

Résolution de problèmes en maternelle

Animation Muret - maternelle

19 janvier 2011

Madeleine Vultrin, formatrice en mathématiques à l'IUFM Midi-Pyrénées

PLAN

- LE PROBLEME EN MATERNELLE
- COMPETENCES EN LOGIQUE
- COMPETENCES SUR LE NOMBRE
- COMPETENCES SUR LE REPERAGE DANS L'ESPACE
- COMPETENCES SUR LES FORMES ET LES COULEURS
- COMPETENCES SUR LE REPERAGE DANS LE TEMPS

Un problème ?

- **Quel est le dernier problème que vous avez proposé à vos élèves ?**
- Quel en était l'objectif ?
- Où se sont situées les difficultés principales des élèves ? (compréhension de la consigne ? représentation, procédure ...)
- quelle aide ? à quel moment ?
- « correction » choisie ?
- les questions délicates dans la préparation de la mise en œuvre

Comment apprend-on en maternelle ?

- Les apprentissages par frayage (par familiarisation, apprentissages spontanés) : dans des activités rituelles, en collectif, en atelier ...
- Les apprentissages par adaptation (par situation-problème, apprentissages délibérés) : en situation, dans des problèmes choisis par l'enseignant

Questionnaire proposé par M.H. Salin de Bordeaux

Y a-t-il bien un problème posé aux élèves ?

Quel est le ou les savoirs visés ?

Quelles sont les procédures possibles pour résoudre le problème ?

L'utilisation de la connaissance visée est-elle nécessaire pour parvenir à la solution du problème posé aux élèves ?

L'élève peut-il comprendre la consigne et s'engager vers une solution sans disposer de cette connaissance entièrement élaborée ?

Comment voit-il qu'il a réussi ou échoué ? Est-il entièrement dépendant de l'adulte ou la situation comporte-t-elle des rétroactions ?

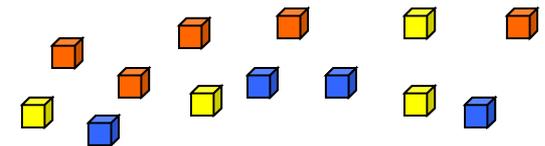
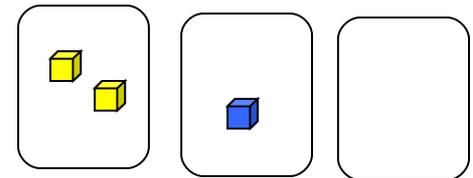
La validation du résultat peut-elle lui donner des informations sur la façon de réussir ?

La validation du résultat est-elle confondue avec l'activité ?

Peut-il recommencer en modifiant sa procédure ?

TRIS et CLASSEMENTS :

Vers le concept de
collection



Tri : boîte fermée
ou ouverte ?

Programme de juin 2008 : la logique

L'enfant « apprend à adopter un autre point de vue que le sien propre et sa confrontation avec la pensée logique lui donne le goût du raisonnement. Il devient capable de compter, de classer, d'ordonner ... »

« À la fin de l'école maternelle l'enfant est capable de : reconnaître, nommer, décrire, comparer, ranger et classer des matières, des objets selon leurs qualités et leurs usages. »

Logique dans le document d'accompagnement maternelle 2002

PS	MS	GS
<p>Classer des objets utilisés (couleur, matériau, forme, quantité...), repérer un intrus. Identifier un élément absent.</p> <p>Ranger (<i>plus petit que, plus grand que, plus que, moins que...</i>).</p> <p>Reconnaître ou poursuivre un rythme.</p>	<p>Idem PS</p> <p>Coder un objet, une propriété, un emplacement, un déplacement pour se souvenir ou communiquer.</p>	<p>Idem MS</p> <p>Classements plus complexes dans tous les domaines (formes, grandeurs, quantité, organisation du temps et de l'espace)</p>

En PS, quelques problèmes pour participer à la construction de concepts

- Construire le concept de désignation (propositions du CD d'Hatier)
- Construire le concept de tri : utilisation de boîtes fermées
- Construire le concept de collection et de sous-collection (idée de liste dans Grand N spécial maternelle)

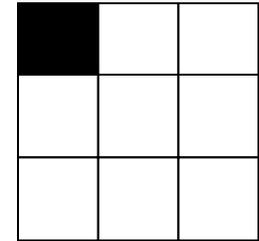
Des compétences logiques pour résoudre des problèmes

