LES MATHS A LA MATERNELLE :

animation pédagogique

4 février 2009

Les programmes 2008 consistent en une liste très concise de contenus ; nous pouvons en déduire qu'une grande liberté de mise en œuvre nous est offerte.

La problématique de l'école maternelle est :

Comment aller vers l'abstraction avec de jeunes élèves ?

Notre objectif à long terme doit être :

la mise en place d'outils pour comprendre le monde.

Ce matin nous allons essayer de répondre à des questions telles que :

- Quels moments et quelles modalités ?
- Quels contenus ? *les collègues de l'AGEEM présenteront des programmations d'activités*)
- Quels types d'activités ?
- Pourquoi est-il si important de travailler avec de vrais objets et non avec des représentations planes ?
- Quelle démarche ? (extrait du film *les mathématiques dès la maternelle,..chapitre 11 dans débat*)

Références : Catherine BERDONNEAU, PIUMF académie de Versailles, conférence pédagogique du 11 avril 2007

1. Quels moments et quelles modalités ?

L'accueil

- L'enseignant prépare une sélection d'activités qui ne nécessitent pas une surveillance rapprochée
- Parmi ces activités, l'élève choisit librement celle qui l'attire le plus:
 - pour s'entraîner sur des concepts mathématiques qui ont été déjà abordés
 - pour se familiariser avec des nouveaux supports qui seront réutilisés

Les activités rituelles

- Contrairement à ce que l'on constate dans bien des classes, il n'y a aucune contrainte à se limiter au calendrier et au comptage des présents. Quand un seul élève compte les présents, le reste de la classe perd son temps. On peut envisager:
 - un élève qui compte pendant qu'un autre pointe les élèves du doigt. Il faut alors une synchronisation pour acquérir la notion de dénombrement
 - un élève compte dans un sens, l'autre dans l'autre sens. Est-ce le même résultat? Si non, cela interpelle-t-il les élèves?

LES MATHS A LA MATERNELLE :

animation pédagogique

4 février 2009

- Même travail avec le nombre de filles, de garçons.
- Le plus délicat semble être de programmer leur évolution au cours de l'année pour éviter un déroulement de manière identique de la rentrée de septembre aux derniers jours de juin.

Les activités motrices globales

- Elles prennent place au cours du temps consacré à la motricité, en salle de jeu ou en plein air, pendant un moment bref (car l'essentiel de ce temps est destiné à développer des compétences ... motrices).
- Elles vont permettre à l'élève d'approcher le concept d'espace par exemple en utilisant son corps tout entier. Ce concept pourra être réinvesti dans d'autres circonstances.
- Elles amènent l'élève à agir dans l'espace en se confrontant à des éléments (objets ou autres enfants) de sa taille.

Les activités fonctionnelles ou de vie pratique

- Elles ont une finalité propre, étrangère aux mathématiques.
- Mais à cette occasion les élèves sont amenés à utiliser des compétences mathématiques acquises antérieurement dans des situations autres que didactiques. (exemple: trier des gommettes rondes et jaunes pour les coller sur un sapin pour fabriquer la carte de Noël)
- Elles permettent d'observer les capacités de transfert
- Elles s'appliquent sur des concepts mathématiques déjà rôdés
- L'enseignant doit garder à l'esprit que les circonstances peuvent modifier les performances des élèves.

Les ateliers

- En maternelle, **ils constituent sans nul doute l'un des moments centraux de l'apprentissage.**
- L'une des difficultés consiste à déterminer ce qui doit être mis en place en atelier dirigé (sous l'oeil du maître) et ce qui peut fonctionner en atelier satellite plus ou moins autonome.

- C'est un moment consacré à des activités de manipulation (jeux ou matériels) et non à du remplissage de fiches
- Autre difficulté : laisser aux élèves le temps d'apprendre... avant de les évaluer !

En attendant de quitter la classe

En fin de demi-journée, ce moment est souvent propice à proposer une réelle activité et pourquoi pas mathématique?

- On peut reprendre ici des activités de regroupement, éventuellement à la demande des élèves, sur telle ou telle activité favorite.
- Autre support à envisager, certains albums portant sur des concepts mathématiques...

