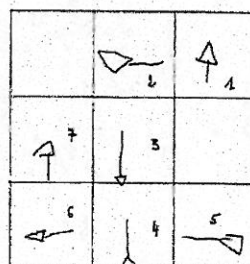
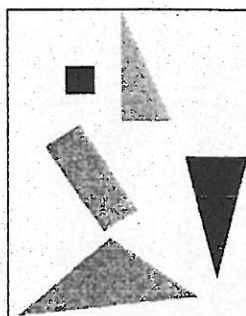
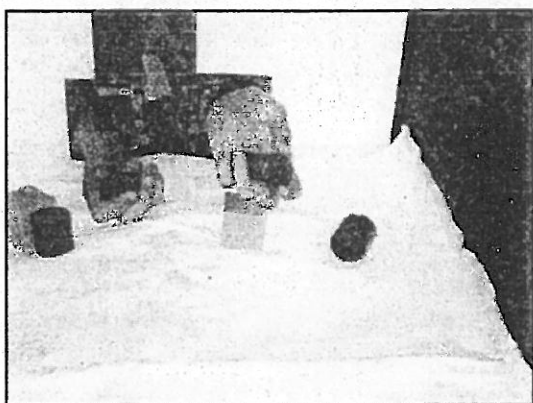


Autour du repérage des compétences dans des domaines mathématiques en cycle 1 et 2

Volume 2 « Géométrie »

Première édition juin 2011



Livret d'accompagnement du film « Évolution des compétences géométriques et spatiales en Grande Section de maternelle »

Madeleine Vaultrin, Isabelle Laurençot-Sorgius, Jean-Louis Imbert, Christophe Billy,
Jean-François Bergeaut.

(IUFM Midi-Pyrénées-Université Toulouse 2, IREM de Toulouse)

Film réalisé à l'école maternelle d'Aureville (31) avec des élèves de la classe de Sylvie Baggio et à l'école maternelle Nougaro d'Albi (81) avec des élèves de la classe de Fanny Cals en novembre 2008 et juin 2009.

Conception pédagogique:

M. Vultrin, I. Laurençot-Sorgius, J.-L. Imbert, C. Billy, J.F. Bergeaut (IUFM Midi-Pyrénées-Université Toulouse 2, IREM de Toulouse)

Réalisation film : J.-C. Cals (IUFM Midi-Pyrénées-Université Toulouse 2)

Production : IUFM Midi-Pyrénées

Montage juin 2011: I. Laurençot-Sorgius, M. Vultrin

Remerciements : nous remercions toute l'équipe des formateurs en mathématiques des professeurs des écoles de l'I.U.F.M. Midi-Pyrénées pour leur soutien au projet, leurs remarques, corrections des montages intermédiaires, relecture du document d'accompagnement.

Nous remercions la commission Recherche de l'I.U.F.M. pour un soutien accordé au projet initial de film ainsi que l'IREM Midi-Pyrénées.

Nous remercions les participants à l'atelier que nous avons animé lors du colloque de juin 2010 de la C.O.P.I.R.E.L.E.M. (COMmission Permanente des IREM pour l'enseignement des Mathématiques à l'école élémentaire). L'analyse du questionnaire qu'ils ont effectuée, les questions qu'ils ont posées sur sa construction et l'utilisation en classe nous ont permis d'enrichir ce document.

Nous remercions aussi l'équipe du Service Commun AudioVisuel de l'I.U.F.M. qui a permis la réalisation technique du film et donné des conseils pour le montage.

Enfin, nous remercions les services de gestion et de reprographie de l'I.U.F.M. Midi-Pyrénées, site de Rangueil, pour l'édition de ce livret.

Introduction	5
I. Présentation du film « Évolution de compétences géométriques en GS de maternelle »	5
A. Quels sont les intérêts d'un tel document en formation initiale ou continue des professeurs des écoles ?	5
B. Compétences repérées	5
C. Pourquoi évaluer ?	7
D. Un exemple d'utilisation du DVD en formation	7
II. Compétences géométriques et spatiales en maternelle	8
A. Reconnaissance de formes dans le plan et l'espace	9
B. Repérage : positions relatives et orientation, parcours	22
C. Reproduction et représentation	35
III. Annexes	42
Annexe 1 : Questionnaire de repérages de compétences géométriques, spatiales et topologiques	42
Annexe 2 : Fiche évaluation	48
Annexe 3 : Tableau synoptique pour quatre élèves comparaison novembre 2008/ juin 2009	50
Annexe 4 : Le clown	62
Annexe 5 : Extraits des programmes 2008 maternelle	65
Annexe 6 : Extraits (introduction et partie géométrique) du document d'accompagnement du programme 2002	67
Annexe 7 : La moisson des formes	76
Annexe 8 : Séances en maternelle sur la notion de droite-gauche	77
Annexe 9 : La situation des chaises	82
Annexe 10 : Boîtes fermées	84
Annexe 11 : Dominos des formes	86
Annexe 12 : Les différents concepts d'espace	88
Annexe 13 : Orientation d'un trajet en petite section de maternelle	90
Annexe 14 : Utilisation de la photographie	91
Annexe 15 : Boîtes à trous	97
Annexe 16 : Une progression d'utilisation de Kapla en GS	100
Annexe 17 : Parcours de poupées	102
IV. Bibliographie	103
Bibliographie générale	103
Sites Internet	104
Bibliographie : albums	104

Introduction

Une équipe de recherche de l'INRP a réalisé dans les années 1980 une vidéo d'entretiens individuels avec des élèves de Grande Section permettant de repérer des compétences numériques ; nous avons décidé de réaliser un film reprenant le questionnaire de l'INRP, en y ajoutant une étude de l'évolution des compétences entre le début d'année de GS (octobre) et la fin d'année (juin). La première partie concernant les compétences numériques a été réalisée entre octobre 2005 et juin 2006 et a fait l'objet d'un premier DVD et de son livret d'accompagnement. Une seconde étude sur le repérage de compétences géométriques, spatiales et topologiques est l'objet de ce second film. Cette fois-ci le questionnaire a été construit par l'équipe de l'I.U.F.M. Midi-Pyrénées ; nous verrons que de nombreuses questions se sont posées lors de cette construction. Nous sommes conscients que ce travail, exploratoire, ne permet pas de répondre à toutes ces questions mais nous espérons qu'il ouvre des pistes pour une utilisation en formation et pour des travaux de recherche.

De même que dans le film sur les compétences numériques, nous avons effectué une comparaison entre les entretiens réalisés en novembre 2008 et en juin 2009. Il resterait, dans un prochain projet, à repérer les compétences logiques et temporelles.

I. Présentation du film « Évolution de compétences géométriques en GS de maternelle »

A. Quels sont les intérêts d'un tel document en formation initiale ou continue des professeurs des écoles ?

- permettre une interrogation sur « quoi évaluer », « comment évaluer », en particulier quand on a une classe entière : ici ce sont des entretiens individuels, mais on cherchera avec les professeurs d'école à prévoir une adaptation de la mise en œuvre à une classe entière ;
- constater qu'il y a une grande hétérogénéité tant dans les connaissances que dans les procédures des élèves ;
- clarifier les compétences à travailler en accord avec les programmes ;
- proposer des pistes d'activités ;
- permettre à un enseignant d'anticiper son travail en mesurant mieux les attentes qu'il peut avoir d'un élève de Grande Section.

B. Compétences repérées

Le questionnaire a été élaboré par l'équipe de l'IUFM Midi-Pyrénées pour repérer différents types de compétences :

- reconnaître des formes géométriques planes et de solides de l'espace : reconnaître une forme nommée, superposer ;
- désigner et décrire des figures géométriques : nommer ;
- reproduire des figures planes et des objets en trois dimensions ;
- représenter dans le plan des solides de l'espace (plans, photographies) ;
- lire une représentation ;

- se repérer (se situer, se placer), repérer autrui, repérer un objet, (situer, placer) :
 - par rapport à autrui
 - par rapport à un objet orienté
 - par rapport à un objet non orienté
 - ✓ dans l'espace
 - ✓ à partir de la lecture d'un plan
 - ✓ à partir d'une information verbale
- dans le méso-espace (en utilisant son propre corps ou un objet déplaçable ou non)
- dans le micro-espace : environnement papier-crayon ou environnement informatique (*non évalué mais sera proposé dans les activités pour travailler ces compétences*).

Certaines compétences comme « nommer des solides » ne sont pas des compétences exigibles à l'école maternelle (*programme 2008 en Annexe 5*). Il nous semblait cependant intéressant dans notre travail d'exploration de recueillir des informations sur ce sujet.

Le questionnaire a évolué légèrement entre les entretiens de novembre et de juin au niveau de la formulation de certaines questions, en fonction des réponses des élèves ; cela nous fournit un support de réflexion en formation sur la formulation des consignes. Ces évolutions du questionnaire seront pointées au fur et à mesure dans ce document. Les questions posées en juin se trouvent en *Annexe 1*. Les résultats pour l'ensemble de l'épreuve pour quatre élèves sont donnés dans l'*Annexe 3*.

Les enseignantes de Grande Section (maîtres-formatrices à l'IUFM Midi-Pyrénées) ont choisi chacune cinq élèves de façon à voir différents niveaux de compétences.

Pour chaque élève, le montage propose le découpage en chapitre de la façon suivante :

- **reconnaître, nommer, classer, représenter des formes**
 - Q1) reconnaître une forme nommée ;
 - Q2) nommer une forme ;
 - Q3) classer des formes ;
 - Q4) nommer une forme dessinée sur une feuille de papier ;
 - Q5) nommer des solides en bois, en polystyrène ou en carton.
 - Q6) dessiner deux objets (pavé et pyramide à base carrée en carton) sur une feuille blanche.
- **positions relatives et lecture de plan**
 - Q7) et Q10) passer à droite d'un objet ;
 - Q8) passer « sur » un objet ;
 - Q9) passer « à l'extérieur » ;
 - Q11) lire des positions sur un plan et se placer à la position lue ;
 - Q12) nommer des positions relatives : dessus, dessous ;
 - Q13) nommer des positions relatives : à droite de, à gauche de.
- **parcours sur quadrillage**
 - Q14) lire la représentation d'un parcours sur un plan et le réaliser ;
 - Q15) rendre compte d'un parcours par une représentation sur quadrillage ;
 - Q16) se situer à gauche d'une personne.

- **changer de points de vue**
 - Q17) lire des photos et positionner un objet comme sur une photo par rapport à un objet orienté.
- **reproduire, représenter des formes**
 - Q18) reproduire avec le même matériel (type Duplo) un ensemble de quatre parallélépipèdes ;
 - Q19) représenter sur une feuille l'ensemble des quatre parallélépipèdes ;
 - Q20) représenter un assemblage de formes planes positionnées horizontalement, verticalement.
- **positions relatives**
 - Q21) nommer un objet décrit par sa position relative ;
 - Q22) et Q23) placer un objet décrit par sa position relative.

C. Pourquoi évaluer ?

Les connaissances des élèves doivent être prises en compte à chacun des cycles de l'école. Citons :

ERMEL CP page 49-50 (Apprentissages numériques et résolution de problèmes – CP – Hatier 2005)

« Pourquoi repérer des compétences :

1. repérer des élèves dont les compétences sont faibles [...] ;
2. proposer aux élèves les plus démunis des activités spécifiques ;
3. adapter les situations d'apprentissage aux possibilités de chacun par un choix judicieux des variables (en particulier la taille des nombres) [...]

Cette prise d'information n'est qu'un point de départ. Par la suite, les différentes activités proposées seront pour l'enseignant autant d'occasions de prendre des informations permettant de suivre l'évolution des compétences de chaque élève.

Le souci d'évaluation est permanent : c'est un élément régulateur du processus d'apprentissage et non sa conclusion. »

Comment repérer ces compétences ?

En maternelle, en cycle 2, on peut préparer une fiche d'évaluation à mettre à jour régulièrement pour chaque élève et une fiche intermédiaire « pratique » pour l'ensemble des élèves de la classe avec les compétences travaillées pendant une période donnée

(voir Annexe 2).

D. Un exemple d'utilisation du DVD en formation

Ce DVD a été utilisé en formation continue et en 2010/2011 dans une U.E. de didactique des mathématiques dans le master Éducation Scolarisation École de l'IUFM Midi-Pyrénées-Université de Toulouse 2.

Les étudiants ont travaillé sur le questionnaire par groupe, chaque groupe ayant en charge une partie du questionnaire.

Il leur a été demandé une analyse suivie d'une présentation au groupe. Pour chaque question :

- préciser la ou les compétences évaluées en lien avec les programmes de l'école maternelle ;
- indiquer le type de tâche et si nécessaire le sous-type de tâche ;
- relever les difficultés en précisant si elles sont induites par la tâche, si elles viennent plutôt de l'élève ou si elles sont liées à l'objet mathématique étudié.

Après la présentation, le visionnement peut se faire avec des pauses. Des questions possibles sont :

- ❖ pour le chapitre « nommer, classer, représenter » :
 - pourquoi propose-t-on de nommer des figures géométriques soit avec du matériel déplaçable, soit avec du matériel non déplaçable (figures disposées sur une feuille de papier) ? Quels types d'obstacles peuvent être liés au fait que les objets ne sont pas déplaçables ?
 - comment a été effectué le choix des figures et des positions des figures sur la feuille ?
 - quelle consigne donner pour l'activité de classement de formes ? (on pourra comparer les consignes données pour Mathilde et pour Ulysse)
 - comment évaluer la réussite des élèves dans cette activité ?
- ❖ pour le chapitre « positions relatives et lecture de plan » :
 - pour les tâches concernant la latéralisation, quelles sont les variables ?
 - pour la question Q14 (lecture de plan), analyser les modifications de la consigne entre novembre et juin dans le cas de l'élève Ulysse ;
 - quels questionnements pour les items suivants
 - Q21) nommer un objet décrit par sa position relative (matériel : une planche avec trois animaux face à l'élève) ;
 - Q22) et Q23) placer un objet décrit par sa position relative (matériel : trois chaises face à l'élève) ?

On donne ensuite la formulation des consignes telles qu'elles ont été données en novembre :

- « Quel est l'animal qui est à gauche du tigre ? », le tigre est placé entre deux autres animaux et est en face de l'élève.
- « Place la poupée à gauche du chien. » (objet orienté)

Donnez deux interprétations possibles de ces consignes par les élèves.

On pourra analyser les différences entre les consignes de novembre et juin.

- pour le parcours sur quadrillage, anticiper les procédures permettant la réussite.

II. Compétences géométriques et spatiales en maternelle

Nous avons regroupé les types de tâches en trois parties :

- Reconnaissance de formes dans le plan et l'espace ;
- Repérage : positions relatives et orientation ; parcours ;
- Reproduction et représentation.

Pour chaque partie, nous avons suivi le même plan :

1. *Apports théoriques divers, non exhaustifs, exemples de procédures d'élèves observées lors des entretiens*
2. *Construction du questionnaire, modifications possibles, utilisation en classe*
3. *Exemples d'activités de classes pour toutes les sections de maternelle voire pour le cycle 2 permettant de travailler cette compétence ou éventuellement plusieurs compétences*

A. Reconnaissance de formes dans le plan et l'espace

Compétences évaluées

- Q1) reconnaître une forme nommée ;
- Q2) nommer une forme ;
- Q3) classer des formes ;
- Q4) nommer une forme dessinée sur une feuille de papier ;
- Q5) nommer des solides en bois, en polystyrène ou en carton.

1. *Apports théoriques divers, non exhaustifs, exemples de procédures d'élèves observées lors des entretiens*

Dans ce qui suit, nous considérerons une figure comme un objet géométrique « idéalisé », comme un concept et un dessin comme une représentation de la figure ou de l'objet matériel. La forme peut être considérée comme une propriété associée à une figure. On parlera de la forme « triangle », « rectangle », etc. Cependant dans les échanges avec les élèves, le mot « forme » désignera soit l'objet matériel (exemple : classer des formes), soit la propriété associée à l'objet (nommer une forme), soit une représentation.

Que veulent dire « reconnaître ou connaître une forme » ? Est-ce la nommer, l'apparier, effectuer un classement ?

On peut proposer que reconnaître c'est re-connaître, c'est identifier quelque chose que l'on connaît, c'est aussi connaître à nouveau.

Cela conduit à envisager plusieurs composantes de la compétence « reconnaître une forme », qui devront être prises en compte pour son évaluation :

- apparier une forme à une forme montrée ;
- classer des formes ;
- discerner dans un lot une forme nommée ;
- nommer des formes.

Dans la suite, nous entendrons sous le mot « reconnaître » les deux types de tâches « apparier une forme à une forme montrée » et « discerner dans un lot une forme qui a été nommée ».

a) Reconnaître des formes et les nommer (Q1, Q2, Q4)

- Le type de tâche « reconnaître une forme donnée » va varier suivant que les objets sont déplaçables ou non. En effet, avec du matériel non déplaçable (formes au tableau ou sur

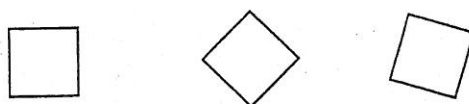
une feuille de papier que l'on s'interdit de faire tourner), il peut y avoir une prise non pertinente d'indice de reconnaissance de formes : par exemple un parallélisme fréquent entre les bords de la feuille et les côtés du carré ou du rectangle : on parle dans ce cas de position prototypique. Une autre position prototypique semble apparaître actuellement dans certains manuels : les diagonales sont parallèles aux bords de la feuille. Certains élèves ne reconnaissent pas l'objet quand il est dans une position non prototypique. Nous faisons l'hypothèse que cette difficulté est beaucoup plus fréquente en cycle 2 qu'en cycle 1, car en cycle 2 les élèves travaillent fréquemment avec des fichiers où les figures sont représentées en position prototypique (même s'il y a eu des progrès dans les dernières éditions), alors qu'en maternelle les formes géométriques sont travaillées avec du matériel déplaçable.

Une remédiation possible à cette difficulté en cycle 2 est de revenir à des figures déplaçables ; en cycles 2 et 3 on pourra aussi travailler avec des logiciels de géométrie dynamique, qui permettent de faire tourner facilement les figures.

Dans les entretiens menés, en novembre, 9 élèves sur 10 ont reconnu le carré en position non prototypique, en juin 8 élèves sur 8.

Les élèves reconnaissent la forme en position non prototypique mais ajoutent des commentaires pour signifier que la position de la figure n'est pas habituelle (« triangle à l'envers » ...). D'autres comme Lucas en juin ne reconnaissent les triangles que dans certaines positions.

Des stagiaires ont eu des résultats différents, il semblerait que la disponibilité d'un vocabulaire plus complet (le terme de losange) joue aussi : les élèves qui connaissent le terme « losange » vont appeler « losange » le carré en position non prototypique du carré mais prototypique du losange, i.e. avec les diagonales parallèles aux bords de la feuille.



○ Le type de reconnaissance est différent selon qu'on peut toucher les bords de l'objet, qu'il est représenté par une surface (forme pleine) ou par une ligne polygonale (contour). Nous avons choisi dans le questionnaire de proposer des formes pleines et des contours. Cependant nous n'avons pas observé de différence de réussite entre formes pleines et contours parmi les élèves interrogés.

○ La reconnaissance de formes nécessite d'avoir identifié des invariants qui ne sont pas de même nature suivant les formes. En GS, les figures géométriques (triangle, carré, rectangle, rond) sont en cours de construction.

- pour le carré et le rond, seule la taille varie, deux carrés peuvent toujours être mis en relation par une similitude (au sens mathématique d'agrandissement-réduction - homothétie - avec rotation éventuelle), de même pour les ronds (il s'agit là simplement d'un agrandissement-réduction) ; l'ovale peut encore être confondu avec le rond lorsque l'invariant mobilisé est l'absence de sommet, « de pointe » ; C'est le cas de Manon en novembre.
- pour le rectangle, l'invariant est la présence de quatre angles droits, il n'y a plus forcément l'existence d'une similitude entre deux rectangles donnés ; le rapport longueur/largeur va être une variable : si le rapport est proche de 1, le rectangle peut être identifié à un carré, si le rapport est grand (rectangle « allongé »), cela

ne sera pas toujours identifié comme un rectangle ; dans les entretiens, des élèves parlent de « trait », de « barre » et quatre élèves sur dix reconnaissent dès novembre le rectangle. Certains n'osent pas le nommer par un terme non mathématique. De plus la distinction rectangle/carré n'est pas encore totalement faite en maternelle (voir programme 2008 où le dessin du rectangle n'est pas exigible en fin de maternelle).

- pour le triangle, l'invariant est le nombre de côtés ou de sommets (nombre 3 facilement accessible). Pour pouvoir construire cet invariant, il est nécessaire de travailler avec des triangles autres qu'équilatéraux, seuls triangles que l'on trouve en général dans les boîtes de matériel géométrique ; le matériel « la moisson des formes » proposé par Bernard Bettinelli que nous avons utilisé pour la passation du test (voir *Annexe 7*) offre tous les types de triangles (équilatéraux, isocèles, isocèles rectangles, rectangles, sans propriétés particulières). Il est donc recommandé aux enseignants en fonction du matériel disponible dans la classe de le compléter pour avoir tous types de triangles.

○ Dans le langage courant on ne reconnaît pas comme « de même forme » des triangles très différents, par exemple un petit triangle équilatéral et un grand triangle rectangle. De même en mathématiques le mot semblable a un sens très spécifique (c'est-à-dire que l'on peut passer de l'un à l'autre par une similitude). Quel vocabulaire employer avec les élèves ? Si l'on demande aux élèves de mettre ensemble les objets de même forme (ou les objets pareils ?), on peut s'attendre à ce que les élèves ne mettent pas ensemble tous les triangles (voir par exemple Manon en juin). Dans la consigne pour un jeu de dominos des formes, il nous semble possible de dire aux élèves : « mets à côté en se touchant une forme "triangle" et une forme "triangle", ou bien une forme "rectangle" et une forme "rectangle" ».

○ Cercle, disque et rond : quel vocabulaire ?

Une stagiaire a donné (dans un atelier « en autonomie ») comme tâche aux élèves de remplir la feuille de papier blanc avec des ronds, le matériel de dessin utilisé étant des feutres. L'ATSEM qui est présente en début d'activité avec ce groupe leur dit « faites des cercles ». Lorsque l'enseignante vient observer ce qu'ont réalisé les élèves, elle indique à un élève qui a dessiné des disques qu'elle veut des « ronds pas coloriés », qu'elle reformule en disant de « ne pas colorier l'intérieur des ronds ».

L'analyse de cette situation observée permet de soulever le problème du vocabulaire « rond » qui est celui utilisé à l'école maternelle et qui recouvre à la fois le cercle et le disque : comme il n'est pas question de distinguer à l'école maternelle les cercles et les disques, les enseignants devront donc nommer rond aussi bien le cercle que le disque et préciser lors de tâches de dessin s'ils veulent un rond colorié à l'intérieur ou non. Cependant comme l'ATSEM, l'enseignant pourra aussi utiliser le vocabulaire « cercle » en montrant des cercles tout en n'ayant pas d'exigence d'utilisation de ce vocabulaire par les élèves.

Lors des entretiens, dans la partie lecture de plan, l'expérimentateur montre le cercle représentant le cerceau et le petit disque représentant le plot : un élève nomme rond le cercle mais nomme « point » le disque de faible rayon.

○ Comment introduire le nom des différentes formes ?

Il nous semble que cela pourra être introduit dans des activités de classement ; si le critère choisi est celui de la forme, le professeur pourra introduire de nouveaux noms de formes ou en rappeler des connus.

o Comment les élèves reconnaissent-ils les formes ?

Les élèves de PS semblent repérer les triangles par les « pointes », et les rectangles et carrés par les côtés. Il s'agira de compléter cette première perception. Dans les entretiens de juin, nous avons demandé comment les élèves avaient fait pour reconnaître le triangle. Voir dans le DVD la réponse d'Orlane.

b) Reconnaître : superposer des formes (Q1)

Cela nécessite des compétences supplémentaires par rapport à la reconnaissance de formes nommées : prendre en compte l'orientation et la taille. L'élève qui réussit prend une forme, la pose sur le modèle pour vérifier la taille et ensuite affine son placement en orientant la forme correctement. Lorsque la forme ne possède pas d'axe de symétrie, il peut aussi être amené à retourner la forme pour pouvoir la superposer au modèle.

Il doit mettre en œuvre non seulement des compétences géométriques mais aussi des compétences du domaine des grandeurs.

Exemples dans le film : en novembre avec la figure « avion », Balthazar prend un triangle et un carré trop grands et les remplace ensuite par des formes de la bonne grandeur, Manon et Mathilde repèrent dans l'espace la position du triangle avant de le poser.

c) Reconnaître : classer des formes (Q3)

Comme dans toute activité de classement, il peut y avoir plusieurs critères. Ce qui est évaluable dans le classement c'est la cohérence entre l'énoncé du critère de classement et la réalisation du classement : la réalisation de la tâche traduit la représentation qu'ils ont de la propriété commune qui permet de « mettre ensemble les formes qui se ressemblent ». Il est important de faire **verbaliser** par les élèves le critère du classement. Dans une évaluation de classement par le critère « forme », les élèves peuvent proposer un classement par couleur, si c'est le cas on pourra amorcer un classement par la forme.

La **richesse de la collection** de formes utilisée lors des entretiens est importante : il y a une variété des triangles proposés, variété pour les rectangles du rapport entre la longueur et la largeur, variété du type de formes (ellipses, hexagones, losanges en plus des formes classiques). Il nous semble important en formation d'attirer l'attention des enseignants sur cette variété à proposer aux élèves, sur la nécessité d'analyser le matériel dont ils disposent en le complétant éventuellement (voir *Annexe 7* par exemple).

Le classement par la forme signifie de mettre ensemble tous les triangles, ensemble tous les carrés, etc. indépendamment de leur taille, de leurs particularités éventuelles.

Dans « l'apprentissage de l'abstraction », Britt-Mari Barth écrit : « former un concept, c'est décider de critères qui permettent de regrouper certaines choses, en focalisant sur les similarités et en oubliant les différences ».

La **consigne** est particulièrement difficile à formuler : « mets ensemble les pareils » n'est peut-être pas correct en français, « mets ensemble les formes qui ont le même nom » est trop précise et bloque les élèves lorsqu'ils ne connaissent pas le nom de la forme (cela a été le cas pour un des élèves observés), « fais des familles avec les objets » paraît plus judicieux que « mets ensemble tous ceux de la même famille » ... il faut choisir une consigne suffisamment vague pour ne pas induire le critère de classement et pour faire ressortir l'organisation que l'élève fait de la collection qui lui est présentée.

Il nous semble intéressant en formation d'attirer l'attention sur le fait de proposer des activités de classement « motivées », c'est-à-dire où le classement a un intérêt par rapport à la résolution d'un problème. C'est ce que nous proposons dans l'activité 1 ci-dessous.

Dans le document d'accompagnement 2002, « Vers les mathématiques, quel travail en maternelle », il est proposé en MS un travail avec des formes « intruses » :

« Pour aider à la perception des formes et à leur description, les enfants peuvent être invités à reconnaître la pièce qui ne va pas dans une collection de formes proposées (par exemple, un triangle dans un ensemble de carrés et de rectangles, un carré dans un ensemble de triangles pas tous équilatéraux). Il est en effet souvent plus facile de dire pourquoi "ce n'est pas pareil" que de dire ce qui est commun à un ensemble d'objets regroupés : une ressemblance entre les objets, c'est-à-dire le repérage d'une propriété commune à ces objets, est inférée de la différence avec d'autres objets, qui ne possèdent pas cette propriété. »

d) nommer des solides en bois, en polystyrène ou en carton (Q5)

Tant en novembre qu'en juin les élèves reconnaissent très peu les objets de l'espace (à l'exception de la boule), même le cube n'est pas nommé par les élèves. En juin les questions sur les solides et les questions sur les figures planes ont été inversées pour certains élèves lors de la passation mais cela n'a pas amélioré les réponses des élèves.

