

# **MATHEMATIQUES EN MATERNELLE**

## **ACTIVITES LOGIQUES**

page 1 I) Connaissances pour le maître  
page 7 II) Quelques propositions d'activités pour la classe

Remarque : ce document n'est plus mis à jour

D. Pernoux   
<http://perso.wanadoo.fr/pernoux>

I Connaissances pour le maître

1°) Suites algorithmiques

a) Quelques généralités concernant les suites algorithmiques

(rappel : il ne s'agit pas de proposer dans ce paragraphe des activités pour le cycle 1 mais de fournir quelques explication qu'il me semble bon de connaître)

On peut distinguer deux types de suites algorithmiques :

- les plus « simples » sont les **suites algorithmiques répétitives** comme par exemple

Δ O □ Δ O □ Δ O □ Δ O □ Δ O □ Δ O □ ... (remarque : il s'agit ici d'une suite algorithmique répétitive ternaire)  
période

- les plus « complexes » sont les **suites algorithmiques récursives** comme par exemple :

O Δ O O Δ O O O Δ O O O O Δ .....

ou |    L    U    U    U    U    U    ...

ou |    L    U    □    ▩    ▩ |    ▩ L    ...

ou ○    ⊙    ⊗    ⊗ ...

(remarque : la récursivité, qui permet de définir successivement chacun des objets de la suite à partir des objets précédents joue un rôle important en mathématiques et en informatique...)

- On peut signaler, par ailleurs, les deux notions suivantes :

**suites isomorphes** : les suites suivantes ♣ Δ Δ ♣ Δ Δ ♣ Δ Δ ♣ Δ Δ ....et tambour cloche cloche tambour .... sont isomorphes (elles ont la même structure). (la notion d'isomorphisme est très importante en mathématiques car elle permet d'aller vers plus d'abstraction en dégagant des structures communes à des objets a priori de natures différentes...).

**sous-suite extraite d'une suite** : on peut, par exemple, fabriquer une sous-suite en ne prenant qu'un objet sur deux ou en ne prenant que...

b) Pavages périodiques

Un pavage périodique se compose en fait de plusieurs suites algorithmiques dans différentes directions.

Exemple :



(il y a ici des suites verticales, horizontales et obliques)

## 2°) Rangements, tris et classements

Dans les IO pour la maternelle, parle de rangements, de tris et de classements mais sans donner la signification de ces termes.

Pour tout le monde :

- Ranger (ou ordonner) c'est organiser des objets selon une relation d'ordre (exemple : ranger des bandes de papier de la plus courte à la plus longue).  
*(attention, le mot rangement qui apparaît dans les IO pour la maternelle a un sens différent qu'à l'habitude : dans le langage courant ce qu'on appelle « ranger » c'est bien souvent réaliser un classement)*

- Par contre, la distinction entre tri et classement varie d'un auteur à l'autre :

### Première possibilité

Trier c'est réaliser une partition en deux sous-ensembles dont l'un est privilégié.

Classer c'est réaliser une partition autre qu'un tri (donc soit en deux sous-ensembles dont aucun n'est privilégié soit en plus de deux sous-ensembles).

*(c'est la définition adoptée dans ce polycopié)*

### Deuxième possibilité

Trier c'est réaliser une partition selon un (ou des ) critères (s) explicité(s) au départ

Classer c'est réaliser une partition sans critère explicité au départ

*(ce n'est pas la définition adoptée dans ce polycopié)*

## 3°) Quelques remarques générales concernant les activités de comparaison, de tri, de classement, de rangement et la notion de « blocs logiques »

Remarque : il peut être intéressant de mener d'abord des **activités de comparaison** (qui consiste à trouver des ressemblances et des différences entre des objets donnés)

*(on pourra par exemple utiliser un album - comme celui de Mitsumasa Anno intitulé Jeux mathématiques et paru chez Flammarion - dans lesquels les auteurs proposent de comparer certains objets ou certains animaux sans donner plus d'indications, les objets ou les animaux étant choisis de façon à ce qu'on puisse adopter différents points de vue ce qui permet des réponses diverses).*

