voulu un enseignement permettant à des élèves de 16 ans d'acquérir les concepts et le minimum de savoir-faire pour exercer une activité professionnelle et pour pouvoir bénéficier d'une formation perma-

\* cf. Bulletin 282, p. 141.

mente. Nous l'avons tenté selon deux modes d'approche ; en Sixième et Cinquième une initiation selon un type en quelque sorte expérimental, et puis à partir de la Quatrième en donnant une plus grande place à la construction raisonnée. Pour des raisons de "pesanteur sociologique", c'est à partir de la géométrie qu'on l'a tenté et l'on sait, depuis Euclide au moins, que les débuts de la géométrie sont difficiles à mettre sur pied. Il en résulte qu'aux élèves et aux maîtres un gros effort supplémentaire est demandé.

Après une première année d'enseignement en Quatrième selon le nouveau programme, les maîtres seront appelés, sans doute, à rééquilibrer leur enseignement. Même pour la mise en application du programme de Sixième, il y a eu une période de mise au point. A ces difficultés inhérentes à toute "mise en route" s'ajoutent celles qui tiennent au mythe de la géométrie considérée par certains comme seule formatrice de l'esprit ; on a été jusqu'à écrire dans les journaux ou proclamer à l'Académie qu'on n'enseigne plus la géométrie !

L'expérience a montré aussi que le programme de Quatrième est trop lourd. Il sera allégé par report de notions vectorielles en Troisième et allègement du programme de cette classe."

Réponse de M. Duvert : "Oui, nous devons insister sur ce point : l'expérience montre que ce programme est trop lourd ; il faut donc l'alléger.

Il reste une difficulté essentielle : le passage au raisonnement déductif ; et il y a un préjugé tenace selon lequel la seule école du raisonnement déductif serait la géométrie. L'algèbre tout autant peut l'être.

Cependant, en Quatrième, même avec la géométrie, la tâche n'est pas hors de notre portée, mais il y faut du temps. Introduire une axiomatique, c'est en faire ressentir la nécessité, cela demande du temps."

Faut-il donc répéter le mot singulièrement opportun de cet inspecteur qui à un jeune professeur pressé de terminer son programme répondait : "La belle affaire, si vous le terminez tout seul !"

Enseignement et Industrie de l'enseignement

Question : "En circulant dans les stands des éditeurs, j'ai vu des belles réalisations de matériels didactiques ; prix 35 F alors qu'il y a pour 4 ou 5 F de matériaux. Oui, m'a-t-on dit, mais ce n'est pas le matériel que vous payez, c'est l'idée. Alors, les idées se

payent-elles ? On peut passer devant les stands et hausser les épaules. Est-ce une solution ?"

Réponse de G.Th. Guilbaud : "Selon Lichtenrowitz, l'expression "mathématique moderne" ne signifie rien. De son point de vue de mathématicien, il a raison. Mais lisez les journaux, visitez ces stands ; une industrie existe.

Toute passion refroidie (car il est facile dans ce domaine de ne faire que s'émouvoir, dénoncer, crier... et ne rien changer !), ne devrions-nous pas regarder de près ce qui se passe ? Etudier, par exemple, le phénomène de concentration dans l'édition ?"

La réforme de l'enseignement des sciences physiques

Question : "Le Président de la Commission Ministérielle chargée de cette étude ne peut-il nous donner une idée de ses projets ?"

Réponse de M. Lagarrigue : "En bref, quelques indications. L'idée essentielle est que l'enseignement doit être expérimental ; les élèves doivent travailler avec leurs mains, observer, faire des expériences, les analyser et seulement à la fin passer à un formalisme mathématique.

Nous voudrions voir cet enseignement se développer de la Sixième à la Terminale. Pour l'instant, ce n'est pas réalisable. Au moins essayons-nous de le faire à partir d'un enseignement technologique en Quatrième et Troisième. Un groupe de travail constitué par des professeurs du Supérieur et du Secondaire a commencé à construire divers "modules" (en électronique, en chimie, en astronomie) : une expérimentation sera organisée en 1972-73. Nous voudrions mettre au point une quinzaine de tels "modules" dont trois ou quatre seraient obligatoires, les maîtres pouvant ensuite en choisir quatre ou cinq autres. Dans le premier cycle nous voulons profiter de la souplesse possible. Un exemple : en électronique, il s'agit d'utiliser des montages simples utilisant la notion de "boîte noire" (on ne connaît pas son fonctionnement interne mais on connaît parfaitement sa fonction).

Dans le second cycle secondaire, nous construirons des programmes transitoires mais nous ne sommes pas encore assez renseignés sur les structures générales envisagées pour ce cycle. En Seconde, par exemple, il y aurait toute une partie très expérimentale en électronique, ce qui permettrait de dégager

des lois générales ; l'autre partie, au formalisme plus raffiné, serait de la mécanique.

Parmi les difficiles questions à étudier, il y a celle du temps indispensable pour mettre de tels programmes en application et celle du matériel forcément coûteux dont on ne peut se passer.

Enfin, nous réclamons la création d'I.R.E.P., Instituts de Recherche sur l'Enseignement de la Physique, qui devront certainement travailler en liaison avec les I.R.E.M."

Dans la mesure où l'on pouvait conclure un tel débat, laissons la parole pour finir à notre collègue A. Revuz, Directeur de l'I.R.E.M. de Paris, sur le problème de la mathématisation, clé de la liaison entre les mathématiques et les autres disciplines.

"Lagarrigue a dit "quand on arrive à la mathématisation, le travail est fini". Peut-être, mais quand vous avez mathématisé, vous avez obtenu une théorie : théorie physique ou théorie mathématique ? Pour la géométrie, pas de doute, c'est mathématique ; pour la mécanique quantique, non plus, c'est physique. En réalité, nous sommes enfermés dans des cadres artificiels et c'est pourquoi les élèves demandent "à quoi cela sert-il ?"

Mathématisons, oui, mais sachons que c'est difficile et ne nous contentons pas de raconter des fariboles sans jamais arriver aux mathématiques."

Extraits de la sténotypie des débats  
choisis et présentés par  
Gilbert Waluminski.