Les élèves utilisent un vocabulaire mathématique pour nommer les formes de l'espace mais ce vocabulaire est celui du plan. Cela renvoie au choix des activités sur l'espace et au niveau de verbalisation lors de ces activités tant en cycle 1 qu'en cycle 2. Les élèves de GS ne devraient-ils pas au moins être capables d'employer le mot « cube » à bon escient ?

Dans les activités 6 et 8, nous ferons des propositions en ce sens.

2. Construction du questionnaire, modifications possibles, utilisation en classe

Le questionnaire a été construit de façon à évaluer trois des composantes du type de tâches « reconnaître » dans le domaine plan, que l'on pourra évaluer en classe entière de la façon suivante :

- « Classer des formes » : en individuel ;
- « Discerner dans un lot une forme qui a été nommée » : lors de jeux, en atelier, à un moment de regroupement ;
- « Nommer des formes » : lors de jeux, en atelier, à un moment de regroupement.

Il manque « apparier une forme à une forme montrée » que l'on pourra évaluer et travailler dans des jeux de dominos des formes (*voir Annexe 11*).

On pourrait rajouter aussi une activité de reconnaissance tactile, voir l'activité 6.

Pour les solides de l'espace, nous rappelons que ce n'est pas une compétence exigible à l'école maternelle (*programme 2008 en Annexe 5*).

Le matériel utilisé pour une évaluation doit être varié : triangles de tous types (équilatéraux, isocèles, rectangles, sans propriétés particulières), carrés de différentes

tailles, rectangles de rapport longueur sur largeur varié (rapport environ égal à 2 et plus grand), autres formes (ellipses, hexagones, losanges, cerf-volant, portion de disque).

3. Exemples d'activités de classes pour toutes les sections de maternelle voire pour le cycle 2 permettant de travailler cette compétence ou éventuellement plusieurs compétences

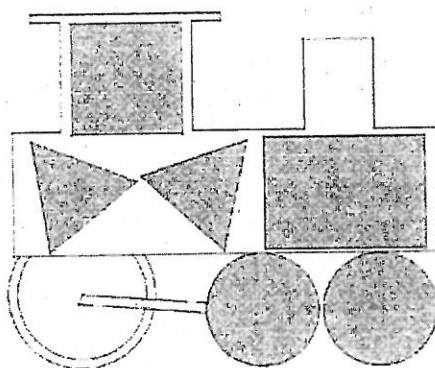
a) Activité 1 : jeu « formes et couleurs » de Ravensburger

○ Objectifs des activités :

- reconnaître des formes,
- introduire éventuellement ou réinvestir le nom des formes,
- motiver un classement d'objets du point de vue de la forme.

○ Matériel : jeu du type « formes et couleurs » de Ravensburger. Le jeu est composé de :

- planches représentant un train, un avion, une maison, une voiture avec des éléments de l'objet ayant des formes géométriques grisées (voir la planche du train ci-contre) ; une planche pour chaque joueur (jeu de 2 à 5 joueurs),
- une boîte avec de nombreuses formes géométriques en carton ou plastique coloré se superposant exactement aux formes grisées des différentes planches, les types de formes étant plus ou moins nombreux et plus ou moins complexes (on proposera un seul type de triangle dans un premier temps), deux dés, chacun avec une face ayant un « joker » dessiné, l'un est le dé des formes (triangle, carré, rond, rectangle, ...dessinés en tant que « contour »), l'autre celui des couleurs (celles des formes colorées).



On peut se fabriquer les planches en utilisant comme gabarit les formes du matériel (« mosaïques », « la moisson des formes », « blocs logiques », ...) que l'on va utiliser. Suivant le niveau de classe, on choisira les formes : le rond et le carré en PS, on rajoutera le triangle en MS et le rectangle en GS. Suivant la classe, le groupe d'élèves, on jouera avec un ou deux dés, en PS on utilisera uniquement le dé des formes, l'élève choisissant une couleur.

○ Progression :

Étape 1 : expliquer la règle. A tour de rôle chacun lance les dés et choisit dans la boîte la forme de couleur correspondant au tirage : par exemple sur le dé des formes il y a un carré, sur celui des couleurs une pastille rouge, le joueur choisit un carré rouge dans la boîte et le

place sur un emplacement grisé s'il y en a un où cela se superpose, sinon il met de côté ; le joker permet de choisir la couleur ou la forme que l'on veut.

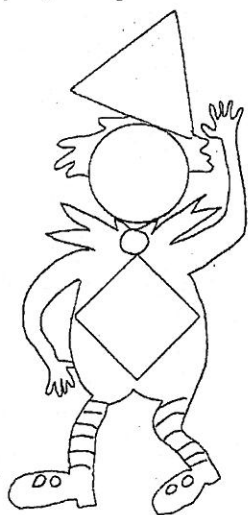
Gagne le premier à avoir recouvert les formes grisées de sa planche. A la fin de la partie, l'enseignant fait remarquer que ce n'est pas commode de fouiller dans la boîte des formes pour trouver celle voulue ; une solution proposée par les élèves ou l'enseignant est de faire des petites boîtes d'objets de formes identiques. On motive ainsi l'activité de classement.

Étape 2 : classer. Il faut prévoir une boîte par type de formes ; pour les mises en œuvre d'activités de classement voir l'activité 2 ci-après. A la fin de l'activité de classement, l'enseignant interroge les élèves sur le nom des formes déjà connues et rajoute éventuellement le nom des nouvelles formes.

Étape 3 : nommer. On rejoue, mais avec un élève dans le rôle du banquier : chaque joueur tire les dés sans que le banquier le voit, puis demande au banquier la forme voulue. Le reste du groupe valide. La tâche du joueur est de reconnaître et de nommer les formes, celle du banquier de reconnaître des formes nommées. Au début, le banquier sera un élève timide ou ayant des difficultés pour nommer.

b) Activité 2 : les clowns

L'activité précédente peut être adaptée à une PS : sur une idée de Maguy Pietranico (IMF en PS), à partir d'un jeu de la classe avec des formes géométriques translucides qui peuvent se superposer pour former des clowns de couleurs différentes.



Dans un travail en atelier, il s'agit de refaire le clown en allant demander à la maîtresse, les pièces nécessaires.

Les variantes possibles pour cet atelier dirigé sont :

- sur le dessin la pièce est entièrement colorée ;
- sur le dessin la couleur de la pièce est indiquée par une tache de cette couleur seulement ;
- adulte près des enfants ;
- adulte avec le matériel à une certaine distance des enfants ;
- demande de plusieurs pièces en même temps ;
- activité en binôme avec changement de rôles.

Voir une fiche de préparation de cette activité en Annexe 4 du livret.

c) Activité 3 : activités de classement : boîtes fermées

Idée de départ : il s'agit d'un article de Grand N sur le "tri en petite section" de Joël Briand (*Grand N spécial maternelle tome 2 - 1999*) où il rappelle notamment que faire un classement d'objets dans des boîtes ouvertes relève plus de la perception visuelle que de l'apprentissage de la propriété logique du classement.

Dans un premier temps, c'est un exercice individuel proposé à l'accueil du matin ou à un autre moment de la journée, un moment de jeux par exemple. Cela peut aussi être proposé dans un atelier de quatre enfants, mais cela reste une activité individuelle. Dans un deuxième temps, l'activité peut évoluer vers une activité collective dans un groupe de 3 ou 4 enfants.

Les élèves disposent de 3 boîtes du type boîte de lessive fermées avec une fente pour laisser passer des formes, ils disposent des formes du type blocs logiques (une cinquantaine) : des ronds, des carrés, des triangles, rouges, bleus et jaunes,

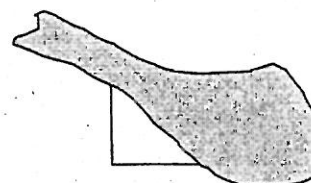
La consigne est "Voilà trois boîtes ; tu dois mettre tous ces objets dans les boîtes en mettant ensemble ceux qui se ressemblent".

Voir une fiche de préparation de cette activité en *Annexe 10*.

d) Activité 4 : la forme cachée

Objectif : créer des images mentales de formes simples

Cacher une partie d'un triangle rectangle et demander de deviner quelle pourrait être la forme sous le cache. Ceci peut se pratiquer en activité rituelle, plusieurs formes peuvent éventuellement convenir.



e) Activité 5 : classement avec différentes formes dans des tissus différents

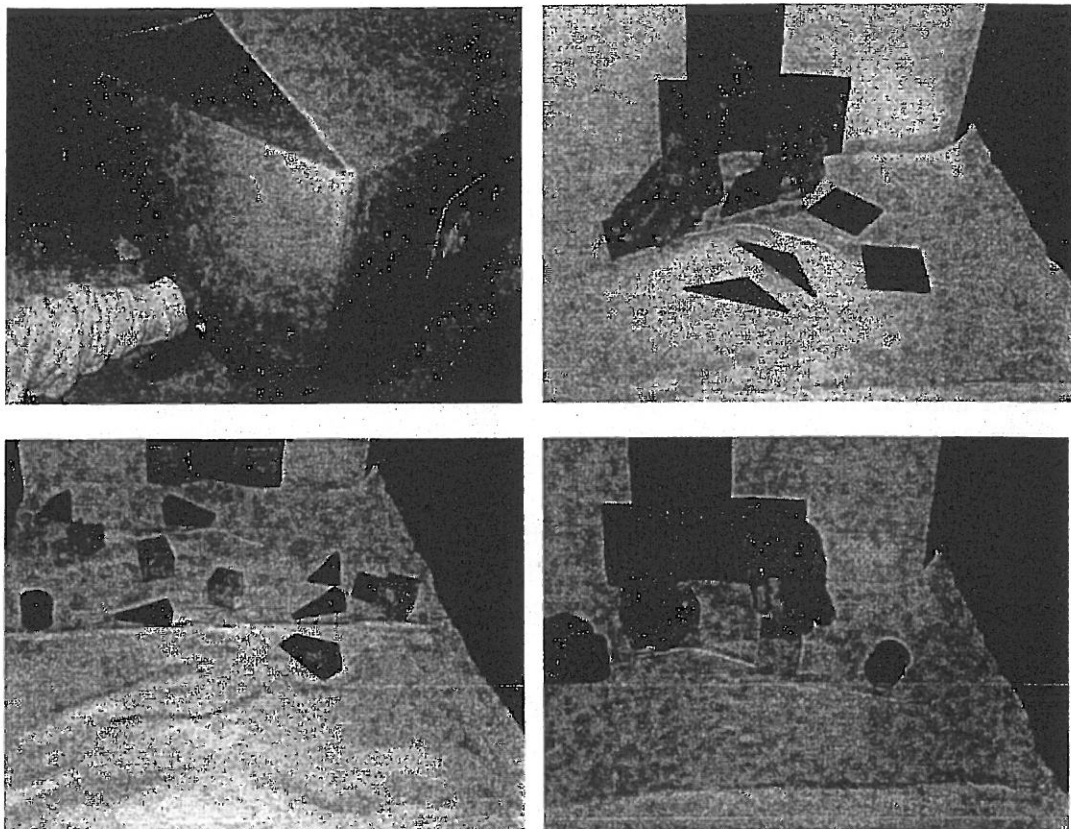
Activité de classement proposée par Britt Mari-Barth dans « L'apprentissage de l'abstraction » p 30.

Un grand collage est disposé au sol ou au mur, sur lequel sont assemblées des formes géométriques à classer. Celles-ci sont découpées dans des tissus de qualités et de couleurs différentes. Les plus grands, conditionnés par leurs connaissances groupent selon la forme, sans rien voir d'autre, tandis que les plus jeunes privilégient la couleur. Certains groupent suivant la texture « c'est doux », « ça pique ». Aucun élève n'a groupé suivant deux attributs.

f) Activité 6 : apparier deux formes identiques au toucher dans une boîte fermée

Activité proposée dans « Enseigner les maths en maternelle » de F. Cerquetti et C. Berdonneau page 72

On dispose sur une table plusieurs paires de formes géométriques (matériel en plastique de même épaisseur, ou en carton fort plastifié), une paire étant constituée de deux formes superposables, les types de formes variant d'une paire à l'autre : par exemple en MS, deux disques, deux carrés, deux triangles. On dispose devant un écran (carton d'emballage à trois volets : voir photos ci-dessous) dans lequel on a percé deux trous pour passer les mains (suffisamment larges pour qu'un enfant de maternelle puisse passer une main mais pas trop pour qu'il ne puisse pas voir de l'autre côté de l'écran). L'élève doit rapprocher les formes identiques de la paire. La validation est faite par l'élève en allant de l'autre côté de l'écran. Cette activité sera proposée en atelier individuel auquel viendront les élèves à un moment de la journée. Elle peut aussi être réalisée avec des solides en bois ou en plastique en cycle 1 comme en cycle 2.



Des variantes peuvent être proposées : le PE ou un autre élève nomme une forme et l'élève doit sortir de la boîte la forme nommée.

g) **Activité 7 : activités gestuelles**

Ces activités ont été proposées par Annie Roux ancienne formatrice à l'IUFM Centre Val de Loire dans le cadre d'un atelier aux journées nationales de l'APMEP à Rouen en octobre 2009.

Les figures géométriques avec tout le corps

Exercices permettant d'intégrer les notions de formes avec un vécu corporel :

❖ **Le jeu des figures**

Les enfants se promènent dans la salle (éventuellement avec un support musical), au signal (éventuellement arrêt de la musique) il faut former le plus vite possible la figure nommée. Par exemple :

- Le cercle
Tous les enfants peuvent faire partie du cercle. On peut faire tourner le cercle, en marchant, dans un sens puis dans l'autre sens.
- Le carré
Pour faire un carré il faut quatre enfants ; il y a deux possibilités :
 - debout, immobile, silencieux, aux quatre « coins » du carré ;
 - couchés, allongés le long des côtés du carré.
- Le triangle
Pour faire un triangle il faut trois enfants ; il y a deux possibilités :
 - debout, immobile, silencieux, aux sommets du triangle ;

○ couchés, allongés le long des côtés du triangle.
On peut compléter l'exercice par la matérialisation de la figure sur le sol (tracé à la craie, bâtons, plots, ficelle ...), un dessin et un échange verbal.

On peut aussi demander des triangles et des carrés en même temps, en précisant le nombre pour chaque figure. Dans certains cas des enfants ne peuvent pas s'intégrer en fonction du nombre d'enfants et de figures.

❖ **Dessiner les figures géométriques avec différentes parties du corps, dans l'espace**

Assis ou debout, on peut dessiner dans « l'air » avec le pied, la main, l'index, le poing fermé, le bout du nez, ou toute autre partie du corps. On explorera toutes les directions haut-bas et droites – gauche.

Dessiner une ligne droite, une ligne courbe, un cercle, un carré, un triangle, sur support imaginaire horizontal ou vertical.

De la même façon on pourra dessiner des motifs graphiques, des chiffres, des lettres.

Repos allongé ou assis, puis dessin sur une feuille de papier (si possible, utiliser des feuilles posées horizontalement et des feuilles affichées verticalement).

❖ **Le miroir (par 2)**

Face à face, un enfant dessine une forme dans l'espace et l'autre enfant dessine la même figure comme le reflet dans le miroir.

Échanger les rôles.

❖ **Exercices avec les yeux (cercle – carré)**

Assis, dos droit, dessiner un cercle ou un carré (commencer par le cercle) dans l'espace devant soi, avec le bout de l'index. Suivre le bout du doigt avec les yeux en gardant la tête immobile.

Faire précéder et faire suivre cet exercice d'un palming pour détendre les yeux.

Le palming : frotter les paumes de mains l'une contre l'autre, et les placer ensuite en coques sur les yeux pour les détendre. On peut en plus fermer les paupières.

❖ **Le tableau magique (par 2)**

Exercice permettant d'intégrer les notions de formes avec un vécu corporel, utilisation du toucher.

Le dos d'un enfant devient le « tableau » de son partenaire.

Au départ et après chaque utilisation, bien effacer le tableau avec les mains.

Dessiner sur le dos – tableau, avec le bout des doigts ou le poing fermé, ou le bout de l'index, une figure géométrique :

- un point
- une ligne verticale (cycle 2)
- une ligne horizontale (cycle 2)
- un cercle
- un carré
- un triangle

L'enfant - tableau nomme ce qu'il a reconnu. Puis on échange les rôles. De la même façon, on pourra dessiner des chiffres, des lettres.

h) Activité 8 : travail sur l'espace et le plan (nommer des formes de l'espace et du plan)

Nous avons vu dans les entretiens la faible disponibilité d'un vocabulaire sur les solides.

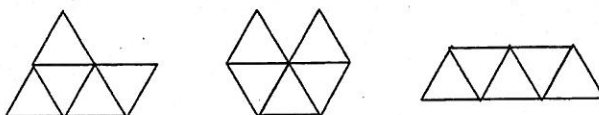
Même si ce n'est pas exigible en maternelle, il nous semble qu'un premier travail de différenciation entre l'espace et le plan peut être amorcé, par exemple entre le cube et le carré. J.-F. Grelier suggère de proposer un classement de collections comprenant à la fois des formes planes et des solides (un critère pourrait être : sont solides ceux qu'on ne peut pas représenter facilement) et des activités de type « jeu de portrait », montrant l'insuffisance du seul vocabulaire relatif à la géométrie plane.

- En GS on peut mettre en place un jeu de marchande pour reproduire un assemblage de solides simples de l'espace (par exemple un morceau de château) ;
- On peut aussi associer un solide à ses projections planes dans une boîte à formes (*Grand N spécial maternelle tome 2 ; cf. une progression en Annexe 15*) ;
- On peut proposer un jeu de portrait avec 5 ou 6 pièces du plan et de l'espace : par exemple un cube, 1 carré, une pyramide, un rond et un triangle. Cela sera aussi proposé en cycle 2.

i) Activité 9 : autour des puzzles

- Pour fixer les règles d'assemblages des puzzles, demander aux enfants avec 6 triangles de réaliser tous les assemblages possibles avec la contrainte qu'une pièce doit toujours en toucher une autre.
- On analyse les productions des élèves, on les classe, cela permet de définir les règles possibles d'assemblage d'un puzzle : 2 triangles qui s'assemblent doivent avoir un côté en commun. Ceci  et pas cela 

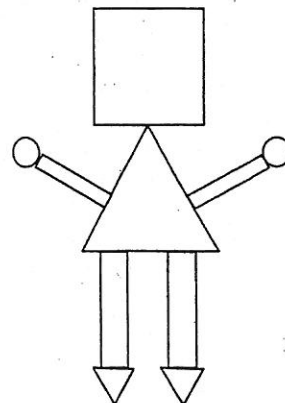
- Répertorier toutes les formes géométriques que l'on peut obtenir avec cinq triangles équilatéraux. Voir le site de Thérèse Eveilleau. (*Mathématiques magiques : <http://pagesperso-orange.fr/therese.eveilleau/>*)



- On peut aussi travailler le lien entre les différentes formes : assemblage de deux triangles scalènes superposables (respectivement rectangles, rectangles isocèles) pour faire des parallélogrammes (respectivement des rectangles, carrés). Voir par exemple « mathématiques en PS » de D. Chauvel : comment faire des carrés quand on n'a que des triangles, comment faire des triangles quand on n'a que des carrés.
- Avec des pièces de puzzles géométriques, on peut aussi mettre en œuvre un travail sur les longueurs. Chaque élève a un lot de pièces. A tour de rôle les élèves posent une pièce en l'assemblant à une pièce déjà posée par un côté de même longueur. La plupart des pièces du matériel « La moisson des formes » d'une même couleur ont des relations de longueurs entre elles mais aussi d'une couleur à l'autre.

j) Activité 10 : les robots en GS

Cette activité est proposée par Jean-François Grelier dans son livre « *Devenir élève par les apprentissages géométriques* », éd. Scéren. Les robots ont une tête, un corps, des bras, des mains, des jambes et des pieds construits avec du matériel de mosaïque. Les élèves les décrivent, les reproduisent, en inventent. L'enseignant peut proposer un jeu de portrait sur des robots déjà construits ; avec des photos ou des représentations d'élèves, la classe peut fabriquer « son livre du robot » ; dans un travail en atelier un élève peut préparer le matériel nécessaire pour faire construire un robot à un autre élève à qui il « dictera » ce robot.



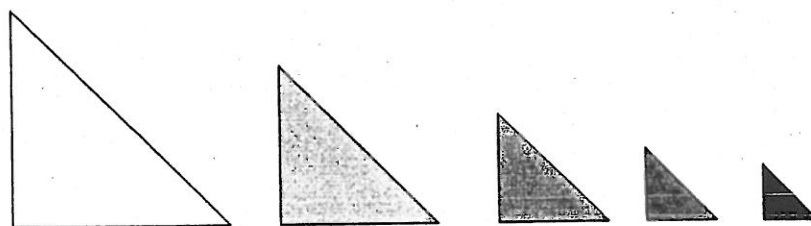
Compétences en jeu

- comprendre un message et agir ou répondre de façon pertinente ;
- formuler, en se faisant comprendre, une description ou une question ;
- produire un énoncé oral dans une forme adaptée pour qu'il puisse être écrit par un adulte ;
- dessiner un rond, un carré, un triangle ;
- utiliser le dessin comme moyen d'expression et de représentation ;
- réaliser une composition en plan selon un désir exprimé ;
- nommer les principales parties du corps humain et leur fonction.

k) Activité 11 : les demi-carrés en GS

Cette activité de pliages est proposée dans Grand N spécial maternelle, tome 2, elle est développée par Jean-François Grelier dans son livre « *Devenir élève par les apprentissages géométriques* ».

Lorsqu'on plie un carré suivant sa diagonale, on obtient deux triangles rectangles isocèles. En pliant à nouveau un des triangles rectangles obtenus sur son axe de symétrie, on obtient deux triangles rectangles isocèles semblables au premier. On obtient ainsi un procédé de construction très simple d'une série de triangles rectangles isocèles de taille décroissante.



Avec ces formes, les élèves pourront créer des formes, reproduire des assemblages, faire des pavages, des algorithmes ...

l) Activité 12 : les polydrons en GS (voir ce matériel sur le site didacto.com par exemple)

Voir Grand N spécial maternelle tome 2 ou « *Enseigner la géométrie au cycle 2* » de J. Hélayel et A. Bertotto, éd. Bordas.

À la prise en main du matériel, les élèves ne font en général spontanément que des constructions planes.

Une progression possible peut être :

PHASE 1 : appropriation du matériel. Consigne : « Que peut-on faire avec ce matériel ? ...
Pouvez-vous faire autre chose ? »

PHASE 2 : construire, manipuler. Consigne : « Essayez de construire des objets fermés. On va faire un musée des objets créés ».

PHASE 3 : trier et décrire. Consigne : « Notre musée des objets s'est bien agrandi. Essayez de les trier. ... Maintenant, nous allons chercher des familles »

Les formulations possibles sont : les cubes, les toits, les pyramides, les immeubles. En profiter pour préciser le vocabulaire sans en faire un objectif d'apprentissage.

PHASE 4 : représenter et reproduire. Consigne : « Vous pouvez choisir un objet et essayer de le refaire, de le dessiner ».

PROLONGEMENTS : Reconnaître un objet au toucher - jeu du portrait - associer des photos à un objet – commander les pièces pour reproduire un objet – décrire un objet pour qu'un élève le retrouve dans un lot d'objets.

m) Utilisation de jeux traditionnels

On trouve dans le commerce des dominos de formes, des memory de formes, des lotos de formes ... Ces jeux peuvent aussi être construits par l'enseignant ou ses élèves en adaptant les formes données, les positions et les tailles choisies (voir en *Annexe 11* un domino construit par I. Laurençot-Sorgius). Tous ces jeux permettent l'entraînement et le réinvestissement de la reconnaissance de formes.

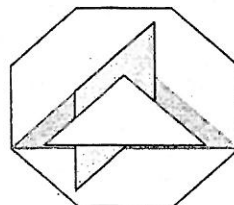
n) Livres de formes

Comme on utilise des livres à compter, on peut employer des albums autour de formes. Une activité consiste à les compléter ou à fabriquer un album à la manière de celui qu'on vient de lire. On trouvera dans la deuxième partie de la bibliographie une liste d'albums autour des formes.

o) Utilisation des cahiers d'activités du matériel « La moisson des formes »

Ces cahiers proposent de fabriquer avec les pièces du matériel « La moisson des formes » (Voir *Annexe 7* pour une image de l'ensemble des pièces du matériel):

- des puzzles : reproduction en taille réelle, contour des pièces indiquées puis contour non-indiqué ; reproduction d'un modèle qui est réduit, contour des pièces indiqué ;
- des algorithmes de formes ;
- des assemblages symétriques ;
- des superpositions de pièces : voir ci-contre



p) **Utilisation de logiciels ou du logiciel de géométrie dynamique « apprenti – géomètre »**

Créer un algorithme avec trois figures à l'écran puis l'imprimer avec le logiciel apprenti-géomètre permet de compléter un travail de représentation à main levée ou avec gabarit.

B. Repérage : positions relatives et orientation, parcours

Compétences évaluées

- Q7) et Q10) Passer à droite d'un objet ;
- Q8) passer « sur » un objet ;
- Q9) passer « à l'extérieur » ;
- Q11) lire des positions sur un plan et se placer à la position lue ;
- Q12) nommer des positions relatives : dessus, dessous ;
- Q13) nommer des positions relatives : à droite de, à gauche de ;
- Q14) lire la représentation d'un parcours sur un plan et le réaliser ;
- Q15) rendre compte d'un parcours par une représentation sur quadrillage ;
- Q16) se situer à gauche d'une personne ;
- Q17) lire des photos et positionner un objet comme sur une photo par rapport à un objet orienté ;
- Q21) nommer un objet décrit par sa position relative ;
- Q22) et Q23) placer un objet décrit par sa position relative.

1. Apports théoriques divers, non exhaustifs, exemples de procédures d'élèves observées lors des entretiens

Au delà de l'expérience spontanée, le recours au langage et à la verbalisation des actions réalisées ou des relations utilisées sont indispensables. Les activités papier crayon ne doivent pas se substituer aux expériences dans différents espaces. Les activités peuvent être décrites ainsi : agir, contrôler les actions (observer, reconnaître, commenter, décrire), réaliser des maquettes, des dessins, lire des images, des photos.

a) Latéralisation et repérage

- Les connaissances sur les propriétés relatives sont encore fragiles. Dans les programmes 2008, il est indiqué : « En fin d'école maternelle, ils distinguent leur gauche et leur droite ». On ne peut pas viser la latéralisation dans ses différentes composantes en fin de GS mais plutôt en fin de cycle 2.
- Différentes compétences seront distinguées :
 - ❖ Reproduire une position relative ;
 - ❖ Nommer une position relative :
 - en « statique » :
 - par rapport à soi ;
 - par rapport à un objet orienté, l'objet étant dans la même position que l'observateur ou face à l'observateur (que nous nommerons « effet miroir ») ;
 - par rapport à un objet non orienté.
 - en « dynamique » : idem.
 - ❖ Suivre une consigne demandant une position relative, avec les mêmes distinctions que ci-dessus.

Pour l'effet miroir, c'est clairement une compétence de cycle 2, mais on pourra commencer à la travailler en cycle 1 pour aider à la décentration. Voir l'activité « mettre la table pour les poupées » que nous proposons dans le paragraphe B.3) 3 b. et en Annexe 8.

