

# DANS NOS CLASSES

## A propos des nouveaux programmes de l'élémentaire et de sixième

par Catherine BRUNET

Une présentation des lignes de force des nouveaux programmes de mathématiques de l'école et des programmes de sixième a été faite, le mercredi 8 novembre dernier, par Roland Charnay lors d'une journée des inspecteurs, à l'IUFM de Bonneuil. Roland Charnay est membre du groupe de travail des écoles et membre du groupe technique disciplinaire de mathématiques.

Avant de commenter les nouveaux programmes R. Charnay a donné quelques repères concernant les enseignants et les élèves de l'école élémentaire et du secondaire.

### DES REPÈRES POUR LES ENSEIGNANTS

#### L'IMAGE DES MATHÉMATIQUES

Une enquête a révélé que chez les enseignants de CM2 et de sixième l'image des mathématiques est très semblable : les mathématiques sont d'abord synonymes de rigueur et sont avant tout un langage universel.

#### LES BUTS DE L'ENSEIGNEMENT

Les buts de l'enseignement des mathématiques apparaissent aussi très voisins chez les enseignants des deux cycles : d'abord la maîtrise du sens des opérations, ensuite savoir justifier un résultat, une démarche, avec toutefois pour les professeurs de sixième une certaine inflexion vers le développement de la rigueur et l'acquisition de méthodes de travail.

### DES REPÈRES POUR LES ÉLÈVES

#### LE TRAVAIL ÉCRIT

Chez les élèves de sixième, le travail écrit est plus important et il possède un caractère *définitif* plus marqué qu'en CM2. Une enquête de l'INRP avait montré que la durée de l'écrit en classe augmente de façon significative, passant de 17 minutes

par séquence en CM2 à 23 minutes en sixième. L'*écrit-recherche* domine dans les deux classes, mais il y a davantage d'*écrit-copie* en sixième (environ 1/3).

Dans le cadre d'une liaison entre professeurs de CM2 et professeurs de sixième il serait intéressant d'entreprendre la comparaison d'écrits : les écrits soumis aux élèves, les écrits demandés aux élèves (ce qui se produit avec le professeur, ce qui est s'écrit dans les manuels, ce qu'écrivent les élèves eux-mêmes, par exemple les réponses à des exercices...). En s'attachant notamment à leur évolution, d'une classe à l'autre, d'un type d'enseignant à l'autre...

#### LA DIFFICULTÉ DE LECTURE DES ÉLÈVES

Dans le même cadre de réflexion, R. Charnay aborde le problème de la difficulté de lecture des élèves à ce niveau de leur scolarité. Pour lire un texte de mathématiques, il faut certes savoir lire un texte, mais il faut aussi avoir de bonnes connaissances en mathématique. Savoir lire n'est donc pas le seul préalable, la maîtrise de connaissances mathématiques est aussi un préalable à la bonne lecture d'un texte mathématique. Un travail sur l'articulation de ces deux compétences pourrait être entrepris.

#### UN MANQUE D'AUTONOMIE DES ÉLÈVES

Les enseignants de sixième attendent très souvent une certaine autonomie de la part des élèves entrant au collège, autonomie qu'ils semblent avoir acquise à l'école élémentaire. Or ils la trouvent insuffisante.

R. Charnay analyse ce manque d'autonomie comme en réalité une perte d'autonomie à ce moment charnière de la scolarité de l'enfant. A l'entrée en sixième, il s'établit un nouveau contrat entre l'élève et les professeurs, il y a de nouvelles habitudes à prendre et les nouveaux enseignants ont des attentes parfois très di-

verses. C'est donc une période où il y a perte d'autonomie car l'enfant se pose une foule de questions sur ses nouveaux droits, ses nouveaux devoirs, etc. Et il cherche ses repères.

Aussi il est important de comprendre que l'autonomie d'un enfant n'est pas acquise une fois pour toutes. Il faut la travailler à chaque niveau et ne pas la voir comme indépendante des attentes des enseignants du cycle suivant.

### LES PROGRAMMES

Les programmes du primaire et du secondaire ne subissent pas de profonds changements. Les quelques changements qui existent, aident, en fait, la mise en place d'une transition école/collège et permettent de l'aborder de façon nouvelle.

Les objectifs généraux de ces programmes évoquent d'ailleurs des capacités voisines et les intentions affichées sont les mêmes.

Ces programmes insistent, en CM2, sur les méthodes de travail et, en sixième, sur le langage, le vocabulaire, les notations, la compréhension des textes.

### LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES

La fonction des problèmes dans l'apprentissage est quasi identique dans les deux programmes ; c'est une construction de l'apprentissage (en cycle 3 et en sixième) avec le rôle central des situations-problèmes. Ainsi la résolution de problèmes reste au centre des programmes des deux cycles.