L'élève doit apprendre à :

- Parcourir un « univers de possibles »
- Faire des essais respectant la consigne
- Mettre en place une démarche de résolution
- Contrôler ses essais, sa démarche
- Expliciter sa démarche et sa conclusion
- Se décentrer pour comprendre et critiquer les démarches de ses pairs
- Valider sa solution

Problème des diaminos

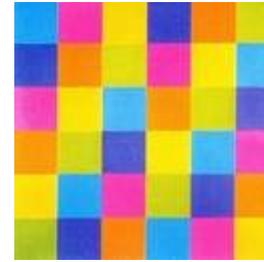
Un quadrillage 3x3 est proposé aux élèves, on veut le recouvrir avec des dominos de la taille de 2 cases du quadrillage, la case noire ne devant pas être recouverte.



Est-ce possible avec le quadrillage ci-contre ?

Est-ce toujours possible lorsqu'on change l'emplacement de la case noire ?

utiliser les arts visuels pour
**reconnaitre et utiliser une
règle** en GS : une proposition
de Grand N spécial maternelle.



Richard Paul Lohse :
six rangées de
couleurs verticales
systématiques, 1972,
art concret munichois.
Voir le site
www.kandaki.com

Etapas du projet fait avec les élèves :

1) On **découvre la règle** : "on utilise une fois et une seule chaque couleur dans chaque ligne et dans chaque colonne." (Lohse a rajouté "ne pas faire toucher par le sommet deux carrés de même couleur").

2) On **utilise la règle** : fabriquer un tableau 5x5 comparable à celui de Lohse

Réaliser un tableau sur une grille pré-imprimée de 3 lignes et 5 colonnes en choisissant 5 couleurs parmi 10 proposées.

A partir de la précédente réalisation, production de la grille 5x5 en recopiant d'abord les 3 lignes de la réalisation précédente, puis en complétant.

Travail par groupe de 5, chaque enfant dispose de 5 carrés de la même couleur (20cm x 20 cm), ils préparent un tableau comparable à celui de Lohse, quand c'est réussi, ils collent.

En MS et GS des activités de codage

- Comment coder des propriétés, de déplacements ... ?
- Exploitation d'un album, par exemple les livres de Warja Lavater, le petit chaperon rouge ou la belle au bois dormant, le livre de Pacquita Mahler, "raconte ce que tu vois" sur le chaperon rouge et boucle d'or, le livre de Christophe Loupy, "dans la cour de l'école » ...



Des jeux, des livres proposant des problèmes logiques : une **confrontation avec la pensée logique !**

- Certains albums proposent des problèmes logiques : "L'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau de Philippe Corentin, les livres de Mitsumasa Anô, "jeux de chapeaux ou "la machine magique".
- Certains jeux proposent des problèmes purement logiques : master mind, logix, embouteillage (proposé par Dominique Valentin dès la PS)



Le problème du chou, de la chèvre et du loup

On doit faire passer le chou, la chèvre et le loup de l'autre côté de la rivière. Mais le passeur n'a qu'une place sur son bateau ! Si la chèvre et le chou sont ensemble sur une rive quand le passeur s'éloigne, la chèvre mange le chou. Et si le loup et la chèvre sont ensemble quand le passeur s'éloigne, le loup mange la chèvre !

Une expérimentation en maternelle nous a permis de poser des questions sur la mise en place de la résolution de problèmes.

- Quel matériel ?

Plus le matériel est évolué, plus il influe sur la représentation du problème que se fait l'élève, il peut en faciliter la compréhension mais aussi empêcher certaines possibilités. Par exemple dans ce problème, les personnages dessinés de profil n'engagent pas à être déplacés en arrière et à revenir sur la rive dont ils étaient partis.

-Comment amener le problème ?

Il ne faut pas oublier que l'enseignant connaît la situation et l'élève ne la connaît pas, il faut donc qu'il puisse se l'approprier. D'où une des méthodes utilisées en maternelle de commencer par du jeu libre et de le fermer ensuite pour que la situation devienne un problème.

-Comment évaluer ?

On peut proposer un nouveau problème avec le lion, le lapin et la carotte. Mais qu'évalue-t-on ?