### **Remarque concernant les tris**

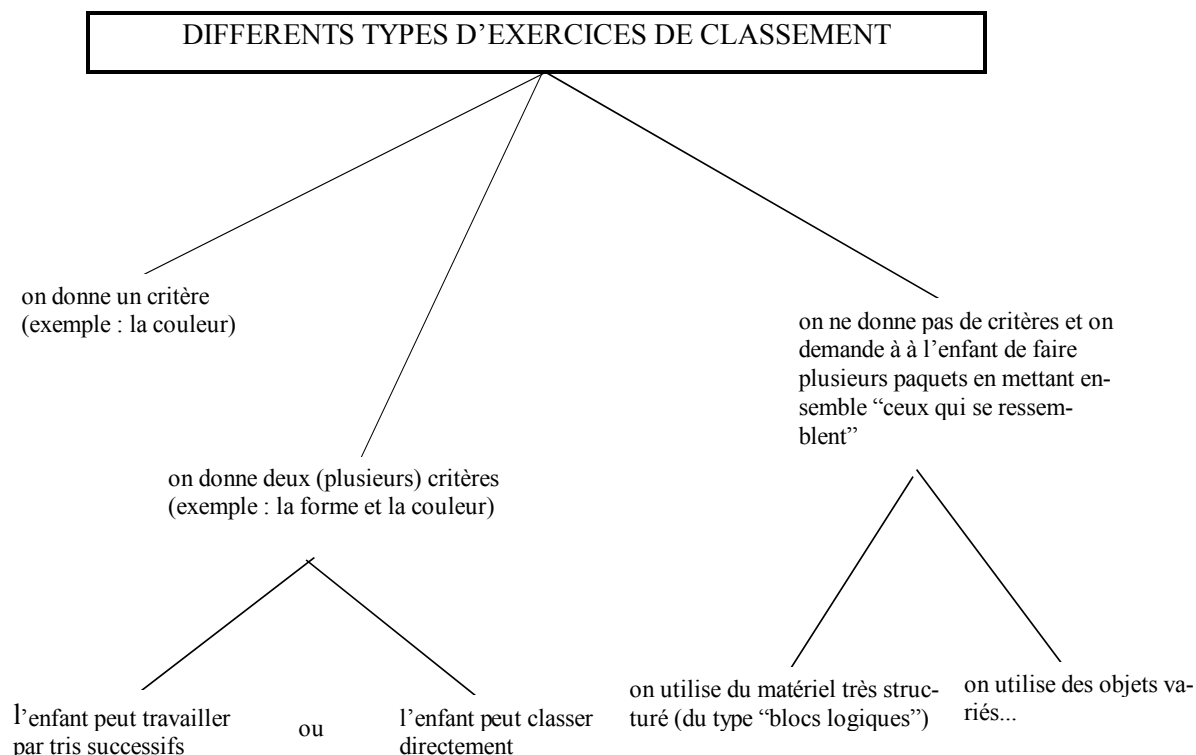
Il peut être intéressant de donner le résultat d'un tri avec une erreur et de demander de trouver où est l'erreur.

### **Remarques concernant les classements**

- Un cas particulier de classement est l'**appariement** (les sous-ensembles se composent de deux objets) comme par exemple l'activité qui consiste à donner un tas de chaussures et à demander de mettre deux par deux les chaussures qui appartiennent à la même paire).  
*(On trouvera par exemple des propositions d'activités d'appariements gestuels,*

tactiles, auditifs, à dominante visuelle, olfactifs, gustatifs, thermiques dans le livre « Enseigner les mathématiques à la maternelle » - voir bibliographie - ).

- On peut distinguer différents types d'activités concernant les classements :



### Remarques concernant les « blocs logiques » (NOTION IMPORTANTE) :

On peut appeler « blocs logiques » tout matériel structuré à partir d'un ensemble de plusieurs critères. Dans Atout-Maths GS on trouve par exemple un ensemble d'images, représentant un enfant qui s'amuse, structuré en utilisant quatre critères : le moyen de locomotion (trois possibilités : vélo, trottinette et skateboard), la direction dans laquelle va l'enfant (deux possibilités : vers la droite et vers la gauche), les personnages figurant sur l'image (deux possibilités : l'enfant seul et l'enfant accompagné de son chien ) et enfin la position de l'enfant par rapport à la route (deux possibilités : l'enfant descend la pente et l'enfant monte la pente).

