

Compte-rendu de la conférence de Gérard Gerdil Mercredi 20 octobre 2010

Quels problèmes pour quelles mathématiques ?

PRESENTATION DE G.GERDIL MARGUERON

Gérard Gerdil Margueron est professeur agrégé de mathématiques et professeur à l'université J.Fourier à Grenoble. Gérard Gerdil Margueron a enseigné durant plusieurs années dans le nord du département. L'IUFM accueille des étudiants qui préparent un master et un concours de recrutement et des PES dans le cadre de stage de formation.

LES MATHÉMATIQUES : un outil pour découvrir et comprendre le monde

Les documents d'application de 2002 conservent une valeur pédagogique et didactique. A l'école primaire, tout est résolution de problèmes. Lorsque l'on souhaite évaluer les compétences des élèves, nous passons par la résolution problème. La résolution de problème autorise également l'appropriation des connaissances et des compétences.

Dès les premiers apprentissages, les mathématiques seront un outil qui permettra aux élèves de comprendre qu'ils ont un pouvoir sur les événements. Dès la maternelle, l'élève doit comprendre qu'il a un pouvoir de raisonnement et d'anticipation.

Les mathématiques sont un outil pour découvrir et comprendre le monde.

LES MATHÉMATIQUES : entre sens et techniques

Dans les programmes de 2008, l'élève acquiert de nouveaux outils et continue à apprendre par la résolution de problème. Il y a donc une évolution des textes. Les élèves acquièrent de nouveaux automatismes mais tout cela doit s'appuyer sur le sens et sur l'intelligence des significations.

Le document « *ressources pour la classe* » a été réalisé grâce à la contribution de différents auteurs. L'introduction de ce document insiste sur les classes de problèmes, sur une typologie. Une place est accordée à la construction des automatismes : résultats et raisonnements construits avec intelligence, ils donnent à l'élève les moyens d'une réflexion libre et poussée. Dans le premier degré, les automatismes de base (techniques opératoires par exemple qui fonctionnent comme des algorithmes) s'appuieront sur des problèmes, sur le sens pour oublier le sens. Dans la construction de ses connaissances, l'élève va donner du sens aux concepts et aux situations. Le sens sera progressivement mis à distance. Dans le cadre de réinvestissement dans d'autres problèmes, la technique va fonctionner au service d'autres problèmes.

Pourquoi ne pas enseigner tout de suite la technique ? On peut en effet enseigner une technique mais nous sommes dépourvus dès lors qu'il y a une erreur. Nous pouvons introduire l'algorithme opératoire de la technique, mais il faut parfois revenir aux fondamentaux et notamment la numération. Les expériences et la manipulation donnent du sens aux situations.

Pour les élèves en difficultés, il faut construire les connaissances. Nous approchons le point de vue constructiviste des apprentissages.

Dans les programmes de 2008, la résolution de problèmes permet d'approfondir la connaissance des nombres étudiés. La résolution de problèmes est liée à la vie courante : *sens – technique – retour au sens dans la vie courante.*

Dans les évaluations PISA, les problèmes sont liés à la vie courante. Les français sont bons pour reproduire des techniques mais ne parviennent pas à les réinvestir dans des situations de la vie courante. Il faut mettre l'accent sur les mathématiques.

QUELS PROBLEMES A L'ECOLE PRIMAIRE ?

Les problèmes doivent conduire les élèves à élaborer une stratégie.

Il existe une typologie des problèmes :

- **des problèmes ouverts**
- **des problèmes complexes** qui sont des problèmes à énoncés pour lesquels nous donnons des informations intermédiaires
- **des problèmes d'application immédiate, de réinvestissement.**

Les élèves n'ont pas appris à poser la multiplication et nous proposons une situation problème qui doit permettre de mettre en place une technique opératoire. La situation problème évoque le problème comme outil d'acquisition des connaissances. La validation se fait par l'argumentation et par le sens des procédures.

Les élèves ont besoin de connaissances de numération, de connaître l'addition, la multiplication, le répertoire multiplicatif, la multiplication et la règle des 0 (multiplier un nombre par 10). L'enseignant s'appuiera sur des connaissances anciennes pour en construire de nouvelles.

Le travail du CEI est de faire gagner le sens de l'opération. Le statut de l'erreur est important. Les élèves vont utiliser des techniques mobilisant leurs connaissances. Les élèves comprennent les procédures qui s'appuient sur le sens. Le nombre est une variable didactique. Les élèves abandonnent des procédures qui parfois sont coûteuses.

Le maître doit consacrer du temps à la construction de connaissances.

Les problèmes de recherche :

- **les situations problèmes**
- **les problèmes ouverts** : l'énoncé est court, il n'induit ni la méthode, ni la solution. Le domaine conceptuel est familier à l'élève.

Les problèmes d'application et de réinvestissement.

Ce sont des problèmes complexes (et pas compliqués) qui convoquent plusieurs types de compétences.

Dans notre pratique, nous utilisons moins les problèmes qui permettent de découvrir les connaissances. Les problèmes ouverts sont peu utilisés (problèmes pour lesquels les élèves doivent acquérir des façons de faire). Des élèves en difficultés sont capables d'essayer des procédures. Ils auront des idées intéressantes de stratégies.

Une situation de synthèse sous forme de problèmes ouverts « La rotonde »

Cf. Figure comme modélisation d'un problème concret.

