

Les apprentissages numériques et leurs obstacles

Marie-Alix Girodet

Maître de conférence à Paris 5

Françoise Duquesne-Belfais

Maître de conférence à l' INS HEA de Suresnes (ex Cnefei)

La Roche sur Yon
8 octobre 2008

Des difficultés spécifiques pouvant éclairer l'enseignement primaire

- Deux expériences parallèles de formation en direction de publics « en marge » du cursus scolaire courant :
 - Des formateurs pour adultes illettrés ou de culture étrangère
 - Des enseignants pour élèves en situation de handicap
- d'où des différences de fonctionnements dans les apprentissages numériques qui nécessitent une adaptation de l'enseignement

Une quête de sens

Aussi bien de la part des formateurs
que des élèves

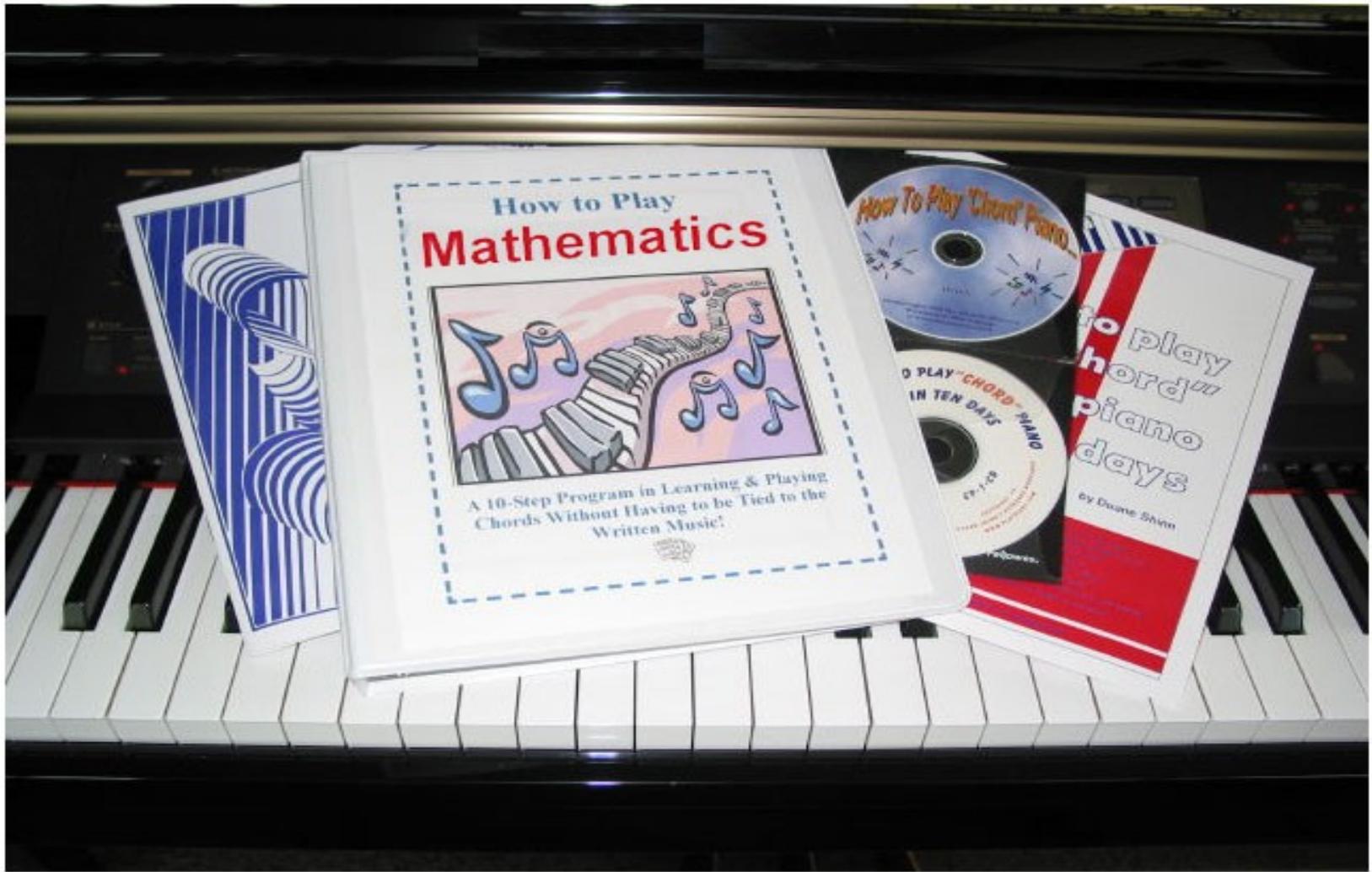
Les maths sont habituellement perçues
comme un savoir en soi, un objet à
étudier mais pas suffisamment comme
un outil pour comprendre le monde qui
nous entoure

