

A propos des relations entre les mathématiques et la physique

Intervention de Jean-Charles JACQUEMIN , Président de l'UdPPC (Union des Professeurs de Physique et Chimie)

Un large consensus existe au sein de l'UdPPC qui peut apporter le point de vue de professeurs de physique-chimie oeuvrant sur le terrain.

1. Les mathématiques peuvent-elles être enseignées sans connexion avec les sciences physiques ?

La réponse est évidemment négative, le temps où on apprenait la dérivée en mathématiques sans connexion avec la vitesse en physique est révolu : les programmes actuels de mathématiques prennent suffisamment en compte le « contexte » des concepts enseignés et il serait dangereux de vouloir aller au-delà compte tenu du manque de temps. L'implication des mathématiques dans des problèmes scientifiques est de toute façon « dans l'air du temps » dans la mesure où les élèves veulent savoir « à quoi ça sert » avant de faire l'effort d'apprendre un concept nouveau.

2. Les mathématiques ont-elles une existence propre indépendamment des sciences physiques ?

La réponse est évidemment positive. A cet égard, l'apport de la formation mathématique ne saurait se limiter à une simple boîte à outils pour les autres sciences : bien entendu l'apport des démonstrations en termes de rigueur est essentiel aussi pour les autres sciences. D'ailleurs pour qu'un outil soit maîtrisé il doit avoir été utilisé dans des contextes variés. Pour qu'un outil soit généralisable, il faut qu'il soit compris en profondeur : par exemple une intégrale de réels sur un segment « bien comprise » comme une somme permet sans grande difficulté de passer à une intégrale de complexes ou à une intégrale sur une surface ; il en est de même pour le passage d'une dérivée à une dérivée partielle.

3. Les sciences physiques peuvent-elles se passer de mathématiques ?

La réponse est évidemment négative si on réfléchit au niveau post-bac. Les lois de la physique ne peuvent s'exprimer sans un squelette algébrique qui les structure et permet des analogies entre problèmes a priori très différents. Ceci dit il s'agit bien d'un squelette auquel un physicien se doit d'ajouter la chair que constituent par exemple la modélisation, l'expérimentation et les applications. Ainsi dans le contexte « bourbakiste » de l'enseignement de sciences dans les années 1970-1980, la tentation était grande de se réfugier dans les calculs et de perdre de vue le problème réel posé. L'UdPPC ne souhaite pas à cet égard revenir en arrière et perdre le bénéfice des réformes récentes qui ont ré-ancré l'enseignement de la physique au lycée dans le réel, notamment en développant l'approche expérimentale. Ceci ne signifie pas pour autant que l'UdPPC souhaite une évolution analogue en mathématiques telle qu'une épreuve de travaux pratiques de mathématiques au baccalauréat.

La réponse est évidemment positive si on réfléchit au niveau « école » ou « collège » : l'UdPPC est à cet égard favorable aux évolutions récentes : programme « sciences à l'école » et « démarche d'investigation » au collège.

Bref il ne faut pas mettre la charrue avant les bœufs et une approche descriptive ou expérimentale des sciences physiques doit précéder une approche plus formelle. Il nous semble que la réflexion devrait désormais porter sur la recherche du niveau idéal et du protocole idéal pour « mathématiser » les sciences physiques. Pour cela, l'UdPPC est persuadée que le déficit en heures de formation mathématique au lycée doit prioritairement être comblé.

En conclusion, le « développement séparé » entre les sciences tel qu'on l'a connu dans le passé est aberrant, mais le « co-développement » ne suppose pas pour autant une uniformisation des démarches : leur diversité est un facteur d'enrichissement pour les élèves.

