

Comité scientifique des IREM

Contribution envoyée par Pierre Léna (académie des sciences) en vue du débat sur le « socle commun », le 15 décembre 2006

Les mathématiques décrites dans le « socle commun des connaissances » semblent se réduire à un inventaire de techniques et de savoir-faire. Mais en étant plus attentif, on voit que cette présentation des mathématiques doit beaucoup à la philosophie du « siècle des lumières ». Dans la préface du « socle », Gilles de Robien ne dit pas autre chose : « *Si l'Education nationale abandonne les idéaux qu'elle a hérités des Lumières, elle n'est plus une école, mais juste un centre de formation, obéissant à des impératifs utilitaires.* » Nous avons ici cherché à éclairer le « socle » et les « programmes » en les plaçant dans la double perspective de l'héritage humaniste des Lumières et du progrès des connaissances.

Mais que sont les mathématiques ? Quelle est leur place dans les autres champs du savoir ? Il y a quatre siècles, Galilée comprit que « *le livre de la nature est écrit dans le langage mathématique.* » On pourra objecter qu'à cette époque les frontières entre mathématiques, physique et mécanique étaient indécises. Mais Einstein précise et renforce le rôle joué par les mathématiques dans la physique. Dans sa célèbre conférence d'Oxford de 1933, il s'écrie : « *C'est dans les mathématiques que réside le principe vraiment créateur !* » Le grand physicien contemporain Freeman Dyson confirme ce point de vue : « *Pour le physicien, les mathématiques ne sont pas seulement un outil permettant de calculer les phénomènes, c'est la source principale des principes et des concepts qui permettent d'établir de nouvelles théories.* » Pour Galilée, Einstein et Dyson, les mathématiques sont une discipline ayant un statut particulier et dont les acquis irriguent et fertilisent les autres sciences. Mais Joseph Fourier décrit un mouvement opposé qui va de l'extérieur des mathématiques vers l'intérieur quand il nous dit : « *L'étude approfondie de la nature est la source la plus féconde des découvertes mathématiques.* »

L'enseignement des mathématiques devrait aujourd'hui donner à la fois raison à Einstein et à Fourier. Voici, en trois points, la solution proposée par le « socle » et les « programmes ».

1. D'une part les mathématiques constituent une discipline intellectuelle entièrement autonome. Faire reposer sur l'expérience la vérité des faits mathématiques est inadmissible. Le rôle de la preuve établie par le raisonnement y est essentiel. L'enseignement des mathématiques doit conduire les enfants à respecter la vérité et à goûter le plaisir de la découvrir par leurs propres moyens. Le « socle commun des connaissances » reprend cette exigence. On y lit : « *l'étude des mathématiques permet aux élèves d'appréhender l'existence de lois logiques et développe la rigueur et la précision, le respect de la vérité rationnellement établie, le goût du raisonnement fondé sur des arguments dont la validité est à prouver.* » Par la force et la justesse de leur argumentation, les enfants devraient, si besoin était, pouvoir démontrer que le maître se trompe. Nous rejoignons ici l'exigence d' « *autonomie, la capacité de juger par soi-même* » qui est explicitée dans le dernier pilier du « socle ». Cela concorde aussi avec l'une des exigences essentielles du programme du Collège : « *La démarche suivie dans l'enseignement des mathématiques renforce la formation intellectuelle des élèves, et concourt à celle du citoyen, en développant leur aptitude à chercher, leur capacité à critiquer, justifier ou infirmer une affirmation, et en les habituant à s'exprimer clairement aussi bien à l'écrit qu'à l'oral.* »

2. D'autre part on ne saurait trop insister sur les hybridations entre les mathématiques, les autres sciences et la technologie. Galilée écrit : « *La géométrie donne des ailes. Sans elle on ne peut s'élever au dessus du sol.* » Selon les termes du « socle », « *les sciences expérimentales et les technologies ont pour objectif de comprendre et de décrire le monde réel* ». L'absence des mathématiques dans cette assertion du socle n'est qu'un oubli. En effet il est aussi demandé dans le « socle » que les enfants « *comprennent le lien entre les phénomènes de la nature et le langage mathématique qui s'y applique et aide à les décrire* ». Les programmes disent la même chose. On y lit : « *A l'issue de ses études au collège, l'élève doit s'être construit une première représentation globale et cohérente du monde dans lequel il vit. A travers des thèmes comme la météorologie ou l'énergie, l'élève doit prendre conscience de ce que la science est plus que la simple juxtaposition de ses disciplines constitutives et donne accès à une compréhension globale d'un monde complexe.* » En ce qui concerne le but de l'enseignement de la statistique, il est dit que: « *L'étude mathématique rejoint ici l'éducation du citoyen : prendre l'habitude de s'interroger sur la signification des nombres utilisés, sur l'information apportée par un résumé statistique et donc sur la perte d'information, sur les possibilités de généralisation, sur les risques d'erreurs d'interprétation et sur leurs conséquences possibles.* »

3. L'enseignement des mathématiques conduit enfin à développer l'apprentissage de la démocratie. Les mathématiques nous apprennent que tous les esprits sont égaux en droit. L'enseignement des mathématiques ne fait jamais usage d'un argument d'autorité. La vérité ne peut être imposée par le maître, car elle peut être récusée, à tout instant, par n'importe quel élève. L'objet de l'enseignement des mathématiques est de former des esprits libres de refuser ou d'acquiescer.

Galilée ne disait pas autre chose quand il écrivait : « *On ne peut rien enseigner à autrui. On ne peut que l'aider à le découvrir lui-même.* »