*D'où une perte de sens liée à une
incompréhension de la cohérence entre
les objets de travail en maths*

Une mauvaise représentation des maths au niveau affectif

Souvent les adultes gardent une image négative, dévalorisée ou même douloureuse de leur vécu d'élèves mathématiciens

Exemple: « En maths, on nous donne quelque chose à faire : si on arrive à le faire, on est intelligent, si on n'arrive pas, on est bête, c'est mathématique. » (Une élève de première littéraire citée par J Nimier)



Pour donner du sens, il ne suffit pas de faire des gammes bien qu'elles soient nécessaires : il faut aussi jouer de la musique et y prendre du plaisir

Des conceptions qui font obstacle à propos des mathématiques

Les maths seraient un langage, hermétique, qui de plus ne servirait qu'à l'école

Exemple: Si les mathématiques sont constituées de définitions, de propriétés, de théorèmes qui sont énoncés dans un langage souvent formel, elles sont avant tout un outil et un savoir pour modéliser et simplifier le réel et donc mieux agir dans la réalité.

Des conceptions qui font obstacle à propos des mathématiques

Les maths sont une langue morte qui n'a pas connu d'évolution et qui n'est pas liée à la culture. L'histoire des maths lie les maths à l'histoire humaine et puisque c'est un savoir, il a une utilité

Exemple: **3495 en bambara** : 10 mots

- wa saba **ni** kèmè naani **ni** bi konoton **ni** duuru
- 1000 3 **&** 100 4 **&** 10 9 **&** 5
- (1000 x 3) + (100 x 4) + (10 x 9) + 5

Des conceptions qui font obstacle à propos des mathématiques

Les maths sont abstraites donc elles ne peuvent qu'être complexes ; seul le concret est simple

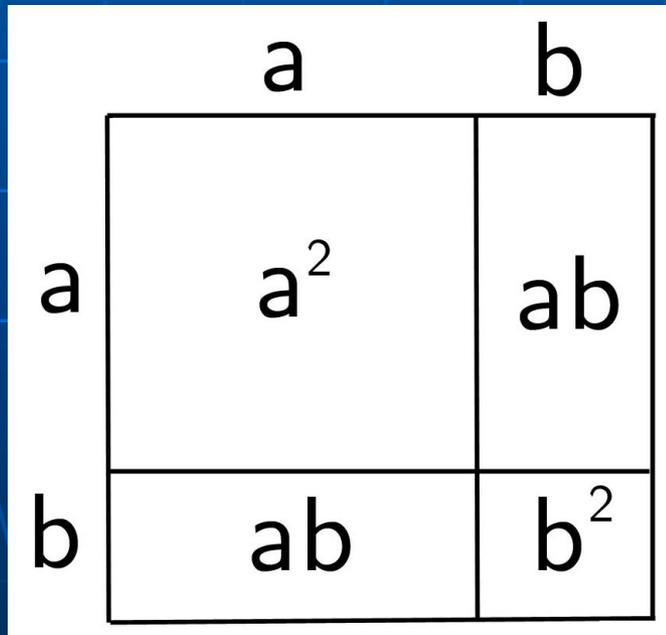
- Elles n'étudient aucun objet issu de la réalité ni se réfèrent à aucun champ de la réalité comme les autres sciences : la biologie est la science du vivant, la physique celle de la nature inanimée ou l'astronomie celle des astres...
- Elles opèrent sur des abstractions déjà constituées pour ne extraire des méthodes et des principes généraux qui s'appliquent partout.

Exemple des identités remarquables

Formalisation au 19e siècle

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

Représentation de la même propriété dans l'antiquité Grecque



Le concret c'est de l'abstrait devenu familier (P Langevin)

Des difficultés supplémentaires d'apprentissage liées au sens du langage

- multiplicité des systèmes de signifiants (les différents codes, lexiques, ..)