Pourtant l'apprentissage par résolution de problèmes est en contradiction avec la notion de compétences exigibles telles qu'elles apparaissent dans le programme de sixième, remarque R. Charnay. Il y a en effet un véritable enjeu pour la formation lors de la résolution d'un problème incluant une démarche complexe.

Il faut, en effet, distinguer une démarche de construction – démarche lente et complexe –, d'une démarche d'évaluation de compétences, laquelle comporte une évaluation d'éléments pris isolément. Il faut donc rester très vigilant quant à une dérive sur les compétences évaluées isolément.

A propos de la résolution des problèmes, le texte du cycle 3 distingue :

- d'une part les problèmes de recherche, les situations-problèmes mettant l'accent plus sur l'acte de recherche que sur les connaissances à utiliser, valorisant ainsi l'acte méthodologique,

- d'autre part les compétences explicites propres à la résolution des problèmes.

Ces compétences n'apparaissent plus de la même manière dans les deux programmes : en sixième toutes les capacités exigibles sont exprimées en terme de contenus, alors qu'en CM2 elles sont exprimées en terme de méthodes.

## CONTENU DES PROGRAMMES

### LE CALCUL

On cherche aujourd'hui à moins développer la technique, la virtuosité dans les opérations. Néanmoins, la bonne maîtrise du calcul sur les nombres courants paraît indispensable, en sachant que le niveau de technicité doit rester très raisonnable. L'élève doit connaître de « façon intime » les nombres inférieurs à 100 et les relations entre eux, ce qui permet une mobilisation rapide dans des situations diverses et variées, dans des problèmes de proportionnalité, lors d'un calcul mental, etc.

Il n'est pas scandaleux d'avoir une pratique régulière du calcul mental. Ce calcul mental doit être conçu comme un calcul réfléchi, comme un lieu de créativité, un lieu de raisonnement, comme un moment où l'on travaille les propriétés implicites des opérations.

Rappelons aussi, que le sens des opérations n'est pas toujours bien acquis en début d'année de sixième. Par exemple, pour encore beaucoup d'élèves, la multiplication n'est perçue que comme une suite d'additions

réitérées et donc cette opération n'est pas mobilisable pour le calcul d'une aire, encore moins pour un dénombrement...

### LA DIVISION EUCLIDIENNE

Sa maîtrise en fin de CM2 et en sixième est loin d'être assurée et son apprentissage se poursuit donc au collège. Les ardeurs des enseignants du cycle 3 dans ce domaine doivent être limitées...

Par contre il est essentiel d'encourager les maîtres à travailler sur le sens de la division. Il n'est pas par exemple interdit de faire résoudre des problèmes de division par des procédures individuelles ne faisant pas appel à la procédure experte (la division) afin d'en faire travailler le sens.

Une approche possible de la division peut s'inscrire dans l'étude des différentes procédures utilisées par les élèves en analysant la différence entre, d'une part les procédures personnelles (comment je me débrouille sans la procédure experte), donc des procédures mal reconnues, et d'autre part la procédure standard en sachant que derrière chaque procédure standard il doit y avoir des procédures personnelles. Il faut ainsi encourager l'élève à se construire ses propres bécquilles... La manière prioritaire de mettre en oeuvre la différenciation est de faire résoudre le même problème par tous les enfants.

Et dans le cas de la division, il y a du temps pour faire cela sans précipitation.

Il faut rester conscient du fait qu'encore beaucoup d'élèves ne sont pas autonomes face à un problème; ils cherchent souvent plus à trouver la méthode attendue par le professeur, à reconnaître l'environnement du problème qu'à comprendre le sens du problème posé. Ils ne sont pas alors centrés sur le problème mais sur son contexte, son environnement.

### LES NOMBRES DÉCIMAUX

Le produit de deux nombres décimaux disparaît en CM2. Aussi les enseignants du collège vont avoir à gérer d'une part la technique (ce qui est relativement facile) et d'autre part le sens (ce qui l'est moins). Il va falloir installer, par l'étude de situations et de problèmes, une rupture de sens, ne

plus reconnaître la multiplication comme une réitération d'additions.

A l'école élémentaire, les enseignants perdent ainsi l'accès à la commutativité de la multiplication ; peut-on encore ainsi calculer l'aire d'un rectangle dans tous les cas ?

Mais là, la calculatrice est fort utile, elle permet de poser des opérations qu'on ne sait pas encore faire à la main car on n'a pas encore appris. Ainsi la calculatrice est un outil de plus pour travailler le sens des opérations.

### LA PROPORTIONNALITÉ

Le programme du cycle 3 indique que les élèves doivent savoir reconnaître la proportionnalité dans des situations simples (échelle, pourcentage). Or pour reconnaître la proportionnalité, on a besoin de traiter des données et les indices sont alors, en fait, des connaissances à mobiliser. Il faut donc développer des procédures personnelles pour résoudre des problèmes et donc en fait on donne du sens, on fait fonctionner un outil sans étudier l'objet en lui même.