La validation pratique en géométrie est parfois difficile. Il convient de différer la validation pratique car les élèves n'ont plus de place pour l'échange. L'échange sur l'action est indispensable. La validation peut se faire à l'aide d'un calque. Il peut exister un inventaire des contraintes à respecter.

Un texte peut être produit par l'élève pour expliquer sa construction.

Les élèves écrivent les différentes étapes de leurs procédures. Ces textes permettaient de valider les procédures. Un élève lit le texte, un élève réalise la figure au tableau. Un travail est conduit sur l'implicite du texte mathématique.

Les élèves travaillent sur deux opérations :

- Lire et exécuter un texte géométrique
- Produire un texte géométrique

ECHANGES ET GROUPEMENTS

Une situation phare pour les groupements : les fourmillons

« J'ai une grosse collection de pâtes et j'aimerais savoir combien j'en ai ».

L'enseignant veut apporter une connaissance nouvelle (faire des groupements de 10).

Les élèves vont commencer à compter.

Les connaissances initiales ne suffisent pas à résoudre le problème. Les élèves vont constituer des paquets de 8, de 12... L'enseignant par son étayage va poser la convention liée à notre système décimal : faire des enveloppes de 10. Le grand nombre d'enveloppes de 10 va conduire les élèves à faire de nouveau des paquets de 10. Un premier travail consistera à mettre des étiquettes sur les paquets.

Dans un groupement, le matériel ne disparaît pas. Nous pouvons revenir en arrière pour vérifier. Des sachets transparents permettent la vérification.

Dans le cas d'échanges, nous sommes dans une approche plus théorique : l'ordre antérieur disparaît. La régularité de la numération orale permet aux élèves d'atteindre le 1000.

Le maître peut utiliser un vocabulaire transitoire ou autoriser les procédures personnelles pendant quelques temps.

Les élèves en difficultés en mathématiques n'ont pas de difficulté lors des phases manipulatoires. La difficulté réside dans l'abstraction. Dans le cadre de l'aide personnalisée, le retour à la phase manipulatoire est essentiel.

Ne passe-t-on pas trop de temps aux calculs automatisés ? Nous devons interroger nos choix de contenus et d'approche. Cette question est d'actualité sur l'enseignement des mathématiques.

ORGANISATION ET GESTION DE DONNEES

L'organisation et la gestion de données sont présentes dans les programmes.

La règle de trois est la seule procédure citée dans les programmes. Il s'agit d'une technique qui masque les propriétés de la proportionnalité.

4 stylos identiques coûtent 2,42 euros. Combien coûtent 14 de ces stylos ?

Au collège, on travaille avec un tableau 4 cases sur la proportionnalité.

En revenant sur le sens du problème, les élèves doivent pouvoir placer les nombres correctement dans le tableau.

Que signifie pour un élève de CM2 cette opération ? L'écriture de cet enchaînement d'opération est formelle. Actuellement, les fractions décimales permettent d'aller vers le nombre décimal.

Il faut faire comprendre aux élèves que nous avons deux grandeurs en jeu (Prix – Stylos).

Il faut confronter les élèves à des problèmes pour lesquels il n'y a pas de proportionnalité.

La règle de 3 est la version automatisée de cette démarche.

UN CADRAGE THEORIQUE

Dans les problèmes de proportionnalité nous avons des problèmes de quatrième proportionnelle.

En cycle 3, nous travaillons sur des problèmes de même grandeur.

Il existe des problèmes de division dont le modèle mathématique est la proportionnalité

- Procédure A : les relations de linéarité
- Procédure B : le coefficient de proportionnalité
- Procédure C : le produit en croix

Il existe d'autres types de problèmes plus compliqués : problème de proportionnalité simple et direct, les problèmes à questions successives. La construction d'un graphique dont les points sont alignés à l'origine devient rentable.

Compte-rendu de la conférence de G.GERDIL MARGUERON

L'enseignant peut montrer aux élèves comment placer les points sur un graphique.

Les problèmes de comparaison doivent être travaillés au cycle 3.

L'énoncé posé et les nombres utilisés favoriseront une procédure plutôt qu'une autre.

Des données sont parfois issues d'un mesurage

« *Formule de la longueur d'un cercle* »

L'enseignant peut donner la formule. Un travail peut être réalisé sur le mesurage et la gestion de données. Cela permet de faire des liens. Les élèves en difficultés ont du mal à faire des liens entre les différentes connaissances. L'enseignant doit donner des problèmes d'application directe mais pas seulement.

Avec les élèves, nous institutionnaliserons. « *Pour trouver la longueur d'un cercle on multiplie son diamètre par un nombre être 3,1 et 3,2* ».

Il faut éveiller les mathématiques à la curiosité des nombres.

La démarche expérimentale est importante. Les mathématiques et la gestion de données sont au service de l'éducation au citoyen.

Comment faire si on utilise le manuel et comment régler le problème du temps ?

On ne peut pas se passer d'un manuel. La polyvalence est une charge très lourde. Le manuel va permettre d'assurer le quotidien de la classe. Cependant, le manuel est un outil qui peut empêcher les enseignants de réfléchir. C'est un recueil d'exercices d'application. Il faut savoir fermer le manuel. Sur un contenu particulier, il faut faire des séquences sur des thèmes choisis. Une séquence peut être faite au moins une fois par période.

Les séquences ne sont pas redondantes avec le manuel. Les programmes de 2008 mettent en lumière la liberté pédagogique des enseignants qui doit correspondre à quelque chose de réfléchi et d'assumé.