Exemple de mise en œuvre dans la classe d'Alain Miossec (PEMF) : Un atelier dirigé de 6 élèves ; pendant 15 minutes, avec du matériel en carton léger, les élèves répondent à la consigne «Comment faire pour faire traverser les 4 éléments (2 places sont matérialisées dans le bateau) » ; cela leur permet de s'approprier le matériel et la situation. Pendant les 15 minutes suivantes, le vrai problème leur est proposé.

Il peut être intéressant d'introduire les contraintes petit à petit. Dans ce problème on peut d'abord dire que le loup mange la chèvre mais que la chèvre ne mange pas le chou et ensuite on rajoute la contrainte de la chèvre qui mange le chou. On peut aussi faire évoluer les éléments : loup, chèvre et panier puis loup chèvre et chou.

Programme de juin 2008 : les nombres

« Approcher les quantités et les nombres

...

Dès le début, les nombres sont utilisés dans des situations où ils ont un sens et constituent le moyen le plus efficace pour parvenir au but : jeux, activités de la classe, problèmes posés par l'enseignant de comparaison, d'augmentation, de réunion, de distribution, de partage. La taille des collections, le fait de pouvoir agir ou non sur les objets sont des variables importantes que l'enseignant utilise pour adapter les situations aux capacités de chacun. »

Programme de juin 2008 : les nombres

« À la fin de l'école maternelle, les problèmes constituent une première entrée dans l'univers du calcul mais **c'est le cours préparatoire qui installera le symbolisme** (signes des opérations, signe "égal") et les techniques.

...

« À la fin de l'école maternelle l'enfant est capable de :

- comparer des quantités, résoudre des problèmes portant sur les quantités ;**
- mémoriser la suite des nombres au moins jusqu'à 30 ;**
- dénombrer une quantité en utilisant la suite orale des nombres connus ;**
- associer le nom de nombres connus avec leur écriture chiffrée »**

Nombres dans le document d'accompagnement maternelle 2002

PS	MS	GS
<ul style="list-style-type: none"> - Essentiellement centré sur l'oral. - Idée de quantité par des oppositions (<i>pareil / pas pareil, beaucoup / pas beaucoup</i>). - Distributions, appariements, comparaisons (<i>un peu, beaucoup</i>), dénombrements (correspondances terme à terme effective ou par pointage, reconnaissance globale). - Suite orale des nombres (<i>1 à 5 ou 6</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> - Idem PS - Comparaisons (Idem PS estimation, recours à une collection intermédiaire, correspondance paquets à paquets, utilisation du mot-nombre) <i>Plus que, moins que, autant que</i>. - Suite orale des nombres (au moins jusqu'à 12 ou 15). 	<ul style="list-style-type: none"> - Idem MS - Le nombre comme outil de contrôle de quantités pour résoudre des problèmes.

En PS, des activités pré-numériques permettent de construire :

- le concept de collection (logique)
- l'énumération (géométrique, situation des allumettes)
- la désignation (logique)

- l'ordre (situation des boîtes gigognes de Dominique Valentin en PS et MS) en liaison avec les grandeurs.

Ces concepts sont aussi nécessaires pour la compréhension des grandeurs et du temps



Des problèmes pour apprendre à prendre en compte une quantité dès la PS

Fabriquer une collection en correspondance terme à terme avec une collection existante en plusieurs fois, par exemple mettre un jeton dans chaque alvéole d'une boîte de 12 œufs en allant les chercher en plusieurs fois sans en rapporter trop (PS D. Valentin)

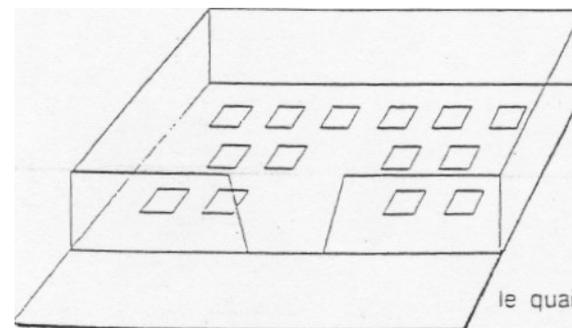
Pour travailler cette compétence un certain nombre de problèmes peuvent être mis en place **plusieurs fois dans l'année.**

On connaît en général le problème des wagons ou du car : pour que le car puisse partir, il faut qu'il soit rempli. Il faut aller chercher les voyageurs dans un coin éloigné de la classe.

On peut aussi demander à un élève d'aller chercher juste assez de foulards pour son groupe avant la séance d'EPS.

...