Il y a donc  $3 \times 2 \times 2 \times 2$  soit 24 images différentes proposées (on peut se convaincre du nombre de possibilités en construisant un arbre...)

Bien sûr, on peut soi-même réaliser des « blocs logiques » (exemple : portraits avec trois sortes de chapeaux possibles, la présence ou pas de lunettes et deux sortes de cravates possibles ; il y aura donc alors  $3 \times 2 \times 2$  soit 12 portraits différents).

Certains jeux du commerce sont basés sur l'utilisation de blocs logiques (« Math-oeufs » par exemple)

Ce matériel, fabriqué sans ou avec l'aide des enfants, peut être utilisé de très nombreuses manières [on pourra consulter plusieurs propositions dans Atout-Maths GS) soit pour des activités de classement soit pour d'autres activités comme des jeux ( jeu à une différence par exemple où chaque enfant doit déposer à tour de rôle une image qui ne présente qu'une seule différence avec la précédente)].

C'est un matériel qui se prête bien à des activités de langage, à l'introduction d'outils comme le **tableau à double entrée** (quand il n'y a que deux critères) ou **l'arbre** (quand il y a deux ou plusieurs critères).

### Remarques concernant les activités de rangement

- Les activités de rangement (c'est-à-dire, je le rappelle, les activités où on ordonne des objets, comme par exemple l'activité qui consiste à ordonner des bandes de papier de la plus courte à la plus longue) sont des activités complexes qu'il n'est d'ailleurs pas facile de décomposer en gestes plus élémentaires. Il suffit pour s'en convaincre d'essayer de ranger une grande quantité de nombres du plus petit au plus grand (même avec un ordinateur, la tâche est difficile car il faut trouver un algorithme utilisant de nombreuses fois la tâche élémentaire que peut réaliser l'ordinateur : comparer **deux** nombres entre eux...; c'est d'ailleurs un exercice classique quand on commence à vouloir faire de la programmation...).

- Les avis des psychologues semblent très divers quant au fait de savoir à partir de quel âge (en moyenne !) un enfant est capable d'utiliser la notion de transitivité (c'est-à-dire est capable de conclure que si  $a < b$  et  $b < c$  alors **nécessairement**  $a < c$ ). Il n'est d'ailleurs pas facile de voir si pour arriver à  $a < b < c$  l'enfant a ou non utilisé la transitivité. Les résultats observés semblent dépendre beaucoup du protocole choisi (certains parlent de 10 ans d'autres de 4 ou 5 ans ...).

- Par contre ce qu'on peut toujours faire en classe c'est d'observer l'enfant et d'essayer de comprendre comment il procède.

- L'activité la plus « simple » consiste à demander à l'enfant d'encastrer des objets de taille variable dans une planche où les « creux » sont rangés dans l'ordre voulu (car c'est une situation de manipulation autocorrective).

Certains enfants vont prendre un objet au hasard et essayer systématiquement tous les creux puis recommencer avec un autre objet, d'autres vont améliorer cette technique en procédant par « essais-erreurs », d'autres vont d'abord chercher l'objet qui se situe à l'une des extrémités de la série puis chercher l'objet voisin ou chercher l'objet à l'autre extrémité, d'autres... etc.




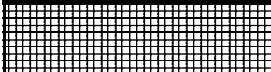












- On passera ensuite à des situations plus compliquées (sans encastrement permettant une autocorrection).

- Il semble qu'une activité particulièrement difficile soit celle qui consiste à demander à l'enfant d'insérer un objet supplémentaire dans une série préalablement ordonnée.












