

Editorial

Education ScientifICO-Culturelle (ESC)

L'enseignement des sciences au Lycée.

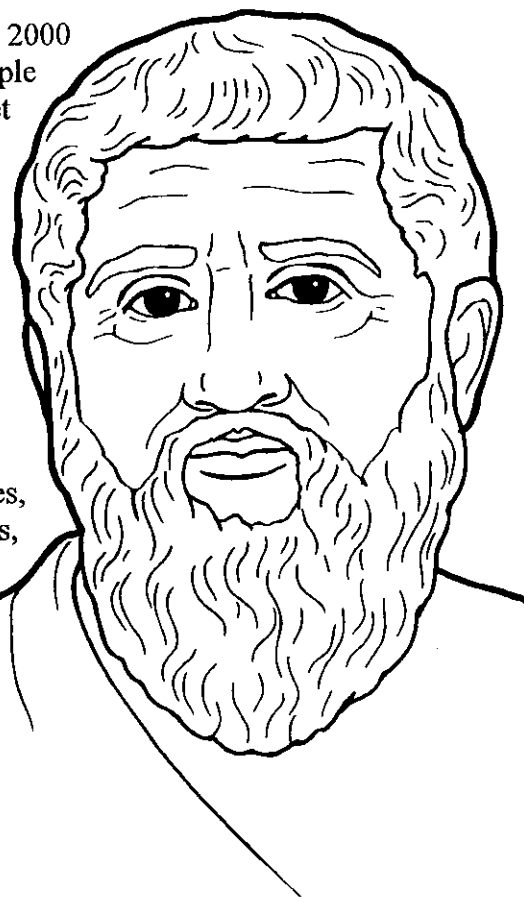
« L'aspect culturel doit donc être privilégié. (...)

(...) De plus les programmes des disciplines expérimentales ne sont tributaires des mathématiques ni dans leur libellé, ni dans l'évaluation (...).

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 appeler la démonstration empirique. »

(Extraits de l'Enseignement des sciences au Lycée, BO du 12/8/99).

Oubliez vos vieux préjugés et vos conceptions obsolètes ! L'an 2000 étant une réalité, nous ne pouvions pas nous contenter d'un simple allégement des horaires et des programmes. L'effet est réussi, et c'est, dans l'esprit plus encore que dans les contenus, une petite révolution que l'on nous présente. Le nouveau programme de seconde illustre cet accent désormais mis sur l'expérimentation qui va « sans doute à terme, changer profondément la nature de l'enseignement » des mathématiques (Introduction du nouveau programme de mathématiques en seconde).



Platon contre Aristote.

Cette dialectique entre, d'un côté Mathématiques utiles, appliquées, et de l'autre Mathématiques formelles, abstraites, entre expérimentation et démonstration, entre induction et déduction n'est certes pas nouvelle. L'histoire nous apprend que l'économie, les sciences... ont souvent stimulé la recherche mathématique et que certains concepts ont été utilisés bien avant d'avoir été formalisés. Mais elle nous apprend également que les géométries non euclidiennes sont apparues bien avant qu'on leur trouve une utilité en Théorie de la Relativité, que les études sur les nombres premiers ont précédé de quelques millénaires leurs applications en cryptographie, et que Galois et Lie ont fait progresser magistralement la connaissance en fondant la théorie des groupes, laquelle ne doit rien à l'expérimentation... Ainsi les quarks et la plupart des particules élémentaires ont été prédits par la théorie (théorie des jauge, s'appuyant sur la notion de groupe de Lie) ; ensuite seulement, on a pu les rechercher expérimentalement et confirmer ainsi la validité de la théorie initiale.

La crise logique des Mathématiques.

Il est vrai d'un autre côté que la construction axiomatique de la Mathématique est en crise, que les paradoxes rencontrés et plus encore la démonstration du théorème d'incomplétude par Gödel, à savoir l'impossibilité de construire un système consistant (non trivial) qui soit

logiquement cohérent (sans contradictions internes), ont mis à mal ce qui reste la plus belle entreprise humaine de parvenir à la vérité objective, fut-ce au prix de se déconnecter du réel.

Il est vrai que « *la science n'est pas faite de certitudes* » (Extrait de l'Enseignement des sciences au Lycée, BO du 12/8/99).

Il est vrai que l'ordinateur, par sa puissance de conjecture et de calcul a permis d'établir des résultats et des démonstrations que l'on n'aurait pas obtenus sans lui.

Il est vrai enfin que l'acquisition expérimentale d'une culture mathématique est accessible à un plus grand nombre de lycéens que la construction rigoureuse des concepts associés. Mais avant d'enterrer cet idéal de rigueur et de vérité qu'il me soit permis ce bref éloge funèbre !

Les mathématiques plus que jamais d'actualité.

S.L. Glashow, physicien des particules, professeur à Harvard et Prix Nobel écrit dans : « Le charme de la Physique » (le « charme » est une propriété de certaines particules, au même titre que le spin, le moment quantique, la saveur ou la couleur...) : « les physiciens sont aujourd'hui des mathématiciens déguisés » (les particules élémentaires sont des objets mathématiques). A propos de la Théorie des Supercordes (qui réconcilie Einstein et Planck en unifiant le modèle standard de la physique quantique et la gravitation), théorie dont la vérification expérimentale demanderait des cyclotrons de la taille de la galaxie, Glashow s'interroge « les mathématiques ont-elles supplanté et transcendé l'expérience au point que celle-ci soit devenue inutile ? ». Réponse négative bien entendu... Mais il semble curieux de revenir à une archaïque conception de la science, réduite à l'expérimentation, alors que les mathématiques triomphent et que leurs applications se multiplient : topologie en biologie, équations différentielles en économie... (cf. « L'incroyable efficacité des Mathématiques » La Recherche, Janvier 1999). Un constant aller-retour entre théorie et expérience reste un élément fondamental de la science.

Sur un autre plan, et alors que l'on admet généralement que les jeunes manquent de repères et de certitudes, est-il judicieux de supprimer un champ où les règles sont inviolables, où rigueur et démonstrations sont fondamentales, pour y substituer une démarche subjective déjà largement présente dans la formation ?

Cette « révolution » pose également la question du statut que l'on accorde à l'ordinateur, qui devient une boîte noire magique à qui l'on fait confiance. « (...) libérées du poids des calculs, (...) les mathématiques peuvent mieux se concentrer (...) sur le développement de nouvelles applications comme celles requises justement par l'informatique. » (BO 12/8/99). On ne saurait réduire l'étude du Français à celle de l'imprimerie ! Il convient de ne pas oublier que l'ordinateur, comme l'Internet, ne sont que des outils au service des idées.

Que seraient devenus Michel Ange, Marcel Pagnol ou Gauss sans leur formation « classique » ? Se seraient-ils consacrés à Paint Brush, aux forums et aux groupes de discussions (Chat) ou à la création de virus informatiques ?

Des philosophes et des théoriciens (empiristes, positivistes, rationalistes...) se sont opposés sur ce sujet de la connaissance, qui dépasse les capacités de mon faible esprit humain. Mes conceptions sont, je n'en doute pas, critiquables et révisables... C'est sans dogmatisme que je veux en faire part, et j'accepterais volontiers que vos critiques et vos commentaires viennent enrichir cette réflexion.

En terminant, je renouvelle notre invitation à partager vos idées, vos projets, vos réalisations et, pourquoi pas, à rejoindre notre groupe : il vous est ouvert ! En attendant testez et expérimentez sans contre indication tout ce qui suit !

Bon millénaire et ... bonne lecture !

Valéry Kreiss