- Liliane Lurçat dans « *Espace vécu et espace connu à l'école maternelle* » (ESF 1982) dit que « pour maîtriser l'espace environnant et s'y repérer, on doit mettre en correspondance une partie de son corps avec une direction correspondante : bras gauche avec la direction gauche, bras droit avec la direction droite, partie antérieure du corps avec la direction devant. Ces opérations supposent d'avoir assimilé le vocabulaire spatial et établi des liaisons entre les facteurs posturaux et sémantiques du repérage ». Elle rappelle que s'orienter dans l'espace environnant et s'orienter dans l'espace postural sont liés. L'enfant prend d'abord des repères propres à lui-même (devant lui, sa main droite ...), puis il prend des repères absolus par rapport à des éléments fixes plus ou moins orientés (« au-dessus de la fenêtre », « sous l'armoire » ne posent pas de problème mais « devant la fenêtre » ou « devant le banc » sont déjà plus délicats ...). Il faudra ensuite qu'il comprenne des repères subjectifs, notamment par rapport à une autre personne ou à un objet clairement orienté (un animal en peluche, une poupée ...). Il faudra qu'il arrive à se décentrer pour comprendre les repères « locaux » de l'autre personne ou de l'objet orienté. Ces repères peuvent bouger avec la personne, ils sont relatifs.

- Il nous semble que le travail sur distinguer deux parties dans son propre corps ou repérer par rapport à son propre corps et nommer l'une des parties « droite » et l'autre « gauche » pourra être abordé en MS sans que ce soit exigible : voir le jeu du voyage en voiture ci-dessous.

- On distingue divers espaces dont l'appréhension demande un niveau d'abstraction de plus en plus élevé, ils permettent à l'enfant de concevoir l'espace à partir de son espace vécu : voir le tableau d'Alain Pierrard en Annexe 12.

- On distingue également divers types de géométrie suivant les propriétés qu'elles retiennent. La plupart des propriétés des différents espaces, topologique, métrique, orienté, vont se construire à l'école maternelle, avec le vocabulaire adapté : voir le tableau d'Alain Pierrard en Annexe 12.

- Les compétences à mettre en œuvre dépendront aussi de la possibilité de contrôler l'objet par la vue ou non, de la prise en compte de la – ou des – position-s de l'élève par rapport à l'objet ou non.

D'après G. GALVEZ (1985), « Le jeu des variantes (par ex. les types de rapports et de tâches) et des variables (par ex. la taille des objets à considérer) de la situation fondamentale de l'espace permet de déterminer au moins trois "conceptions" de l'espace et par conséquent trois "milieux" spatiaux correspondants : le micro-espace, le méso-espace, et au moins trois macro-espaces ». Selon Guy Brousseau, c'est dans le micro-espace que le petit enfant construit ses premières connaissances spatiales en ne bougeant pas lui-même mais en touchant, voyant ou faisant bouger de petits objets. Toujours pour Guy Brousseau, c'est dans le méso-espace que se trouvent les situations où le sujet doit concevoir ses propres déplacements dans un territoire placé sous le contrôle de sa vue, le sujet a alors l'occasion de développer des représentations différentes de celles construites dans le micro-espace. Le macro-espace est l'espace dans lequel « le sujet doit prendre des décisions relatives à un territoire beaucoup trop grand pour qu'il puisse l'embrasser d'un regard » (Brousseau, *"Les propriétés didactiques de la géométrie"*

élémentaire"; Séminaire de didactique des mathématiques, Rethymon, 2000, <http://daest.pagesperso-orange.fr/guy-brousseau/textes/GeometrieElementaire.pdf>.

Les activités et évaluations proposées en maternelle pourront se faire prioritairement dans le méso-espace avant d'être effectuées dans le micro-espace.

- Le document d'accompagnement des programmes 2002 « Vers les mathématiques en maternelle ? » proposait une progression pour la construction du « savoir se repérer » (voir *Annexe 6*). On peut le résumer dans le tableau ci-dessous :

PS	MS	GS
- 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	- 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...	- 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>)

b) Lire la représentation d'un parcours sur un plan et le réaliser (Q14) et (Q15)

- La compétence « décrire ou représenter un parcours simple » est une compétence du programme de maternelle dans le domaine « agir et s'exprimer avec son corps ».
- Pour la partie du questionnaire « suivre un plan indiquant des déplacements codés sur un quadrillage », l'activité demandée paraît difficile pour des élèves de maternelle ; elle est difficile car elle met en jeu :
 - l'orientation de l'élève par rapport à l'espace physique (murs, fenêtres, quadrillage au sol) ;
 - l'orientation de l'élève par rapport à la représentation (trajet et quadrillage sur papier) ;
 - l'orientation de la représentation (plan sur papier) par rapport à l'espace physique.

Deux procédures de réussite de l'élève semblent probables :

- garder l'orientation de départ du corps en se déplaçant « à l'égyptienne » (en regardant toujours dans la même direction sans tourner le corps, en faisant des pas en arrière, de côté à droite, à gauche) ; cette procédure s'appuie sur la conservation des trois orientations ci-dessus ;
- garder l'orientation de la feuille par rapport à son corps, tourner au fur et à mesure en suivant l'orientation du trajet ; seule l'orientation de l'élève par rapport à la représentation est conservée ; cette procédure oblige l'élève à changer de point de vue à chaque changement de direction ;
- garder l'orientation de la feuille par rapport à l'espace physique.

Lors de la passation du questionnaire, Ulysse réussit à la fois en novembre et en juin, en novembre il utilise la deuxième procédure, en juin la première. Mathilde en juin réussit en commençant par la deuxième procédure, puis après avoir tourné sur le trajet deux fois, se repositionne pour avoir la même orientation par rapport à l'espace physique qu'au départ.

L'activité, plaçant l'élève dans le méso-espace, l'oblige à se décentrer, à changer de point de vue. Pour aller plus loin, on pourra consulter la thèse de Galvez Perez Grécia, (*El aprendizaje de la orientación en el espacio urbano : una proposición para la enseñanza de la geometria en la escuela primaria*, 1985), citée dans la thèse de Salin et Berthelot.

2. Construction du questionnaire, modifications possibles, utilisation en classe

a) Latéralisation

Pour les questions portant sur la latéralisation, il nous a semblé important de les poser à différents moments de l'entretien de façon à voir apparaître une stabilité ou non des compétences à ce sujet. Avec une classe, on les posera deux fois pendant la même séance d'évaluation, et à différents moments de l'année et des apprentissages.

Nous avons fait varier :

- les types de questions :
 - en statique : « montrer » la droite de ..., la gauche de... ;
 - en statique : nommer une position relative, les objets orientés pouvant être positionnés comme l'observateur ou face à l'observateur ;
 - en dynamique : passer à droite de ..., à gauche de... ;
 - en dynamique : nommer un déplacement.
- les références :
 - ✓ par rapport à soi,
 - ✓ par rapport à un objet orienté (les animaux),
 - ✓ par rapport à un objet non orienté (le plot).
- les types d'espace :
 - méso-espace ;
 - micro-espace composé d'objets ;
 - micro-espace papier-crayon.

Pour les positions relatives, nous avons très peu utilisé l'environnement papier-crayon, sauf pour demander de dessiner une forme géométrique « en haut à gauche de la feuille ». Il nous semble important de signaler en formation qu'en maternelle, en début de cycle 2, il est peu pertinent d'évaluer les positions relatives dans un environnement papier-crayon, or c'est ce qui est fréquemment proposé. Les positions relatives dans un espace papier-crayon comportent souvent des effets miroirs. Ce type d'évaluation n'aura de sens qu'en cycle 2 après travaillé les représentations planes d'objets 3D et constaté ce qui se passe au niveau des positions relatives lorsqu'on passe de l'espace au plan, en particulier l'effet miroir.

La question (Q21) s'est révélée particulièrement difficile à formuler : il est demandé de nommer quel est l'animal à la gauche d'un animal (tigre par exemple) placé entre deux autres, face à l'élève.

En novembre nous avons demandé : « **quel est l'animal qui est à gauche du tigre ?** », ce qui permettait deux compréhensions :

- ou bien « que je vois à gauche du tigre »
- ou bien « qui est placé à la gauche du tigre ».

Nous souhaitions évaluer la compétence correspondant à la deuxième compréhension, ce qui nous a amené à reformuler cette question :

(Q21) « Voici un tigre : quel est l'animal qui est à **SA** gauche ? »

De même lorsqu'il s'agit de placer un objet relativement à un objet orienté placé face à l'élève, la formulation finalement choisie a été :

(Q22) « Place la poupée à **LA** gauche du chien ».

Ces subtilités de langage ne sont pas forcément à la portée des élèves de cet âge, d'autant plus que la distinction de la droite et la gauche n'est pas stabilisée pour certains.

Remarque : déterminer, nommer une position relative par rapport à un objet face à l'observateur est du niveau du cycle 2 mais il nous a semblé intéressant de pouvoir, lors des entretiens, faire des observations à ce sujet à titre exploratoire.

Nous avons aussi constaté lors des entretiens la difficulté pour les élèves de répondre à la question « viens te placer à ma gauche », l'élève étant face à la personne posant cette question. Une enseignante nous a fait remarquer que les enfants sont habitués pour ce type de question à des formulations du type « à gauche de tel objet ou de telle personne » et a proposé d'essayer comme formulation « à gauche de moi » même si ce n'est pas correct d'un point de vue syntaxique.

b) Lecture de plan

Pour la question (Q11), un plan représentant un cerceau par un cercle, un plot par un disque, un élément de gymnastique par un rectangle est donné à l'élève. Une croix est indiquée sur le plan. En novembre la consigne était formulée de la façon suivante :

« Place-toi comme la croix sur la carte ».

Un des élèves (Ulysse : voir DVD) s'est alors allongé sur le sol, les bras en croix. Ceci nous a amené à reformuler de façon plus précise :

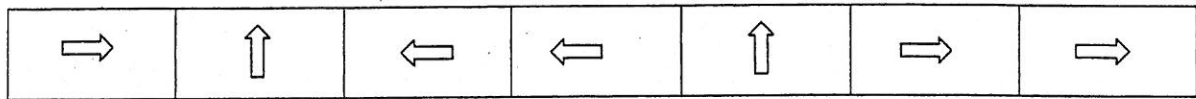
« Place-toi dans la salle comme la croix est placée sur la carte ».

Cette partie du DVD nous semble intéressante pour travailler sur la formulation des consignes, et les difficultés de formulation.

c) Parcours, parcours sur quadrillage

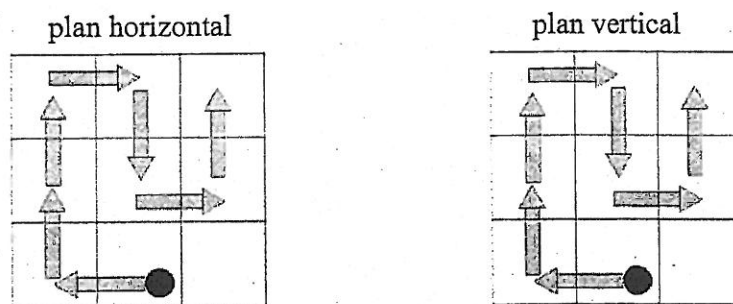
Il nous a semblé intéressant d'évaluer la compétence « savoir se servir d'un plan d'un parcours sur quadrillage », ce qui nécessite de décoder ce que signifient les flèches, mais aussi de s'orienter par rapport aux bords du quadrillage ou par rapport à d'autres éléments fixes.

D'autres codages de déplacements sont travaillés en maternelle et cycle 2, souvent du type « codage chronologique, représentant linéairement des déplacements » :



Le plan est donné dans les mains de l'élève correctement orienté par rapport à la position de départ du parcours.

Une des difficultés constatées lors des entretiens de novembre est que l'élève tourne son corps par exemple d'un quart de tour en gardant le plan orienté de la même façon dans ses mains, ce qui lui fait perdre l'orientation du plan par rapport au quadrillage au sol. Nous avons alors proposé en juin le plan dans les mains mais aussi un deuxième plan agrandi positionné soit horizontalement au sol (orienté comme l'élève se trouve par rapport au quadrillage au point de départ), soit verticalement en face de la position de départ : voir plan ci-dessous. Cependant cela n'a pas amélioré les performances des élèves, ceux-ci se concentrant sur le plan entre leurs mains et ne regardant pas l'autre plan en position fixe.



- ne pas donner le plan et se baser sur la mémorisation du parcours ou
- donner uniquement le plan en position verticale mais pas dans les mains de l'élève.

- Pour la partie « représenter un parcours réalisé », une autre modalité de passation est de faire coder le parcours réalisé par un autre élève.

- En classe, comme dans le test proposé dans le film, un élève peut jouer le rôle de l'enseignant en dirigeant un autre élève sur le parcours. Il lui indique s'il faut passer au-dessus ou au-dessous des objets, à droite, à gauche, etc., il corrige si c'est nécessaire. Cela permettra

une évaluation de quelques compétences des deux élèves. Cela peut se faire en activité rituelle pour deux ou trois couples d'élèves en début de séance d'EPS.
On peut aussi évaluer ces compétences dans des jeux de portrait collectifs.

d) Placement d'un objet dans la même position relative par rapport à une poupée, l'emplacement étant donné par une photo

Cette activité est extraite de Fénichel, Pauvert, Pfaff, « *Donner du sens aux mathématiques, T2, Espace et géométrie* » pages 71 à 76, nous l'avons utilisée ici comme évaluation.

Voir le descriptif dans le livre pour l'activité telle que les auteurs l'ont conçue en tant que jeu pour des groupes de 3 ou 2 élèves.

L'élève est placé face à une poupée assise sur la table et reçoit une photo de la poupée avec un jeton placé devant ou à gauche ou à droite ou derrière la poupée. L'élève doit placer le jeton à l'endroit indiqué sur la photo.

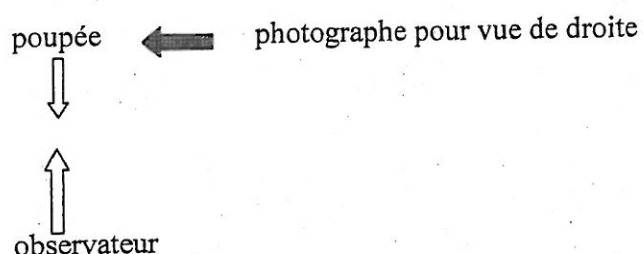
Dans l'activité en classe, il y a deux phases, l'une où l'élève peut se déplacer avant de déplacer le jeton, l'autre où il n'a plus le droit de se déplacer.

Pour le questionnaire, nous avons choisi d'autoriser le déplacement sans préciser à l'élève qu'il fallait revenir à sa place avant de placer le jeton.

Parmi les 20 photos possibles, les photos choisies ont été :

Lot 1 : objet à gauche-vue de face(*) ; objet à droite-vue de derrière et objet à droite-vue de droite (c'est-à-dire objet caché par la poupée) ;

Lot 2 : objet à droite-vue de face ; objet devant-vue de dessus et objet gauche, vue de gauche.



(*) la terminologie utilisée est celle de dessin technique: lorsqu'un observateur est positionné face à une personne, la vue de droite est celle prise en se déplaçant à droite de l'observateur, donc face à la main gauche de la personne

Au niveau de la consigne, en novembre, la formulation était :

« on a une poupée et un objet, on a pris des photos de la poupée et de l'objet. Tu vas replacer l'objet comme sur la photo ».

Une élève ayant mis la photo à plat sur la table et posant l'objet sur la photo à l'emplacement de l'objet, nous avons choisi de modifier la formulation en juin :

Consigne : « Il y a une poupée », on montre les 4 positions que peut prendre l'objet.

« On a placé l'objet puis on a pris une photo. »

« Je te donne la photo, place l'objet pour pouvoir refaire la même photo. Tu as le droit de te déplacer mais tu ne peux pas bouger la poupée ».

Le terme "même" dans l'expression « même photo » est cependant ambigu.

On pourrait coder les positions possibles de l'objet devant la poupée en collant des gommettes sur ces positions.

3. Exemples d'activités de classes pour toutes les sections de maternelle voire pour le cycle 2 permettant de travailler cette compétence ou éventuellement plusieurs compétences

a) Vocabulaire des positions relatives (Q11, Q12)

Des jeux de mains sont proposés en PS, la comptine qui les accompagne permet de fixer le vocabulaire des positions relatives.

Certains albums proposent des utilisations de positions relatives : on peut lire ces albums puis fabriquer de nouvelles pages ; on pourra utiliser par exemple le livre « Exactement le contraire » de Tania Hoban.

Il faut cependant remarquer qu'un album est une représentation 2D et qu'il peut y avoir des difficultés de passage du 3D au 2D.

b) Latéralisation (Q13, Q16, Q21, Q22, Q23)

La construction de la latéralisation va d'abord se faire par rapport à soi. Comme en maternelle la main avec laquelle on écrit n'est pas encore stabilisée, il nous a semblé que pour retenir quel est le côté gauche ou droit par rapport à soi il était nécessaire de construire une image mentale forte : nous proposons d'associer le mot « gauche » avec « du côté du volant de la voiture » quand on est assis à l'arrière et de faire une activité rituelle de façon à apprendre « droite-gauche » par imprégnation.

Ci-dessous un résumé de trois activités, pour un descriptif plus précis, voir *Annexe 8*.

○ Première activité : le jeu du voyage en voiture

Elle consistera en une activité rituelle au coin regroupement : on dispose quatre chaises occupées par quatre élèves pour figurer une voiture, le reste de la classe étant assis sur des bancs disposés de façon parallèle et derrière la voiture (et non en U comme cela est fréquemment disposé). On demande aux élèves à qui doit-on donner le cerceau-volant de la voiture. On dispose de chaque côté de la voiture un panneau avec une affiche représentant un paysage et on demande aux élèves de décrire ce qu'il y a « à gauche du côté du volant », « à droite de l'autre côté ». Les affiches sont changées chaque jour ou plusieurs fois. Cela permet aussi un travail en maîtrise de la langue. En cours d'année, on ôte la référence au côté du volant.

On pourra ensuite rajouter une activité de décodage de carte, le copilote a une carte avec des flèches indiquant des directions et les passagers arrière doivent indiquer par exemple le clignotant à droite en levant à l'horizontal leur bras droit. On pourra aussi commencer à travailler la décentration par rapport à soi, en demandant qui est à droite de l'élève A, devant l'élève B. Cette activité sera ensuite retravaillée avec trois rangées de trois chaises, en demandant qui est à droite ou gauche d'un des élèves au milieu de la rangée. Puis on travaillera dans la cour avec des circuits à pied ou en petit vélo.

Cette activité a été testée en MS sur une durée de stage de trois semaines, six élèves ne connaissant pas du tout leur droite et leur gauche les distinguaient en fin de stage, d'autres élèves avaient déjà des compétences partielles et les ont renforcées. Dans une classe de GS où le rituel a eu lieu une bonne partie de l'année avec des interruptions, tous les élèves savaient distinguer leur gauche de leur droite en fin d'année.

○ Deuxième activité : « mettre la table pour les poupées »

Tous les jours, au moment d'un repas, il faut mettre la table de la poupée :

- la fourchette à gauche de l'assiette,
- le couteau à droite de l'assiette,
- la grande cuillère à droite du couteau.

Un élève dresse la table pour la poupée.

Puis la maîtresse demande de mettre, soit à droite, soit à gauche de l'assiette, le verre, la cruche à eau, la casserole, la corbeille à pain, la serviette, etc.

On peut ensuite compliquer avec un nombre x de poupées. Un élève doit chercher dans l'armoire à dinette exactement le nombre de couteaux, un autre élève les fourchettes, etc.

Le principe est le même que dans le jeu des wagons (cf. *ERMEL GS*).

Afin de commencer la décentration par rapport à soi, on pourra faire constater l'« effet-miroir » qui sera retravaillé en CP : dans le cas de quatre poupées placées sur les quatre côtés d'une table rectangulaire, on peut faire observer que si l'on se place derrière une poupée A, le couteau est bien à droite de l'assiette de A, alors que pour la poupée placée en face de A, le couteau est à gauche de l'assiette.

○ *Troisième activité : jeu du trésor*

Matériel et disposition spatiale du matériel : une boîte opaque à 4 tiroirs (deux rangées de deux tiroirs) posée sur une table ; trois casiers sont vides, un casier contient des « trésors » (ou des gommes, des gommettes, ou des étiquettes, ...).

On change tous les jours la place du tiroir dans lequel sont rangés les « trésors ». Tous les matins, la maîtresse indique où sont rangés les « trésors » : « aujourd'hui, les « trésors » sont rangés dans le tiroir en haut à gauche ».

On demande à un élève de chercher un « trésor », au début il a droit à deux essais, puis il a droit à un seul essai.

c) **Latéralisation, positions relatives et lecture de cartes : activité du jeu de la chaise :**

○ *Première activité : construire l'orientation en PS*

Un certain nombre de concepts de base doivent être construits en PS. C'est le cas de l'orientation. Claude Maurin (IUFM Aix-Marseille, colloque COPIRELEM 2002) propose pour commencer cette construction d'amener les élèves à orienter un trajet : parcourir un même chemin dans un sens peut ne pas être équivalent à le parcourir dans l'autre sens.

Voir descriptif détaillé en Annexe 13.

Une corde est déroulée sur le sol figurant un chemin arrondi dont les deux extrémités sont assez proches l'une de l'autre. Sur le bord du chemin sont déposés deux groupes de petits objets (cubes et jetons) et un peu plus loin un panier.

L'enseignant raconte une petite histoire en disant qu'il s'est promené sur un chemin tellement étroit qu'on ne pouvait pas revenir en arrière et qu'il a ramené de sa promenade, dans un panier qu'il avait trouvé au bord du chemin, tout plein de fleurs (jetons de couleur) et tout plein de pierres précieuses (cubes). Les élèves vont effectuer le parcours et se rendre compte que pour arriver à prendre tous les objets, il faut prendre d'abord le panier ; cela permettra de prendre conscience de la nécessaire orientation du chemin.

- Deuxième activité : jeu de la chaise

Cette activité (à partir de la séance 3) a été adaptée pour des classes de maternelle par Christophe Billy (IUFM Midi-Pyrénées) et Fanny Cals (PEMF Albi) à partir d'une activité présentée par Isabelle Zin et Pascale Masselot (IUFM de Versailles) lors du colloque de la Copirelem à Troyes en juin 2007 (cf *Actes du colloque de la COPIRELEM* juin 2007).

Voir un descriptif détaillé d'une mise en œuvre en 2008/2009 à l'école Nougaro d'Albi à l'*Annexe 9*.

- le jeu de la chaise

Il s'agit d'amener l'élève à utiliser un vocabulaire spatial (sur/sous/devant/derrière) pour décrire une position. Deux chaises sont placées l'une à côté de l'autre. Le PE se place par rapport à une chaise puis demande à un élève de se placer par rapport à l'autre chaise comme lui par rapport à sa chaise. Le PE garde trace de cette position en prenant une photo. Cet élève devra aller dire à un autre élève, sorti dans le couloir, la position qu'il doit prendre par rapport à la chaise pour reproduire la même configuration. La photo prise par le PE sert à valider la réponse.

- codage du jeu

Dans un second temps, les élèves sont répartis en deux groupes. On propose un jeu de cartes sur lesquelles on a photographié une chaise puis collé une gommette sur la carte représentant une des positions citées ci-dessus. Un membre d'un groupe pioche une carte sans que l'autre groupe ne la voit et se place par rapport à la chaise, comme la gommette sur la carte. Les membres de l'autre groupe doivent se mettre d'accord sur la carte qu'avait choisie l'élève du premier groupe. La validation se fait par utilisation du vocabulaire et comparaison des cartes.

- utilisation de photos

On reprend l'activité 1 mais le message oral est remplacé par la photo sur laquelle l'élève doit coller une gommette.

- savoir lire une carte, changer de point de vue

Trois élèves reçoivent une carte et doivent se placer par rapport à la chaise, comme la gommette sur la carte. Ils reçoivent un attribut. Trois autres élèves reçoivent un attribut et doivent aller se placer comme leurs camarades déjà placés ayant le même attribut.

On retire les attributs d'un des groupes et l'on fait rentrer un élève qui doit redonner le bon attribut à chacun. On fait varier la position relative des chaises comme indiqué ci-dessous :

phase 1 : chaises à côté l'une de l'autre

phase 2 : chaises traduites n n représente la chaise orientée

n

phase 3 : n

u

phase 4 : n

u

- utilisation des cartes pour garder la mémoire d'une position

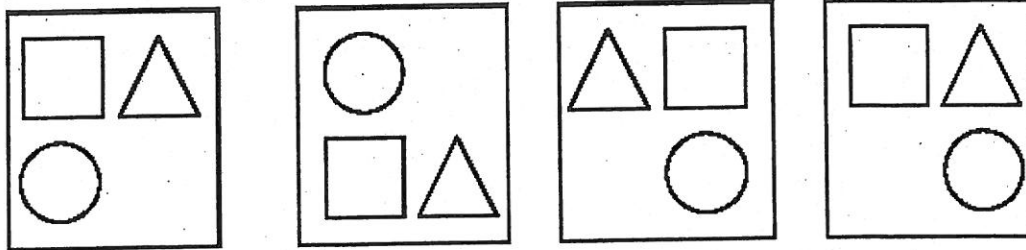
L'objectif est de prendre conscience que les cartes sont un outil efficace pour garder mémoire de positions.

Jeu : On dispose de deux chaises séparées par un paravent. On place trois « doudous » par rapport à cette chaise. Un élève doit aller placer, en un voyage et un seul, trois élèves par

rapport à l'autre chaise comme les « doudous » par rapport à leur chaise. On lève le paravent pour contrôle. Le fait d'avoir proposé trois positions met en défaut la mémoire et les cartes mises à disposition des élèves constituent un outil efficace pour garder en mémoire des positions.

○ *Troisième activité : jeux du portrait*

Cette activité peut se pratiquer en atelier en GS avec un jeu de quelques cartes dont les élèves connaissent bien les éléments (qu'ils peuvent également avoir construites avec des gommettes). Le document d'accompagnement des programmes 2002 « espace et géométrie au cycle 2 » propose les cartes suivantes pour un jeu de loto.



Il vaut mieux disposer de plusieurs jeux identiques (un par joueur ou un pour deux joueurs). L'enseignant ou le meneur de jeu choisit une carte à découvrir. Les joueurs posent des questions auxquelles on peut répondre par oui ou par non ; les joueurs peuvent déplacer les cartes de leur jeu à la suite des réponses. Le joueur qui a la réponse peut la donner s'il en est sûr (sinon il a perdu). C'est un jeu qui travaille aussi les compétences logiques et les compétences de maîtrise de la langue : savoir interpréter une information, savoir recoder une information négative, savoir poser la bonne question.

d) **Repérage sur un quadrillage (Q14 et Q15)**

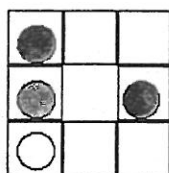
○ *Première activité : « Où est le jeton ? »*

On peut se repérer dans un quadrillage de manière absolue (par rapport à des lignes ou des colonnes qui ont été numérotées) ou bien de manière relative (par rapport à la dernière case sur laquelle on était, à condition que le quadrillage soit orienté). Le numéro spécial de la revue Grand N sur la maternelle tome 2 propose pour la GS le jeu « où placer le jeton ? » qui permet de commencer à construire ces deux repérages.

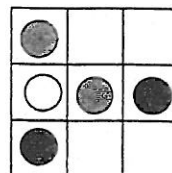
L'activité peut se faire dans le méso-espace (une toile tendue verticalement avec des fentes et des gobelets scotchés derrière les fentes) ou dans le micro-espace (plateau alvéolé pour les œufs de 6 sur 5 ou 6 sur 6 muni d'un couvercle avec des fentes au-dessus de chaque alvéole).