#### 4°) LE TABLEAU A DOUBLE ENTREE (Connaissances pour l'enseignant)

Le tableau à double entrée est un outil souvent utilisé en mathématiques mais dans des situations très diverses. On peut utiliser un tableau à double entrée :




1°) comme outil pour aider à effectuer une double classification des éléments d'un ensemble :

2°) comme outil pour aider à trouver tous les éléments d'un produit cartésien :

3°) comme outil pour représenter une relation :

	<b>Puzzle</b>	<b>Peinture</b>	<b>Collage</b>
<b>Alain</b>			
<b>Paul</b>			

ou même :

	<b>Puzzle</b>	<b>Coloriage</b>
<b>Alain</b>	<b>1-5</b>	<b>2-6</b>
<b>Paul</b>	<b>2-5-6</b>	<b>4</b>

4°) comme outil pour représenter une loi de composition interne :

	<b>jaune</b>	<b>rouge</b>
<b>bleu</b>	<b>vert</b>	<b>violet</b>
<b>rouge</b>	<b>orange</b>	<b>rouge</b>

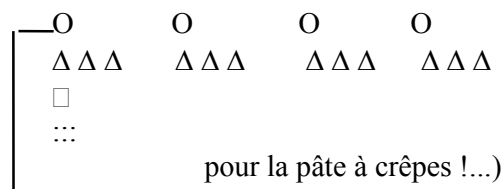
## 5°) Quelques remarques à propos des activités de représentation

La place accordée aux activités de représentation en maternelle est extrêmement importante. Il ne peut en être autrement puisque l'activité de représentation est à l'œuvre dans toute conceptualisation.

Certains didacticiens insistent d'ailleurs, de façon générale, sur l'importance des activités de représentation dans des registres variés et des activités de passage d'un registre à l'autre.

- Une des activités fondamentales est l'activité de **désignation**;

C'est l'activité qui consiste à représenter un objet, une personne, une action, une suite d'actions, etc. par un symbole ( exemple : une cuillère de farine sera représentée par  $\Delta$ , un oeuf par O) ou un signe quelconque (exemple : une cuillère de farine sera représentée par + et un oeuf par  $\Delta$ ) ou un codage - plusieurs signes ou symboles assemblés selon un certain nombre de règles - (exemple :



Ce qu'il faut souligner c'est que la condition essentielle pour qu'il s'agisse bien de désignation c'est qu'on n'associe pas le même signe à deux objets différents.

- Il ne faut pas confondre cette activité avec l'activité de **marquage**.

◇ désigne la firme Renault et tout ce qui s'y rapporte mais le symbole ◇ appliqué sur un objet particulier ne désigne pas cet objet ; il le marque.

En maternelle si ◇ désigne Frédéric et tout ce qui s'y rapporte, en apposant ce signe sur l'un de ces dessins on marque ce dessin.

Les activités de représentation en maternelle sont très nombreuses. Ce qui me paraît important c'est de faire en sorte que, le plus souvent possible, les enfants arrivent à voir par eux-mêmes l'intérêt qu'il peut y avoir à faire une représentation et à se donner des règles de codage valables pour tous (on représente un parcours en salle de jeux pour pouvoir s'en souvenir et le refaire le lendemain, on représente une situation pour pouvoir expliquer à des correspondants ce qu'on a fait, etc.).

On trouvera un exemple d'activité intéressant, adaptable en GS, dans la revue N n° 40 (pour se souvenir des objets qui sont dans une boîte, des élèves sont amenés à construire eux-mêmes un code commun à toute la classe).

## II Quelques propositions d'activités pour la classe

### 1°) suites algorithmiques

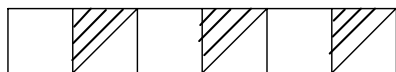
Quelques généralités concernant deux exemples « classiques » : la construction de colliers et la réalisation d'une frise en mosaïque

Pour les colliers:

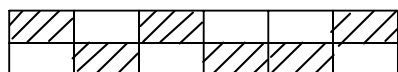
- on peut jouer soit sur la couleur, soit sur la forme, soit sur la taille (et éventuellement sur plusieurs de ces critères en même temps...)
- on peut laisser l'enfant libre de réaliser le collier qu'il veut et observer, voir s'il se donne lui-même des règles
- on peut donner un collier avec « un intrus » et demander où est celui-ci
- on peut donner la règle de construction du collier soit en donnant un début de collier et en demandant de continuer « comme c'est commencé » (PS) soit par écrit (dessin représentant le collier) soit oralement
- on peut faire représenter le collier par collage de gommettes, de graines, par un dessin (*il est peut-être plus difficile de représenter un collier fermé qu'un collier ouvert*).

