

Comité scientifique des IREM

Séance du 8 juin 2012

Compte-rendu des débats sur l'enseignement de la géométrie

Ce compte-rendu est composé d'extraits de deux documents relatifs à l'enseignement de la géométrie, thème traité lors de la réunion du comité scientifique des IREM le 8 juin 2012 :

- extrait du "relevé de conclusions", diffusé le 1er juillet 2012 :

<http://www.univ-irem.fr/spip.php?article765><http://www.univ-irem.fr/spip.php?article765>,

- extrait du "procès-verbal", diffusé après son adoption par le comité scientifique à sa séance du 14 décembre 2012 :

<http://www.univ-irem.fr/spip.php?article814>.

I. Extrait du relevé de conclusions

Le CS entend les rapports de Daniel Perrin (Annexe 1, qui reprend les transparents d'une conférence présentée le 7 juin 2012 à un colloque intitulé *Mathématiques et Formation d'Ingénieurs* et qui contient son présent rapport), Marie-Jeanne Glorian-Perrin (Annexe 2), Dominique Poiret-Loilier (Annexe 3). Il prend connaissance des textes transmis par Valerio Vassallo (Annexe 4 et Catherine Taveau (Annexe 5) et d'un diaporama adressé par Christian Mercat (Annexe 6).

Le débat qui suit permet la présentation de nombreux exemples et témoignages concourant à la nécessité de la présence de la géométrie lors des études élémentaires et secondaires. La situation actuelle, avec une réduction au niveau collège et une disparition quasi-complète de la géométrie synthétique au niveau lycée, est jugée extrêmement préoccupante. Il est souligné de plus qu'elle ne peut manquer d'avoir des répercussions importantes sur la formation des enseignants eux-mêmes, rendant par la suite problématique toute réorientation des programmes.

Dans le réseau des IREM, il apparaît cependant que la géométrie continue à être vivante, comme en témoignent notamment les travaux de commissions inter-IREM comme la Copirelem, la CII Collège et la CII Epistémologie et histoire des mathématiques auditionnée à la précédente réunion de la commission, et l'existence de groupes de travail dédiés dans quelques IREM.

Le CS estime que le réseau doit pouvoir continuer à agir, en vue d'un renouveau souhaité de cet enseignement, en faisant interagir les IREM à trois échelles de temps :

- à court terme, en se saisissant des « niches » qui peuvent être réservées à cette discipline, et en travaillant à briser la cassure qui existe actuellement entre les approches adoptées à l'école primaire et au collège,
- à moyen terme, en effectuant une analyse critique de l'existant et en mettant en évidence les conséquences directes et indirectes de cette réduction de la géométrie, en termes de formation

mathématique,

- à long terme, en préparant une rénovation de l'enseignement de la géométrie, exploitant en particulier ses liens avec d'autres branches des mathématiques : algorithmique, statistique ... (le rôle de la CII Lycée peut être ici essentiel).

Il appartient aussi au réseau des IREM de poursuivre et renforcer les liens avec des lieux d'éducation informelle comme la Maison des géométries à Maubeuge et de participer à des actions de popularisation susceptibles de cultiver le goût des élèves pour la géométrie, en mettant en avant le côté créatif de la démarche géométrique et le plaisir qui en résulte.

II. Extrait du procès-verbal

Tous les exposés présentés devant le CS (par Daniel Perrin, Marie-Jeanne Perrin-Glorian, Dominique Poiret-Loilier), ainsi que les communications (textes ou diaporama) qui lui ont été transmis par Valerio Vassalo, Catherine Taveau et Christian Mercat, sont fournis en annexes. On trouve aussi dans le "relevé de conclusions" de ce débat des précisions sur la teneur du débat, marqué par une désolation générale sur les conséquences de la réduction, qui n'a cessé de s'amplifier, de la place de la géométrie dans les programmes, ainsi que des recommandations sur les lignes d'actions possibles pour tâcher de la contrer. Enfin y sont évoqués, et encouragés, les lieux de "conservation" de la géométrie que sont, au sein du réseau des IREM, les CII Copirelem, Collège, ou Epistémologie et histoire, ainsi que des groupes spécialisés dans certains IREM.