○ *Deuxième activité : jeu de cartes quadrillées*

Dans son livre « Devenir élève par les apprentissages géométriques » (CRDP Midi-Pyrénées), Jean-François Grelier propose, avec des gommettes rondes, carrées ou triangulaires, de faire un jeu de 36 cartes, définies par le cadre indiqué ci-dessous avec 2 exemples de cartes :



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 gauche	8 En bas au milieu	9 En bas à droite



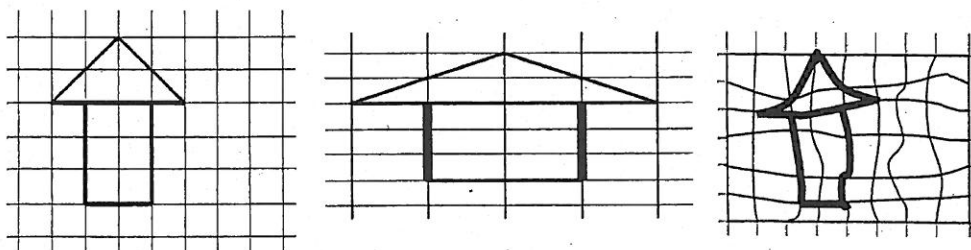
Avec ce jeu de cartes, il propose, dès la PS, de jouer à des jeux traditionnels (Memory, loto, familles), de faire des jeux de portrait, de décrire pour faire reproduire, de compléter des collections en jouant à la marchande ...

○ *Troisième activité : les quadrillages qui se déforment*

Une proposition de "Math et art" de Nicole Morin et Ghislaine Bellocq (CRDP Poitou-Charentes). p 39.

Compétences travaillées : nœuds d'un quadrillage

On recopie sur quadrillage un dessin dont les points principaux sont sur les nœuds du quadrillage (une maison par exemple), puis sur un quadrillage dont on a agrandi la maille, puis sur des quadrillages où on a élargi ou réduit dans une seule dimension. Enfin les lignes du quadrillage sont déformées en les dessinant à main levée et le dessin est reproduit en gardant les points sur les nœuds.



○ *Quatrième activité : déplacement dans un labyrinthe ou un quadrillage*

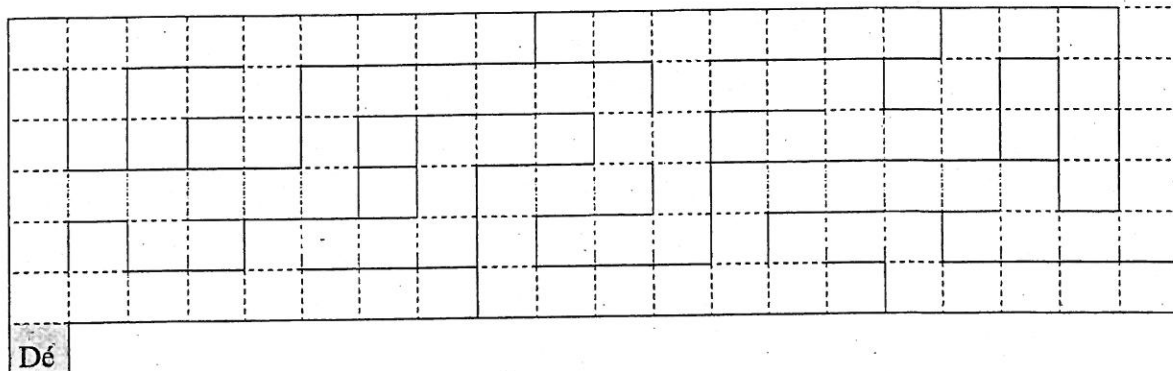
- ❖ Le labyrinthe proposé par Alain Pierrard dans "Faire des mathématiques à l'école maternelle", CRDP Académie de Grenoble.

Objectif : se repérer sur un quadrillage en anticipant les déplacements.

Règle du jeu :

Les élèves déplacent leur pion dans un labyrinthe de la case notée Dé à la case notée Ar ; ils avancent sur le labyrinthe en fonction d'un dé classique, les 4 directions sont accessibles. Tout déplacement effectué est définitif afin d'inciter les élèves à parcourir mentalement les possibles. Le premier arrivé en A gagne.

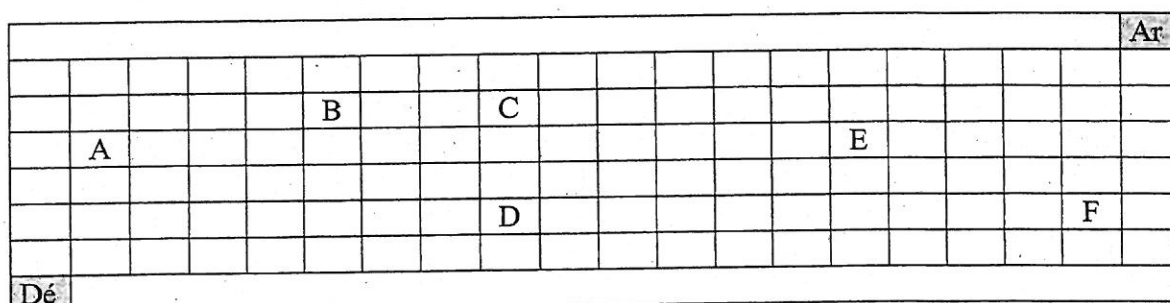
Ar



- ❖ le facteur fait sa tournée, proposé par Alain Pierrard dans *"Faire des mathématiques à l'école maternelle"* – CRDP Académie de Grenoble.

Objectif : se repérer sur un quadrillage en anticipant les déplacements.

Règle du jeu :



Le facteur doit déposer six lettres marquées a, b, c, d, e, f dans six boîtes aux lettres (A, B, C, D, E, F), sa tournée allant de la case Dé à la case Ar. Pour le déplacer, chaque joueur utilise un pion et les données fournies par deux dés (un jaune et un rouge) comportant les nombres de 1 à 5 et une face muette. Le dé jaune correspond aux déplacements horizontaux et le dé rouge correspond aux déplacements verticaux. Le joueur choisit, à chaque tour, droite ou gauche pour les déplacements horizontaux et haut ou bas pour les déplacements verticaux. Les faces blanches permettent au joueur de choisir le nombre (entre 1 et 5). Le gagnant est celui qui a terminé sa tournée en premier. On décide de préciser la règle au fur et à mesure des problèmes rencontrés.

- ❖ On peut dessiner un quadrillage dans la cour ou la salle de motricité, l'utiliser pour des parcours tel que celui du questionnaire, le laisser vivre sans consigne puis refaire l'activité de lecture de plan du questionnaire.

e) **Placer un objet comme sur une photo ou une représentation ou bien suivant la connaissance de sa position relative par rapport à un autre objet (Q17, Q22, Q23)**

Dans ces activités seront non seulement travaillées des compétences sur les positions relatives mais aussi sur la représentation. Pour d'autres activités sur la représentation, voir aussi le chapitre C.

- *Première activité : la mallette GEOM éditée par RETZ*

La valise GEOM proposée par l'éditeur Retz pour la GS et le CP propose à partir de vues d'un paysage fictif différents types d'activités pour travailler cette question : retrouver un morceau du paysage, imaginer un parcours, décrire une position ...

○ *Deuxième activité : remettre en ordre les images d'un parcours ou d'un livre*

Ceci peut permettre de commencer à différencier l'espace et le temps : il s'agit en GS, en collectif, de remettre dans l'ordre 4 ou 5 photos d'objets d'un parcours. Ce sera fait pour des parcours fermés (où l'on revient au point de départ) et pour des parcours ouverts. Les photos du parcours ouvert correspondent à la chronologie, celles du parcours fermé ne correspondent pas forcément à la chronologie. Cette activité peut-être faite également à partir du parcours simple d'un personnage dans un album (voir dans la bibliographie quelques albums proposés).

○ *Troisième activité : utilisation de logiciels*

On peut trouver sur abuledu.org ou epi.asso.fr de petits logiciels qui proposent des labyrinthes. On trouve aussi des exercices de ce type sur le site de lulu le lutin malin (<http://pagesperso-orange.fr/jeux.lulu%20/>) avec notamment des parcours à anticiper avant de les effectuer. Des compétences sur le repérage sont travaillées mais aussi sur le codage des déplacements.

f) **Intérieur et extérieur**

On pourra utiliser de nombreux jeux en salle de motricité (filet et poissons, maison des écureuils, ...), où les élèves devront se placer à l'intérieur, à l'extérieur de lignes fermées (cerceaux, caisses en carton, ... Attention les cordes placées de façon à former des lignes fermées s'ouvrent facilement !).

Distinguer la partie motrice de la partie « mathématique » où l'on verbalise ce que l'on a vécu. Refaire ce type d'activité avec des objets intermédiaires (poupées, etc. puis sur papier crayon)

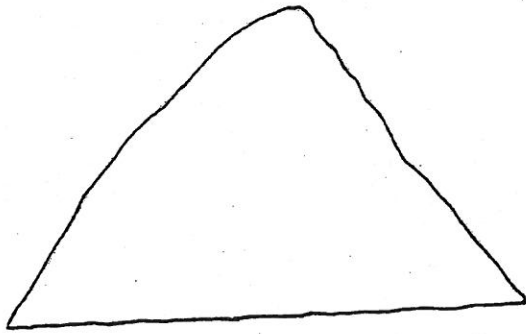
C. Reproduction et représentation

Compétences évaluées

- (Q6) dessiner deux objets (pavé et pyramide à base carrée en carton) sur une feuille blanche ;
- (Q18) reproduire avec le même matériel (type Duplo) un ensemble de quatre parallélépipèdes ;
- (Q19) représenter sur une feuille l'ensemble des quatre parallélépipèdes ;
- (Q20) représenter un assemblage de formes planes positionnées horizontalement, verticalement.

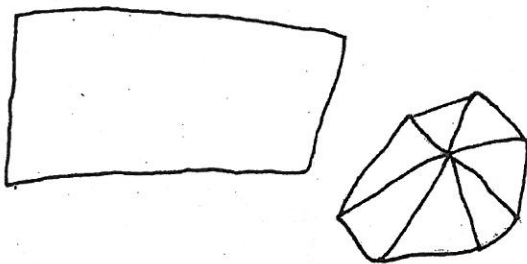
1. Apports théoriques divers, non exhaustifs, exemples de procédures d'élèves observées lors des entretiens

- (Q 6) En novembre, la plupart des élèves représentent la pyramide par un seul triangle.
Balthazar : novembre



En juin, on voit une évolution des représentations : deux triangles, plusieurs triangles ayant un sommet commun.

Mathilde : juin



Or les élèves nomment la pyramide "triangle" en novembre comme en juin, alors que manifestement ils perçoivent la pyramide (posée sur sa base carrée) comme constituée de plusieurs triangles. On peut faire l'hypothèse qu'en l'absence du vocabulaire « pyramide » ils utilisent le vocabulaire connu de la géométrie plane. Peut-être serait-il judicieux d'introduire ce vocabulaire en situation à l'école maternelle sans en faire un objet d'étude.

- (Q20a) « dessine en haut à gauche de la feuille un rond ; dessine en bas à gauche un triangle »

La tâche est complexe car elle met en jeu plusieurs compétences :

- représentation d'une forme sans modèle ;
- orientation dans la feuille et par rapport à l'enfant.

On peut la modifier en demandant de montrer la forme demandée sur une feuille comportant plusieurs formes et de laisser le modèle pour la reproduction.

- (Q20b) « représenter un assemblage de formes planes positionnées horizontalement, verticalement » :

Que ce soit horizontalement ou verticalement,

- les positions relatives des formes sont respectées ;
- pour la plupart des élèves le dessin des formes géométriques est « proche » du dessin « idéal », c'est-à-dire pour les formes polygonales le nombre de côtés est respecté, mais le tracé à main levée des côtés est arrondi ;
- la connexité des différentes formes constituant l'assemblage (c'est-à-dire le fait de se toucher par un point ou un côté) n'est pas toujours respectée en novembre (trois élèves ne la respectent pas) et l'est en juin ;

- il y a des problèmes d'orientation des figures.

Le fait de présenter l'assemblage verticalement ne change pas la réussite ; or les programmes précisent que « 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 ». Les élèves observés lors de cet entretien semblent ne pas avoir de difficultés lorsqu'il s'agit de formes géométriques ; un repérage de compétences tel qu'il est proposé dans (Q20) permettra donc à l'enseignant de mieux décider s'il doit insister sur les activités dans lesquelles il faut passer du plan horizontal au plan vertical ou inversement.

2. Construction du questionnaire, modifications possibles, utilisation en classe

(Q20b) Pour le choix des formes composant la figure complexe à reproduire : il y avait des bords horizontaux, verticaux, obliques, les formes avaient des points ou des segments de contact entre elles ; entre les deux écoles, les figures proposées étaient plus ou moins complexes ; ce sera à l'enseignant en fonction du travail déjà effectué sur les formes géométriques de choisir le type de figures à reproduire.

3. Exemples d'activités de classes pour toutes les sections de maternelle voire pour le cycle 2 permettant de travailler cette compétence ou éventuellement plusieurs compétences

a) Activité : tracé dans la farine ou du sable

Atelier en PS/MS/GS : adapté par une stagiaire à partir d'une activité de graphisme d'une enseignante

Dans des bacs remplis de sable ou de farine, on demande aux élèves de tracer des formes géométriques avec le doigt ; pour le triangle, pour faire prendre conscience aux élèves que le triangle est une forme géométrique à trois côtés, on peut au fur et à mesure du tracé de l'élève lui dire « un trait, deux traits, on revient au départ, trois traits ».

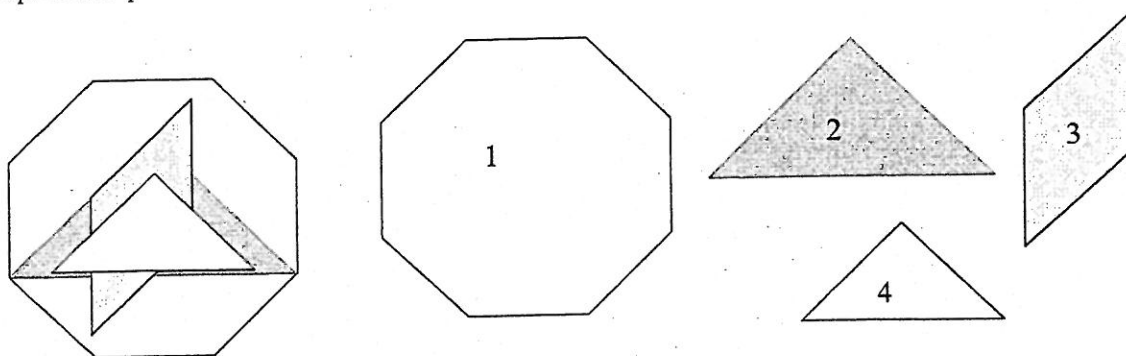
L'atelier se poursuit par un tracé au crayon de papier sur une feuille blanche, d'abord avec modèle sous forme du matériel posé sur la table, puis sans modèle. L'enseignant peut noter la position de la figure tracée sur la feuille (position prototypique ou non).

b) Lecture de fiches de montage d'un assemblage dans l'espace

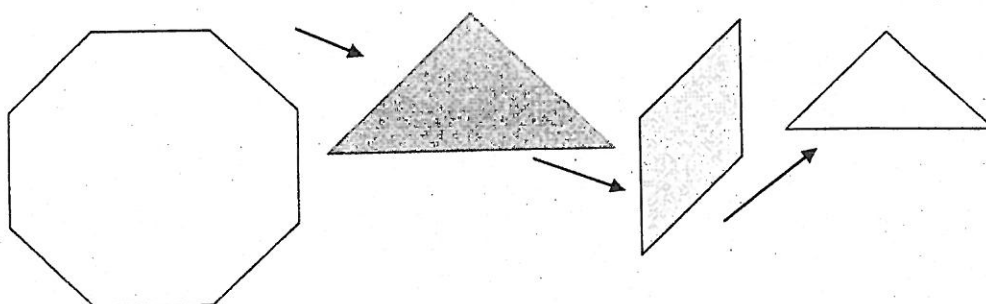
On peut citer des montages de Duplo ou d'autre matériel pour les enfants. En PS on peut citer le matériel Magic Block (éditeur Smartwood, site didacto) composé de trois tours de hauteurs différentes et d'images de ces tours.

Modèle :

représenté par



par



c) Activité : situation de communication en GS

L'élève a un assemblage de formes géométriques planes, ou de kaplas ou de solides de l'espace (château fait avec des cubes, des solides en bois). Il doit dessiner l'assemblage de telle sorte qu'un autre élève puisse le refaire à partir de son dessin.

Yves Girmens (colloque COPIRELEM 2000) propose une activité où les élèves réalisent, par deux, un empilement de formes du plan, puis préparent le matériel pour qu'un autre groupe réalise cet empilement. Il s'agit de décrire l'empilement. Le mode de description peut être oral ou écrit grâce à un schéma.

L'objectif principal de l'activité est de construire le concept d'ordre mais cela passe par des compétences sur la représentation.

Exemple d'un modèle et de 2 représentations possibles des élèves : une représentation en numérotant et une représentation avec des flèches.

d) Activité : le parcours des poupées en petite section de maternelle

C.Maurin (IUFM Aix-Marseille, colloque COPIRELEM 2002) propose de commencer à construire le concept de représentation en PS en faisant construire aux élèves une maquette d'un parcours simple que les élèves ont effectué en séance de psychomotricité.

Voir descriptif en Annexe 17.

En salle de motricité, deux parcours identiques composés de tapis de mousse, de cerceaux, de barres en plastique et de bancs sont disposés et chacune des demi-classes réalise le parcours en choisissant ses actions sur chaque élément.

La maîtresse demande aux élèves s'ils veulent bien essayer de fabriquer un parcours pour les

poupées.

Le matériel réduit proposé est composé de carrés de moquette (tapis pour les poupées), d'anneaux à rideaux (cerceaux), des réglettes en plastique (barres), de bancs miniatures.

Dans le livret d'accompagnement de l'album « les aventures de Pensatou et Têtanlère, les nuits blanches de Pacha » réalisé par l'équipe départementale EPS du Tarn, le même type d'activité et une activité inverse sont proposées : les élèves font réaliser à la miniature de la souris de l'album le parcours sur une maquette réalisée avec des objets réels (rouleau de papier absorbant, cuillères...) et, à l'inverse, ils doivent installer le matériel d'EPS à partir de la maquette en éléments à échelle réduite.

e) Fabrication d'un jeu à partir d'un espace vécu

Activité proposée dans *Grand N spécial maternelle tome 2* : « Faire ses courses » :

A partir d'une visite du quartier ou du village, les élèves relèvent les écrits rencontrés dans la rue (pâtissier, ambulance, stop, bar, loto ...). Ces écrits sont triés. Les élèves font ensuite une maquette provisoire avant de faire un plateau de jeu de société où "on ira faire les courses" avec des bons d'achat. Ci-dessous un début de plateau :

LOTO gagné 10 €	PÂTISSERIE 3 gâteaux 10 €	POSTE timbres 5 €	COIFFEUR 9 €		
POMPIERS va chez le médecin					DEPART 10 €

f) Activité : utilisation de la photographie pour effectuer un passage de l'espace au plan en GS

(1) Autour de constructions avec du matériel ouvert (cubes, duplos, kaplas, etc.) d'après un mémoire de PE2 à Toulouse. Voir Annexe 16.

Progression suivie :

- jeu libre ;
- reproduction d'un modèle réel, d'après une photo ;
- représentation d'un modèle réel avec des kaplas en choisissant des modèles en 2 dimensions (type « mur »), représentation en collant des bandelettes pour représenter les kaplas ;
- représentation d'un modèle réel d'assemblages en 2 dimensions (type « mur »), représentation à main levée.

(2) On peut aussi suivre la progression proposée par J.F.GRELIER dans « devenir élève par les apprentissages géométriques au cycle 1 » (p 79) avec des planchettes de bois.

(3) Descriptif synthétique d'une progression proposée par un stagiaire

(Jean-François Maury IUFM Midi-Pyrénées, 2004/2005 site Toulouse Muret dans le cadre d'un mémoire maths) :

Pour un descriptif détaillé : voir Annexe 14.

Etape 1 : par atelier : des photographies d'assemblages d'objets et les assemblages avec quatre points de vue A, B, C, D notés ; les élèves doivent trouver de quel point de vue la photo a été prise.

Même type de travail avec des vues de la salle de classe.

Etape 2 : associer des constructions (tours en lego ou en solides en bois ou en assemblages de cubes emboîtables) et des photographies « vue de dessus ».

Etape 3 : associer des dispositions spatiales de bancs, chaises dans la classe et un plan en papier et des représentations déplaçables des bancs, etc.

Etape 4 : dessin par les élèves d'une construction, échange des dessins, puis construction par un autre élève à partir du dessin.

Etape 5 : représentation d'un trajet dans l'école à partir des photos prises en divers lieux de l'école.

g) Activité 4 : passage des objets dans l'espace à une projection plane

Cf Grand N tome 2 page 19, D.Lacroix : « boîtes à trous et jeux de formes »

Description très résumée ; mise en œuvre par des stagiaires de l'IUFM Midi-Pyrénées 2007/2008 voir Annexe 15.

Etape 1 : boîte à formes

Matériel : Boîtes en carton (boîtes à chaussures) ou en planchettes avec 5 faces « trouées » de façon à faire passer dans les trous « juste » un objet, la sixième face étant un couvercle amovible.

Chaque face correspond à un seul objet, sur la face sont disposées toutes les formes de trous possibles correspondant à l'objet : exemples : pour un pavé droit de dimension 10 cm sur 7 cm sur 4 cm, il y aura trois trous rectangulaires (10 cm x 7 cm, 10 cm x 4 cm, 7 cm x 4 cm), pour un cylindre, on aura un trou rectangulaire et un circulaire ...

Jeu libre, puis en présence d'un adulte avec anticipation : l'élève annonce pour quelle face l'objet va passer dans le trou.

Etape 2 : jeu avec des cartes

Les cartes correspondent à la représentation des « trous » pour une vingtaine d'objets, les objets sont placés sur la table devant les élèves.

Type d'objets : balle de tennis, boîtes cylindriques ou parallélépipédiques, « cubes » en bois,

solides en Polydron ou en carton construits par l'enseignant.

Règle 1 : on tire une carte dans la pioche, à tour de rôle les élèves montrent un objet correspondant, les autres valident. On peut faire nommer les formes géométriques.

Règle 2 : on présente deux cartes d'un même objet, les élèves montrent un objet correspondant.

Règle 3 : un objet est choisi, les cartes sont étalées, les élèves doivent extraire toutes les cartes correspondant à l'objet

Il peut y avoir une mise en œuvre avec travail individuel de chaque élève

Règle 4 : on donne 6 cartes à chaque élève (groupe de 4 à 6), il y a une pioche, chaque élève peut échanger 3 cartes au maximum, en retournant les cartes de la pioche au fur et à mesure. Gagne le premier qui dépose toutes les cartes correspondant à un objet.

Variante : règle de type « jeu des 7 familles » un élève X demande à un élève Y la carte avec un petit triangle, etc.

Une évaluation de la connaissance de quelques objets de l'espace peut être faite à la suite de l'activité : être capable de mettre en relation un objet et la forme de ces faces en utilisant le matériel manipulé dans l'activité.

III. Annexes

Annexe 1 : Questionnaire de repérages de compétences géométriques, spatiales et topologiques

Repérages de compétences géométriques, spatiales et topologiques en maternelle

Questionnaire élaboré dans le cadre d'une recherche IUFM Midi-Pyrénées 2008-2010 « repérages de compétences géométriques en maternelle »

Le questionnaire a été élaboré afin d'observer les points suivants :

1. Répondre à une consigne de nature topologique ou spatiale, dans des modes différents ;
 - en utilisant son propre corps,
 - en plaçant un objet déplaçable,
 - dans un environnement papier-crayon.
2. Décrire une position spatiale ou topologique dans des modes différents :
 - par rapport à son propre corps,
 - par rapport à un objet ou une autre personne,
 - dans un environnement papier-crayon.
3. Reconnaître des formes planes ou de solides :
 - reconnaître une forme donnée, avec du matériel déplaçable, avec des formes dessinées sur une feuille de papier
 - nommer une forme
 - reconnaître et classer des formes.

Questionnaire

Noter si l'élève est droitier ou gaucher ;

Lors d'un des moments où l'élève dessine, lui demander avec quelle main il tient son crayon.

Repérer si l'élève sait distinguer sa droite de sa gauche se fera plusieurs fois pour vérifier si c'est une acquisition stable.

En référence au programme 2008

« En fin de maternelle, ils distinguent leur droite de leur gauche »

1. Reconnaissance de formes

a) Reconnaître une forme donnée

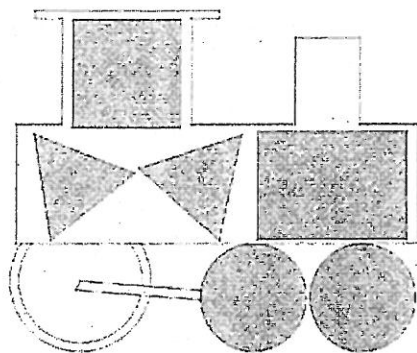
Boîte 1 (une dizaine d'objets) avec des triangles équilatéraux identiques, des carrés, des rectangles identiques, des ronds, des ovales, un hexagone, un losange, un demi-disque, un sixième de disque, un cerf-volant.

L'expérimentateur a devant lui un dessin comprenant des formes géométriques du matériel et l'élève, le lot de formes géométriques se superposant avec celle du dessin.

L'expérimentateur demande un triangle, un rond, ... à l'élève, puis demande à l'élève de le placer sur le dessin.

On repérera si l'élève choisit ou non la forme adaptée, s'il la place correctement.

« Comparer selon la forme »



b) Classement

Boîte 2 (une vingtaine d'objets): 6 triangles (un rectangle, deux isocèles, un équilatéral, deux scalènes (côtés tous de longueurs différentes)), 3 carrés de tailles différentes, 4 rectangles (de différents rapports longueur-largeur), 3 ronds, 2 ovales, 2 hexagones, 3 losanges.

Demander de classer.

Consigne : « Mets ensemble les pièces qui se ressemblent. »

On notera ce qui est fait, ce qui est dit.

« Classer selon la forme »

c) Nommer une forme dans un matériel déplaçable

Boîte 2 après classement

« Prends une forme et dis-moi comment elle s'appelle si tu connais son nom. »

On pourra aussi demander à l'élève comment il a fait pour reconnaître le triangle (en cas de non réussite pour le triangle, demander pour le carré).

« Nommer des objets selon leur qualité »

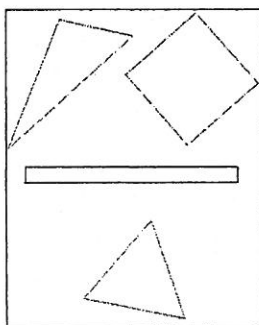
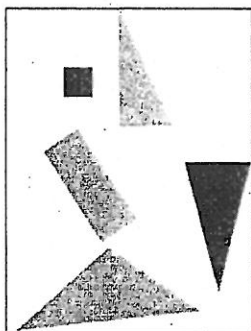
d) Nommer une forme dessinée sur une feuille de papier

Demander de nommer les formes sur chacune des deux feuilles.

Feuille 1 : formes pleines,

Feuille 2 : contour des polygones

« Nommer des objets selon leur qualité »



e) Reconnaissance de solides

Matériel : solides en bois

« donne-moi le nom de certains objets si tu les connais » (on peut reformuler en disant « solides »)

f) Représentation de solides

« Dessine sur une feuille ces deux solides » (une pyramide à base carrée et un pavé droit)

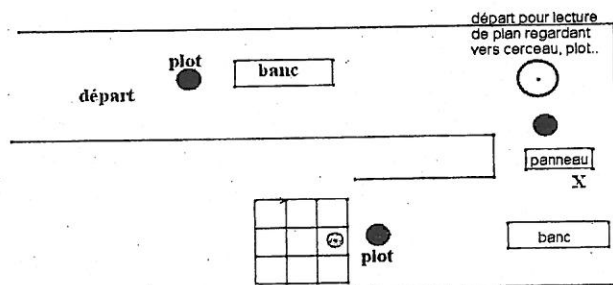
Version 2 : « dessine sur une feuille ce solide pour qu'un camarade sache le retrouver dans le lot » (une pyramide à base carrée).