2. Quels types d'activités ?

Pour construire un concept mathématique, deux phases sont indispensables :

- **une phase d'action**, qui permet de donner du sens à l'apprentissage, d'ébaucher une première tentative de réponse, d'observer les conséquences de l'action
- **une phase de représentation mentale** (c'est-à-dire d'abstraction), pendant laquelle s'intériorisent à la fois la question qui se posait et les phénomènes qui ont été observés

L'élaboration des représentations mentales prend appui sur un bagage **d'expériences personnelles**, à partir desquelles des liens s'installent entre différentes situations, mettant en évidence d'une part des aspects communs et d'autre part des différences. Un **corpus important d'exemples** aussi divers que possible est nécessaire, et les contre-exemples indispensables pour dégager les attributs non essentiels.

Cette élaboration des représentations mentales se produit rarement de manière spontanée, elle résulte de **l'action de l'enseignant** pour les susciter. Par ailleurs, elle prend **du temps** : pour la plupart des enfants, de **nombreuses répétitions** sont nécessaires avant que puisse se produire l'intériorisation indispensable.

La verbalisation peut concourir à cette abstraction, mais elle n'est pas la seule manière d'y parvenir. Le maître peut aussi contribuer à susciter progressivement la constitution de représentations mentales grâce entre autres à la technique de l'arrêt sur image avec retour arrière, puis avec anticipation.

LES MATHS A LA MATERNELLE :

animation pédagogique

4 février 2009

En maternelle, et ce quelle que soit la section, l'apprentissage mathématique s'appuie donc sur **trois étapes capitales** :

- **des activités motrices globales**, où le corps tout entier de l'enfant est sollicité, principalement menées dans la cour de récréation ou dans la salle de motricité. Il convient que l'enseignant soit au clair sur les objectifs poursuivis. Si l'on vise des compétences motrices, on est dans une séance de motricité. Si on cherche à mettre en place ou développer des compétences mathématiques, on est dans une activité mathématique, qui ne doit pas se faire au détriment du temps imparti à l'éducation motrice.
- **des activités motrices restreintes**, qui mettent en jeu principalement les membres supérieurs (mains, poignets, avant-bras et bras): manipulation, généralement à l'aide de matériels et de jeux.
- **des activités de représentation mentale**: c'est le moment où se construisent les concepts, par des mises en relation d'informations apportées par des perceptions diverses, au travers du geste mental d'évocation (rappel mental de perceptions qui ne sont pas présentes).

Nous utilisons le terme « **manipulation** » pour désigner une activité de l'élève présentant les caractéristiques suivantes :

- elle **s'exerce sur des objets** relativement petits par rapport à la taille de l'enfant ; en général, il peut les prendre dans ses mains pour en modifier la position, l'orientation, parfois aussi l'apparence (les déformer)
- les **gestes de l'enfant sont finalisés**, autrement dit ses mains sont guidées par sa pensée, il ne s'agit donc pas de « tripotage » ; ceci ne signifie pas qu'il ne puisse pas y avoir des moments de tâtonnement, ou plus exactement d'essais successifs contrôlés : quand on essaie quelque chose, on n'est pas assuré de réussir du premier coup, mais « tâtonner » en ce sens n'est pas « tenter n'importe quoi n'importe comment ».

La manipulation est fondamentale pour l'enfant car :

- elle répond à un besoin de sensorialité
- elle permet, grâce à un apprentissage multi-sensoriel, de communiquer sur le canal sensoriel privilégié par chaque élève (gestion mentale, profils pédagogiques, « intelligences multiples»)

LES MATHS A LA MATERNELLE :

animation pédagogique

4 février 2009

- elle **canalise l'attention** et centre cette attention sur ce qui constitue l'essentiel de l'apprentissage, à savoir l'élaboration des concepts
- elle le libère de la plupart des tâches annexes, en particulier celles liées à la lourdeur de l'acte graphique du fait de la rapidité des actions, elle offre la possibilité d'expériences nombreuses, diverses qui vont l'engager vers l'abstraction.

Elle est **précieuse pour l'enseignant**, car elle constitue :

- un indicateur de la vigilance (il est très difficile à un enfant de « faire semblant », dans une telle situation)
- un outil de mise au travail effective de l'élève (engagement réel des élèves)
- un support fiable pour reconstituer le raisonnement suivi par l'élève en observant le déroulement de la manipulation
- un outil d'aide à l'élaboration des représentations mentales (plusieurs modes d'évocation dont l'évocation gestuelle)
- un dispositif fournissant une évaluation sûre et généralement aisée.