Exemple des représentations du nombres : analogiques, codes oral et écrit en langue naturelle, désignations chiffrées

- liens et nœuds qui existent entre eux

Exemple du transcodage en numération

Des choix pédagogiques à conjuguer qui semblent contradictoires

A travailler en parallèle sans privilégier un aspect au détriment de l'autre:

- viser un savoir dire ou un savoir faire?
(compétences déclaratives ou procédurales)
- favoriser la compréhension ou la mémoire?
(sens ou techniques)
- Éviter l'erreur ou l'autoriser et l'exploiter?
- travailler du simple vers le complexe ou du complexe vers le simple?

Des difficultés qui se manifestent principalement chez les élèves par :

- une recherche de repères dans des règles répétitives

Exemples : règle de 3, techniques opératoires, équations, études de fonctions....

- manque de flexibilité mentale : des difficultés à changer de points de vue, de types de représentations, de registres...

Exemples : diversités de procédures de calcul

Quelles réponses possibles?

Désir de soumettre notre réflexion à l'épreuve de la réalité :

Essai d'élaborer une collection de manuels de maths qui permette dès les premiers apprentissages de prévenir ces difficultés

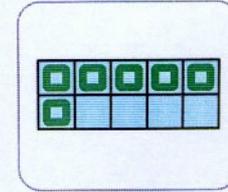
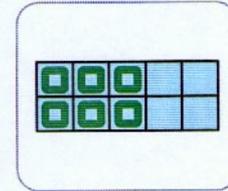
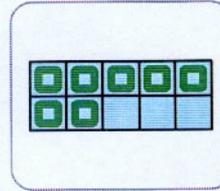
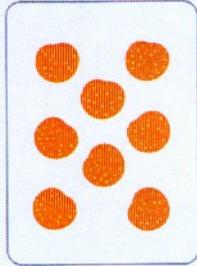
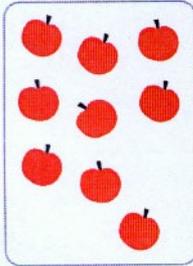
1e hypothèse de travail

Simplifier ne permet pas d'apprendre

- Proposer des situations suffisamment résistantes et riches mais qui représentent un obstacle surmontable, pour chaque élève
- donc proposer des situations différenciées

Exemple extrait de la maquette CP

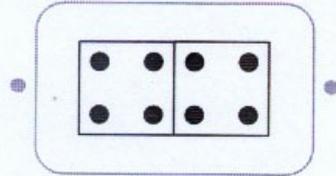
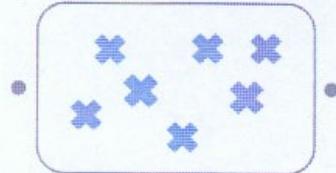
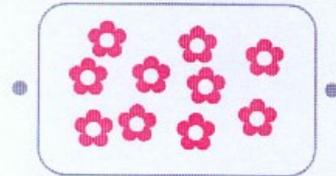
Entoure en **rouge** là où il y en a le plus. Entoure en **bleu** là où il y en a le moins.



Dessine des anneaux dans la boîte de Nora pour qu'elle en ait plus que Léo.



Relie chaque enfant à sa carte et à son rang.



1^e

2^e

3^e



2e hypothèse de travail

Une situation se résout toujours de plusieurs façons

- Soigner les mises en commun : faire expliciter et utiliser les diverses procédures
- Donc développer des compétences procédurales parallèlement aux compétences déclaratives

Exemple du calcul mental

Situations d'apprentissage différencié

Objectifs : selon un parcours défini par l'enseignant, apprendre à comparer deux quantités (1, 3, 4, 5, 6) et à ranger des nombres inférieurs à 10 (2, 5, 6).

Mise en commun : prendre conscience au cours des échanges qu'on peut comparer des quantités en utilisant les termes « plus que », « moins que », « autant que » et ranger les nombres. Le terme « autant que » correspond à une situation où il n'y a pas plus, pas moins.

Situations d'apprentissage différencié

Objectifs : savoir situer un objet dans un espace proche en utilisant le vocabulaire lié aux positions relatives : avant, après, devant, derrière, à différents niveaux.

Mise en commun : prendre conscience au cours des échanges que pour s'orienter dans l'espace, on utilise un vocabulaire précis : avant, après, devant, derrière.

3e hypothèse de travail

*On apprend les maths en agissant
(expériences matérielles ou mentales)*

Les activités ludiques permettent de :

- mobiliser l'intérêt des élèves et leur donner le goût des maths
- constituer des situations de référence qui seront ensuite évoquées pour résoudre des problèmes

Exemple extrait de la maquette CP

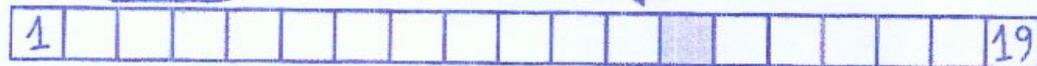
Je retiens

Se préparer à la synthèse en jouant à nouveau à « Avancer-reculer »
ou en mettant en scène les situations du « Je retiens ».