« Nommer des objets selon leur qualité »

Les points e) et f) sont prospectifs sur les connaissances des élèves relatives aux solides.

2. Parcours

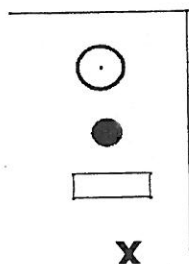
On matérialisera par du scotch au sol le couloir du parcours.



« les enfants effectuent des itinéraires en fonction de consignes variées et en rendent compte (représentations graphiques) »

- 1) « Passe à droite du plot »,
- 2) « Passe sur le banc »,
- 3) « Passe à l'extérieur du cerceau »,
- 4) « à droite du plot ».
- 5) Donner un plan à décoder pour se placer dans la salle comme la croix est placée sur le plan, l'élève étant placé à côté du cerceau de façon à voir tous les objets qui sont représentés sur le plan.

élève placé ici



« Voilà un plan de l'endroit où tu es. A ton avis, que représente

ce cercle bleu et le rond rouge ? et là le rectangle ? Place-toi dans la salle comme la croix est placée sur la carte. Tu me diras quand tu es placé au bon endroit ».

6) « Passe de l'autre côté du banc, en me disant par où tu passes ».

7) « Passe de l'autre côté du plot en me disant si tu passes à droite ou à gauche ».

« Va jusqu'au tapis du quadrillage, mets toi sur la case départ où il y a le jeton bleu »

8) L'observateur se place derrière l'élève, le place dans la même orientation que celle du plan et lui donne le plan quadrillé bien orienté à deux mains et explicite le lien entre les deux quadrillages.

« Suis le parcours écrit sur le plan que je te donne. Je te regarde et tu me dis lorsque tu as fini ».

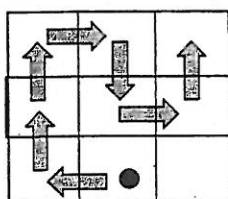
L'observateur reste derrière le point de départ.

Autres possibilités : ajouter un plan en agrandi sur un panneau vertical derrière la ligne 3 et ou placer un plan agrandi collé au sol.

Une fois le parcours fait : on change le point de départ, on le place en C1 (voir grille ci-dessous). On dit à l'élève de se placer en C1, on lui donne la grille vierge, on lui demande de dessiner sur le plan un rond au point de départ, on valide (on corrige si nécessaire). On oriente le regard de l'élève vers C3.

« Déplace-toi pas à pas sur les cases du quadrillage et dessine ton parcours sur cette carte pour l'élève suivant. »

Plan élève



Grille enseignant pour noter le parcours

	A	B	C
3			
2			
1		x	

9) « Viens te mettre à ma gauche ».

3. Reproduction et représentations

a) **Placement d'un objet dans la même position relative par rapport à une poupée, l'emplacement étant donné par une photo.**

(origine : jeu de la poupée dans « Donner du sens aux mathématiques » de M. Fénelon, éd. Bordas)

Matériel : 20 photos d'une poupée avec un objet placé à côté (4

« se situer par rapport à des objets »

« les enfants effectuent des itinéraires en fonction de consignes variées, et en rendent compte (représentations graphiques) »

« se situer par rapport à d'autres personnes »

positions de l'objet : devant, à droite, derrière, à gauche et 5 prises de vues : au-dessus, vue de droite, vue de gauche, vue de devant, vue de derrière). Voir ci-dessous un exemple d'un lot de 3 photos proposées.

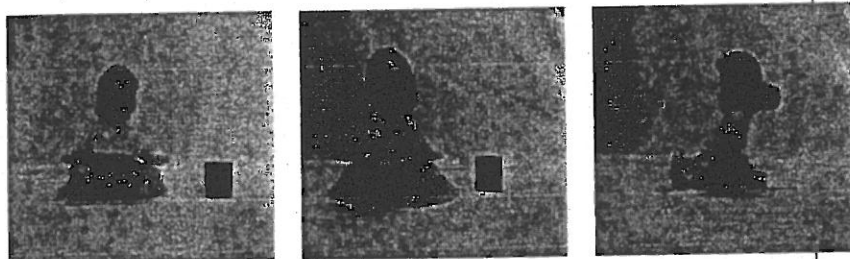
La poupée est placée face à l'élève, il n'a pas le droit de la bouger mais il a le droit de se lever pour voir les effets de ses essais éventuels.

Consigne : « Il y a une poupée », on montre les 4 positions que peut prendre l'objet.

« On a placé l'objet puis on a pris une photo. »

« Je te donne la photo, place l'objet pour pouvoir refaire la même photo. Tu as le droit de te déplacer mais tu ne peux pas bouger la poupée. »

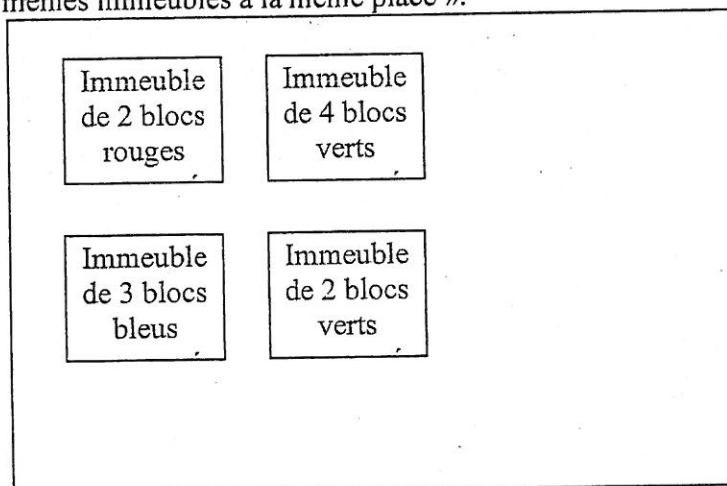
*Préparation à
l'orientation dans l'espace
graphique*



b) Reproduction à l'identique dans l'espace avec le même matériel

Matériel : planche de Duplo et briques 4 têtes (V(vert), J(jaune), R(rouge), B(bleu)) regroupées en tours de 1 à 5 étages unicolores.

Consigne : « construis la même ville sur la planche à côté avec les mêmes immeubles à la même place ».



c) **Représentation d'une figure plane horizontale, ou verticale sur une feuille de papier à main levée**

Matériel : mosaïques et mosaïques aimantées, ardoise aimantée ; faire une figure avec 5-6 formes avec les mosaïques sur une planche, et une figure avec les pièces aimantées sur l'ardoise aimantée posée verticalement sur un pupitre.

Consignes : « dessine en haut à gauche de la feuille un rond ; dessine en bas à gauche un triangle »

« Dessine ces figures sur ta feuille ; tu peux commencer par celle que tu veux ».

4. *Droite/gauche*

a) Matériel : Plateau avec trois animaux en plastique fixés sur une ligne l'un à côté de l'autre, tête face à l'élève: éléphant, chat, girafe. L'enfant est **face à la tête des animaux**.

Question : «Voici un chat : quel est l'animal qui est à **SA** gauche ? »

b) Matériel : Trois chaises alignées, un chien sur la chaise du milieu.

« Place la poupée à **LA** gauche du chien ».

« passer du plan horizontal au plan vertical ou inversement et conserver des positions relatives d'objets »

« dessiner un rond, un carré, un triangle »

« situer des objets ou des personnes par rapport aux autres ou par rapport à d'autres repères ce qui suppose une décentration pour adopter un autre point de vue »

« distinguer plusieurs critères, comparer, classer des objets suivant leur forme, la taille, la masse, la contenance »

Annexe 2 : Fiche évaluation

Fiche évaluation individuelle élève (éventuellement intégrée à une fiche générale sur tous les domaines, utilisée par l'enseignant pour remplir le bilan donné aux parents)
Prévoir aussi la fiche classe.

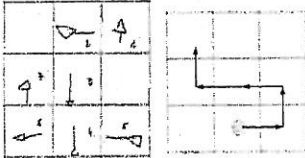
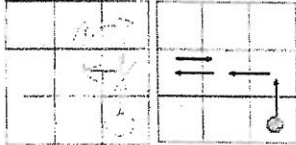
Occurrences (réussite/non réussites, détails éventuels de performance, de passation)	Date 1	Date 2	Date 3
Reconnaître - À partir d'objets physiques, de représentations pleines (surfaces), de représentations vides (contour) - En variant la taille (de quelques cm à quelques dm voire quelques m)			
un carré			
un rectangle			
un triangle			
un rond			
un ...			
un cube			
un pavé			
une boule			
un ...			
Apparier 2 formes identiques			
Nommer - À partir d'objets physiques, de représentations pleines (surfaces), de représentations vides (contour) - En variant la taille (de quelques cm à quelques dm)			
un carré			
un rectangle (noter le type de rectangle)			
un triangle			
un rond			
un ...			
un cube			
un pavé			
une boule			
un ...			
Dessiner avec ou sans modèle présent - À partir d'objets physiques, de représentations pleines (surfaces), de représentations vides (contour) - En variant la taille (de quelques cm à quelques dm)			
un carré			

un rectangle			
un triangle			
un rond			
un ...			
un cube			
un pavé			
une boule			
un ...			
Décrire, situer en précisant • <i>par rapport à des objets fixes, par rapport à soi ou par rapport à des personnes ou objets orientés), par rapport à des images d'objets</i> • <i>en précisant aussi s'il s'agit de positions ou de trajets (parcours)</i>			
à l'intérieur/à l'extérieur			
dedans/dehors			
sur /sous			
en haut / en bas			
au dessus de / au dessous de			
à côté de / loin de			
devant / derrière			
en avant / en arrière			
entre			
devant / derrière			
à gauche de / à droite de			
...			
Placer ou se placer en précisant • <i>par rapport à des objets fixes, par rapport à soi ou par rapport à des personnes ou objets orientés</i> • <i>en précisant aussi s'il s'agit de positions ou de trajets (parcours)</i>			
à l'intérieur/à l'extérieur			
dedans/dehors			
sur /sous			
en haut / en bas			
au dessus de / au dessous de			
à côté de / loin de			
devant / derrière			
en avant / en arrière			
entre			
devant / derrière			
à gauche de / à droite de			
...			

Annexe 3 : Tableau synoptique pour quatre élèves comparaison novembre 2008/ juin 2009

Tableau synoptique pour Manon novembre 2008 et juin 2009
Montage : 33 min 30 s, peu de coupures au montage

Type de tâches	Sous-types de tâches	novembre 08 Manon	juin 09 Manon
Reconnaissance de formes du plan	(Q1) Reconnaître une forme nommée (Noter réussite et erreurs)	Train : reconnaissance : triangle ; rond rectangle ; Nomme triangle, carré, rectangle (ne peut pas le placer), rond ne voit d'abord pas ce rond peut-être en raison de sa couleur différente. Pour le dessin de l'avion, reconnaît le triangle, le rectangle et le carré. <i>repère dans l'espace la position du triangle.</i>	Train : reconnaissance : triangle ; rond rectangle ; Nomme triangle, carré, rectangle et les place correctement.
	(Q2) Nommer une forme	Rond, triangle, losange, appelle l'ovale un rond, reconnaît le rectangle très allongé.	Rond, triangle, rectangle, carré, Dit losange pour hexagone et ne sait pas nommer les losanges.
	(Q3) Classer des formes	Fait un bon classement.	Fait un bon classement en distinguant les triangles équilatéraux des autres triangles.
	(Q4) Nommer une forme dessinée sur une feuille de papier	Formes pleines : les nomme toutes, précise pour un triangle, le triangle à l'envers Formes « contours » : oui.	Les nomme toutes (formes pleines et formes « contours »), carré, rectangle, triangle (critère de reconnaissance : ostensif gestuel).
Reconnaissance de solides	(Q5) Nommer des solides en bois, en polystyrène ou en carton.	Carré pour cube, triangle pour pyramide, rond pour boule, rectangle pour pavé, triangle pour cône, rond pour cylindre.	Pavé : rectangle pour carré Pyramide : triangle Cube : carré Cône : triangle Boule : rond Cylindre : rond ou forme de rond (pas d'évolution).
Représentation d'objets de l'espace	(Q6) Représenter des solides	Le pavé est posé sur la feuille, elle prend l'empreinte de la face du bas (rectangle), elle fait pareil pour la pyramide (base carrée).	Rectangle de base pour le pavé et triangle pour la pyramide à base carrée.
Repérage : Positions relatives	Passer à droite d'un objet (Q7) et (Q10)	Droite plot : oui.	Passé à gauche du plot à deux reprises.
	(Q8) Passer « sur » un objet	Oui	Sur le banc : oui.
	(Q9) Passer « à l'extérieur »	Se met à l'intérieur du cerceau.	Enjambe, saute au dessus du cerceau
Repérage : orientation dans l'espace représenté	(Q11) Lire des positions sur un plan et se placer à la position lue	N'identifie pas les représentations à des objets du parcours. L'expérimentateur donne le code et l'élève réussit.	Identifie les différents objets représentés sur le plan, nomme triangle le plot conique, se place derrière le bloc de gym. (exact)
Repérage :	(Q12) Nommer	Explique qu'elle fait un grand pas.	Passé et verbalise « par-dessus » le

Type de tâches	Sous-types de tâches	novembre 08 Manon	juin 09 Manon
Positions relatives	des positions relatives : (dessus-dessous)		banc.
	(Q13) Nommer « à droite-à gauche de... »	Dit passer à droite du plot et passe à gauche.	Dit passer à gauche du plot et passe à droite.
Repérage : orientation dans l'espace représenté Codage quadrillage placé face à soi : colonnes de gauche à droite : A, B, C ; ligne de la plus proche vers soi vers la plus éloignée : 1,2,3 ; Le départ est en B1 ; le parcours est : A1 ; A2 ; A3 ; B3 ; B2 ; C2 ; C3	(Q14) Lire la représentation d'un parcours sur un plan et le réaliser	B1 A1 A2 A3 B3 B2 A2 A1 B1 C1	C1 C2 B2 A2 B2 Garde la feuille dans ses mains. Perçoit globalement le début du trajet puis hésite sur la fin en C2 en terminant en inversant les virages à droite sur le plan en virage à gauche sur le quadrillage.
A3	B3	C3	
A2	B2	C2	
A1	B1 départ	C1	
	(Q15) Rendre compte d'un parcours par une représentation sur quadrillage	Ne suit pas la consigne : prévoit un parcours sur le papier avant de le réaliser. l'enseignant la fait recommencer en adaptant la consigne. « tu fais un parcours et il faudra qu'un petit camarade puisse le refaire, tu te déplaces » B1 C1 C2 B2 A2 A3 s'arrête. 	Place correctement le rond bleu. Rend correctement compte pour chaque étape des déplacements relatifs mais la feuille changeant d'orientation le codage global du parcours est incorrect. 
Repérage : Positions relatives	(Q16) Se situer à gauche d'une personne	« Te placer à gauche de moi » : oui	Erreur : se place à la droite de l'expérimentateur.
Repérage : orientation dans l'espace représenté	(Q17) Lire des photos ; Positionner un objet comme sur une photo par rapport à un objet	Photo 1 : vue de face ; objet à gauche : ne comprends pas la consigne, place l'objet sur la photo qui est à plat sur la table ; Photo2 : même chose ; Photo 3 : vue de droite ; objet caché à droite l'élève dit « il est	Photo 1 : vue de face ; objet à gauche oui ; Photo 2 : vue de derrière (inverse droite et gauche malgré son déplacement de l'autre côté de la table ; Photo 3 : vue de droite ; objet caché

Type de tâches	Sous-types de tâches	novembre 08 Manon	juin 09 Manon
	orienté	où ? qu'est-ce que je fais ? Il doit être là» elle place l'objet en dehors de la photo.	à droite de la poupée, hésite longuement et place l'objet de façon erronée derrière la poupée.
	(Q18) Reproduire avec le même matériel un ensemble de quatre parallélogrammes	Réussit bien sans respecter tout à fait les distances entre les tours.	Réussit bien sans respecter tout à fait les distances entre les tours.
Représentation d'objets de l'espace	(Q19) Représenter sur une feuille l'ensemble de quatre parallélogrammes	Fait un rectangle pour la plaque. Fait une vue de dessus en n'omettant pas les plots.	Reconnaît sa main droite. Représente des vues de face en respectant les hauteurs des immeubles. Les deux immeubles de deux étages sont représentés différemment (deux carrés concentriques puis deux carrés l'un au dessus de l'autre). Mélange vues de face et vues de dessus.
Représentation de formes du plan	(Q20) Représenter une figure plane, positionnée horizontalement puis verticalement	N'identifie pas bien « en haut à gauche » et « en bas à droite » Dessine le cadre d'abord puis fait le bon assemblage en commençant par le haut pour l'assemblage à plat. oui pour le vertical.	Dans les consignes à deux contraintes « en haut à gauche » et « en bas à droite », elle ne tient compte que de la première (haut et bas) et le dessine au centre de la feuille. Dessine correctement les deux assemblages.
Repérage : Positions relatives	(Q21) Nommer un objet décrit par sa position relative	À gauche du cochon : la vache. Oui.	À gauche du cochon, la vache : oui
	(Q22) et (Q23) Placer un objet décrit par sa position relative	Oui pour le clown. « Placer le tigre à gauche de toi » : oui.	Oui pour placer à la gauche du tigre et à sa gauche.
remarques			Pour les positions relatives à des objets orientés cela semble exact mais semble inverser les positions pour les objets non orientés.

Tableau synoptique pour Ulysse novembre 2008 et juin 2009

Montage : 35 min, peu de coupures au montage

Intéressant à visionner pour travailler sur les consignes, en particulier celle sur la lecture de position sur un plan, mais aussi pour une réussite du parcours sur quadrillage avec des techniques différentes en novembre et en juin.

Type de tâches	Sous-type de tâches	novembre 08 Ulysse	juin 09 Ulysse
Reconnaissance de formes du plan	(Q1) Reconnaître une forme nommée (Noter réussite et erreurs). (Q1bis) Reconnaître des formes superposables (directement ou indirectement).	Train : Triangle, rond rectangle : oui Placés oui Nommer les formes qui manquent : Rond : oui Difficulté à nommer triangle Carré : oui (Q1 bis) Je te demande un triangle : donne rectangle Rectangle : donne triangle Forme manquante ? carré : juste.	Tout est correct. Nomme « rectangle » puis corrige en « carré ».
	(Q2) Nommer une forme.	Rond, triangle, carré, rectangle : oui ; « je connais pas cette forme » en pointant l'hexagone.	Rectangle, rond, carré, triangle.
	(Q3) Classer des formes.	« Tu mets ensemble les pièces qui se ressemblent » : juxtapose rectangle et carré « ces deux-là ne sont pas pareilles » en montrant triangle et disque. Pas de classement proposé.	« Tu mets ensemble les pièces qui se ressemblent ». Ronds et ovales classés ensemble. Le losange « étiré » (dont le rapport de la mesure de la plus grande diagonale sur la mesure de la plus petite est grand) ainsi que le rectangle tel que L/l soit grand restent isolés. Nette évolution sur la richesse du classement.
	(Q4) Nommer une forme dessinée sur une feuille de papier.	Formes pleines. Triangle : difficulté à trouver le terme mais bonne reconnaissance des trois. Formes contour : Triangle/ rectangle « allongé » nommé longue barre/ carré.	Carré ; Difficulté pour triangle (alors que pas de problème sur le matériel !) Il semble qu'il faille un déclencheur. « Comment fais-tu pour reconnaître un carré ? » Le rectangle « allongé » est nommé rectangle.
Reconnaissance de solides	(Q5) Nommer des solides en bois, en polystyrène ou en carton.	Les solides à sommet : « pointu » Pavés droits : carré ou rectangle Cylindre, boule : rond.	Triangle pour pyramide et cône, carré pour cube, rectangle pour pavé, rond pour cylindre. Boule bien nommée.
Représentation d'objets de l'espace	(Q6) Représenter des solides.	Triangle pour pyramide. Rectangle pour pavé droit.	Triangle pour pyramide Rectangle pour pavé droit Dis main droite pour main gauche.
Repérage : Positions relatives	Passer à droite d'un objet (Q7) et (Q10)	Passer à gauche au lieu de droite (2 fois).	idem

Type de tâches	Sous-type de tâches	novembre 08 Ulysse	juin 09 Ulysse																
	(Q8) Passer « sur » un objet.	Oui	Oui																
	(Q9) Passer « à l'extérieur ».	Saute à l'intérieur du cerceau.	Saute à l'intérieur du cerceau.																
Repérage : orientation dans l'espace représenté	(Q11) Lire des positions sur un plan et se placer à la position lue.	Codage : reconnaissance du cerceau (représenté par un cercle) et de l'agrès représenté par un rectangle « te placer comme la croix sur la carte : s'allonge en croix devant l'agrès.	Codage : reconnaissance du cerceau (représenté par un cercle) et de l'agrès représenté par un rectangle « Place-toi dans la salle comme la croix est placée sur la carte » : enjambe l'agrès et se place correctement derrière.																
Repérage : Positions relatives	(Q12) Nommer des positions relatives : dessus, dessous.	Décrit ses mouvements : pas d'utilisation du vocabulaire au-dessus.	Enjambe puis dis « par le milieu ».																
	(Q13) Nommer « à droite-à gauche de... ».	Passe à gauche et dit à droite.	Passe à droite et dit à gauche.																
Repérage : orientation dans l'espace représenté Codage quadrillage placé face à soi : Le départ est en B1 ; le parcours est : A1 ; A2 ; A3 ; B3 ; B2 ; C2 ; C3 <table border="1" data-bbox="188 1193 419 1339"> <tr> <td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr> <td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>1</td><td></td><td>x</td><td></td></tr> </table>		A	B	C	3				2				1		x		(Q14) Lire la représentation d'un parcours sur un plan et le réaliser.	Réalise le parcours en sautant : A1A2A3B3B2C2C3 : exact.	Aucune erreur, très rapidement réalisé, technique « à l'égyptienne » en regardant toujours dans la même direction sans tourner le corps.
	A	B	C																
3																			
2																			
1		x																	
	(Q15) Rendre compte d'un parcours par une représentation sur quadrillage.	Code un parcours en marquant l'origine (B1C1C2) mais ne le réalise pas. 2 ^{ème} parcours : Codage B1C1C2 déplacement en c1 puis toutes les flèches et réalisation du parcours en sautant (C2B2A2A3B3C3).	Codage correspond au déplacement.																
Repérage : Positions relatives	(Q16) Se situer à gauche d'une personne.	Vient se placer à droite.	Vient se placer à droite.																
Repérage : orientation dans l'espace représenté	(Q17) : Lire des photos et Positionner un objet comme sur une photo par rapport à un objet orienté.	De face objet à droite : oui De dessus objet devant : oui Vue de gauche objet à gauche caché : « je vois pas l'objet » regarde avec insistance, échec.	De face objet à droite : oui De dessus objet devant : oui ; Vue de gauche objet à gauche caché : sans aucune hésitation place bien l'objet caché (hasard ?)																

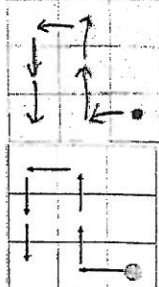
Type de tâches	Sous-type de tâches	novembre 08 Ulysse	juin 09 Ulysse
	(Q18) Reproduire avec le même matériel un ensemble de quatre parallélépipèdes.	« La même ville, les mêmes tours, les mêmes immeubles à la même place » Rouge + 1 vers le haut Bleu correct Vert (2 étages) correct V(4 étages) décalé de 1 vers la droite Echange de position V(2 ét.) pour bien le positionner par rapport à V(4 ét.) (alignement) puis repositionnement de V(2 ét.) par rapport à Bleu en le redécalant de 1 par rapport à V(4 ét.) .	Très vite réussi les tours sur le bord de la plaque et les deux autres aussi.
Représentation d'objets de l'espace	(Q19) Représenter sur une feuille l'ensemble de quatre parallélépipèdes .	4 rectangles dont une des dimensions est plus ou moins proportionnelle à la hauteur des tours en respectant le positionnement.	Ne dessine qu'un cadre
Représentation de formes du plan	(Q20) Représenter une figure plane, positionnée horizontalement puis verticalement.	Rond : au milieu à droite ; Triangle : en bas à droite ; Figure « à plat » : respect des formes et des positions relatives ; Figure dans le plan vertical : Carré et losange « inclinés » sont moins bien représentés.	Rond en haut à gauche : bien placé ; Triangle en haut à gauche : bien placé ; Figure « à plat » : respect des formes et des positions relatives Figure dans le plan vertical : Carré et losange « inclinés » sont moins bien représentés, les points de contact entre les figures sont repérés.
Repérage : Positions relatives	(Q21) Nommer un objet décrit par sa position relative.	Animaux vus de face Cheval/cochon/vache A gauche cochon : cheval erreur.	Animaux vus de face Cheval/cochon/vache A gauche cochon : cheval même erreur.
	(Q22) et (Q23) Placer un objet décrit par sa position relative.	Placer le clown à gauche du tigre : le place à droite « collé » ; « Mets le tigre à ta gauche » : le place à sa droite très vite.	Placer le clown à gauche du léopard : le place à droite. Placer le léopard à ta gauche : le place à sa droite très vite.

Tableau synoptique pour Mathilde novembre 2008 et juin 2009

Montage : 22 min 30 s, quelques coupures au montage (comparaison novembre juin donnée en voix off ou en surtitre)

Intéressant pour technique permettant de réussir en juin pour le parcours sur quadrillage.

Type de tâches	Sous-type de tâches	novembre 08 Mathilde	juin 09 Mathilde
Reconnaissance de formes du plan	(Q1) Reconnaître une forme nommée (Noter réussite et erreurs). (Q1bis) Reconnaître des formes superposables (directement ou indirectement).	Reconnaissance : triangle ; rond rectangle ; Nomme triangle, carré, rectangle, rond. Pour le dessin de l'avion, reconnaît le triangle, le rectangle et le carré ; repère dans l'espace la position du triangle.	reconnaissance : triangle ; rond rectangle ; Nomme triangle, carré, rectangle, rond.
	(Q2) Nommer une forme.	Reconnaît le carré, le rond, un triangle, reconnaît le rectangle allongé.	
	(Q3) Classer des formes.	Classe bien mais laisse de côté les losanges, les hexagones et les ovales (qui ne sont pas des ronds !).	Fait un excellent classement et nomme (rond, ovale, triangle, carré, rectangle, losange) et ne sait pas nommer les hexagones.
	(Q4) Nommer une forme dessinée sur une feuille de papier.	Formes pleines : oui ; Formes vides : oui.	Formes pleines : oui ; Formes vides : oui. Critère pour le triangle (parce qu'il a 3 points et 3 côtés et les montrant du doigt).
Reconnaissance de solides	(Q5) Nommer des solides en bois, en polystyrène ou en carton.	Rond pour cylindre, Rectangle pour pavé, rond pour boule, carré pour cube, triangle pour cône et pyramide, ovale pour l'œuf.	Rond pour cylindre, rectangle pour pavé, rond pour boule, carré pour cube, hésite pour un « cylindre couché » puis le nomme rond après l'avoir « relevé » Oui pour la pyramide. Hésite pour le cône et le nomme pyramide par ressemblance.
Représentation d'objets de l'espace	(Q6) Représenter des solides.	Fait un triangle pour la pyramide.	Reconnaît sa main droite Dessine le rectangle de base pour le pavé et des faces latérales triangulaires adjacentes (elle en dessine trop, 6 mais de manière « à fermer sa figure » en faisant me tour pour retrouver la première face triangulaire dessinée).
Repérage : Positions relatives	Passer à droite d'un objet (Q7) et (Q10).	Droite plot : Oui.	Droite plot : Oui à deux reprises.
	(Q8) Passer « sur »	oui	Sur le banc : oui

Type de tâches	Sous-type de tâches	novembre 08 Mathilde	juin 09 Mathilde																
	un objet																		
	(Q9) Passer « à l'extérieur »	oui	A l'extérieur du cerceau : oui																
Repérage : orientation dans l'espace représenté	(Q11) Lire des positions sur un plan et se placer à la position lue.	Semble correct mais ne s'arrête que quand l'expérimentatrice donne son accord.	Identifie les différents objets représentés sur le plan, se place derrière les matelas.																
Repérage : Positions relatives	(Q12) Nommer des positions relatives : (dessus-dessous)	Passe ici parce que c'est de l'autre côté.																	
	(Q13) Nommer « à droite-à gauche de... ».	Dit être passé à gauche : exact.	Passe et verbalise correctement à gauche du banc, et à droite du plot.																
Repérage : orientation dans l'espace représenté Codage quadrillage placé face à soi : Le départ est en B1 ; le parcours est : A1 ; A2 ; A3 ; B3 ; B2 ; C2 ; C3	(Q14) Lire la représentation d'un parcours sur un plan et le réaliser.	B1 A1 A2 A3 B3 C3 B2 C1 : erreur.	B1 A1 A2 A3 B2 C2 C3 (réussite) maîtrise l'orientation du plan en s'aidant de sa propre orientation, en rectifiant sa position pour retrouver l'orientation de départ et une fois en reprenant virtuellement le trajet dans sa tête pour vérification après vérification de l'endroit où elle se trouve.																
<table border="1"> <tr> <td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr> <td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>1</td><td></td><td>x</td><td></td></tr> </table>		A	B	C	3				2				1		x				
	A	B	C																
3																			
2																			
1		x																	
	(Q15) Rendre compte d'un parcours par une représentation sur quadrillage.	Il faut insister pour qu'elle fasse le parcours en même temps B1 A1 A2 A3 B3 C3 C2 B2. 	Place correctement le point de départ (sa position) C1 B1 B2 B3 A3 A2 A1. 																
Repérage : Positions relatives	(Q16) Se situer à gauche d'une personne.	Erreur	Erreur : se place à la droite de l'expérimentateur.																