Pour les frises réalisées avec des carreaux de mosaïque :

exemples :



etc. (frise répétitive)




etc. (frise récursive)

- Si l'enfant dispose d'un modèle et d'autant de carreaux que ceux qui composent le modèle, il s'agit essentiellement d'une activité de reconnaissance de formes et de couleurs (plus ou moins difficile selon que les carreaux utilisés par l'enfant ont ou non même taille que ceux utilisés pour le modèle).
- Si le modèle est « incomplet », alors il s'agit vraiment, en plus, d'une activité de type algorithmique).

### Autres exemples d'activités

Il y en a de nombreux. Citons-en simplement quelques uns :

- Réalisation de guirlandes
- Activité avec des files en salle de jeux ( garçon/fille...ou foulard rouge/foulard bleu...)
- Plantation de fleurs (type de fleur, couleur de la fleur...)
- Suites algorithmiques gestuelles (mains en l'air / on frappe deux fois les mains / mains en l'air...)
- Activités musicales (par exemple avec un xylophone à deux ou trois lames...)
- Activités graphiques ( ou 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0...)
- Activités avec des gommettes, des cubes...



- Activités concernant l'isomorphisme (exemple : suite avec des gommettes → suite musicale).

## 2°) Activités de classement

Ici encore, il n'est pas possible de faire une liste des innombrables critères susceptibles d'être à la base d'une activité de classement en maternelle (nombre, forme, couleur, goût, odeur, aspect au toucher, utilité, âge...).

## 3°) Activités de rangement

- On pourra utiliser les jeux de type « poupées russes ».
- On pensera bien sûr à la longueur, à la grosseur, à la masse, à la capacité mais on pourra aussi penser aux hauteurs des notes de musique, aux dégradés de couleurs, etc.

## 4°) Mises en relation diverses

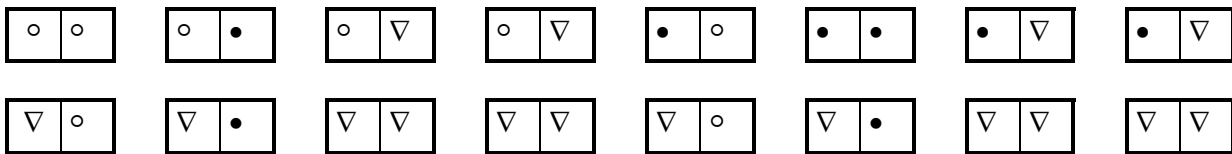
Les activités possibles sont extrêmement nombreuses et chacun fera preuve d'imagination. (exemple : objet mis en relation avec sa couleur, animal mis en relation avec les aliments qu'il peut manger, ou avec la manière de se mouvoir, enfant mis en relation avec le nombre de ses frères et sœurs ou avec les jouets qu'il veut commander pour Noël,...).

Pour ce qui est de la représentation de la relation, il semble important de ne pas se limiter au diagramme sagittal, ce qui a pu être fait à l'époque des « maths modernes » (d'ailleurs, au niveau de la maternelle il semble préférable d'utiliser des traits plutôt que des flèches pour ne pas induire de risque de confusion avec la notion de déplacement).

On pensera bien sûr au tableau à double-entrée (comme, par exemple, le tableau des responsabilités, le tableau permettant de savoir à quels jeux a déjà joué chacun des enfants, etc.) mais ce qu'il faut bien remarquer c'est que découper les images de « ce qui peut être mangé » dans un catalogue, entourer les images des animaux qui volent, colorier des fruits selon leur couleur, associer le nom d'un enfant à des gommettes en nombre égal à celui de ses frères et sœurs, etc. c'est aussi une manière de **représenter une relation**.