De plus, elle **facilite la gestion de l'hétérogénéité** de la classe, car elle permet de répondre à l'amplitude complète des efficacités intellectuelles, des « apprenants lents » (à qui elle permet un entraînement à leur rythme) aux enfants à haut potentiel intellectuel (qui y trouvent matière à des explorations originales).

Pour des élèves peu à l'aise avec le langage (en particulier dans le cas d'enfants non ou peu francophones), l'utilisation de supports de manipulation offre, dans bien des cas, des situations qui peuvent prendre sens malgré l'obstacle du langage.

Le support de manipulation ne contient pas le savoir.

Pour la plupart des enfants, la fréquentation de matériels et de jeux didactiques ne suffit pas pour qu'ils acquièrent les connaissances. Alors qu'aujourd'hui dès leur plus jeune âge ils sont environnés, voire saturés, tant à la maison que dans les structures d'accueil de la petite enfance, d'objets éducatifs, dont bon nombre se rapportent à des connaissances d'ordre mathématique, on ne constate aucune élévation notable du niveau initial de connaissances mathématiques des enfants de maternelle par rapport aux générations précédentes.

L'apprentissage nécessite une médiation de l'enseignant. C'est grâce à la manière dont le maître exploite les supports de manipulation que l'élève va pouvoir assimiler la connaissance correspondante.

3. Pourquoi est-il si important de travailler avec de vrais objets et non avec des représentations planes ?

Les inconvénients du support papier/crayon

Le support papier-crayon est actuellement encore assez massivement utilisé dans les classes maternelles, y compris en Section de Tout-Petits.

- **Le geste grapho-moteur est en cours d'acquisition**

Tant qu'il n'est pas maîtrisé, il requiert une part importante de l'énergie et de l'attention disponibles, réduisant d'autant ce qui peut être consacré au contenu à proprement parler.

On obtient des productions lentes, laborieuses, donc un très petit nombre d'exercices dans un temps donné. Et, à cause de cette lenteur même, la distraction, l'inattention deviennent d'autant plus probables : l'élève va perdre de vue la consigne, le but de la tâche à accomplir.

- **L'emplacement des éléments n'est pas modifiable**

De plus, le support papier fige l'emplacement des éléments portés sur la feuille, ce qui impose un balayage visuel systématique (et souvent répété) de la page, compétence non maîtrisée par les élèves de maternelle. La disposition des éléments entraîne souvent des acrobaties graphiques, en particulier dans le cas de consignes « relie... ». Le contrôle méthodologique de l'avancement de la tâche est également difficile.

- **La représentation plane d'objets généralement tri-dimensionnels obéit à des contraintes conventionnelles rarement explicitées, et inconnues des élèves**

- la prise en compte des règles de la perspective
- l'ambiguïté pour déterminer si la tâche porte sur les objets représentés ou sur leur représentation
- des contradictions entre les termes utilisés dans une situation réelle et la situation représentée.

Des exemples: des impressions visuelles permettent aussi bien une interprétation en pavage qu'en assemblage de cubes, des maisons identiques dans des plans éloignés ou des maisons de tailles différentes, des piquants de hérisson à placer « sur » ou « dans » le hérisson...

En conséquence, en tant qu'outil d'apprentissage, ce support est d'une très faible efficacité.

- **Passage au « papier » et abstraction**

Soulignons que, contrairement à une affirmation courante, le « passage au papier » ne constitue absolument pas une étape ni un passage obligé vers l'abstraction. La confusion entre représentation (éventuellement conventionnelle) et abstraction est hélas extrêmement fréquente.

- **Et comme dispositif d'évaluation?**

Peut-on au moins légitimer ce support à des fins d'évaluation ? Hélas, pas davantage.

En tant qu'outil d'évaluation, ce support permet une réponse apparemment correcte alors que la compétence évaluée n'est pas acquise (dans le cas où un enfant copie sur son voisin).

A l'inverse, on trouve tout autant des réponses fausses alors que la compétence est acquise : lassitude face au coloriage omniprésent, reformulation personnelle implicite de la consigne incompatible avec les attentes de l'enseignant...

On constate même parfois une évaluation négative alors que la réponse est correcte « mais le coloriage vraiment trop peu appliqué ». Qu'évalue-t-on ? Une compétence graphique, avec un remplissage précis des surfaces ? Une compétence mathématique, pour laquelle le marquage en couleur est un simple codage ?