1

1 en plus ? 1 en moins ?



4e hypothèse de travail

développer le calcul sous tous ses aspects

mener une progression conjointe du calcul mental, du calcul écrit, du calcul figuré

- se détacher progressivement des divers supports possibles)
- mettre en œuvre diverses procédures de calcul mental (composition et décomposition des nombres, ...)
- comparer et hiérarchiser les procédures.

5e hypothèse de travail

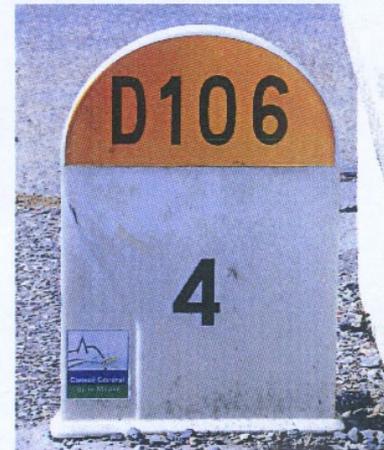
Les maths ont un sens social

- Lier les maths à la vie quotidienne
- Lier les maths à la vie collective et culturelle

Exemples extraits de la maquette CP

Les nombres autour de toi

Souligne les 4. Mets une croix sous les 7. Entoure les 1.



3 Nombres et expressions
Écris le nombre.



Les saisons.



Marcher à pattes.



, , partez !

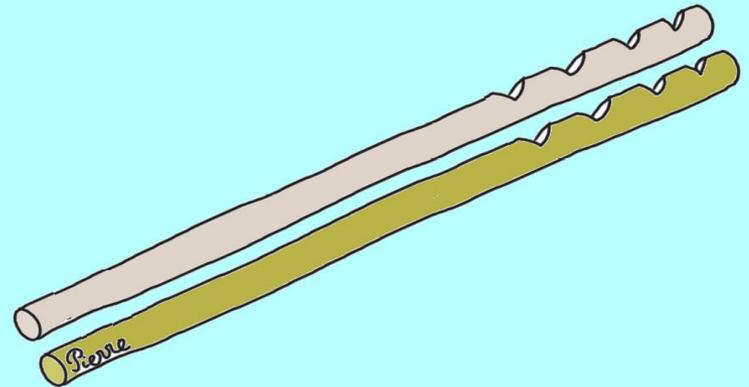
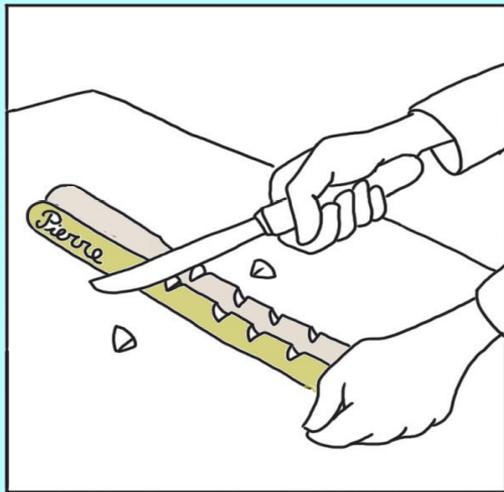
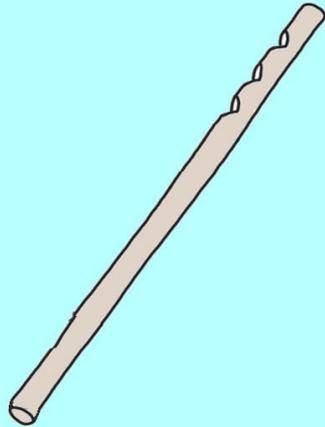


par .



Être unis comme les doigts de la main.

Une boulangerie d'autrefois



Une boulangerie d'aujourd'hui

Boulangerie



Entoure les pièces de monnaie qui te permettent de faire tes achats.



En conclusion

Agir avec les élèves

- Au plus près de leurs besoins
- Au plus près du sens des maths
 - Comprendre les propriétés des nombres pour leur utilité (sens externe)
 - Comprendre les propriétés des nombres pour la cohérence de leur construction (sens interne)

Cf B Suchaut (novembre 2007)