

De surveillance à l'épreuve de mathématiques de la série S en 2004, je découvris, en même temps que les candidats le sujet¹. Un joli chariot illustre le dernier exercice et une erreur d'unité s'était glissée dans l'introduction. J'en fis part aussitôt au chef de centre, qui composa le numéro d'une cellule de garde située dans une académie de l'est de la France d'où arriva la réponse suivante: « *Ce n'est pas grave, car on ne s'en sert pas pour la suite!* ». On peut légitimement se poser les questions suivantes: pourquoi ce type d'exercice? Pourquoi singer la physique de façon aussi maladroite pour reconnaître ensuite que cela ne sert à rien?

Cette attitude devient malheureusement courante dans notre discipline.

Par exemple, l'introduction des fonctions logarithme et exponentielle en TS:

Historiquement, la fonction logarithme fut introduite avant la fonction exponentielle.

Mathématiquement, l'ordre d'introduction de ces deux notions n'a guère d'importance².

Bien qu'ayant une préférence pour l'ordre historique, cela ne me choque pas de rechercher les solutions de l'équation différentielle $y' = y$ et de montrer que la fonction exponentielle en est une solution. On peut alors, une fois cette notion acquise par les élèves, montrer qu'elle intervient en sciences physiques. Par contre, affirmer, comme le fait le document d'accompagnement des programmes, que *la loi macroscopique de la désintégration radioactive est ... simple* et qu'elle conduit naturellement à l'introduction de l'exponentielle et de la notion de loi de probabilité à densité continue me semble totalement artificiel et pédagogiquement contre-productif. De plus, présenter la fonction exponentielle très tôt dans l'année (pourquoi pas) pour la seule raison que les physiciens en ont besoin rapidement montre une réelle méconnaissance du terrain: les collègues physiciens, ne pouvant nous attendre, l'introduisent de toutes façons eux-mêmes très tôt.

En série ES, l'énoncé de nombreux problèmes où l'on nous demande d'admettre, par exemple, que la fonction coût est une fonction où figure un logarithme me paraît être tout aussi artificiel et sans intérêt. D'ailleurs, la première chose que j'apprends aux élèves est de déshabiller l'énoncé en lui enlevant ses oripeaux pseudo économiques.

Pourquoi en est-on arrivé là?

Les mathématiques ont longtemps été perçues comme impérialistes et comme outils de sélection. Je ne nierai pas cet état de fait tout en nuancant ces affirmations en disant que cela fait longtemps que ce n'est plus le cas. Cependant, en réaction à ces excès, certains ont voulu diminuer le poids et changer la nature même des mathématiques dans l'enseignement. Nous passerons rapidement sur la diminution des horaires constamment dénoncée par l'APMEP.

Changer la nature des mathématiques peut se faire en n'enseignant que ce qui peut être utiles aux autres sciences, mais aussi, en niant ce qui en fait sa spécificité: science hypothético-déductive.

On peut voir des traces de cet état d'esprit en lisant, par exemple, le Bulletin Officiel. Dans le numéro Hors série n° 2 du 30 août 2001, sont définis les objectifs de l'enseignement scientifique au lycée³. On y lit ceci:

« *Les mathématiques sont aujourd'hui dans une situation particulière. Science des formes et des nombres, la mathématique est amenée à sortir de son style et de ses pratiques traditionnelles grâce au développement et à la généralisation de l'ordinateur. Elle se rapproche des sciences expérimentales, grâce à l'expérimentation numérique, à la simulation, et à ce que l'on peut*

1 Sujet consultable à l'adresse suivante: <http://www.ac-bordeaux.fr/APMEP/dossier%20Pages/PageannalesS.html>

2 Voir bulletin vert n° .

3 Préambule aux nouveaux programmes de physiques-chimie.

appeler la démonstration empirique. ... »

J'avoue ne pas très bien savoir ce qu'est une *démonstration empirique*. Ce qui transparaît dans cette phrase, c'est le fait que notre science doit s'adapter: on doit atténuer son caractère *hypothético-déductif* pour faire de la place à la démarche *expérimentale*. Cela est confirmé par l'extrait suivant:

« *L'expérimentation est une démarche essentielle des sciences. Elle consiste à imaginer, à inventer des situations reproductibles permettant d'établir la réalité d'un phénomène ou d'en mesurer les paramètres. Cette démarche qui appartient à toutes les sciences envahit aujourd'hui du fait de l'ordinateur, les mathématiques.* ». Comme il faut un responsable, on met cela, avec insistance, sur le dos de l'informatique. Loin de moi l'idée de vouloir minimiser le rôle de l'informatique. Comme les logarithmes ont réduit le temps de calculs des astronomes, l'ordinateur permet d'étudier rapidement et de **manière exhaustive** un très grand nombre de situations. En aucun cas, on ne peut comparer l'utilisation de l'informatique en mathématiques à de l'expérimentation telle qu'elle se pratique dans les autres sciences, même si l'outil informatique permet d'émettre des conjectures, qu'il faut, de toutes façons, ensuite démontrer.

