

Enseigner les mathématiques en série scientifique

Mme Beaume propose quatre questions principales, M. Scherpereel et M. Terracher y répondent. En seconde partie, s'ouvre un débat.

M. SCHERPEREEL est I.P.R. de mathématiques à Grenoble.

M. TERRACHER enseigne les mathématiques à l'Université de Bordeaux. Il est l'auteur de nombreux manuels du secondaire.

I - Nous formons des élèves scientifiques. Quel sens mettez-vous derrière ces mots ?

1°) Le seul but de cette formation est-il leur avenir professionnel ?

M. SCHERPEREEL : L'enseignement à ce niveau ne doit pas être axé sur les débouchés, d'ailleurs, l'élève peut-il se prédéterminer dans l'enseignement général secondaire ? Quels seront les débouchés dans 10 ans ? Il faut noter que la distance entre le modèle mathématique et la réalité se réduit de plus en plus. On assiste à une théorisation de plus en plus grande ayant des retombées dans la vie courante (météo, fractales,...), d'où la création d'emplois nouveaux. Par contre, peut-on envoyer des élèves là où il n'y a pas de travail ? (certaines études de biologie par exemple).

2°) Suite à l'article du BO du 31 mars 1994 doit-on opposer sciences expérimentales et sciences dites théoriques ?

M. TERRACHER : La démarche expérimentale existe en mathématique. On fait un procès à l'aspect théorique, voir par exemple le B.O. sur les classes préparatoires, qui annonce « *la fin des mathématiques et de l'abstraction* » prétextant qu'il y a trop de mathématiques dans les classes commerciales. Pourquoi des instances officielles amènent ainsi de l'eau à la mer ? Il n'y a pas une telle

Bulletin APMEP - n° 404 - Journées Nationales 95-96

dichotomie entre sciences expérimentales et théorie.

3°) Doit on proposer une vision culturelle des mathématiques ?

M. TERRACHER. Certains chapitres se prêtent bien à un rappel historique (ex. : les nombres complexes), mais on pratique ce rappel au coup par coup.

Un travail d'épistémologie est à faire, par exemple sur l'algèbre linéaire, pour montrer que celle-ci est une réponse de synthèse à des problèmes très divers qui se sont posés à différents moments. Il faudrait travailler cet aspect des choses.

4°) Le "pourquoi" et le "comment" de cet enseignement n'est-il pas soumis à des contraintes économiques ? (gestion de la crise)

M. SCHERPEREEL : On peut avoir l'impression de gérer la pénurie lorsque par exemple, les professeurs de mathématiques font de la physique ou quand on supprime des heures de mathématiques.

II - A votre avis, quelle place doit prendre l'enseignement des maths dans la formation de la pensée scientifique ?

1 - Est-ce un outil de sélection ? (voir B.O. du 31 mars 1994 : "La suprématie des maths touche à sa fin")

M. SCHERPEREEL : Des études, de la DEP et des Inspecteurs généraux, montrent que les mathématiques ne sont pas une discipline de sélection au collège. Par contre, pourquoi serait-il anormal de regarder le niveau en mathématiques d'un élève de seconde qui voudrait rentrer en 1^{re} S ?

M. TERRACHER : Le chapeau IV n°7 des programmes de maths donne une bonne idée de ce qu'est l'activité mathématique :

«Les capacités d'expérimentation et de raisonnement, d'imagination et d'analyse critique, loin d'être incompatibles, doivent être menées de pair : formuler un problème, conjecturer un problème...».

Qu'en est il dans la réalité de nos classes ? C'est une vraie question. Doit-on choisir entre deux idéologies : les mathématiques nulle part ou partout ?

2 - Peut on faire référence au Plaisir de la découverte, au sentiment de sécurité face, à la vérité, à une certaine forme d'esthétisme ? (élégance d'une démonstration). Voir l'article de D.Dacunha Castelle, APMEP de septembre 1995 et le roman de B.Hammer : "La princesse Japonaise".

M. TERRACHER : On retrouve en faisant des mathématiques tous ces plaisirs, mais il en existe un autre : celui de l'explication. L'explication que l'on donne, mais aussi celle que l'on reçoit.

Qui donnera l'explication au problème de "l'ivrogne" qui a une probabilité de 1 de passer par un point donné d'une droite ou d'un plan et dont la

probabilité tombe à 0,66 dans l'espace ?

La réponse «*tous les chemins mènent à Rome sauf dans l'espace*» étant insuffisante.