Aussi, les procédures personnelles développées chez les élèves sont liées aux propriétés de linéarité ou aux relations simples sur les nombres et s'appuient sur le raisonnement contextualisé. On arrive ensuite à une procédure experte (le passage à l'unité, la règle de trois...) procédure qui est mise en place au collège.

### LA GÉOMETRIE

L'usage des lettres n'est pas au programme de l'élémentaire (même si c'est parfois vu) et donc cet usage n'est pas du tout familier à l'élève entrant en sixième. Aussi l'enseignant doit porter une grande attention à la désignation des objets géométriques car les élèves ne savent pas désigner les objets géométriques qu'ils côtoient.

En primaire, la géométrie est une géométrie expérimentale: les activités s'organisent autour de l'action sur les objets géométriques.

Au collège, l'étude est plus raisonnée et elle porte sur un ensemble de figures, répartie sur quatre ans et elle s'articule autour des transformations planes.

(Suite page 11)

## Palais de la découverte

Avenue Franklin D. Roosevelt, 75008 PARIS

**Mercredi 14 Février 1996, à 15 h**

en salle de Cinéma (rez-de-chaussée)

Projection de

### LA NOUVELLE ÉTOILE DU BERGER

Un film de

Jean-Pierre Bourguignon, François Tisseyre, Claire Weingarten

Un satellite artificiel traverse le ciel étoilé.

A sa fenêtre, un écrivain médite et s'interroge sur la présence de ce nouveau corps céleste dans le ballet universel. Il s'en confie à son ami mathématicien, qui va rassembler pour lui de nouveaux éléments de connaissance et de réflexion.

Visites chez l'Astronome, le Mathématicien, l'Ingénieur. Voyage à travers l'histoire des sciences où, du géocentrisme à l'héliocentrisme, le système des planètes a inspiré tant de représentations idéalisées, où les mathématiques ont joué un rôle essentiel. Avec Ptolémée, Copernic, Tycho Brahé, Kepler, Newton, autant de découvertes, de révolutions, de nouveaux mouvements de la pensée.

Le film insiste sur les apports de Lagrange, à l'origine d'importants développements mathématiques, et propose au spectateur de vivre le passage de notre espace à trois dimensions à "l'espace de mouvements elliptiques". Il souligne également le rôle de Poincaré, dont les travaux sont encore aujourd'hui d'une grande actualité.

Il s'agit surtout de donner une vue en perspective et de faire percevoir le mouvement des idées, dans lequel les mathématiques montrent qu'elles oscillent, par nature, entre l'utile et l'inutile, quitte à révéler quelque jour peut-être, l'adéquation d'un modèle ou la découverte d'un champ d'application.

**Auteur scientifique :** Jean-Pierre Bourguignon / École Polytechnique, IHES

**Participation de :** Bruno Morando / Bureau des Longitudes

Jean-Pierre Bourguignon / École Polytechnique, IHES

Jean Brette / Palais de la découverte

Huguette Conessa, François Laporte / CNES

**Scénario, réalisation :** François Tisseyre, Claire Weingarten / Atelier EcoutezVoir

**Texte :** Romain Weingarten

**Production :** Ecole Polytechnique - CNRS Audiovisuel - Imagiciel - 1995

**Versions :** Français / Anglais - 28 min - SECAM / PAL

**Diffusion :** CNRS Audiovisuel, 1, Place Aristide Briand, 92195 MEUDON Cedex

Tél : (1) 45 07 56 86 Fax : (1) 45 07 58 60

*La projection sera suivie d'un débat en présence de  
Jean-Pierre Bourguignon, Jean Brette et François Tisseyre*

**Entrée libre pour les membres de l'APMEP**

(s'adresser à l'accueil)

(Suite de la page 10)

En primaire, on cherche à doter les élèves de compétences techniques avec les instruments (sauf rapporteur).

Et la quantité de vocabulaire est minimum, l'idée de définition n'est pas du ressort du primaire. On caractérise alors les objets de la géométrie sans les définir.

Aussi le programme du collège a pour objectif un travail de structuration, d'étude systématique et de démonstration.

#### LA MESURE

Toutes les compétences concernant les volumes (sauf capacité) et l'aire du disque disparaissent du programme de l'élémentaire. Et les commentaires du programme de sixième laissent à

penser que le sens de l'aire, la différence entre aire et périmètre est à reprendre. « On pourra s'appuyer sur des travaux donnant du sens à la notion d'aire pour constituer et utiliser un formulaire... »

Le travail sur les formules et leur apprentissage reste très limité à l'école élémentaire et les maîtres ne doivent pas hésiter à rompre avec l'exhaustivité...