

La démarche réelle

Extrait du rapport du CNP* au ministre de l'Éducation nationale

Pour comprendre le problème de l'enseignement, il est bon de partir d'une description sommaire de l'activité du chercheur en mathématiques.

Dans une première phase, il s'agit de traduire un problème concret en termes mathématiques : c'est la phase de modélisation qui est à cheval entre les mathématiques et les autres domaines concernés par le problème.

Le modèle mathématique sera acceptable s'il s'avère susceptible d'une résolution conduisant à une réponse, c'est-à-dire donnant un résultat acceptable pour l'utilisateur, respectant les contraintes initiales les plus importantes mais pas toutes les contraintes nécessairement, et ayant une précision numérique suffisante. La phase de modélisation est donc préliminaire mais liée à la phase suivante de résolution.

Dans cette nouvelle phase, **le chercheur s'engage dans un cheminement à la fois très orienté et plein de surprises où se mêlent intuitions vraies ou fausses, essais infructueux, et calculs impraticables par leur complexité.** Même si le mathématicien sait assez bien d'où il part et où il souhaite arriver, **sa démarche n'est ni linéaire, ni progressive, ni purement déductive.** Par contre, elle s'appuie sur une méthodologie assez contraignante : quand il est allé assez loin dans l'investigation du problème, le mathématicien pose **des conjectures**, énoncés qui synthétisent ce qui lui semble vrai, mais dont **il n'a pas encore la certitude.** Alors s'engage tout un processus de démonstrations, au cours duquel **les conjectures vont soit résister et devenir des théorèmes** (énoncés dont on a la preuve qu'ils sont vrais), soit tomber et devoir être modifiés pour mieux tenir compte de la réalité.

Cette dernière phase de validation peut donc conduire le mathématicien à une reformulation du problème qui n'admet pas de « bonne solution ».

Même s'il ne peut être question de confondre enseignement et recherche, il semble **nécessaire de reconstruire dans l'enseignement une démarche qui tienne fortement compte du che-**

minement précédent, afin de développer chez l'élève, curiosité, sens critique et intérêt.

Le mathématicien a pour but de comprendre et d'agir. L'élève doit, lui, pouvoir apprendre des mathématiques dans lesquelles il comprend, pour l'essentiel, la raison d'être des actions entreprises. Ainsi il sera mieux armé pour pouvoir agir plus tard même s'il ne devient pas mathématicien (il pourra communiquer avec les mathématiciens ou utiliser des produits finis).

C'est dans l'activité mathématique que l'élève peut se former. Si cette activité est bien vécue, l'appropriation des connaissances à l'école ou après l'école se fera plus aisément.

Pour donner du sens à cette activité, il faut d'abord poser des problèmes qui aient du sens pour l'élève et construire avec lui les outils nécessaires à leur résolution. Pour introduire des outils, il faut que la nécessité, ou tout au moins l'efficacité de ces outils, soit claire pour lui. Il est donc utile, à l'occasion, de partir de problèmes où l'outillage de l'élève est insuffisant pour mener à bien la phase de résolution. Une fois l'outil introduit, manié, il pourra obtenir le statut d'objet ou de concept mathématique reconnu, bien identifié.

Pour arriver à cette reconnaissance, le chemin est long et complexe. **Les situations mathématiques doivent rester ouvertes**, pour éviter la perte d'intérêt et la passivité. Ces situations doivent être **guidées par le professeur** qui va insister sur **le développement de l'intuition, la création d'un « stock » implicite de cheminements**, rassurer l'élève qui ne sait pas, qui a peur de chercher, en corrigeant les idées non formalisées, quelquefois prolongeables. **Les erreurs seront analysées, rendues profitables.** Le débat en classe permettra de s'initier aux règles d'argumentation scientifique. Bien entendu, ceci doit être modulé en fonction de l'âge et du niveau des élèves ; un travail répétitif n'est pas à exclure au début de la scolarité.

*Président du CNP, Dacunha Castelle
Rapport sur l'enseignement
des mathématiques.*

Cette démarche réelle proposée par le CNP au ministre, est, pour nous, la reconnaissance de la validité de notre démarche. Nous souhaiterions la voir prendre en compte dans les futures instructions et programmes officiels.

* CNP : Conseil national des programmes.