

Comme tous les numéros multiples de 4, cette livraison comporte un dossier, ici l'algèbre et son enseignement.

Pourquoi l'algèbre ? On pourrait dire qu'elle est devenue le parent pauvre de l'enseignement des mathématiques si l'on ne savait que, aujourd'hui, tous les membres de la famille *Mathématiques* <sup>(1)</sup> sont pauvres et rien ne dit qu'il faille s'arrêter à la famille *Mathématiques*. Si la géométrie ou l'analyse ont une existence reconnue dans les programmes, quelles que soient les critiques envers ces derniers, il en va tout autrement de l'algèbre réduite à la seule résolution des équations. Il est vrai que la pauvreté encore plus grande de l'arithmétique, réduite à

néant, limite toute approche quelque peu théorique de l'algèbre ; je ne parle pas ici des structures algébriques dont on peut concevoir qu'elles ne relèvent pas de l'enseignement secondaire, je parle de questions comme, par exemple, la division des polynômes, qui fut en son temps l'un des grands chapitres des *Math'Elem'* (quel archaïsme diront certains !), je parle aussi de cette seconde colonne des textes de programmes qui nous rappelle combien l'enseignement d'aujourd'hui semble craindre d'en apprendre trop aux élèves <sup>(2)</sup>.

---

(1) Sur la misère de l'enseignement littéraire, nous renvoyons à l'ouvrage de Danièle Sallenave, *Lettres mortes*, Éditions Michalon, Paris, 1995

---

(2) Ainsi lorsque, après avoir introduit les nombres complexes, les programmes demandent de ne résoudre que des équations à coefficients réels, comme s'il était interdit de savoir, et par conséquent de comprendre, que le corps des complexes est clos pour la résolution des équations du second degré, première étape vers le théorème de Girard-D'Alembert.

---

 EDITORIAL
 

---

Mais ne revenons pas sur les lamentations habituelles autour d'un enseignement en perdition ; la perdition est l'une des caractéristiques de notre temps et l'on ne voit pas pour quelles raisons l'enseignement échapperait au naufrage d'une société dont il est le miroir implacable.

S'il reste quelques raisons d'espérer, elle est dans la résistance à cette perdition et je prendrais comme actes de résistance les deux articles remarquables que nous offrent Odile Kouteynikoff et Luis Radford sur l'histoire de l'algèbre, mais aussi sur la signification de l'algèbre dans l'activité mathématique.

Odile Kouteynikoff nous rappelle la longue naissance de l'algèbre et le rôle joué par la géométrie, à la fois comme méthode de calcul et comme justification de ces calculs.

Luis Radford nous rappelle comment l'apparition d'une seconde inconnue a libéré la pensée, laissant plus de place à la mise en équation des problèmes.

Ces deux articles nous rappellent, à l'encontre de la *conception logicialiste* de l'enseignement<sup>(3)</sup> qui semble prévaloir aujourd'hui, combien les enjeux conceptuels d'un domaine de la connaissance sont importants et comment leur prise en compte permet une meilleure appréhension des difficultés techniques.

---

(3) Celle qui considère l'enseignement comme la fabrication du logiciel "élève"; l'enseignement n'y est plus que l'apprentissage de procédures sans aucune réflexion sur celles-ci, une simple façon de programmer l'élève en vue d'une savoir-faire qui évite de l'amener à penser (cf. Rudolf Bkouche, "L'achèvement de l'enseignement des mathématiques", *Repères-IREM* n°21, octobre 1995).

L'article du GECO nous livre une réflexion sur l'enseignement de l'algèbre s'appuyant d'une part sur une analyse cognitive, d'autre part sur une méthode de travail avec les élèves qui consiste à les mener jusqu'au bout de leurs erreurs ; la méthode du "faire faux" se présente alors comme un moyen efficace d'amener les élèves dits "en difficulté" à prendre conscience des enjeux d'une construction aussi sophistiquée que l'algèbre.

Il est vrai que le *système éducatif* a oublié, sous l'objectif lancé il y a quelques années d'une réussite *à-tout-va* par un ministre en mal de médiatisation, objectif repris par ses successeurs de toutes obédiences, que la technique n'a de sens que si l'on en comprend les enjeux ; il est alors de première urgence de revenir à ces enjeux, et ce non seulement dans l'enseignement.

Ce retour aux enjeux, nous pouvons le lire dans l'article qui complète ce numéro, celui du regretté Philippe Bernat, décédé au début de cette année et auquel Philippe Lombard rend hommage.

Philippe Bernat nous explique, dans son article, comment la construction de logiciels de géométrie dynamique nous oblige à repenser la notion de situation géométrique. La géométrie dynamique élargit le cadre de la géométrie classique non seulement parce qu'elle permet le mouvement mais encore parce qu'elle permet d'étudier des transformations continues autres que les mouvements isométriques usuels (des déformations continues autrement dit) ; en ce sens la géométrie dynamique s'inscrit dans la théorie générale des transformations géométriques, les divers logiciels apparaissant comme les instruments de cette géométrie au sens où la règle et le compas

sont les instruments de la géométrie classique (la géométrie grecque). On comprend alors que Bernat mette l'accent sur la signification théorique des géométries conduisant à définir, à chaque fois que l'on utilise un instrument, la structure géométrique dans laquelle on travaille. Cette étude théorique des instruments permet d'appréhender à la fois la puissance et les limites de leur usage dans un enseignement donné. En cela Bernat nous rappelle comment l'informatique participe aussi de l'aventure intellectuelle de notre temps.

C'est peut-être l'apport de ce numéro que de rappeler que la part la plus formelle des mathématiques, je veux parler de l'algèbre et des disciplines reliées, en particulier l'informatique, ne se réduit pas à l'usage de simples procédures ; et que l'enseignement de cette part demande, peut-être plus que d'autres chapitres des mathématiques, un travail d'abstraction

qui reste le propre de cet animal apparu il a quelques centaines de milliers d'années et qui s'est donné le beau nom d'*homo sapiens sapiens*. Aujourd'hui, où le savoir-faire semble prioritaire par rapport au savoir, où certains, au plus haut niveau de l'Etat, nous proposent un *remake* du *Plan Informatique pour Tous*, comme si le seul usage des nouvelles techniques (appelées improprement nouvelles technologies) était l'universelle panacée qui résoudra les problèmes du monde, en particulier les problèmes de l'enseignement, il peut être bon de rappeler que l'*homo faber* est devenu *homo sapiens* puis *homo sapiens sapiens* et que c'est le *sapiens sapiens* qui a augmenté son pouvoir de *faber*. C'est alors notre mission d'enseignant d'amener le petit d'*homo sapiens sapiens* à savoir user de toutes ses capacités.

Rudolf BKOUCHE