
EDITORIAL

Les liens entre physique et mathématiques sont anciens et subtils. Et on ne peut réduire la physique, comme cela se voit trop souvent dans les manuels d'enseignement des mathématiques, à un terrain pour quelques applications.

Depuis quelques années, la prise de conscience du rôle néfaste joué par le cloisonnement des disciplines scientifiques a amené à des initiatives institutionnelles pour tenter de réduire les fractures. : IDD au collège, TPE au lycée, TIPE en prépa, épreuve de modélisation à l'agrégation de mathématiques. Actuellement, dans les programmes de mathématiques et de physique des sections scientifiques de lycée, l'accent est mis sur la liaison math-physique.

Nous avons donc décidé de consacrer un numéro spécial, ce numéro, à la physique et aux mathématiques : quels apports, quels rapports ?

Les articles que vous allez lire font la part belle aux expériences interdisciplinaires. Avec l'article de Guy Dugour et Eric

Hayma, de l'Irem de Clermont-Ferrand sur le wagonnet, nous sommes au charbon : un professeur de mathématiques et un professeur de physique relatent le travail qu'ils ont fait pour redonner de l'épaisseur à un exercice du baccalauréat sur le mouvement d'un wagonnet, dans lequel tout l'aspect modélisation avait été gommé. Un travail en deux temps : un TD de physique où l'équation différentielle de la vitesse du wagonnet est établie et résolue à l'aide de la méthode d'Euler, suivi, dix jours plus tard, d'une heure de mathématique permettant d'explicitier la solution de l'équation différentielle du mouvement du wagonnet, et de comparer les courbes obtenues par les deux méthodes. Un bel exemple de travail en binôme et d'articulation des deux disciplines.

Articuler physique et mathématiques, c'est déjà bien, mais ne pourrait-on pas aller plus loin? Ne pourrait-on pas faire de la physique en classe de mathématique comme nous le propose Marc Rogalski de l'Irem de Lille? Pour cela, il nous propose dans un premier temps cinq situations de mise en équation différentielle qu'il analyse

en mettant en évidence la procédure physique de l'accroissement différentiel. Suite à cette analyse, il propose de travailler en mathématique sur la négligeabilité de façon opérationnelle pour maîtriser le travail de modélisation. Dans un deuxième temps, l'auteur s'attaque au problème de la mesure d'une grandeur par une intégrale. Là aussi, il propose l'étude de trois situations, analyse comment se pose le problème de la mesure d'une grandeur, et propose de se centrer sur la procédure dérivée-primitive, avec un travail préliminaire sur l'accroissement différentiel. Il montre alors comment l'on peut traiter la formule pour le volume des solides en terminale. Nous avons dans cet article une réflexion approfondie et de nouvelles idées pour refonder le travail de l'analyse en terminale sur des problèmes et des techniques qui sont à l'origine du calcul différentiel et intégral, et indispensables pour faire des sciences.

Après tous ces articles concernant plutôt l'enseignement en terminale scientifique, l'expérience, relatée par une équipe de l'IUFM de Montpellier sur le concept d'angle à l'école élémentaire, nous ramène aux sources des apprentissages, où il serait peut-être bon de ne pas séparer trop vite les mathématiques d'un vécu du monde physique. C'est en tout cas le point de vue des auteurs qui ont conçu un enchaînement de situations basées sur la notion de champ visuel pour faire accéder des élèves de CE2 et CM1 au concept d'angle géométrique. L'expérience a été menée avec quatre classes. Les séquences avec les maîtres et

les élèves sont décrites avec soin, et un bilan détaillé de l'expérience termine l'article.

Le dernier article du numéro analyse les relations entre physique et mathématique d'un point de vue épistémologique. Michel Mizony, de l'Irem de Lyon, nous confronte d'emblée au pluralisme théorique, défendu par Poincaré, en nous présentant deux modélisations possibles d'abord de la radioactivité puis de la cosmologie. Dans chaque cas il analyse et schématise les liens entre le domaine des phénomènes physiques et les deux modélisations de ce domaine, ce qui lui permet de montrer où se situe le nécessaire « compagnonnage » du mathématicien et du physicien, et où se situe la spécificité des deux disciplines. C'est l'occasion, pour l'auteur, de nous engager dans une réflexion sur la différence essentielle entre domaine de phénomènes et espace mathématique de représentation de ce domaine, réflexion dont il pense, à juste titre, qu'elle devrait faire partie de la formation initiale de tout enseignant de mathématiques, de physique et de philosophie.

Beaucoup de grain à moudre donc, en particulier pour les professeurs de terminale. Mais l'intérêt porté au thème de ce numéro spécial nous laisse entrevoir la possibilité de publier dans de prochains numéros d'autres contributions à d'autres niveaux. En attendant, je vous souhaite une bonne lecture de ce numéro math-physique.

Jean-Paul Guichard