Les aspects positifs de la manipulation :

Les gestes nécessaires à la manipulation sont simples pour la plupart des élèves.

Il s'agit de gestes habituels, qui ne demandent aucun effort moteur exceptionnel.

Ils consistent à modifier la position, l'orientation, parfois la forme des objets, actes qui sont effectués dans bien d'autres circonstances, scolaires ou non.

Ils ne présentent aucune difficulté particulière, mais peuvent requérir du soin, de la précision, de la minutie. L'attention porte principalement sur la pertinence, la coordination, l'efficacité des gestes.

Les éléments peuvent être déplacés si besoin est. Ayant repéré les éléments à exploiter simultanément, on peut les déplacer, les organiser dans l'espace de manière à rendre plus efficace l'observation, la comparaison. Cette faculté de modifier l'emplacement initial des objets sur lesquels on a à agir est souvent un moyen de repérer ceux qui ont déjà été pris en compte et ceux qu'il faut encore examiner, et ainsi de contrôler l'avancement de la tâche. (Exemple: y a-t-il autant de lunes que d'étoiles?)

Le déplacement des objets améliore la connaissance qu'on en a.

La modification de la position et de l'orientation de l'objet par rapport à l'élève enrichit ses perceptions visuelles de ces objets. Il permet de les voir « sur toutes les coutures », de se familiariser avec divers angles d'observation et de prendre plus facilement en compte le point de vue d'autrui. Cela est particulièrement important en géométrie, où l'orientation est un attribut non essentiel des figures, et où il est fondamental de ne pas assimiler une figure à une représentation stéréotypée.

La prise en main des objets complète les perceptions visuelles par des perceptions relevant d'autres sens: tactile, kinesthésique.

L'action sur les objets permet de matérialiser des raisonnements.

Un même raisonnement peut être mis en gestes des manières très différentes suivant les supports et les circonstances choisis par l'enseignant. Ainsi, dans le cas de correspondance terme à terme, les élèves peuvent recourir soit à un déplacement dans l'espace pour organiser une double file, soit la réalisation par empilement de paires disposées aléatoirement dans l'espace de travail disponible, soit un tri simultané des éléments des deux collections mélangées, voire bien d'autres organisations.

De plus, prendre « ce qui vous tombe sous la main » pour représenter les données d'un problème amène en douceur à ne pas se perdre dans les détails d'une représentation figurative et à utiliser un même élément pour représenter des objets divers, donc constitue un pas vers la symbolisation et l'abstraction.

Les gestes renforcent l'évocation.

La manipulation se prête bien à des activités « à distance », qui n'ont guère de sens sur un support papier/crayon. Il s'agit de séparer le lieu de réalisation de la tâche de l'endroit où l'élève va trouver les éléments dont il a besoin pour la réaliser. Il lui faut donc mémoriser, au moins à court terme, ce qui lui est nécessaire, ce qui nécessite une représentation mentale. Ce même dispositif peut conduire à des variantes, telles que la formulation d'une commande orale à un camarade, ou l'élaboration d'une commande écrite pour en garder mémoire dans le temps. On aboutit ici à un écrit fonctionnel, qui a du sens pour l'élève.

La gestuelle non seulement aide à la mémorisation mais contribue également à la conceptualisation.

Dernier avantage de la manipulation, elle **facilite pour l'élève la prise de conscience du travail** qu'il a effectué. Il lui est généralement plus facile de porter un jugement pertinent sur la qualité de sa production; le but à atteindre est plus clairement identifiable, ainsi que la réussite ou la distance restant à parcourir.

!

4. Quelle démarche ?

D'après l'interview de Daniel Gostain et Catherine Gervais la démarche à préconiser est celle de la « résolution de problèmes ».

Les verbes d'action qui qualifient l'action des élèves sont :

- chercher
- anticiper
- manipuler
- expliciter
- communiquer
- valider

Les élèves doivent être actifs pour résoudre un problème.

Quelques éléments de bibliographie :

- Premiers pas vers les mathématiques, Rémi BRISSIAUD, Retz
- 50 activités pour découvrir le monde en maternelle, CNDP
- Mat et Matic et compagnie, Daniel GOSTAIN, Bayard
- CD : les mathématiques dès la maternelle, émission animée par Philippe Meirieu, Hatier, question de pédagogie