

LA CULTURE MATHÉMATIQUE PEUT-ELLE DEVENIR ACCESSIBLE À TOUS ?

Michel BALLIEU et Marie-France GUISSARD
CREM

Introduction

Pour certains élèves, le cours de mathématiques est dépourvu de sens parfois dès le début de leur parcours scolaire. Il est vain de vouloir leur enseigner les mathématiques dans un enseignement en spirale s'il ne reste rien des acquis antérieurs. Plutôt que de leur apprendre des matières qu'ils n'assimilent plus, dont ils ne perçoivent pas l'utilité ou des techniques qu'ils appliquent sans en comprendre le fonctionnement, il vaut mieux leur assurer une culture mathématique de base en replongeant certaines notions fondamentales dans un contexte historique et/ou culturel.

En fait, nous identifions trois registres susceptibles de rendre le plaisir d'apprendre aux plus démotivés : les lectures de sources historiques, les créations artistiques et les «récréations mathématiques». Nous nous inscrivons dans un courant existant représenté notamment par le groupe Inter IREM d'histoire et d'épistémologie des mathématiques (France), par A. BISHOP à l'Université de Cambridge ou encore par E. WITTMANN à l'Université de Dortmund. Notre recherche vise à améliorer les documents d'enseignement s'appuyant sur l'histoire, l'esthétique et le jeu, afin de promouvoir ces pratiques pédagogiques encore peu répandues actuellement.

L'apport de l'histoire

Il y a un certain réconfort pour l'élève à resituer ses propres difficultés dans une continuité historique : d'autres avant lui ont dû faire face à des problèmes, surmonter des défis ; ils y sont arrivés. Par ailleurs, les seuils épistémologiques que doit franchir l'élève pour acquérir un concept sont souvent ceux-là même qui ont fait obstacle dans le passé. En outre, contrairement à une idée que défendait la « mathématique moderne », nous pensons qu'on ne construit pas immédiatement un concept dans sa forme définitive. Il doit mûrir, muter, et cela, l'histoire encore le montre fort bien. Acquérir des connaissances dans ce contexte est plus motivant pour des élèves qui, *a priori*, n'ont pas un grand intérêt pour les mathématiques.

Une telle approche contribue également à faire connaître les apports de cultures variées au développement des mathématiques. Soulignons au passage que l'histoire des sciences est trop souvent négligée dans le cours d'histoire. Or l'influence des connaissances scientifiques égyptienne, mésopotamienne, indienne, arabe, ... et du rationalisme mathématique grec a été prépondérante dans la construction de notre mode de pensée occidental. Cependant, il n'est nullement question d'introduire dans le cursus scolaire un cours d'histoire des mathématiques ni de rajouter une couche de culture à des mathématiques déjà formalisées. Nous voulons aller au-delà de la simple anecdote historique, telle qu'elle figure trop souvent dans les manuels de mathématiques, et confronter les professeurs et leurs élèves à de véritables sources historiques qui renseignent sur le fond de la matière et l'évolution des concepts.

Un aspect de notre recherche consiste à sélectionner des textes qui permettent réellement de construire les savoirs mathématiques de base.

La création artistique

Les réalisations artistiques de nature géométrique, – nous pensons par exemple aux frises, aux merveilleux pavages de l'Alhambra, ... – dont on retrouve des exemples dans toutes les civilisations et à toutes les époques, peuvent servir de support à l'apprentissage de la géométrie, procurant à la fois une satisfaction intellectuelle et un plaisir esthétique.

Par des activités alliant le côté créatif à l'analyse des structures mathématiques, nous croyons qu'il est possible de stimuler le besoin de comprendre par le désir de créer. Un tel apprentissage aiguise le sens de l'observation, tout en présentant un attrait artistique ; pour certains élèves de l'enseignement professionnel, la motivation peut être directement liée au travail en atelier.

L'utilisation de logiciels de dessin est un premier contact avec le DAO, un des nombreux domaines où mathématiques, techniques et arts se rencontrent.

Le jeu

Décoder un message ou découvrir quelque chose de caché est un ressort psychologique, particulièrement chez les plus jeunes. Ainsi, le décodage et la découverte de divers systèmes de numération, font apparaître, par opposition et comparaison, les différentes propriétés de notre système décimal positionnel, afin de mieux le comprendre et l'utiliser.

Des récréations mathématiques – retrouver un nombre pensé, une carte tirée dans un jeu, ... –, présentées sous forme de tours de magie, dont il faut rechercher l'explication, donnent l'occasion d'introduire le formalisme algébrique, d'en montrer l'aspect simplificateur et généralisateur.

Spécificités de la recherche

La recherche envisage, comme les précédents travaux du CREM, la scolarité dans son ensemble, de la maternelle jusqu'à 18 ans. Il s'agit donc d'un travail de synthèse – ce qui n'est pas des plus courants – qui dégage un fil conducteur soulignant les étapes successives de l'apprentissage des mathématiques : numération, calcul, formalisation, structures.

L'originalité de notre méthodologie réside dans le débat permanent entre enseignants de tous les niveaux : instituteurs, régents, licenciés, docteurs. Chacun des membres du groupe de recherche présente son travail, ciblé sur la tranche d'âge pour laquelle il est le plus compétent, et l'ensemble du groupe participe à la discussion. Ce sont donc bien des travaux qui ont une portée longitudinale.

Dans un deuxième temps, nos écrits sont soumis à l'avis d'enseignants du terrain, motivés, puisqu'ils se sont librement inscrits à nos formations. Leurs observations sont intégrées dans les textes de nos rapports. Les dernières mises au point sont réalisées après expérimentation avec les élèves dans les classes.

Destinataires de la recherche

Nos travaux semblent répondre à un besoin chez certains enseignants désireux de modifier leurs pratiques pédagogiques. Ils ne viennent pas aux formations dans le seul but de s'approprier des séquences d'apprentissage toute faites, à transférer immédiatement dans leurs classes, mais

également pour bénéficier d'un véritable enrichissement personnel, notamment par l'analyse et la lecture de textes originaux.

Sur le plan de l'histoire, nous avons une approche rigoureuse et une présentation philologique qui dépasse ce qui peut suffire à un élève ; nous offrons aux enseignants un guide et une bibliographie importante, bref une véritable formation qui leur permet de diversifier leur approche de la matière.

Dans le but de favoriser l'interdisciplinarité, nous travaillons également avec des enseignants de disciplines plus littéraires. Nous adaptons alors la méthodologie de la formation en vue de rencontrer au mieux leurs aspirations.

Bibliographie

BISHOP, A., [1988]

Mathematical Enculturation, Kluwer, Dordrecht.

IREM, [2002]

4000 ans d'histoire des mathématiques, Rennes.

WITTMANN, E., & MÜLLER, G., [1990]

Handbuch Produktiver Rechenübungen, Klett, Stuttgart.

Pour obtenir plus d'informations sur cette communication :
michel.ballieu@ulb.ac.be