III - Quelle autonomie reste-t-il à l'enseignant, à l'élève, dans ce carcan imposé à la série scientifique? Voir article du Monde : "Requiem pour le bac C" de Pierre Legrand.

1°) Cette rigidité n'est-elle pas imposée par l'horaire et le programme de la spécialité ?

2°) Cette rigidité n'est-elle pas imposée aux élèves (même enseignement de math, de physique et de SVT pour tous en partie obligatoire et avec la même allure pour tous) ?

M. SCHERPEREEL : Depuis la dernière réforme en mathématique (contrairement à la physique et à la biologie) la spécialité doit être un approfondissement du programme obligatoire d'où cette rigidité difficilement gérable lorsque deux professeurs sont nommés sur la même classe de TS et doivent enseigner des programmes imbriqués. Les professeurs ont fait savoir que les solutions vivables étaient un seul professeur de maths par élève, mais une note du B.O. interdit aux proviseurs de recréer la section C, d'où la situation actuelle.

La durée de vie des programmes est prévue de deux ans, actuellement, aucune modification n'est prévue pour la 3^{ème} année qui s'annonce.

M. TERRACHER : La différence entre enseignement obligatoire et spécialité n'est pas naïve, en effet on s'aperçoit que tout ce qui est algorithmique, même en géométrie (exemple : produit vectoriel), est dans la partie obligatoire et ce qui ne l'est pas (exemple : encadrements) est dans la spécialité. A mon avis, ce partage est voulu. De toute façon on ne peut pas traiter le programme de spécialité en deux heures hebdomadaires.

3°) Quel est le poids de l'évaluation dans cette rigidité ?

M. SCHERPEREEL : L'horaire ne permet pas de faire des mathématiques intéressantes. L'actuel programme induit un style d'évaluation qui ne permet pas de préjuger de la suite des études des élèves. N'est on pas conduit à privilégier de "bons mécaniciens" lors du baccalauréat ?

M. TERRACHER : Certains exercices ne sont là que parce qu'ils peuvent être facilement évalués. L'évaluation et les contenus interfèrent les uns les autres.

IV) Où pouvons-nous nous situer alors que nous sommes coincés entre le discours officiel (ex : il ne sera pas tenu compte de la spécialité) et la réalité des faits (les exigences post-bac).

La question s'appuie sur un extrait d'une publication de M Rogalski à propos du nouveau public étudiant en science :

«Un certain nombre de caractéristiques de ce nouveau public pose des problèmes redoutables à l'enseignement des sciences, et en particulier des mathématiques, en première année d'université nos étudiants n'ont en général pas compris ce qu'est une démarche scientifique.»

M. SCHERPEREEL : Il ne faudrait pas voir cet article comme une critique adressée aux professeurs de lycée.

M. TERRACHER : J'insiste sur le fait qu'un étudiant devrait d'abord bien connaître les choses simples, plutôt que d'avoir un vernis culturel sur les choses compliquées. Un bon étudiant est un étudiant qui maîtrise bien les savoirs antérieurs (explication de la réussite au CAPES).

V) Débat

Du débat il ressort que les professeurs sont très inquiets. En effet, ils n'ont pas les moyens d'apprendre à leurs élèves ce qu'est une démarche scientifique (sauf club extra scolaire).

D'autre part ils s'interrogent sur le devenir de la TS : fuite des élèves de spécialité, baisse des effectifs, durée de vie des programmes.

Ils souhaiteraient qu'une information claire soit donnée aux proviseurs pour qu'un élève ait un seul professeur de mathématiques. M. SCHERPEREEL reconnaît que travailler 8h avec les mêmes élèves permet un meilleur travail et une meilleure répartition des contenus.

M. TERRACHER insiste sur le fait que le programme de TS est à repenser en termes de contenus. Il demande une vraie réflexion à propos de ces contenus. En effet l'enseignement doit être formateur dans le sens de la démarche et non pas dans le sens de l'accumulation de connaissances superficielles. Il prend alors des exemples dans l'enseignement des probabilités et de l'analyse.

Les collègues dénoncent la situation de concurrence entre les trois spécialités. Les collègues des "petits lycées" semblent d'autant plus touchés que le choix de la spécialité se pose en termes de postes à conserver ou à supprimer. Ils ont l'impression que cette réforme hiérarchise les établissements (ceux qui ont toutes les spécialités, toutes les options, et les autres).

Les enseignants se heurtent donc à une foule de difficultés, se sentent démunis et peu soutenus.