Type de tâches	Sous-type de tâches	novembre 08 Mathilde	juin 09 Mathilde
Repérage : orientation dans l'espace représenté	(Q17) Lire des photos et Positionner un objet comme sur une photo par rapport à un objet orienté.	Photo 1 : vue de face, objet à gauche de la poupée: oui Photo2 : vue arrière, objet à sa droite, erreur (même si elle se déplace à l'invite de l'expérimentatrice). Photo 3 : cube invisible sur le côté, fait plein d'essais et réussit.	Photo 1 : vue de face, objet à sa droite : Oui Photo 2 : vue de dessus objet devant : oui Photo 3 : vue de gauche, objet caché à gauche de la poupée ; retourne la photo pour essayer de voir derrière l'objet caché par la poupée, oriente correctement la photo puis se lève pour confirmer et place ensuite correctement l'objet caché par la poupée.
	(Q18) Reproduire avec le même matériel un ensemble de quatre parallépipèdes.	Bien mais ne respecte pas la position sur la plaque.	Reproduit correctement les assemblages en respectant les couleurs les hauteurs et les distances.
Représentation d'objets de l'espace	(Q19) Représenter sur une feuille l'ensemble de quatre parallépipèdes.	Représente les espaces (nombre de plots) entre rouge et bleu, idem bleu vert, semble chercher un alignement, ou un nombre de plot pour placer le dernier ; réussite.	Représente des vues de face en respectant les hauteurs des immeubles et une vue de dessus pour leurs emplacement en dessinant les parties saillantes de la plaques afin de donner des indications sur les positions relatives des tours.
Représentation de formes du plan	(Q20) Représenter une figure plane, positionnée horizontalement puis verticalement.	En haut à gauche un rond : non En bas à gauche un triangle : non assemblage horizontal bien fait mais proportions pas respectées (à vérifier). assemblage vertical : oui.	En haut à gauche un rond : oui ; En bas à gauche un triangle : oui. Dessine correctement les deux assemblages : pour le triangle, geste intéressant pour transposer du plan vertical au plan horizontal.
Repérage : Positions relatives	(Q21) Nommer un objet décrit par sa position relative.	Exact	Erreur
	(Q22) et (Q23) Placer un objet décrit par sa position relative.	Réussite	Erreur pour placer par rapport à autrui, réussit après rectification pour placer par rapport à soi.

Tableau synoptique pour Balthazar novembre 2008 et juin 2009
Montage : 23 min 30, quelques coupures au montage

Type de tâches	Sous-type de tâches	novembre 08 Balthazar	juin 09 Balthazar
Reconnaissance de formes du plan	(Q1) Reconnaître une forme nommée (Noter réussite et erreurs). (Q1bis) Reconnaître des formes superposables (directement ou indirectement).	Train : Reconnaissance : rond ; triangle rectangle ; Nommer : carré, triangle et rond. Toutes bien placées ; Q1 (bis) reconnaissance forme et essais sur taille Difficulté à nommer le carré (quelle forme te manque ? quelle est la dernière forme que tu as prise ?)	Train : Reconnaissance : Triangle ; rond ; rectangle Nommer : rond, triangle, carré. Toutes bien placées. Q1(bis)
	(Q2) Nommer une forme.	Carré bien nommé.	Rond, losange (pour le carré vert) c'est aussi un carré, rectangle (hésitation avec triangle) ; Difficulté à nommer triangle sur les deux premiers manipulés. Losange « un peu carré mais c'est pointu » ; Une barre pour le rectangle L/l grand.
	(Q3) Classer des formes.	Consigne : « ensemble les pareilles...les pièces qui se ressemblent ». Carré avec certains rectangles, rectangle avec L/l grand à part, losange hésitation avec triangle puis classement correct, hexagones distingués des disques.	Consigne : mettre ensemble les pièces qui se ressemblent. 1/ triangle 2/ carrés 3/ ronds ovales puis hexagones Puis 1/ Les carrés et rectangles ensemble sauf L/l grand (à part) 2/ le losange avec les triangles : il semble s'être appuyé sur les « pointes » pour classer.
	(Q4) Nommer une forme dessinée sur une feuille de papier.	Formes pleines coloriées : 2 triangles sur 3 ne sont pas reconnus (le bleu rectangle et le rouge isocèle) ; Formes contour : barre pour rectangle, 1 triangle reconnu sous la barre et carré et triangle (en position non prototypique) au dessus le rectangle non reconnus.	Formes pleines coloriées : Idem qu'en novembre. Formes contour barre, triangle losange pour carré et triangle non reconnu Critère de reconnaissance du triangle : « pointu et droit comme une montagne ».
Reconnaissance de solides	(Q5) Nommer des solides en bois, en polystyrène ou en carton.	Rond pour boule, « barre non je veux dire un rectangle » pour pavé droit, Un carré ; Un « rond » pour ovoïde.	Rond (x2) pour boule et aussi pour cylindre, Carré pour cube, une corne pour cône, un petit rouleau, une barre (un carré en barre)

Type de tâches	Sous-type de tâches	novembre 08 Balthazar	juin 09 Balthazar																
Représentation d'objets de l'espace	(Q6) Représenter des solides	Triangle pour pyramide ; Deux rectangles pour pavé.	1 triangle pour la pyramide et deux formes en contact avec les côtés 1 rectangle et les bouts de scotch (!) pour le pavé.																
Repérage : Positions relatives	Passer à droite d'un objet (Q7) et (Q10).	Oui / Oui	Non/non																
	(Q8) Passer « sur » un objet.	Oui	Oui																
	(Q9) Passer « à l'extérieur ».	Oui	Intérieur.																
Repérage : orientation dans l'espace représenté	(Q11) Lire des positions sur un plan et se placer à la position lue.	Oui	Se place sur le banc.																
Repérage : Positions relatives	(Q12) Nommer des positions relatives : dessus-dessous.	Passer de l'autre côté du banc en me disant comment tu fais. « je prends une jambe... ! »	En me disant par où tu passes : « En-dessous ».																
	(Q13) Nommer « à droite-à gauche de... ».	« Par la gauche » correct.	Dit à gauche mais passe à droite.																
Repérage : orientation dans l'espace représenté Codage quadrillage placé face à soi : Le départ est en B1 ; le parcours est : A1 ; A2 ; A3 ; B3 ; B2 ; C2 ; C3	(Q14) Lire la représentation d'un parcours sur un plan et le réaliser.	Case départ donnée 4 bons déplacements puis problème de lecture.	Bien mais refait le parcours en sens inverse : remarque que notre point d'arrivée n'est pas représenté sur la carte.																
<table border="1"> <tr> <td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr> <td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>1</td><td></td><td>x</td><td></td></tr> </table>		A	B	C	3				2				1		x				
	A	B	C																
3																			
2																			
1		x																	
	(Q15) Rendre compte d'un parcours par une représentation sur quadrillage.		Se souvient de la consigne d'il y a 8 mois ! Place le point de départ en haut à gauche au lieu de bas à droite 4 premières étapes correctes puis oubli de « tourner » la feuille : fin du codage ne correspond pas au déplacement effectué.																
Repérage : Positions relatives	(Q16) Se situer à gauche d'une personne.	Oui	Oui																

Type de tâches	Sous-type de tâches	novembre 08 Balthazar	juin 09 Balthazar
Repérage : orientation dans l'espace représenté	(Q17) Lire des photos et Positionner un objet comme sur une photo par rapport à un objet orienté.	On a pris des photos. Replacer l'objet comme tu le vois sur la photo. Pas le droit de bouger la poupée par contre toi tu peux bouger. Photo 1 : vue de face, objet à sa gauche : oui. Photo2 : vue de derrière ; objet à droite « oh c'est difficile ça », se place derrière sans la photo et place l'objet à gauche de la poupée « en plus c'est pas la même robe ». Photo 3 : vue de gauche ; objet caché à droite : on a rien à faire.	On a une poupée, un objet : positions montrées et puis on a pris une photo. Je vais te donner la photo et je vais te demander de placer l'objet pour pouvoir refaire la même photo. Toi tu as le droit de te déplacer mais tu n'as pas le droit de déplacer la poupée. « C'était dur la dernière fois » Tout exact ; sur le dernier objet invisible « tu as oublié » puis « ah non ! ».
	(Q18) Reproduire avec le même matériel un ensemble de 4 parallélépipèdes.	« Tu dois faire la même ville » Place les plaques côte à côte Compte les picots ; Compte les étages de la tour (4v) Problème pour placer le 4v constitué ; Termine à vue de nez sans tenir compte alignement v/b.	« Tu dois faire la même ville avec les mêmes immeubles à la même place ». Premier placement aléatoire puis correction ; Prise d'information sur nombre de picots.
Représentation d'objets de l'espace	(Q19) Représenter sur une feuille l'ensemble de 4 parallélépipèdes.	Représente les étages des tours avec erreur plus ou moins 1 sur le nombre d'étages.	Prise en compte taille des tours et positions relatives (pas de picots).
Représentation de formes du plan	(Q20) Représenter un assemblage de figure plane, positionnée horizontalement, verticalement.	Rond en haut à gauche : oui. Triangle en bas à gauche : oui. Pour « original à l'horizontal » : Bonne idée des formes ; positions relatives correctes mais orientation sur la feuille incorrecte ; Figure sur pupitre vertical : manque des formes et problème orientation.	Fait les deux à droite. Pour « original à l'horizontal » : formes assez proches, orientation et contacts respectés. Figure sur pupitre vertical: Formes moins bien respectées notamment le triangle (4 côtés) l'élève travaille peut-être par prise d'info visuelle et le trajet pupitre/feuille lui fait oublier.
Repérage : Positions relatives	(Q21) Nommer un objet décrit par sa position relative.	Animaux à la queue-leu-leu (position erronée de la disposition initiale, c'est le premier élève à passer) Cheval/cochon/vache A gauche cochon : cheval.	Animaux de face A gauche du cochon : exact.
	(Q22) et (Q23) Placer un objet décrit par sa position relative.	Placer le clown à gauche du tigre : oui ; Mettre le tigre à ta gauche : oui.	« Clown à la gauche du guépard » : bien ; Mettre le guépard à ta gauche : oui.

Annexe 4 : Le clown

Une activité à dominante mathématique en PS.

Réalisée par Maguy Piétranico à l'école maternelle Maurice Bécane

Rédaction mise en forme par Madeleine Vaultrin

Idée de départ : Un jeu de la classe avec des formes géométriques translucides qui peuvent se superposer pour former des clowns de couleurs différentes.

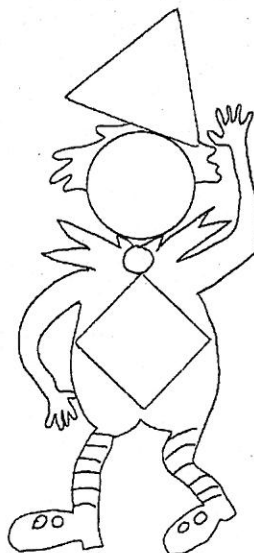


Objectif : distinguer, nommer des formes géométriques (rond, carré, triangle).

Compétences travaillées : désigner deux propriétés d'un objet, forme et couleur.

matériel :

- Le dessin d'un clown dont
 - le chapeau est un triangle
 - la tête est un disque
 - le ventre est un carrésur une feuille blanche A4
- des formes en plastique (type blocs logiques) en nombre suffisant
- des décorations sur les mêmes formes que précédemment découpées dans du plastique transparent.



un clown dont les pièces
ne sont pas coloriées



exemples de
décorations

Fonctionnement de la classe

C'est un fonctionnement en atelier : quatre ateliers de six enfants, un atelier se fait en présence de la maîtresse (atelier dirigé), les trois autres ateliers sont tous sur une même activité, activité

qui change chaque jour pendant trois jours et le 4^e jour les enfants complètent s'ils n'ont pas pu participer à l'un des ateliers (voir plus loin les propositions).

Déroulement de l'atelier dirigé

Il y a d'abord eu un exemple de l'activité donné dans le grand groupe avant la répartition des enfants dans les ateliers.

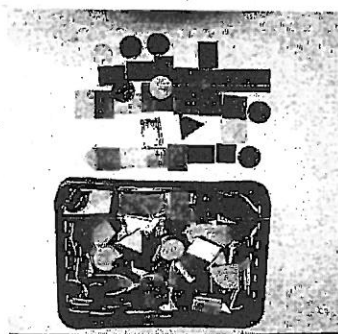
Consigne : Vous allez refaire le clown. Il faut demander à la maîtresse les pièces nécessaires. Vous choisirez ensuite les transparents de décorations.

Variantes possibles pour l'atelier dirigé

- sur le dessin la pièce est entièrement colorée
- sur le dessin la couleur de la pièce n'est indiquée que par une tache
- l'adulte est près des enfants
- l'adulte avec le matériel est à une certaine distance des enfants
- l'enfant peut demander plusieurs pièces en même temps
- le jeu peut aussi se faire en binôme avec changement de rôles.

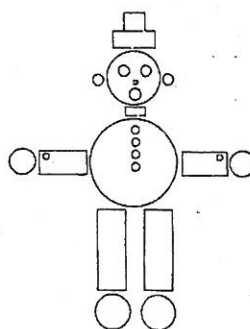
ateliers en présence de l'ATSEM

- un atelier où les enfants dessinent des ronds, des carrés, des triangles en utilisant des formes évidées comme gabarit.
- un atelier où les enfants font des configurations avec des gommettes de différentes couleurs, rondes, carrées ou triangulaires en respectant la consigne "coller des gommettes, une gommette doit toujours en toucher une autre".
- un atelier où on colorie ou bien les ronds ou bien les carrés ou bien les triangles dans un dessin qui propose des formes variées en suivant l'exemple de la fiche ci-contre extraite de "Prépa-math" (Hachette).



Le bonhomme et les ronds

Ne colorier que les ronds.



Commentaires sur l'activité

- C'est un jeu qui plaît beaucoup aux enfants.
- La durée de l'activité (environ un quart d'heure) est bien adaptée à la durée d'un atelier en section de petits.
- Certains enfants énoncent une seule propriété "je veux un rouge" pour un rond rouge, il vaut mieux que l'enseignant lui donne alors un carré rouge pour l'obliger à préciser.

- Le rond et le carré sont connus, les enfants ont quelques difficultés pour nommer le triangle ... ils sont en train d'apprendre !
- Ils ont besoin de deux déplacements parce qu'ils oublient.
- La difficulté majeure se situe avec les enfants qui ne parlent pas.
- Si on fait deux séances, la première séance où les pièces sont entièrement colorées, le maître étant à proximité, la deuxième séance où couleur et forme sont dissociées, le maître étant à distance, dans la deuxième séance, on peut différencier en fonction des performances déjà repérées chez les enfants en leur donnant un clown avec les pièces entièrement coloriées ou bien en leur donnant un clown où la couleur des pièces est indiquée par une tache.
- Les enfants ont eu l'occasion de jouer avec des formes du plan ou de l'espace toute l'année.

Activité d'accompagnement

Un certain nombre d'albums sur les formes ont été lus et exploités :

"Petit cube chez les tout ronds" de Christian Merveille et Josse Goffin, édition Mijade

"Tout le monde est en formes" de Ed Emberley, édition circonflexe dans la collection "Aux couleurs du monde".

Annexe 5 : Extraits des programmes 2008 maternelle

DÉCOUVRIR LE MONDE

À l'école maternelle, l'enfant découvre le monde proche ; il apprend à prendre et à utiliser des repères spatiaux et temporels. Il observe, il pose des questions et progresse dans la formulation de ses interrogations vers plus de rationalité. Il 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 et de décrire, grâce au langage et à des formes variées de représentation (dessins, schémas). Il commence à comprendre ce qui distingue le vivant du non-vivant (matière, objets). [...]

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. [...]

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).

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 :

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

AGIR ET S'EXPRIMER AVEC SON CORPS

Grâce aux diverses activités, les enfants acquièrent une image orientée de leur propre corps. Ils distinguent ce qui est : devant, derrière, au-dessus, au-dessous, puis à droite et à gauche, loin et près. Ils apprennent à suivre des parcours élaborés par l'enseignant ou proposés par eux ; ils verbalisent et représentent ces déplacements.

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

- adapter ses déplacements à des environnements ou contraintes variés ; [...]
- se repérer et se déplacer dans l'espace ;
- décrire ou représenter un parcours simple.

Annexe 6 : Extraits (introduction et partie géométrique) du document d'accompagnement du programme 2002

Vers les mathématiques : quel travail en maternelle ?

Ce document a été élaboré par la Commission mathématique rattachée au Groupe d'experts pour les programmes de l'école primaire. Cette commission, pilotée par Roland Charnay est composée de Mmes Luce Dossat, Catherine Houdement, Nicole Matulik et M. Jean Fromentin, Guy Pigot et Paul Planchette.

Le programme pour l'école maternelle ne comporte ni partie *Mathématiques*, ni autres parties disciplinaires. Cependant, il est possible de repérer dans la rubrique *Découverte du monde*, des propositions d'activités et des compétences qui trouveront un prolongement dans les apprentissages mathématiques ultérieurs. **En effet, les enfants n'attendent pas le cycle 2 pour utiliser un mode de pensée mathématique et commencer à élaborer leurs premières connaissances dans ce domaine.**

L'objectif de ce document est de fournir aux enseignants d'école maternelle des repères pour baliser leur enseignement et leur permettre de mieux en assurer l'articulation avec leurs collègues du cycle 2.

Comme les autres activités du domaine *Découverte du monde*, celles qui peuvent être reliées aux mathématiques contribuent à l'approche d'une culture générale équilibrée, au développement de compétences transversales (s'exprimer, communiquer, coopérer...) et à l'installation des fondements d'une pensée scientifique et logique, conditionnée par le développement des capacités à identifier des ressemblances et des différences, à comparer, à effectuer des classements ou des rangements, à désigner et à symboliser, à repérer et utiliser des rythmes, à opérer de premières déductions. Ces activités de **comparaison, de classement, de sériation, de désignation, d'organisation** doivent répondre à des besoins ou à des questions qui ont du sens pour l'enfant : rangements usuels, fabrications d'objets de tous ordres (par exemple : sculpture, lego, lettre aux parents), conservation d'une trace pour se souvenir, recherche d'intrus ou d'objets manquants. Des indications plus précises sont fournies à ce sujet dans la deuxième partie de ce document.

1 – Organisation pédagogique

L'organisation pédagogique des activités peut s'inspirer de quelques points de repères relativement constants, évoqués ci-après.

1.1 Offrir aux élèves un environnement riche, ouvert sur l'action et le questionnement

Organisées en ateliers, sous forme « d'espaces » aménagés pour un travail autonome (espace cuisine, espace Lego...) ou sous forme collective, les activités proposées doivent s'appuyer sur un matériel riche et varié : objets « tout venant », jeux, supports fabriqués par l'enseignant ou par les enfants... Un équilibre doit être trouvé entre les occasions où l'activité est spontanée et celles dans lesquelles elle est provoquée par un questionnement de l'enseignant.

D'une manière générale, les activités doivent correspondre à des centres d'intérêt des enfants. Les activités gratuites, non motivantes, sans rapport avec ce que vivent les enfants sont évitées. En particulier, la place des activités papier-crayon doit être limitée. Sans intérêt pour les enfants de Petite Section, elle est réduite en Moyenne Section et doit rester modeste en Grande Section. Ces activités papier-crayon ne se justifient que si elles sont en lien avec un vécu (action effective, jeu...) qu'elles accompagnent ou qu'elles prolongent pour en garder une trace figurative ou

symbolique.

1.2 Aider les élèves à s'approprier une tâche

Lorsqu'il ne se situe pas dans le cadre d'une activité déjà familière aux enfants, le seul énoncé d'une consigne permet rarement aux enfants de s'approprier correctement la tâche proposée. Le recours au mime ou à un médiateur (marionnette), l'utilisation d'exemples et de contre-exemples, l'exposition (momentanée ou non) de l'objet attendu ou la reformulation par des enfants constituent autant de moyens de favoriser l'appropriation des éléments du contexte, de ses contraintes et du problème à résoudre.

Dans certains cas, la richesse du matériel et les contraintes qu'il comporte permettent aux enfants de formuler des hypothèses sur les tâches possibles, l'enseignant précisant ensuite celle qui est retenue.

1.3 Proposer des problèmes pour développer l'activité opératoire de l'enfant

Dans certaines circonstances, le questionnement spontané ou provoqué, à partir de situations familières, ludiques ou aménagées spécialement par l'enseignant, place les jeunes enfants en situation de résolution de problème : la réponse n'est alors pas disponible d'emblée et son élaboration nécessite dans un premier temps des actions de la part de l'enfant, puis progressivement une anticipation sur l'action à réaliser, le recours à des essais et des ajustements... Bien entendu, l'ampleur des problèmes et le type de réponse attendue (production d'un objet, réponse verbale, formulation par un écrit figuratif ou symbolique) évoluent avec l'âge des enfants, avec les connaissances dont ils disposent et également avec leur capacité à maintenir l'intérêt pour une question clairement perçue comme problématique.

Stimulé par le plaisir du jeu, de l'action, de l'exploration, l'enfant se familiarise progressivement avec les contraintes imposées par l'adulte dans certaines situations (règles d'un jeu, équité d'un partage...). Guidé par la réussite ou par l'échec de son projet (ou de celui qu'on lui a fait partager), stimulé par l'enseignant qui veille à ce que le découragement ne s'installe pas, l'enfant développe des stratégies intelligentes par tâtonnement et régulation. Progressivement, il devient capable, d'une part d'anticiper certaines décisions et d'autre part d'expliquer, avec ses mots, son intention ou encore les raisons d'un échec ou d'une réussite.

1.4 Inciter les élèves à échanger et à collaborer entre eux

L'entraide lors de certaines phases d'un projet commun, le partage des découvertes, le constat et l'acceptation de l'échec ou de la réussite, l'échange spontané ou provoqué sur leurs raisons possibles et sur la proposition d'une autre façon de procéder... contribuent à apprendre à connaître l'autre, à l'accepter, à l'apprécier, à le respecter et à mesurer l'importance de la collaboration.

1.5 Aider à la structuration des acquisitions notamment par l'expression et la communication

Les connaissances se forment tant par l'activité et son observation, que par la verbalisation de l'action, son examen critique, sa mise en relation avec d'autres expériences vécues à l'école ou dans la famille. Le langage et différentes sortes de représentations (maquettes, dessins, schémas, symboles) contribuent à structurer ces connaissances et à les fixer en mémoire. Les formulations orales qui accompagnent l'observation et l'action de l'enfant, soutenues par l'enseignant, constituent une aide à la prise de conscience de certaines questions ou de certaines régularités.

1.6 Évaluer les acquis

Déjà, à l'école maternelle, tous les enfants ne progressent pas de la même manière : ils n'élaborent leurs connaissances ni par les mêmes voies ni au même moment. La prise d'information sur le comportement des enfants face aux tâches proposées et sur les compétences qu'ils manifestent dans leur réalisation est donc primordiale pour adapter au mieux les situations proposées. Pour cela, les activités papier-crayon constituent rarement un moyen pertinent. L'observation, au cours d'un jeu, au cours d'une activité en atelier ou collective, voire dans la cour de récréation, offre des occasions suffisantes pour cette prise d'information, à condition d'avoir clairement défini ce que l'on souhaite évaluer. L'utilisation d'une liste de compétences, en certaines occasions, peut aider à préciser les observations (voir, en *Annexe 1*, un exemple de liste de compétences proposée par l'INRP pour le repérage de certaines compétences numériques).

1.7 Penser les apprentissages sur le long terme

Les travaux relatifs aux différents domaines évoqués dans ce document, entrepris dès le début de l'école maternelle, concernent des apprentissages qui se prolongent au cycle 2. C'est donc, dans une perspective longue, qu'il convient de les envisager. L'enseignant d'école maternelle doit avoir conscience de l'importance et de la portée des acquis qui se structurent peu à peu. Celui de cycle 2 doit, lui, avoir le souci de repérer et de prendre en compte tout ce qui a été construit par l'enfant dans ces premières années, en identifiant les points forts et ceux qui restent à consolider ou à compléter [...]

3.1 Repérage dans l'espace

L'exploration et la structuration de l'espace sont des objectifs fondamentaux de l'école maternelle. Ils conditionnent la construction de compétences utiles au développement de l'enfant, qu'il s'agisse de la construction de ses repères (spatiaux et temporels), du développement de son autonomie ou encore de ses apprentissages dans les différents domaines d'activités.