Comprendre à quoi sert le nombre :
**LE NOMBRE
MEMOIRE D'UNE
QUANTITE**



Des problèmes de partage

Des problèmes pour comparer

- - Les boîtes empilées ou alignées de ERMEL
- - Varier les buts de jeux : celui qui en a le moins a gagné, celui qui en a le plus a gagné (voir le meilleur choix de D. Valentin MS)

Des problèmes pour anticiper et calculer

- Le trésor
- Jeu du chat, des souris et du fromage
- Jeu du gobelet de Brissiaud

Programme de juin 2008 : le repérage

« **Se repérer dans l'espace**

Tout au long de l'école maternelle, les enfants apprennent à se déplacer dans l'espace de l'école et dans son environnement immédiat. Ils parviennent à se situer par rapport à des objets ou à d'autres personnes, à situer des objets ou des personnes les uns par rapport aux autres ou par rapport à d'autres repères, ce qui suppose une décentration pour adopter un autre point de vue que le sien propre. En fin d'école maternelle, ils distinguent leur gauche et leur droite.

Les enfants effectuent des itinéraires en fonction de consignes variées et en rendent compte (récits, représentations graphiques). »

Programme de juin 2008 : le repérage

« Les activités dans lesquelles il faut passer du plan horizontal au plan vertical ou inversement, et conserver les positions relatives des objets ou des éléments représentés, font l'objet d'une attention particulière. Elles préparent à l'orientation dans l'espace graphique. Le repérage dans l'espace d'une page ou d'une feuille de papier, sur une ligne orientée se fait en lien avec la lecture et l'écriture. »

« À la fin de l'école maternelle l'enfant est capable de :

- se situer dans l'espace et situer les objets par rapport à soi ;**
- se repérer dans l'espace d'une page ;**
- comprendre et utiliser à bon escient le vocabulaire du repérage et des relations dans le temps et dans l'espace. »**

Repérage dans l'espace dans le document d'accompagnement maternelle 2002

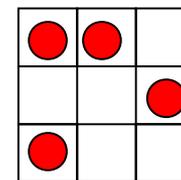
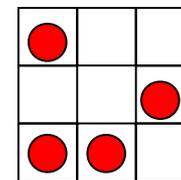
PS	MS	GS
<ul style="list-style-type: none"> - Investir les différents espaces (classe, salle d'évolution, cour...). - Rechercher un objet caché ou déplacé. - Se repérer par rapport à des repères fixes : <i>Proche/lointain, sur/sous, dedans/dehors, à côté de/ loin de, d'un côté/de l'autre côté</i> - Emplacements et itinéraires. 	<ul style="list-style-type: none"> - Idem PS. - Se repérer par rapport à des personnes ou des objets orientés (décentration) <i>devant/derrière, en avant, en arrière, en haut, en bas, monter, descendre, près de/ à côté de/entre.</i> - Jeux de memory, Kim... 	<ul style="list-style-type: none"> - Idem MS. - Latéralité : <i>droite/gauche</i> - <i>Au dessus de, devant, à droite de, à gauche de.</i> - Perception de l'existence de plusieurs points de vue (pilotage d'objets programmés, courses au trésor...). - Cases et nœuds d'un quadrillage sans excès. - Repérage sur une ligne orientée (<i>avant, après, monter, descendre, de gauche à droite</i>).

Des concepts et des outils à construire pour se repérer

- **L'orientation** : C. Maurin propose de travailler en PS sur un chemin pour lequel il n'est pas équivalent de le parcourir dans un sens ou dans l'autre. Cela permet au maître d'orienter le chemin et de poser des conventions qui vont devenir une référence pour tous.
- **La représentation de l'espace** : en PS et MS, on peut utiliser du petit matériel pour faire faire à des « poupées de la classe » (ou marionnettes ou peluches) un parcours simple semblable à celui que font les élèves.

Le tableau à double entrée : cet outil peut être construit en GS avec une situation où il est nécessaire de repérer la case d'un quadrillage, par exemple "où placer le jeton ?" (grand N spécial maternelle)

Cela peut être complété par la proposition de D. Valentin " les quatre pions " sur le quadrillage 3x3 où il faut trouver toutes les possibilités pour y placer 4 jetons, il s'agit alors d'un travail sur la recherche des possibles avec comme support les quadrillages.