Heureusement, les nouveaux programmes de collèges, postérieurs à ceux du lycée, essaient de corriger cette déviation. Dans le BO n°5 du 25 Août 2005, on peut lire:

« ..., les mathématiques ont été, dès l'origine, l'un des vecteurs principaux de cet effort de conceptualisation. Au terme de la scolarité obligatoire, les élèves doivent avoir acquis les éléments de base d'une pensée mathématique. Celle-ci repose sur un ensemble de connaissances solides et sur des méthodes de résolution de problèmes et des modes de preuves (raisonnement déductif et démonstrations spécifiques). »

Plus loin, les concepteurs des programmes du collèges nous mettent en garde:

« *La démarche d'investigation scientifique présente des analogies entre son application au domaine des sciences expérimentales et celui des mathématiques. La spécificité de chacun des domaines, liées à leurs objets d'études respectifs et leur méthodes de preuve, conduit cependant à quelques différences dans la réalisation. Une éducation scientifique complète se doit de faire prendre conscience aux élèves à la fois de la proximité de ces démarches (résolution de problème et de conjectures) et des particularités de chacune d'entre elles, notamment en ce qui concerne la validation, **par l'expérimentation d'un côté, par la démonstration de l'autre.***⁴ »

Il est donc urgent de repenser les programmes de mathématiques de lycée, de les rendre plus cohérents et en un mot **mathématiques**. Il ne sert à rien de vouloir à tout prix rendre les mathématiques expérimentales sous le prétexte fallacieux d'interdisciplinarité. Pour moi, une pluridisciplinarité « mathématiques-sciences expérimentales » bien comprise ne peut se concevoir que si l'élève domine un tant soi peu l'outil mathématique. Plutôt que d'obliger le professeur de mathématiques à faire de la physique, ne pourrait-on pas imaginer certains cours de sciences où interviennent simultanément des enseignants de mathématiques et de sciences, confrontant ainsi leur pratique devant les élèves? N'est-ce pas ce que préconise l'APMEP en proposant l'option sciences en seconde? Ne serait-il pas plus judicieux de généraliser ce genre de dispositif?

A force de vouloir dénigrer notre discipline, on ne rend service ni à la science en général ni à nos élèves. Pourquoi ne pas reconnaître que mathématiques et sciences expérimentales, tout en étant différentes dans leur démarche, peuvent s'aider mutuellement: les sciences ont besoin de mathématiques, en retour les mathématiques peuvent s'enrichir au contact des sciences expérimentales.

4 C'est moi qui souligne.

Afin de terminer sur une note d'humour, je voudrais vous montrer que si les programmes nous invitent à singer les sciences expérimentales, d'autres disciplines ont la même attitude face aux mathématiques.

En psychanalyse: J. LACAN, avec beaucoup d'imagination, pense que:

« C'est ainsi que l'organe érectile vient à symboliser la place de la jouissance, non pas en tant que lui-même, ni même en tant qu'image, mais en tant que partie manquante à l'image désirée: c'est pourquoi il est égalable au $\sqrt{-1}$ de la signification plus haute produite, de la jouissance qu'il restitue par le coefficient de son énoncé à la fonction de manque de signifiant: (-1) » (Lacan⁵ 1971)

Avez-vous compris?

En politique: Alain BADIOU écrit:

« Ce qui est en jeu n'est rien moins que la fusion de l'algèbre (succession ordonnée des cardinaux) et de la topologie (excès du partitif sur l'élémentaire). La vérité de l'hypothèse du continu ferait loi de ce que l'excès dans le multiple n'a pas d'autre assignation que l'occupation de la place vide, que l'existence de l'inexistant propre du multiple initial. Il y aurait cette filiation maintenue de la cohérence, que ce qui excède intérieurement le tout ne va pas plus loin qu'à nommer le point limite de ce tout.

Mais l'hypothèse du continu n'est pas démontrable.

Triomphe mathématique de la politique sur le réalisme syndical⁶ »

N'est-ce pas formidable?

En sport: Tout récemment, des économistes d'une banque suisse ont montré que l'Italie va gagner la coupe du monde de football avec une probabilité de 57 % contre le Brésil!

Plus la peine de passer ses soirées dans la télé!

Je vous souhaite de bonnes vacances.

A bientôt.

5 « Subversion du sujet et dialectique du désir dans l'inconscient freudien », cité dans « Impostures intellectuelles », A. SOKAL & J. BRICMONT.

6 Alain BADIOU, Théorie du sujet, 1982.