## 5°) Quelques autres propositions d' « activités logiques » (à titre d'exemples)

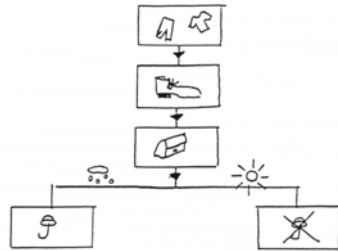
- On donne les seize dominos suivants :



Faire trier les dominos pour lesquels les deux gommettes ont même forme puis ont même couleur puis ont même forme **et** même couleur.

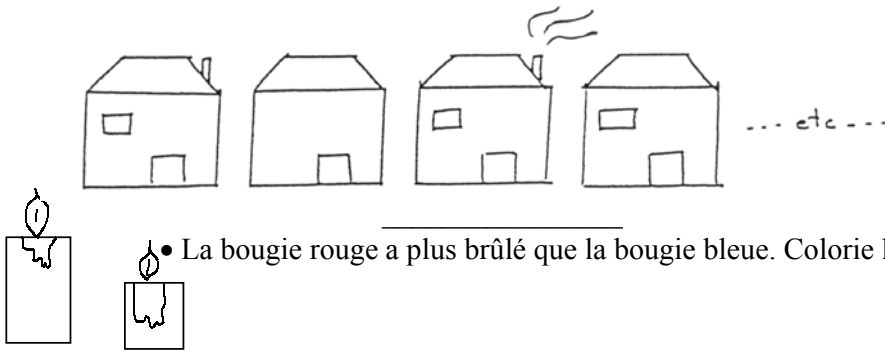
- Exercices de manipulation d'organigrammes

Exemple :



- Histoires séquentielles à une différence

Exemple : ranger dans un ordre « logique »



- La bougie rouge a plus brûlé que la bougie bleue. Colorie les deux bougies.

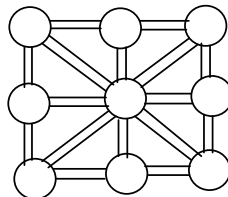
- Compléter :

	○	□
+	⊕	
•		
×		

- Si tu es un garçon **alors** colorie le carré en rouge  
Si tu es une fille **alors** colorie le carré en vert

- Faire fabriquer un jeu de cartes des familles par la classe sur des papiers qui seront ensuite collés sur un vrai jeu de cartes. Il faudra se mettre d'accord sur le type de familles (familles par couleurs ou par moyens de locomotions ou ...), sur un critère distinctif pour le père, la mère, la fille et le fils et sur un code à mettre dans le coin de chaque carte.

- Jeu de stratégie pour deux joueurs :



Le premier joueur dispose de trois jetons blancs ; le deuxième joueur dispose de trois jetons noirs.

Première variante : on tire au sort pour savoir qui jouera le premier. Chacun pose un jeton à tour de rôle sur un emplacement non occupé, le but du jeu étant d'essayer d'aligner trois jetons.

Deuxième variante : première phase identique à la première variante mais, si personne n'a réussi à gagner, le jeu continue, chacun ayant le droit à tour de rôle de déplacer un seul jeton vers un emplacement VOISIN non occupé.

- 
- Jeu de cartes pour apprendre à respecter des règles (huit américain simplifié)

On utilise un jeu de 32 cartes (ou moins...). On distribue les cartes en laissant une « pioche » et en retournant la première carte de la « pioche » à côté de celle-ci. Si c'est un 9 de trèfle, le premier joueur peut la recouvrir par un autre 9 ou un autre trèfle. S'il ne peut jouer, il pioche.

Et ainsi de suite...Le but du jeu est de ne plus avoir de cartes entre les mains.

*Remarque : peut-on aller plus loin et appliquer certaines des règles du huit américain ? (exemples : un 7 joué oblige le joueur suivant à passer son tour ; un 10 joué fait changer le sens dans lequel les joueurs jouent ... etc.).*