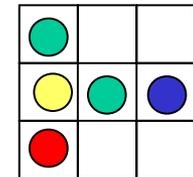
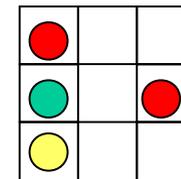
On trouve des logiciels libres de jeux progressifs de déplacements sur quadrillage (notamment sur abuledu.org ou " lulu, le lutin malin ")

Les cartes de formes de Jean-François Grelier

« devenir élève par les apprentissages géométriques au cycle 1 »

1 en haut à gauche	2 en haut au milieu	3 en haut à droite
4 au milieu à gauche	5 au centre	6 au milieu à droite
7 en bas à droite	8 en bas au milieu	9 en bas à droite

Des jeux de portrait
avec ces cartes
contenant ou pas
une forme dans les
cases



Programme de juin 2008 : les formes et les grandeurs

Découvrir les formes et les grandeurs

En manipulant des objets variés, les enfants repèrent d'abord des propriétés simples (petit/grand ; lourd/léger). Progressivement, ils parviennent à distinguer plusieurs critères, à comparer et à classer selon la forme, la taille, la masse, la contenance.

À la fin de l'école maternelle l'enfant est capable de :

- reconnaître, nommer, décrire, comparer, ranger et classer des matières, des objets selon leurs qualités et leurs usages**
- dessiner un rond, un carré, un triangle**

Formes dans le document d'accompagnement maternelle 2002

PS	MS	GS
<ul style="list-style-type: none">- Jeux d'emboîtement, d'encastrement, puzzles : identifier la pièce, la bonne orientation (invariance de la forme par déplacements).- Jeux de reconnaissance tactile, jeux de Kim, jeux de dominos des formes- <i>Rond, arrondi, pointu, plat, droit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Idem PS.- <i>Carrés, triangles divers, ronds, rectangles</i>- Intrus (pour la verbalisation d'une propriété commune).	<ul style="list-style-type: none">- Idem MS.- <i>Ovale.</i>- <i>Sommets ou coins, côtés ou bords (droits ou courbes)...</i>

On peut citer le **document d'accompagnement des programmes 2002 sur le langage en maternelle** qui propose d'utiliser des jeux de construction à tous les niveaux d'une même école maternelle en complexifiant les problèmes proposés.

Des problèmes de géométrie en maternelle ?

Avec du matériel de construction, il y a problème à partir du moment où l'on fixe des contraintes. Par exemple :

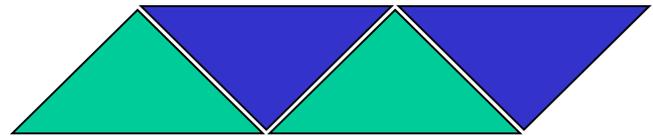
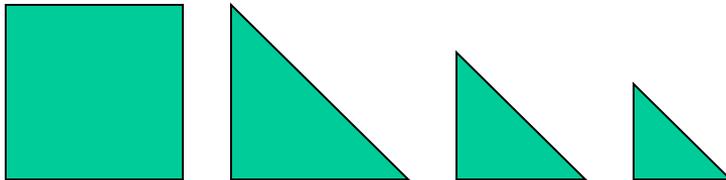
- construire avec des duplos un pont sous lequel peut passer une voiture donnée
- avec quelques pièces d'un matériel de construction, faire la plus haute tour
- reproduire une construction qu'avait faite un autre enfant (modèle réel ou photo)

...



Les formes du plan

- Exploitation du matériel de mosaïque de la classe : quels problèmes proposer ?
- Les demi-carrés ou triangles rectangles isocèles de J.F. Grelier

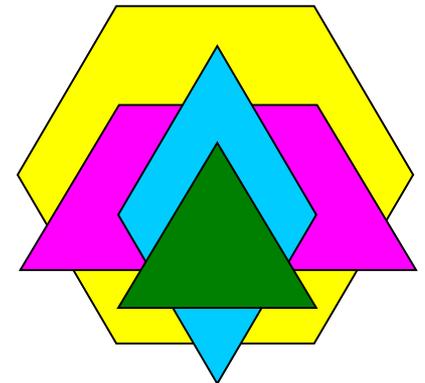


Grandeurs dans le document d'accompagnement maternelle 2002

PS	MS	GS
<ul style="list-style-type: none">- Comparer directement des longueurs puis en ranger 3 : <i>grand/petit</i>.- Soupeser, transvaser.	<ul style="list-style-type: none">- Idem PS.- Ranger 4 objets selon leur longueur ou hauteur : <i>long, court, plus long que, moins long que</i>.- <i>Gros/petit</i>.- Nouvelle grandeur : la masse.	<ul style="list-style-type: none">- Idem MS.- <i>Plus ... que, moins... que, aussi...que</i>.- Comparer directement ou indirectement à l'aide d'un gabarit voire d'un étalon.- approche de la durée (à partir de l'évocation de repères partagés puis par le recours aux instruments).