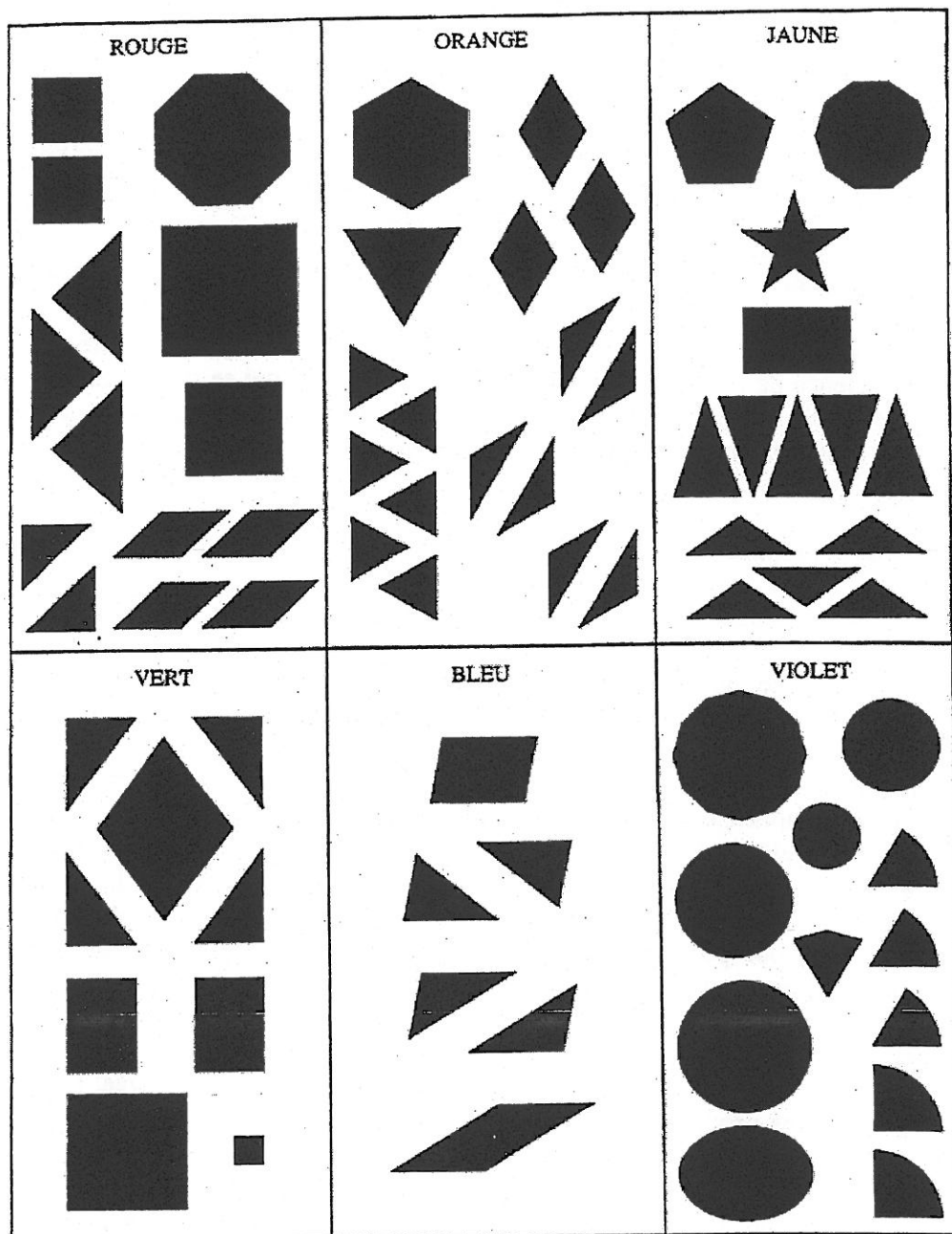
La construction des compétences liées au repérage dans l'espace se fait en lien avec le développement des aptitudes sensorielles (vue, toucher, odorat, ouïe, goût) et des facultés motrices et intellectuelles. L'expérience spontanée de l'espace, incontestablement nécessaire, ne saurait à elle seule garantir ces apprentissages. Le recours au langage et la verbalisation des actions réalisées ou des relations utilisées sont indispensables au progrès des enfants. Dans ce domaine, tout particulièrement, les activités papier-crayon ne doivent pas se substituer aux expériences effectuées dans l'espace réel.

L'identification et la connaissance des espaces communs de l'école (salle de classe, salle de jeu, couloirs, cour) permettent à l'enfant de s'y repérer. La possibilité d'explorer de « grands espaces » aménagés (école, quartier) doit également être envisagée. Ces espaces constituent les terrains privilégiés de ses expériences spatiales. L'enfant découvre et occupe ces lieux en se situant par rapport aux « objets » (ou aux personnes) et en situant les « objets » (ou les personnes) les uns par rapport aux autres. Par des déplacements contrôlés, effectués selon des règles à respecter, anticipés et exprimés verbalement avant d'être codés, par des actions finalisées (aménagements, transformations), il devient capable d'investir différents espaces : familiers, proches ou plus lointains.

L'utilisation du langage, la lecture d'images, de photos ou de dessins, leur production à partir de contraintes à respecter, la construction de maquettes (pâte à modeler, Lego...), la production de dessins sont, pour l'enfant, autant d'aides à la structuration de l'espace. Ce

Annexe 7 : La moisson des formes

Planches du matériel de « La moisson des formes » créé par B.Bettinelli, distribué par http://assoc.orange.fr/une.education.pour.demain/materiels_pedago/mathematiques/descriptifs/moisson.htm



Annexe 8 : Séances en maternelle sur la notion de droite-gauche

Séances créées par I.Laurençot-Sorgius, IUFM Midi-Pyrénées

a) Le jeu du voyage en voiture

Objectifs : Introduire la notion de droite-gauche, la faire comprendre et apprendre par imprégnation,

Créer une image mentale pouvant servir de référence par la suite.

Modalités de mise en œuvre :

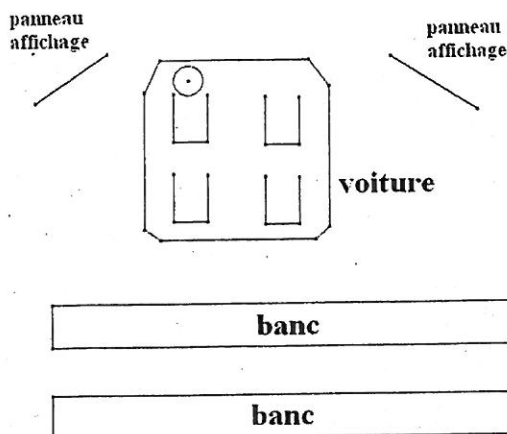
- groupe-classe,
- rituel : tous les jours, pendant une période assez longue de telle sorte que chaque enfant ait eu au moins une fois le rôle de conducteur et de passager,
- localisation spatiale dans la classe : coin-regroupement ou coin-bibliothèque suivant la disposition des lieux.

Compétences visées :

- différenciation de droite-gauche par rapport à soi,
- maîtrise de la langue dans le vocabulaire spatial, dans des activités de description d'images ; en particulier maîtrise du vocabulaire : droite, gauche, aller à droite, aller à gauche, à l'intérieur, à l'extérieur.

Matériel et disposition spatiale du matériel

- des affiches représentant des paysages que l'on pourrait observer lors d'un trajet en voiture (campagne, montagne, mer, ville, village, monuments (église, château, ...), animaux dans des champs, train, avion, ...) à se procurer à la section tourisme du conseil régional ou dans des agences de voyages ;
- deux panneaux en bois posés sur des chaises ou des chevalets avec des grosses pinces pour y fixer les affiches en ayant la possibilité de changer l'ordre des affiches chaque jour ou deux tableaux magnétiques sur pied avec des aimants.
Si les moyens le permettent on peut disposer deux projecteurs de diapositives avec deux surfaces écrans face à face à la place des panneaux affiches ;
- quatre chaises ou fauteuils comme sièges de voiture,
- une cordelette ou des boudins en mousse ou du scotch par terre pour matérialiser la carrosserie de la voiture,
- un petit cerceau, ou un volant en carton pour le volant de la voiture,
- disposition



Phase 1 : « le jeu du voyage en voiture »

Niveau : toutes sections de maternelle

Description résumée du jeu :

A un moment de regroupement de la journée, quatre élèves sont choisis pour prendre place dans la voiture. On imagine que le dispositif est une voiture, que les affiches sont les paysages que l'on peut voir par la vitre lors d'un voyage en voiture. Le maître fera alors décrire le paysage de l'affiche à droite et celui de l'affiche à gauche.

Description détaillée :

Etape 1 : (démarrage de chaque séance) « on installe la voiture »

Le maître interroge plusieurs élèves du groupe-classe :

« Quels sont les enfants à l'intérieur de la voiture ? Donne-moi leurs noms.

Quels sont les enfants à l'extérieur de la voiture ?

Qui est devant l'élève C (nommé par son prénom) ? l'élève D ?

Qui est derrière l'élève A ? l'élève B ?

Qui est à côté de A ? de B, de C ? »

« Où est placé le volant dans une voiture ? Qui va être le conducteur ? »

Il donne alors le cerceau à l'élève conducteur.

Etape 2 : « on part en voyage »

L'enseignant raconte que l'on part en voyage et que l'on va décrire ce que l'on voit par les fenêtres de la voiture. Il emploiera systématiquement pour décrire, poser des questions, reformuler, les expressions : « à gauche du côté du volant », « à droite de l'autre côté ».

L'hypothèse est que cette référence au volant permettra de créer une image mentale à laquelle on pourra faire appel dans d'autres activités de différenciation droite-gauche.

Par exemple il décrit les premières affiches en disant : « il y a "à gauche du côté du volant" un château, il y a des moutons "à droite de l'autre côté" », puis demande aux enfants (d'abord ceux de la voiture, puis ceux du groupe-classe) de décrire :

« Qu'y-a-t'il "à gauche du côté du volant" ? "à droite de l'autre côté" ? »

On change ensuite d'affiche :

- soit en même temps les affiches droite et gauche,
- soit d'abord l'une puis re-description avant de changer l'autre (peut-être est-ce ce choix à privilégier dans les premières séances).

Le nombre d'affiches à chaque séance peut aller en augmentant au fur et à mesure des séances journalières.

Une fois que tous les élèves ont été conducteurs ou lorsqu'il estime que l'on peut supprimer la référence au volant, l'enseignant emploie uniquement "à gauche" et "à droite".

En fin d'année, on peut rajouter des questions demandant quel élève se trouve à droite de l'élève A, de l'élève C (respectivement à gauche de B ou de D), afin de commencer une décentration de l'élève (repérage non pas de droite-gauche par rapport à soi mais par rapport à autrui).

Phase 2 « le jeu du clignotant »

Ce jeu peut se rajouter après chaque séance du « jeu du voyage en voiture » lorsque celui-ci fonctionne depuis un certain temps.

Etape 1

Après avoir fait expliquer ce qu'est un clignotant, à quoi il sert, on explique que lorsque le clignotant de la voiture est cassé, ce sont les passagers à l'arrière qui indiquent le changement de direction en tendant le bras hors de la fenêtre dans la direction voulue.

C'est le conducteur qui donne les ordres de changements de direction :

« à gauche » : le passager arrière gauche tend le bras gauche vers la gauche et le conducteur tourne le volant vers la gauche.

« à droite » : le passager arrière droit tend le bras droit vers la droite et le conducteur tourne le volant vers la droite.

Etape 2

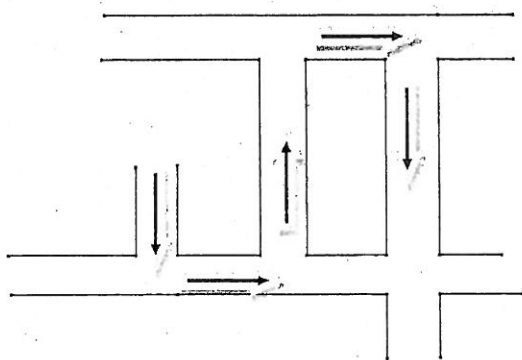
Après avoir fait des activités du type « parcours sur quadrillage » et des activités sur la représentation plane d'un parcours, on introduit la lecture d'une carte par le passager avant pour indiquer les changements de direction.

Le passager avant reçoit une carte et indique au conducteur et aux passagers arrière les changements de direction.

Cette étape peut se faire dans une classe à double niveau, en mettant comme passager avant un enfant du niveau le plus élevé.

Remarque : cette mise en situation ne permet pas une validation de l'action de l'élève par la situation mais nécessite une validation soit du maître, soit du groupe-classe.

Exemple de carte



Le jeu du clignotant peut se faire par groupe de quatre en salle de motricité.

Remarques diverses : l'idéal serait d'avoir pour la voiture quatre petits sièges avec des sangles pouvant servir de ceinture de sécurité de façon à travailler aussi avec les enfants l'éducation en sécurité routière.

Prolongement possible : Dans la cour avec des vélos (ou à pied s'il n'y a pas de vélos):

Une route à deux voies est tracée avec de la craie sur le sol de la cour de telle sorte qu'elle ait au moins la largeur de deux vélos. On partage la classe en deux, chaque demi-groupe étant à chaque bout de la route. Il s'agit d'apprendre à rouler sur la voie de droite. On peut aussi imaginer des changements de direction dictés par le maître ou un élève.

Autre proposition pour les cartes du jeu du clignotant :

Le conducteur a devant lui une pile de 10 cartes comportant une flèche (sens de lecture bien marqué). Les élèves qui ne sont pas dans la voiture ont aussi un jeu de 4 cartes avec les flèches possibles et montrent la « bonne carte » dès que l'action de la « voiture » a eu lieu.

Proposition d'action suivant la carte tirée :



« On avance ! Broum ! »



« A gauche ! » ou bien « Clignotant à gauche ! » Et l'élève à l'arrière gauche tend le bras gauche.



« A droite ! » ou bien « Clignotant à droite ! » Et l'élève à l'arrière droit tend le bras droit.



« Attention on recule ! »

La correction a lieu après chaque action. On peut compter les points gagnés par voiture.

b) « Mettons la table »

Objectifs : Réinvestir les compétences dans la distinction de droite-gauche
Travailler dans le cadre d'une pratique sociale.

Modalités de mise en œuvre :

- Groupe-classe,
- Rituel, tous les jours, au moment du goûter ou juste avant l'heure du repas de midi
- localisation spatiale dans la classe : coin-regroupement ou coin-dînette.

Compétences visées :

- différenciation de droite-gauche par rapport à un objet matériel,
- éventuellement constat de l'inversion de droite-gauche pour une personne placée face à soi.

Matériel et disposition spatiale du matériel

- des poupées ou la mascotte de la classe,
- une petite table et des chaises à la taille des poupées,
- de la dînette.

Description :

Tous les jours, au moment d'un repas, il faut mettre la table de la poupée :

- la fourchette à gauche de l'assiette,

- le couteau à droite de l'assiette,
- la grande cuillère à droite du couteau.

Un élève dresse la table pour la poupée.

Puis la maîtresse demande de mettre, soit à droite, soit à gauche de l'assiette, le verre, la cruche à eau, la casserole, la corbeille à pain, la serviette, etc.

On peut ensuite compliquer avec un nombre x de poupées. Un élève doit chercher dans l'armoire à dinette exactement le nombre de couteaux, un autre élève les fourchettes, etc.

Le principe est le même que dans le jeu des wagons (cf ERMEL GS).

Dans le cas de quatre poupées placées sur les quatre côtés d'une table rectangulaire, on peut alors faire observer que si l'on se place derrière une poupée A, le couteau est bien à droite de l'assiette de A, alors que pour la poupée placée en face de A, le couteau est à gauche de l'assiette.

c) La boîte à trésor

Objectifs : Réinvestir les compétences dans la distinction de droite-gauche
Utiliser éventuellement l'image mentale créée dans le jeu du voyage en voiture.

Modalités de mise en œuvre :

- individuel,
- tous les jours,
- localisation spatiale dans la classe : une boîte posée sur un meuble de rangement

Compétences visées :

- différenciation de droite-gauche et haut-bas sur un objet matériel,

Matériel et disposition spatiale du matériel

Une boîte opaque à 4 tiroirs (deux rangées de deux tiroirs) posée sur un meuble de rangement ; trois casiers sont vides, un casier contient des "trésors" (ou des gommes, des gommettes, ou des étiquettes, ...)

On change tous les jours la place du tiroir dans lequel sont rangés les "trésors". Tous les matins, la maîtresse indique où sont rangés les "trésors":

« aujourd'hui, les "trésors" sont rangés dans le tiroir en haut à gauche ».

On demande à un élève de chercher un "trésor", au début il a droit à deux essais, puis il a droit à un seul essai.

Les modalités de mise en œuvre sont au choix de la maîtresse :

- soit lors d'une activité spécifique, la maîtresse peut faire utiliser la boîte,
- soit c'est la boîte de rangement d'un petit matériel tel que des gommettes ; lorsqu'on a besoin de gommettes, la maîtresse les envoie chercher dans la boîte,
- soit c'est la boîte à 'récompense',
- soit c'est un stock d'objets nécessaires à une autre activité (par exemple les "trésors" dont on gagne un certain nombre par tirage d'un nombre au dé et que l'on range dans une boîte personnelle à l'enfant, voir ERMEL GS p. 141).

Annexe 9 : La situation des chaises

Cette activité (notamment la séance 3) a été adaptée pour des classes de maternelle par Christophe Billy (IUFM Midi-Pyrénées) et Fanny Cals (IMF) à partir d'une activité présentée par Isabelle Zin et Pascale Masselot (IUFM de Versailles) lors du colloque de la COPIRELEM à Troyes en juin 2007 (cf Actes du colloque de la COPIRELEM juin 2007).

Séance 1 : devant-derrière-dessus-dessous

Dispositif : Deux chaises à côté l'une de l'autre / un élève A est sorti.

Descriptif : PE se place par rapport à une chaise (devant, derrière ...) un élève B se place pareil que PE (contrôle par la vue)

PE garde la trace grâce à une photo numérique.

L'élève B va transmettre un message à A pour qu'il se place pareil que lui.

Le groupe est sollicité pour la validation ; la photo est le "juge de paix".

Messages entendus :

- dans le couloir :

B : tu te places pareil que moi / A juge l'info suffisante et va se placer : échec

- de retour près des chaises

B : il faut que tu sois dessous

Séance 2 : Utilisation du vocabulaire et d'un codage (message écrit)

Phase 1 :

Dispositif, matériel : deux chaises / Cartes-photos de la chaise de profil avec position matérialisée par gommette à coller.

Groupe 1 : l'élève pioche une carte et va se placer comme la gommette sur la carte. Il garde sa carte cachée.

Groupe 2 : le groupe doit retrouver la carte de l'élève

Validation par utilisation du vocabulaire et comparaison des cartes

Phase 2 :

Comme phase 1 mais le message oral est remplacé par la photo sur laquelle l'élève doit coller une gommette.

Ambiguïté pour "sur la chaise" : assis ou debout ? Limite du codage/Nécessité d'affiner le code.

Comment pourrait-on ne pas se tromper ? Un élève suggère de placer la gommette à une hauteur différente suivant les deux positions : le codage est accepté par le groupe et sera repris par la suite.

Séance 3 : "Les clowns" Savoir lire les cartes, changer de point de vue

Matériel : 2 chaises / 3 attributs en double (casquette, nez, foulard) / les cartes de la situation précédente.

Jeu :

Un élève sort ; 3 cartes données à 3 élèves.

Annexe 10 : Boîtes fermées

Une activité à dominante mathématique en PS réalisée par Maguy Piétranico à l'école maternelle Maurice Bécane de Toulouse

Idée de départ : il s'agit d'un article de Grand N sur le "tri en petite section" de Joël Briand (Grand N spécial maternelle tome 2 - 1999) où l'on rappelle notamment que faire un classement d'objets dans des boîtes ouvertes relève plus de la perception visuelle que de l'apprentissage de la propriété logique du classement.

Objectifs : classer des objets

Compétences travaillées : choisir des critères de classement, respecter ces critères

Cadre de l'activité : dans un premier temps, c'est un exercice individuel proposé à l'accueil du matin ou à un autre moment de la journée, un moment de jeux par exemple. Cela peut aussi être proposé dans un atelier de quatre enfants, mais cela reste une activité individuelle. Dans un deuxième temps, l'activité peut évoluer vers une activité collective dans un groupe de 3 ou 4 enfants.

Matériel : trois boîtes du type boîte de lessive fermées avec une fente pour laisser passer des formes du type blocs logiques (une cinquantaine) : des ronds, des carrés, des triangles, rouges, bleus et jaunes.

Consigne : "Voilà trois boîtes ; tu dois mettre tous ces objets dans les boîtes en mettant ensemble ceux qui se ressemblent".

A la fin de l'exercice l'enseignant ouvre les boîtes et pose la question "Qu'est-ce que tu as mis ensemble ?", les enfants disent "les ronds, les carrés, les triangles" ou les "les bleus, les rouges, les jaunes", l'enseignant précise alors le critère de classement : "tu as mis ensemble ceux qui ont la même couleur" ou "tu as mis ensemble ceux qui ont la même forme".

Productions des enfants :

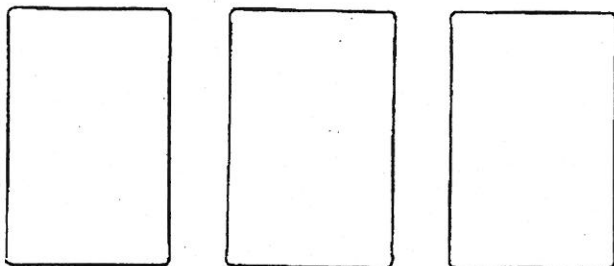
- ceux qui ont réussi : ils ont d'abord fait le tri puis ont mis les pièces dans une même boîte, certains ont classé par formes, d'autres par couleur.
- ceux qui n'ont pas réussi : certains ont eu du mal à respecter la consigne parce qu'il y avait deux critères possibles (forme et couleur), ils ont essayé de mettre dans une boîte les ronds jaunes, dans une autre les ronds bleus ... mais il n'y avait pas assez de boîtes. D'autres ont commencé en respectant la consigne pour la première boîte en choisissant par exemple une couleur puis ils n'ont plus respecté la consigne pour les autres boîtes où ils ont mélangé les blocs qui restaient. Enfin certains élèves ont rempli les boîtes sans respecter la consigne, au hasard.

Pour les élèves qui n'ont pas réussi :

- ils peuvent faire un tri avec les boîtes ouvertes en verbalisant sur ce qu'ils font.
- ils peuvent travailler avec des éléments qui ont tous la même couleur, par exemple classer des formes (carré, triangle, rond) découpées dans un papier bristol d'une même couleur ("mets ensemble ceux qui sont pareils")

Travail écrit

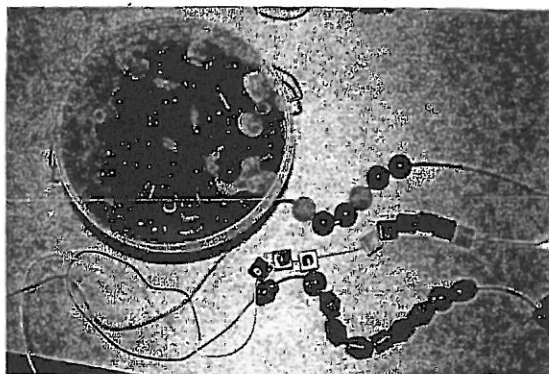
Place puis colle les gommettes dans les 3 boîtes, en mettant ensemble celles qui se ressemblent.



- l'enseignant peut demander aux élèves de continuer un classement commencé par lui-même.
- il faut refaire l'activité plusieurs fois.

Remarques et prolongements :

- le jeu est suffisamment attractif en section de petits pour ne pas nécessiter une finalisation (reliée à un projet) ;
- l'hétérogénéité des compétences est importante à cet âge notamment entre les enfants du début de l'année et ceux de la fin de l'année ;
- Après les activités individuelles, on peut faire une phase d'institutionnalisation en collectif en analysant le classement fait par quelques élèves, faisant verbaliser les élèves et ré-expliciter les critères de classement. Le réinvestissement pourra se faire en faisant des colliers de "perles qui se ressemblent" pour une demie classe, l'autre demie classe reprenant l'activité en phase d'apprentissage si c'est nécessaire.



Annexe 11 : Dominos des formes

Créé par I.Laurençot-Sorgius : choix de construction :

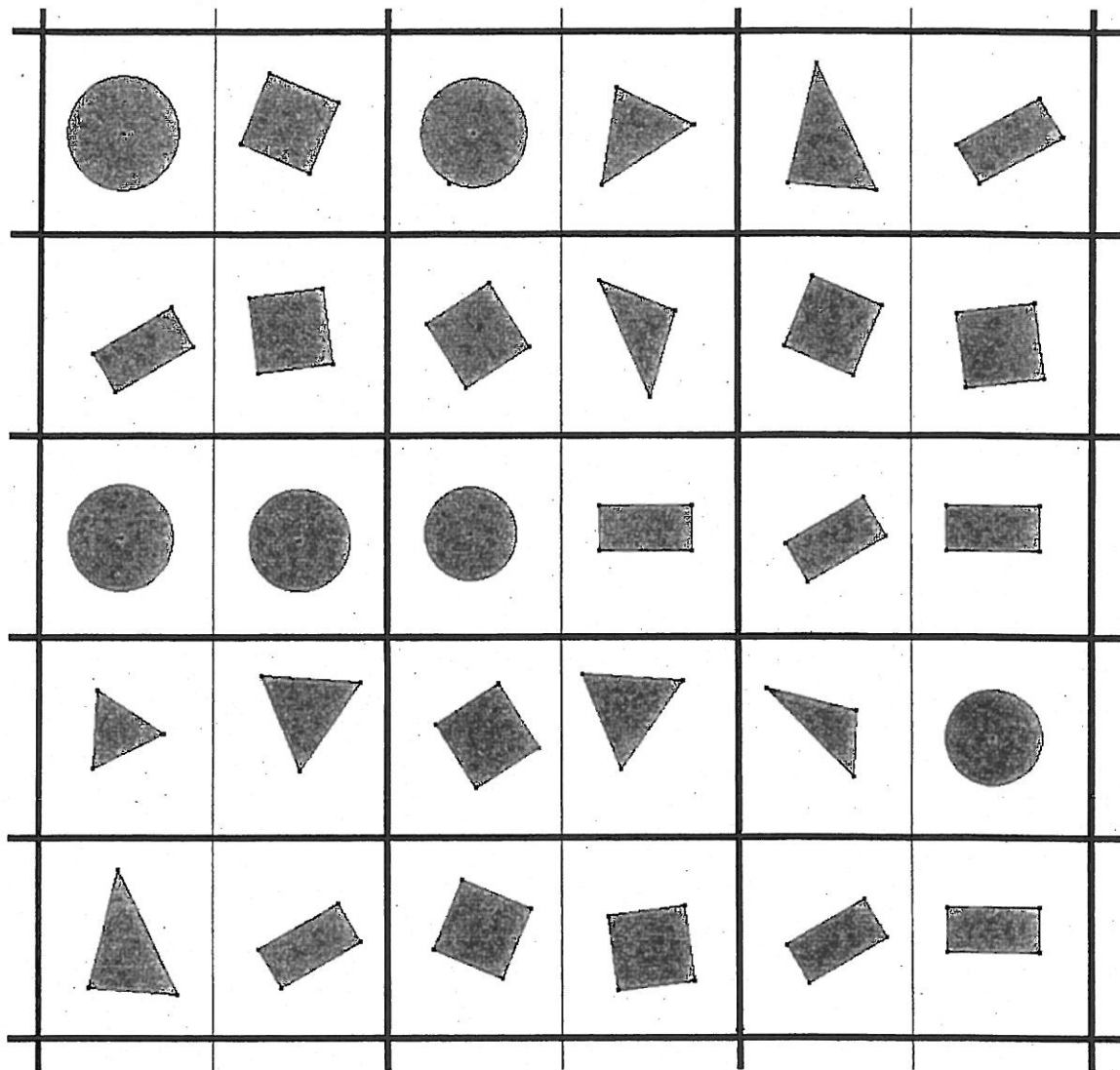
- rectangles superposables (respectivement carrés) mais orientés différemment en particulier en position prototypique et non prototypique ;
- tous types de triangles.

Consigne : « on met à côté en se touchant deux dominos quand la forme est la même, c'est-à-dire on met un triangle à côté d'un triangle, un carré à côté d'un carré, un rectangle à côté d'un rectangle ».

Ce jeu a été utilisé par des stagiaires de la PS au CE2 (en activité décrochée).

Une règle collaborative possible en GS pour un groupe de 2 ou 3 élèves :

- les cartes-dominos sont placées de manière visible sur la table avec 2 dominos vierges ;
- à tour de rôle chaque enfant place une carte avec la règle des dominos, le groupe essaie de placer le plus de cartes possibles ;
- si le jeu est bloqué le groupe fabrique un domino pour pouvoir continuer : un domino vide où il colle des gommettes de la forme qui convient ;
- quand il n'y a plus de carte (sauf les cartes vierges éventuellement) ou lorsque le jeu est bloqué et qu'il n'y a plus de carte vierge pour le débloquer, la partie est terminée.



