

### FORMES ET MOUVEMENTS

#### *Perspectives pour l'enseignement de la géométrie\**

Luc Lismont et Nicolas Rouche, coordinateurs CREM (Centre de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) B-1400 Nivelles. 2001 (format A4, 316 pages)

### CONSTRUIRE ET REPRÉSENTER

#### *Un aspect de la géométrie de la maternelle à 18 ans\**

Luc Lismont et Nicolas Rouche, coordinateurs CREM (Centre de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) B-1400 Nivelles. 2001 (format A4, 402 pages)

Dans leur collection *Mathématiques de la prime enfance à l'âge adulte*, nos collègues du CREM viennent de publier deux gros ouvrages, qui complètent opportunément leur précédente publication de 1995, *Les mathématiques de la maternelle jusqu'à 18 ans*, déjà présentée dans les colonnes de *Math-Ecole* et fort appréciée de ses lecteurs.

L'esprit et l'ouverture sont maintenus, comme le signale une remarque en première page de chacun de ces livres: «Cet ouvrage a été conçu comme source d'idées et base de discussion. Souhaitons que personne n'en fasse un dogme».

La géométrie figure en bonne place dans nos moyens d'enseignement, dès l'école primaire. Elle y a acquis droit de cité et plus personne ne conteste son existence dans les programmes de mathématiques. Mais, paradoxalement, ses finalités restent encore floues et ses contenus fluctuent sensiblement. Il faudra encore du temps et de nombreux échanges pour que chacun sache vraiment pourquoi on enseigne la géométrie et quelle est son importance dans la formation de l'élève. Les deux dernières publications du CREM sont, incontestablement, des repères bien étayés pour ce débat.

Le premier des ouvrages, *Formes et mouvements*, est organisé en six parties, dans l'optique d'un enseignement en spirale où chaque notion, chaque théorie, vue une première fois à un niveau élémentaire, est reprise et approfondie plus tard, à des niveaux plus élevés et dans des contextes de plus en plus élargis pour arriver à maturité en établissant les connexions naturelles avec les notions et théories voisines.

La première partie examine les *origines de la géométrie* dans les perceptions et les mouvements (on y retrouve l'essentiel de la conférence donnée par Nicolas Rouche à Neuchâtel, lors de la fête pour le 200ème numéro de *Math-Ecole*). Elle présente la formation des concepts à partir des objets géométriques et de leur constitution mentale, elle examine ensuite les étapes de leur conceptualisation, des plus simples aux plus complexes, puis elle aborde le stade de l'inférence et de l'induction, jusqu'à la théorie, sans oublier que, «faire de la géométrie c'est aussi chercher».

La deuxième partie propose une *géométrie naturelle* à partir des premières implications évidentes issues des perceptions et actions quotidiennes pour arriver à quelques propriétés non évidentes de géométrie plane. Elle est construite à l'écart des contextes familiers, pour mettre en évidence la logique de cette géométrie intuitive et informelle capable de faire émerger les mêmes propriétés que la géométrie axiomatique.

\* diffusion en Suisse par *Math-Ecole*, voir page 3 de couverture

La troisième partie propose des *activités pour faire de la géométrie en classe à douze ans* selon deux thèmes d'activité: *assembler des figures et figures en mouvement*. Elle montre comment on peut éveiller la curiosité des élèves des premières années du secondaire et les amener à construire des éléments de théorie répondant à cette curiosité.

Après l'émergence de la géométrie, des perceptions et intuitions aux premières argumentations, les trois dernières parties de l'ouvrage sont consacrées à la présentation de trois fils conducteurs qui, pour les auteurs, semblent susceptibles d'inspirer un enseignement cohérent de la géométrie de l'école maternelle à la fin du secondaire, à savoir: les représentations des objets selon différentes perspectives; la séquence grandeurs-mesures-proportionnalité-vecteurs-transformations linéaires, et enfin l'orientation, depuis l'avant et l'arrière, le dessus et le dessous, la droite et la gauche en passant par les horloges et les tire-bouchons, jusqu'aux changements de base dans un espace vectoriel.

Le second ouvrage, *Construire et représenter*, accompagne et illustre le précédent. Il propose des situations-problèmes, par leurs descriptions, leurs enjeux, le matériel nécessaire, des propositions de gestion, des réactions significatives relevées dans des classes expérimentales, des prolongements possibles et un regard sur l'avenir des notions abordées dans la suite du programme et pour la culture mathématique de l'élève.

Les auteurs partent du principe que les activités qui consistent à assembler, construire et représenter des objets nécessitent des connaissances géométriques, mais que, réciproquement, en assemblant, construisant et représentant, on acquiert de telles connaissances sur le tas.

La première partie de l'ouvrage propose aux enfants de deux ans et demi à dix ans, de modéliser des objets, de créer et reconnaître des ombres, d'interpréter des photographies,

d'assembler des cubes et de représenter ces assemblages, de construire des boîtes en carton, de dessiner des solides vus du dessus et de côté.

La deuxième partie propose des activités de même nature pour des élèves de dix à quinze ans, à un niveau plus avancé de complexité et avec de nouvelles exigences dans l'exécution. Elle débouche sur des notions de géométrie dans l'espace, de perspective cavalière, de géométrie affine plane (Thalès) et sur un aperçu relatif à la perspective en peinture.

La dernière partie s'adresse aux élèves de quinze à dix-huit ans, elle les initie à la géométrie affine de l'espace et aux sections coniques à travers des expériences d'ombres au soleil et la pratique des projections parallèles. Elle se termine par un chapitre réservé aux étudiants les plus avancés, qui les amène à expérimenter les ombres à la lampe, ce qui les fait faire un bout de chemin vers la géométrie projective et, en particulier le théorème de Desargues.

L'un comme l'autre, ces deux volumes ne sont pas destinés à être exploités de bout en bout par tous les lecteurs, qu'ils enseignent en maternelle, au primaire ou au secondaire. Avec les auteurs, nous pensons que chacun pourra y trouver matière à réaliser que l'apprentissage de la géométrie forme un tout cohérent de la prime enfance à l'âge adulte: ce qui se fait à un âge donné s'appuie sur des acquis antérieurs, tant psychomoteurs qu'intellectuels, et importe beaucoup pour ce qui est appris par la suite.

**Destinataires:** les maîtres de tous les niveaux, formateurs et didacticiens, personnes s'intéressant aux questions d'épistémologie de la géométrie

**Mots-clés:** mathématiques, géométrie, enseignement de la géométrie, construction et représentation géométriques, épistémologie de la géométrie