Encore des problèmes d'ordre

Avec du matériel de mosaïque que les enfants connaissent : “Avec des pièces (de 4 à 6), fais une construction. Les pièces doivent être les unes sur les autres. Aucune ne doit être cachée entièrement”. Photocopie des montages réalisés. Un groupe d'élève prépare le matériel et explique (oral ou écrit) pour qu'un autre groupe reproduise l'empilement (le montage original n'étant pas visible)



Un exemple de progression de problèmes avec un même matériel

Dans son livre “ découvrir le monde avec les mathématiques ” (Hachette – MS et GS), Dominique Valentin propose une progression de la petite à la grande section avec des boîtes gigognes de la même couleur (contrairement à la photo ci-contre) avec lesquelles les élèves ont pu jouer librement.

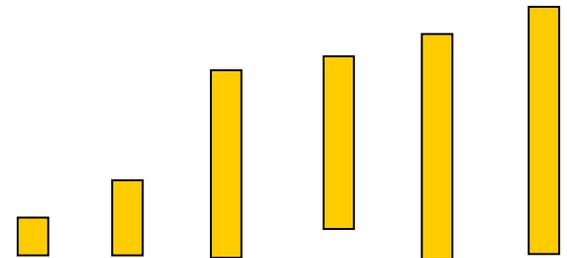
Sériation en PS avec 1 lot de 12 boîtes gigognes et une petite valise ou une boîte à chaussure

- Rangement des boîtes dans la valise
- Rangement de beaucoup de boîtes, sans couvercle, dans la plus grande

Ordonner en MS avec 1 lot de 12 boîtes gigognes.

Construire la plus haute tour possible avec les boîtes et les couvercles.

RANGEMENTS :
vers le concept
d 'ordre



Comparer en MS ou GS dans un jeu de communication en MS ou GS.

- Matériel : 2 lots de 12 boîtes gigognes avec les couvercles.
- But du jeu : trouver le couvercle associé à une boîte en moins de 5 essais sans voir la boîte.
- Deux équipes de 2 joueurs



- une équipe de meneurs a 12 boîtes avec couvercle et en choisit une (on peut mettre un papier dedans) ; l'équipe a des jetons rouges et des jetons verts
- l'autre équipe de joueurs a les 12 couvercles d'un 2^e jeu de boîtes gigognes identiques, elle doit trouver le couvercle de la boîte choisie
- un écran sépare les jeux afin que les élèves ne puissent pas voir les boîtes ou les couvercles des autres
- les joueurs proposent un couvercle, si le couvercle n'est pas le bon, ils le rendent avec, un jeton vert s'il est trop petit, un jeton rouge s'il est trop grand
- le jeu s'arrête si les joueurs ont trouvé le bon couvercle ou si c'est le 5^e essai.

Programme de juin 2008 : se repérer dans le temps

Les enfants perçoivent très progressivement, grâce à une organisation régulière de l'emploi du temps, la succession des moments de la journée, puis celle des jours et des mois. À la fin de l'école maternelle, ils comprennent l'aspect cyclique de certains phénomènes (les saisons) ou des représentations du temps (la semaine, le mois). La notion de simultanéité est abordée dans des activités ou dans des histoires bien connues ; la représentation (dessins, images) contribue à la mettre en évidence.

Dès la petite section, les enfants utilisent des calendriers, des horloges, des sabliers pour se repérer dans la chronologie et mesurer des durées. Ces acquisitions encore limitées seront à poursuivre au cours préparatoire.

Par le récit d'événements du passé, par l'observation du patrimoine familial (objets conservés dans la famille...), ils apprennent à distinguer l'immédiat du passé proche et, avec encore des difficultés, du passé plus lointain.

Toutes ces acquisitions donnent lieu à l'apprentissage d'un vocabulaire précis dont l'usage réitéré, en particulier dans les rituels, doit permettre la fixation.