Nous reportons ici quelques interventions marquantes lors du débat en les regroupant par thèmes (dans la mesure où un débat très dense les a beaucoup entrecroisés) ; elles ne prennent tout leur sens qu'en relation avec les contributions précitées. Relevons que le rapport *La Géométrie et son enseignement* de la CREM (Commission Kahane), paru en janvier 2000, a plusieurs fois été pris pour référence et la permanence de sa pertinence affirmée (accessible via : smf4.emath.fr/en/Enseignement/CommissionKahane/).

a. Perte d'un substrat culturel qui risque d'être irréversible

Il suffit de peu d'années d'absence de la géométrie dans la formation de la jeunesse pour en rendre le dommage irréversible, soulignent plusieurs intervenants (Gérard Kuntz, Daniel Perrin), en particulier parce que ceci entraîne sa disparition dans la formation des enseignants. Bientôt, sauf dans quelques équipes de recherche très spécialisées, il n'y aura plus assez d'experts en géométrie en France, susceptibles de relancer la réflexion et la formation sur son enseignement (Pierre Campet). Afin d'en permettre une relance il serait sans doute indispensable d'avoir une attitude prospective sur cet enseignement, avec du recul par rapport aux programmes restreints actuels mais aussi par rapport aux programmes antérieurs (Michèle Artigue) ; mais qui serait désormais à même de s'en charger ? Pourtant tout le matériel existe, prêt à l'emploi, dans des écrits du siècle dernier ; mais qui pourra les lire (Daniel Perrin) ?

b. L'argument du "manque de place" dans les programmes

Les auteurs des programmes justifient la diminution de la place de la géométrie par la nécessité de faire de la place aux "probas-stat" et à l'algorithmique (argument rappelé par Gérard Kuntz). Il faut relativiser cela par le contexte de diminution générale des horaires de

mathématiques, contre laquelle il faut prioritairement s'élever (Jean-Claude Oriol). De plus la place de la géométrie peut être en partie repensée à partir de sa place éminente en statistique dans trois domaines au moins : variabilité (notion de distance), inférence (équilibrage des risques), traitement de données multidimensionnelles (Jean-Claude Oriol).

c. Un lieu privilégié de réflexion sur l'usage de l'ordinateur

L'accent est mis dans les préambules des programmes actuels sur le rôle de l'ordinateur comme instrument exploratoire de problèmes mathématiques avant de passer à la mise en forme et la solution (en particulier sous forme de démonstration). Le jeu sur les figures que permettent les logiciels de géométrie peut être particulièrement stimulant pour les élèves. Mais ils apprennent aussi ainsi que ce n'est en général pas l'ordinateur qui résoudra totalement le problème (Michel Fréchet).

d. Une approche de la continuité

Plus que jadis, le discret joue un rôle important dans la culture mathématique des élèves, en particulier en liaison avec l'algorithmique. Alors que la continuité a vu son introduction retardée et affaiblie en analyse, la géométrie traite de grandeurs continues qui fournissent un appui pour des jeux de cadres nombres/grandeurs/géométrie qui motivent et donnent du sens à l'extension du domaine numérique (Marie-Jeanne Perrin) ; d'où le rôle central des transformations géométriques, aujourd'hui totalement sacrifiées (Daniel Perrin). Or les sciences cognitives mettent bien en évidence que l'argumentation ne réside pas que dans les sphères du langage mais aussi dans celle de la perception du monde sensible et visuel (Nicolas Saby).

e. Un point délicat dans le passage du primaire au secondaire

L'insuffisance des bases mathématiques des professeurs des écoles est souvent déplorée. Elle est particulièrement accusé (et le sera de plus en plus) en géométrie. En primaire, on passe d'une vision purement perceptive des figures à l'identification de propriétés et la construction aux instruments où s'amorcent des raisonnements. Mais cela doit se prolonger au collège (B. Grugeon) pour aboutir à la vision géométrique des figures en termes de lignes et de points nécessaire pour aborder la démonstration (M.J.Perrin) C'est donc l'un des secteurs sur lesquels des contacts entre enseignants du primaire et du collège seraient très précieux (expériences citées par Pierre Campet). Il faut d'ailleurs noter que ceci vaudrait aussi pour l'arithmétique qui, présente à l'école primaire, disparaît ensuite des programmes, d'où une perception insuffisante des nombres qu'on rencontre jusque chez les étudiants (Nicolas Saby).

f. Des perspectives d'évolution ?

Plusieurs perspectives avaient été déjà dégagées dans les contributions préliminaires au débat. Au cours de la discussion on a vu en particulier apparaître celles offertes par les liaisons à exploiter avec les branches "nouvelles" des programmes, par le recours à la géométrie computationnelle ou par le lien avec la statistique. Philippe Dutarte a mis en évidence quelques leviers intéressants :

- la géométrie reste indispensable dans certaines formations, pour lesquelles un gros effort doit être fait pour élaborer une formation adaptée ; c'est le cas de la filière technologique STD2A (Design et Arts Appliqués) pour laquelle un matériel remarquable a été mis en place sur le site

de l'Inspection Générale de Mathématiques : <http://igmaths.org/spip/spip.php?article216>,
- les épreuves du brevet comporteront à partir de 2013 une question ouverte, ce qui pourrait ménager un espace à la géométrie,
- l'exploitation du matériel informatique individualisé au collège peut se faire en partie sur des objectifs géométriques, ouvrant de nouvelles perspectives à la mise en contact des élèves avec les figures et leurs propriétés.

Les orientations recommandées par le CS pour favoriser ces perspectives sont synthétisées dans le relevé de conclusions.