À la fin de l'école maternelle l'enfant est capable de :

- utiliser des repères dans la journée, la semaine et l'année ;**
- situer des événements les uns par rapport aux autres ;**
- se situer dans l'espace et situer les objets par rapport à soi ;**
- comprendre et utiliser à bon escient le vocabulaire du repérage et des relations dans le temps et dans l'espace.**

Le repérage du temps dans le document d'accompagnement maternelle 2002

PS	MS	GS
<ul style="list-style-type: none">- Chronologie avant, après, maintenant.- Organiser une suite de photos.- <i>Matin, après-midi.</i>- Calendrier éphéméride pour la succession des jours.	<ul style="list-style-type: none">- Idem PS.- Appui sur la vie sociale de l'enfant (classe, maison, journée, semaine).- <i>Avant, après, maintenant.</i>- Simultanéité, <i>en même temps que.</i>- Approche de la durée subjectivement puis sablier.	<ul style="list-style-type: none">- Idem MS.- <i>Plus tôt, plus tard, dans deux jours, avant-hier, après-demain, la semaine prochaine.</i>- Divers types de calendriers.

En PS, MS, GS il est nécessaire de construire des bandes chronologiques sur la ½ journée, la journée, la semaine en utilisant des codages pour les différents moments représentés, ce peut être des photos, des dessins d'enfant, de courtes phrases descriptives, des récapitulations seront faites périodiquement sur le moment, son avant, son après ... : tout cela peut être présenté en résolution de problèmes

Le document "repères temporels en cycle 1" du CRDP du Nord Pas de Calais résume la plupart des situations de classe classiques.



Ce sont des **problèmes de réinvestissement**, de consolidation.

**Les jeux numériques
peuvent-ils
considérés comme
des problèmes ?**

Aujourd'hui les jeux traditionnels n'ont plus beaucoup de place dans les familles, l'école peut s'en emparer et profiter :

d'un **jeu de bataille** pour travailler sur la comparaison

d'un **jeu de nain jaune simplifié** pour travailler sur la réunion

de la **construction d'un jeu de l'oie** pour travailler sur les

déplacements (augmentation ou diminution) sur une piste

numérique

de la construction d'un jeu de **memory ou de loto** pour travailler

sur la comparaison et sur différentes représentations du nombre

Il ne faut pas oublier les **limites de ces jeux** :

- qui s'assure du bon respect des règles (distribution, règles numériques) ?
- le grand investissement affectif des élèves permet-il des apprentissages ?
- pour les jeux choisis, a-t-on pu identifier les objectifs et les mettre dans une progression ?

Bibliographie

- BRIAND J., “ *apprentissages mathématiques en maternelle* ”, CD Rom Hatier, 2004
- BRISSIAUD R., “ *comment les enfants apprennent à calculer* ”, éd. Retz 2003.
- CHAMPDAVOINE L., “ *les mathématiques par les jeux* ”, un tome pour chaque niveau de maternelle, éd. Nathan.
- COHERE Marie-Pierre, “ *50 activités pour découvrir le monde à l'école maternelle vers les mathématiques* ”, éd Scéren/CRDP Midi-Pyrénées, 2006
- DESENFANS C., “ *Repères temporels, cycle 1* ”, CRDP Nord –Pas-De-Calais, 2001
- ERMEL, “ *apprentissages numériques en GS* ” éd. Hatier.
- GRELIER J.F., “ *Devenir élève par les apprentissages géométriques au cycle 1* ”, éd Scéren/CRDP Midi-Pyrénées, 2009
- MARTIN F., “ *Apprentissages mathématiques : jeux en maternelle* ”, Centre régional de documentation pédagogique d'Aquitaine.
- NEY L., RAJAN C., VASLOT E., “ *Outils pour les cycles : des situations pour apprendre le nombre, Cycle 1 et GS* ”, CRDP de Champagne –Ardenne, 2006.
- PIERRARD A., “ *faire des mathématiques en maternelle* ”, éd Scéren/CRDP Grenoble
- VALENTIN D., “ *découvrir le monde avec les mathématiques, situations pour la petite et moyenne section* ”, éd. Hatier 2004.
- VALENTIN D., “ *découvrir le monde avec les mathématiques, situations pour la grande section* ”, éd. Hatier 2004.
- GRAND N, 2000. Spécial Maternelle (2 tomes: approche du nombre et structuration de l'espace). IREM de Grenoble.