Annexe 12 : Les différents concepts d'espace

*Extrait de "Faire des mathématiques à l'école maternelle" d'Alain Pierrard
CRDP de Grenoble*

Petite section Moyenne section Grande section	ESPACE VECU	L'élève vit avec son corps les relations spatiales. Il est son propre repère.
Petite section Moyenne section Grande section	ESPACE MANIPULE	La représentation matérielle d'une situation (maquette par exemple) permet à l'élève d'agir sur des objets en appréciant, par la vue, la position des objets isolés (ce qui n'est pas possible avec l'espace vécu corporellement), elle favorise une attitude de décentration (l'enfant n'est plus un objet de l'espace, il en devient un observateur) et permet une transition avec l'espace graphique.
Moyenne section Grande section	ESPACE REPRESENTE	Sur le plan cognitif l'espace représenté, loin d'être une copie du réel se construit lentement sous la dépendance des capacités opératoires. Tous les acquis sur le plan perceptif, avant l'accès à la fonction symbolique sont à reconquérir sur un plan symbolique. L'espace graphique suppose en plus la maîtrise de codes puisque la représentation plane d'une situation nécessite une convention graphique pour passer d'un espace de trois dimensions à un espace à deux dimensions.
Grande section	ESPACE SCHEMATISE	Le plan, le dessin géométrique ... utilisent des codes sociaux et rendent compte d'un traitement de l'information. Ils mettent, en effet, en évidence des propriétés et des relations qui paraissent pertinentes en fonction d'un projet spécifique. On voit ainsi que l'accès à la schématisation ne peut s'envisager que progressivement au cycle 2.

	RELATIONS	VOCABULAIRE
espace topologique	Position par rapport à une frontière	autour (de) ouvert / fermé (à l') intérieur / (à l') extérieur dans / hors (de) dedans / dehors
	Position par rapport à un ou des objets	entre au milieu (de) au centre (de) parmi à côté (de) contre
	Par rapport à l'orientation vécue de l'espace	vertical / horizontal debout / couché
espace orienté	Par rapport à un repère fixe	vers contre sur / sous dessus / dessous (en) haut / (en) bas en avant (de) / en arrière (de) à droite (de) / à gauche (de) avant / après
	Par rapport à un objet	en face (de) sur le côté (de) (de) dos (à) à la droite (de) / à la gauche (de) devant / derrière face à face / dos à dos
espace métrique	Par rapport à un objet ou des objets	à côté (de) au centre (de) près (de) / loin (de) plus loin (que) / plus près (que) plus haut (que) / plus bas (que)

Annexe 13 : Orientation d'un trajet en petite section de maternelle

L'activité a pour but de rendre les enfants conscients du fait que parcourir un même chemin dans un sens peut ne pas être équivalent à le parcourir dans l'autre sens. Cela permet au maître d'orienter le chemin et de poser des conventions qui vont devenir une référence pour tous.

Origine : C. Maurin (IUFM Aix-Marseille, colloque Copirelem 2002)

Description : Une corde est déroulée sur le sol figurant un chemin arrondi dont les deux extrémités sont assez proches l'une de l'autre. Sur le bord du chemin sont déposés deux groupes de petits objets (cubes et jetons) et un peu plus loin un panier.

La maîtresse demande aux enfants ce que représente la corde déroulée sur le sol, plusieurs d'entre eux évoquent l'idée d'un chemin qui est reprise par la maîtresse.

Celle-ci raconte alors une petite histoire en disant qu'elle s'est promenade sur un chemin tellement étroit qu'on ne pouvait pas revenir en arrière et qu'elle a ramené de sa promenade, dans un panier qu'elle avait trouvé au bord du chemin, tout plein de fleurs comme ça (elle montre les jetons de couleur) et tout plein de pierres précieuses comme ça (elle montre les cubes). Elle demande aux élèves s'ils se sentent capables de faire comme la maîtresse.

Un premier enfant est sollicité, il s'engage sur le chemin, rencontre le tas de « pierres précieuses » qu'il a du mal à prendre en mains, après plusieurs tentatives il en abandonne une grande partie avant de se retrouver devant le « tas de fleurs » dont il ne peut pratiquement pas se saisir, quand il rencontre le panier il y dépose les quelques « pierres précieuses » et « fleurs » qu'il tient dans ses mains avant d'achever son parcours.

La maîtresse analyse son aventure avec les autres élèves témoins de son trajet. Elle demande s'il est possible de faire autrement, en rappelant qu'elle avait réussi à mettre toutes les fleurs et toutes les pierres précieuses dans le panier. Un enfant propose diverses manœuvres que la maîtresse refuse car il s'agit de faire plusieurs allers-retours vers le panier et on ne peut pas revenir en arrière sur ce chemin.

La maîtresse propose à un autre enfant de s'engager sur le trajet en lui conseillant de commencer son parcours par l'autre extrémité. Les enfants constatent qu'il rencontre le panier vide avant de rencontrer les fleurs qu'il dépose dans son panier, puis les pierres précieuses qu'il dépose aussi dans son panier avant d'achever son parcours. La maîtresse sollicite les remarques des enfants et en tire avec eux la conclusion que parcourir le trajet en partant d'une extrémité n'est pas équivalent à le parcourir en partant de l'autre extrémité.

Elle convient avec tous les élèves qu'une corde indique un chemin mais qu'il faut savoir d'où partir si on veut le parcourir dans le bon sens, désormais la maîtresse convient avec les enfants que les points de départ seront toujours marqués d'un point vert et que les points d'arrivée seront toujours marqués d'un point rouge. Cette convention va s'installer dans la classe et servir à orienter tous les chemins qui doivent l'être.

Pour des élèves plus grands, vu de façon humoristique, voir l'album « l'ours Barnabé, réponse à tout » de Philippe Coudray, page 38 où l'ours arrivé à la séparation d'un chemin en deux branches se voit proposer par le lapin qu'il y a deux choix, se retourne et propose comme troisième choix le chemin par lequel il est arrivé.

Annexe 14 : Utilisation de la photographie

Descriptif d'une progression proposée par Jean-François Maury
(IUFM Midi-Pyrénées, site Toulouse Muret, mémoire maths 2004/2005)

1. Représentation plane d'objets

a) Recherche du point de prise de vue d'une photographie

➤ Dans la classe :

But :

La recherche du point de prise de vue de photographies de la classe est initiée dans un premier temps pour permettre la manipulation des photographies, comprendre leur provenance et les informations qu'elles portent.

Mise en œuvre :

❖ Dispositif :

- Travail de recherche en trinôme (sur ½ classe).
- Durée : 30 minutes.
- Matériel :
 - photos de la classe, des points de vue très différents
 - carton « viseur » d'appareil photo.

❖ Déroulement prévu :

Présenter des photographies aux élèves.

Que voit-on sur les photos ?

Les élèves prennent le temps de rechercher dans la classe les éléments identifiables des photos.
Depuis quel endroit de la classe la photo a-t-elle été prise ?

Pour répondre à cette question, chaque groupe possède un viseur en carton. Après une présentation du viseur et un temps d'appropriation de l'outil, chaque groupe prend possession d'une image et identifie le point de prise de vue.

La validation est faite par le groupe après vérification « in situ » de la situation proposée par le trinôme.

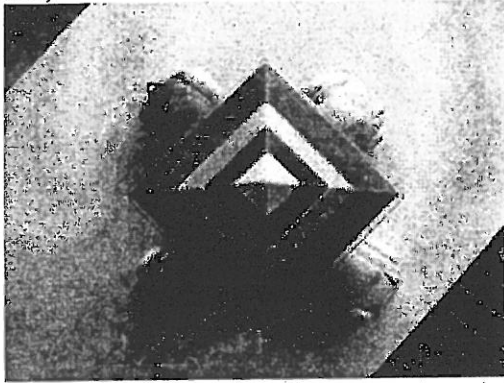
Commentaires : La recherche du point de prise de vue a posé problème, la vérification initiale par l'utilisation du « viseur » ne semble pas suffisante pour tous. La mise en place d'une séance spécifique à la visée avec manipulation d'appareil photo serait souhaitable avant cette séance.

➤ Sur des objets :

Mise en œuvre :

❖ Dispositif :

- 5 postes de travail de recherche en trinôme (sur ½ classe).
 - Durée : 5 minutes par poste.
 - Matériel :
 - arrangement d'objets sur les tables (différent des tables utilisées pour les prendre en photo).
 - Photo de l'arrangement
- Arrangements proposés : lettres de scrabble, voitures avec pyramide de couleurs (matériel)



❖ *Déroulement prévu :*

Arrangements d'objets présents sur les tables ainsi que de leurs photographies.

Les élèves sont invités à poser les photographies sur la table du côté d'où la photographie de l'objet a été prise (des zones spécifiques pour poser les photos sur la table, limitant les possibilités de disposition.)

La validation est faite par le groupe après vérification « in situ » de la situation proposée par le trinôme.

Commentaires : La mise en commun a permis la mise au point et l'utilisation des indicateurs spatiaux : à droite de ; à gauche de ; devant ; derrière. Les différentes stratégies de résolution formulées ont mis en évidence la nécessité de mémorisation de l'emplacement d'un objet par rapport à un autre au sein du même arrangement pour pouvoir placer l'ensemble des photographies (essentiellement pour les voitures).

b) Schématisation plane d'un arrangement d'objet

- **Reproduire un arrangement à partir de deux photographies et en faire le dessin :**

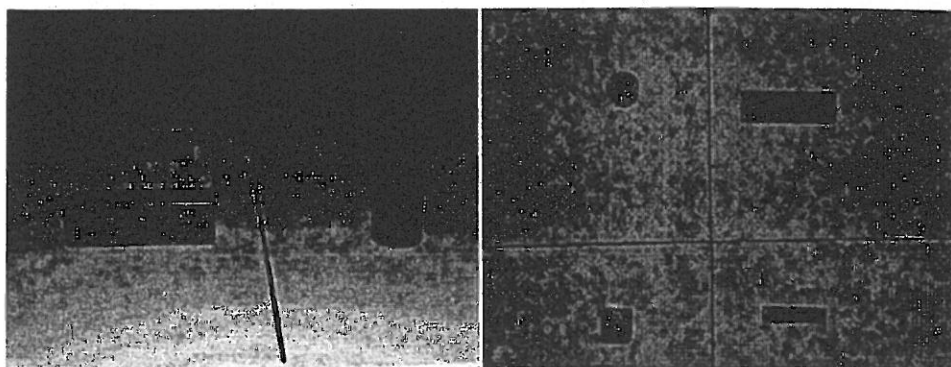
But :

Dans cette séance, les élèves sont amenés à reproduire un arrangement à partir de deux photographies et à le dessiner pour pouvoir le reproduire ultérieurement. Il s'agit donc dans un premier temps de créer un arrangement spatial à partir d'une représentation de celui-ci (les photographies) puis de permettre la réalisation d'une première représentation plane de cet espace par les élèves.

Mise en œuvre :

❖ *Dispositif :*

- 5 postes de travail de recherche en trinôme (sur $\frac{1}{2}$ classe).
- Durée : 15 à 20 minutes.
- Matériel :
 - Objets en bois (cubes, pavé droit, prismes, cylindres ...)
 - 2 photographies en plongée latérale de l'arrangement sur feuille quadrillée.



❖ *Déroulement prévu :*

Deux photos du même arrangement d'objets sur les tables, objets des arrangements sous la table ; recréer l'arrangement avec les objets, puis dessiner l'arrangement pour pouvoir le reproduire seul le lendemain.

La schématisation ou le dessin ne donne pas lieu à validation, chaque élève l'éprouvera le lendemain lors de la reconstruction de l'arrangement.

Commentaires :

La vision globale de l'arrangement est encore ici possible. Cependant, la création d'un arrangement d'objet du micro espace par la lecture des photographies implique un processus mental d'arrangement de l'espace pour faire des recoupements d'informations données par les deux photographies afin d'interpoler les vues manquantes.

Les dessins obtenus ne sont pas exploités dans cette séance, chaque élève pourra ainsi tester la validité de sa propre représentation et de la lecture de celle-ci lors de la prochaine séance.

Dans une phase ultérieure, il pourrait être intéressant de demander aux élèves de dessiner l'arrangement recréé selon un angle de vue inaccessible à l'élève. Cette contrainte obligera l'élève à une projection mentale similaire aux compétences nécessaires de mise en plan d'un méso espace.

➤ **Vers le plan : faire une schématisation vue de dessus d'un arrangement**

Mise en œuvre :

❖ *Dispositif :*

- 5 postes de travail de recherche en trinôme (sur $\frac{1}{2}$ classe).
- Durée : 5 puis 15 à 20 minutes.
- Matériel :
 - Objets en bois (cubes, pavé droit, prismes, cylindres ...)
 - 2 photographies en plongée latérale et une du dessus de l'arrangement sur feuille quadrillée.
 - Dessins de l'arrangement issus de la séance précédente.

❖ *Déroulement prévu :*

Dans un premier temps, les trinômes doivent reconstruire l'arrangement d'objets à partir des dessins faits à la séance précédente. Chaque élève peut ainsi tester la validité de son dessin ou de son interprétation. Une première validation se fait par la discussion entre pairs. Ensuite, les photographies de l'arrangement sont redonnées au groupe pour la validation finale.

Mise en commun, présentation d'une carte routière, identification de l'angle de vue comme venant du haut. L'enseignant demande alors de réaliser un « plan » des arrangements présents, donc vu du plafond, seuls les contours des objets doivent apparaître. Après une réalisation rapide, présentation des photographies des objets vues de dessus, comparaison immédiate avec leurs productions.

Commentaires : le gain sur le positionnement des objets est flagrant, en comparaison avec le premier dessin. Prolongement suggéré : mettre en place des ateliers de type « *boîte empreinte projective* » c'est-à-dire d'associer à des images des objets pour effectuer des classements d'objets en fonction de formes projectives, avec puis sans manipulation des objets (cf. Grand N spécial maternelle tome 2, article de D.Lacroix « boîtes à trous et jeux de formes »).

2. *Espace des lieux familiers*

a) *Représentation initiale plane de l'espace classe*

But :

Cette séance se déroule en deux phases distinctes. Lors de la première phase, les élèves doivent dessiner un plan de la classe, de manière à recueillir les représentations initiales de ce qu'est un plan de la classe, représentations uniquement orientées par le travail déjà effectué sur les arrangements d'objets.

La deuxième phase se fera après la séance « interaction plan/espace » et permettra l'exploitation des représentations initiales ainsi produites.

Mise en œuvre :

❖ *Déroulement prévu :*

Demander aux élèves de faire un plan de la classe.

b) *Interaction plan/espace : représentation de l'espace regroupement*

Mise en œuvre :

❖ *Dispositif :*

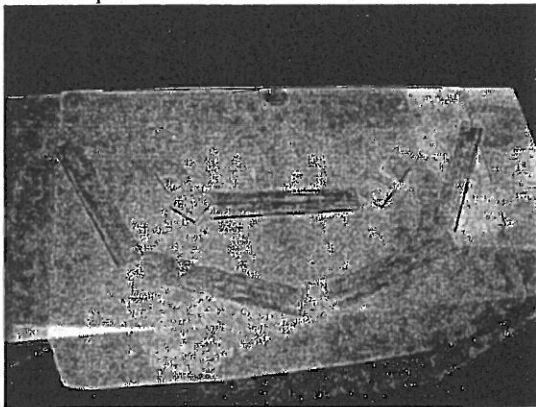
- 1 poste de travail de recherche en trinôme (sur $\frac{1}{2}$ classe).
- Durée : 15 minutes par trinôme.
- Matériel :
 - L'espace regroupement
 - Un plan en blanc de cet espace.
 - Des carrés et des rectangles en papier (chaises et bancs).
 - Appareil photo relié à la télévision.

❖ *Déroulement prévu :*

Disposer de façon remarquable et inhabituelle l'espace du regroupement (tous les bancs sont parallèles, perpendiculairement au tableau. Présenter alors le plan en blanc de l'espace regroupement en posant devant les élèves, sans rien dire les éléments figurant les chaises et les tables. Faire volontairement une grossière erreur de positionnement d'un banc. Demander à tour de rôle aux élèves de modifier le plan pour qu'il corresponde au déplacement des bancs et des chaises effectués par le maître.

Puis modifications de la disposition des bancs par des élèves, leurs pairs modifient le plan. Dans un deuxième temps, introduction de l'orientation des chaises et des bancs par leur dossier (schématisé par un trait épais sur les figures papier). Enfin, l'exercice évolue, ce sont les modifications du plan qui entraînent la modification de l'espace.

Commentaires : une vue d'ensemble par l'usage de la photographie est encore possible et a été utilisée ponctuellement.



c) Retour sur les représentations initiales du plan de la classe

Dans la deuxième phase de cette séance, les représentations des élèves sont présentées au groupe. La mise en commun a pour objectif de faire verbaliser les différences observées entre leur plan de classe et le plan du regroupement obtenu précédemment. « Quelles différences trouvez-vous entre le plan de la classe que vous avez fait et le plan de l'espace regroupement ? »

« Qu'est-ce que vous referiez tel quel et qu'est-ce que vous ne referiez pas pour faire un nouveau plan de la classe ? ».

Commentaires : La représentation plane de l'espace est un compromis entre ce que l'on pourra voir par une réelle projection des objets sur un plan perpendiculaire et ce que l'on veut y voir figurer.

3. Le trajet : de l'espace au plan.

➤ *Positionnement des pièces de l'école sur un plan en blanc :*

❖ *Déroulement prévu :*

Sur un « je peux aller aux toilettes » qui, irrémédiablement, arrive tout les $\frac{1}{4}$ d'heure, la séance est lancée par « oui, mais tu nous expliques en revenant par où tu es passé, devant quelles portes, dans quel couloir... »

Au retour l'élève retrace oralement son parcours, proposer alors un plan en blanc de l'école, après localisation de la classe, demander aux élèves de situer les toilettes. Puis par petit groupe exploration de l'école pour marquer sur le plan, en collant les photos de portes, la localisation des autres classes et différentes pièces de l'école.

➤ *Retrouver le trajet et le positionner sur le plan. Être capable de verbaliser ses déplacements :*

Mise en œuvre :

❖ *Dispositif :*

- Recherche en trinôme de la localisation d'un lieu dont on a la photographie et positionnement du lieu sur le plan (sur $\frac{1}{2}$ classe).
- Durée : 10 minutes par image.
- Matériel :
 - Plan de l'école issu de la séance précédente
 - Photos du parcours du photographe par ordre chronologique.

❖ *Déroulement prévu :*

Un photographe est venu dans l'école, il a laissé les photos des endroits où il est passé. Peut-on refaire le même trajet que lui dans l'école en regardant les photos ?

Les élèves par groupe, font une partie du parcours et le codent en collant les photographies sur le plan issu de la séance précédente.

Quand tout le parcours est effectué, une mise en commun est effectuée ; refaire le parcours avec le plan. Les élèves doivent verbaliser leurs déplacements d'une image à l'autre.

Annexe 15 : Boîtes à trous

Préparation réalisée par BOUREUX Charlotte, GILLIOCQ Elodie, MARIA Aurélie PE2 IUFM Toulouse 2007/2008

Niveau : cycle 2, GS

Objectif général : Permettre aux élèves de comprendre et d'effectuer un passage de l'espace au plan.

Matériel :

- une boîte à trous
- 5 volumes : un cube, un cylindre, un pavé droit, une sphère, un prisme à base triangulaire en plusieurs exemplaires (3 ou 4 objets de chaque type de volume)
- un jeu de cartes

Pour faire la boîte à trous : on a associé chaque face de la boîte à un objet. On y a percé les différentes projections d'un même objet. Par exemple sur une face, on percera un rectangle et un cercle qui sont les projections du cylindre.

Pour réaliser le jeu de carte : Les cartes représentent les projections des différents objets que l'on retrouve sur la boîte à la même échelle.

Etape 1 : La boîte à trous

Objectif:

- Se familiariser avec les objets en volumes.
- Avoir une première approche avec leurs projections dans le plan.
- Evaluation diagnostique de la connaissance du vocabulaire des différentes figures en 2D.

Lors d'un premier atelier, les élèves manipulent la boîte et les objets librement.

Après un premier temps d'appropriation du matériel, on établit un échange avec les élèves. Comment marche la boîte? Quelle est son utilité?

On ajoute une contrainte d'utilisation de la boîte : « Pour faire entrer les objets dans la boîte, il faut qu'ils "passent juste" dans le trou. »

Les élèves reprennent la manipulation en autonomie.

On propose aux élèves de dessiner la boîte afin d'en expliquer l'utilité. Si les élèves n'ont pas pensé à dessiner les figures sur la boîte, proposer de dessiner chacune des faces de la boîte.

Ce temps permet un premier passage au plan, il permet aussi de faire nommer les différentes figures (carré, rectangle, triangle, rond).

On profitera de cette séance pour consolider le vocabulaire des figures planes (carré, triangle, cercle (ou rond) mais on introduira également le vocabulaire permettant de nommer les volumes : cube, pavé, mais aussi sphère (ou boule), pyramide et cylindre.

Si le vocabulaire des figures planes n'est pas acquis, introduire une séance supplémentaire sur ces différentes figures. Par exemple, faire un exercice de tri.

Etape 2 : Jeux avec les cartes, la boîte servira de validation.

Objectif : passer du plan (carte) à l'espace (volume).

On montre une carte sur laquelle apparaît une forme géométrique, un rectangle par exemple.

Les élèves doivent la nommer et choisir un objet qui, du fait de ses dimensions, pourrait passer par le trou de même forme et de même dimension.

Remarque : Pour leur faire prendre conscience qu'il existe plusieurs volumes qui passent par le même trou, on glisse un cylindre dans une des ouvertures rectangulaires.

On distribue une autre carte et on leur demande de choisir si possible, plusieurs objets qui passeraient juste dans une ouverture de même forme et de même dimension.

Etape 3 :

Objectif : passer de l'espace (solide) au plan (figure plane).

On étale quelques cartes sur la table et un objet.

Les élèves ont à choisir celle(s) qui représente(nt) une forme par laquelle l'objet peut passer.

Ils placent côte à côte les deux ou trois cartes « décrivant » l'objet.

Au cours d'un rapide tour de table, les enfants explicitent leur choix.

Remarque : Pour déterminer leur choix de carte; certains enfants placent l'objet sur une forme représentée. Cette pratique peut être reprise par les autres élèves.

Etape 4 (plutôt CP):

Objectif : renforcer les compétences permettant les passages entre l'espace et le plan.

Pour continuer de faire progresser les élèves au niveau de l'abstraction, on enlève la boîte à trou, on étoffe le jeu de carte et on rajoute des objets de tailles différentes.

En effet, les activités précédentes mettaient en jeu des objets et leurs projections à l'échelle 1.

Lors de cet atelier, les cartes représentent des formes type (sans se soucier de l'échelle).

Exemple : Les cartes de la boîte d'allumettes correspondent aux mêmes cartes que la boîte à thé (projections sous forme de 3 rectangles différents).

Reprendre les étapes 2 et 3 avec le nouveau matériel, soit reconnaître quels objets correspondent à quelles cartes et vice versa.

Etape 5 :

Objectif :

- renforcer les compétences permettant les passages entre l'espace et le plan
- découvrir de nouvelles formes

Ajouter des objets avec des projections nouvelles : trapèze, pentagone... et reprendre les mêmes étapes.

Etape 6 : Jeu de cartes

Objectif :

- réinvestir les connaissances acquises sur le passage espace/plan.

Matériel :

- environ 30 objets correspondant aux formes simples étudiées.
- cartes des projections des objets en plusieurs exemplaires.

Les objets sont placés sur la table

On distribue 6 cartes à chaque enfant (3 à 6 joueurs).

But : Le gagnant est celui qui dépose le premier sur la table un objet et l'ensemble des cartes (1, 2 ou 3 projections en fonction des solides) qui permettent de l'identifier.

Le jeu de cartes peut être assimilé au jeu des 7 familles : les joueurs peuvent échanger des cartes entre eux (l'élève peut demander à un camarade une carte dont il a besoin).

En fin de partie, on vérifie et on justifie le choix de l'objet.

Etape 7 : Evaluation (individuelle)

- Proposer des objets et demander aux élèves de retrouver les projections correspondantes sur les cartes ou en dessin.
- Proposer des cartes à l'élève et lui demander de retrouver le bon solide.

Annexe 16 : Une progression d'utilisation de Kapla en GS

d'après un mémoire de Christelle Satgé, PE2 Toulouse

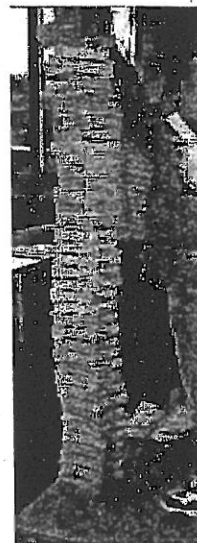
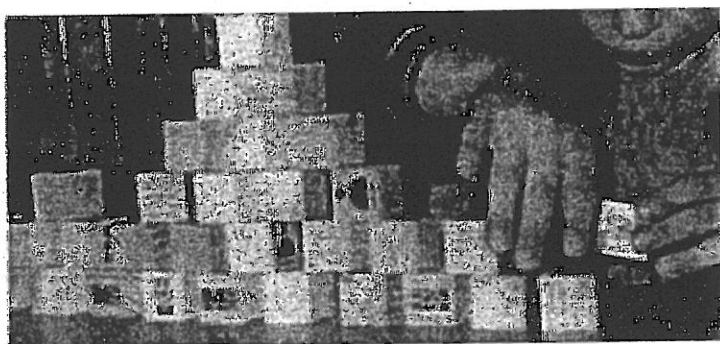
JEUX LIBRES

Objectifs :

- découvrir et s'approprier le matériel de construction.
- se familiariser avec les notions d'horizontalité et de verticalité.

Consignes :

- 1- A l'aide des jeux de construction qui sont à votre disposition, construisez ce que vous voulez (cubes, kaplas, junga, duplo...).
- 2- Construisez des tours qui montent le plus haut possible

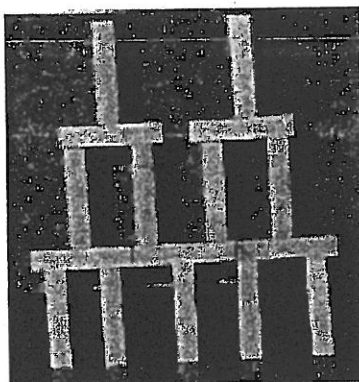


REPRODUCTION DE MODELES REELS

Objectif : apprendre à se repérer dans l'organisation d'un objet : nombre d'éléments, position et orientation des pièces.

Consigne : vous avez devant vous un modèle de construction, vous devez reproduire ce modèle afin d'obtenir exactement la même construction.

Après chaque atelier, un retour sur l'activité en grand groupe permet à chaque enfant d'exprimer ses difficultés et les problèmes rencontrés. L'enseignant peut ainsi introduire un vocabulaire précis pour aider les élèves dans leurs descriptions.



CONSTRUCTION D'UN ASSEMBLAGE D'APRES UNE PHOTO

Objectif : repérer le nombre, les positions et l'orientation des pièces sur un modèle plan et le construire en 3 dimensions.

Consigne : vous devez reproduire le modèle de la photo afin d'obtenir exactement la même construction.

Les modèles photos induisent de nouvelles difficultés : le repérage de l'orientation des éléments demandent une prise d'indices fine sur les photos (on peut éventuellement utiliser les ombres présentes sur les photos), de plus il n'est plus possible de comparer la taille de sa construction avec le modèle.

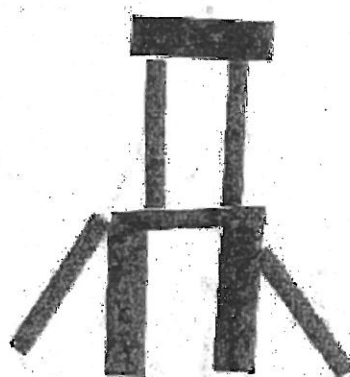
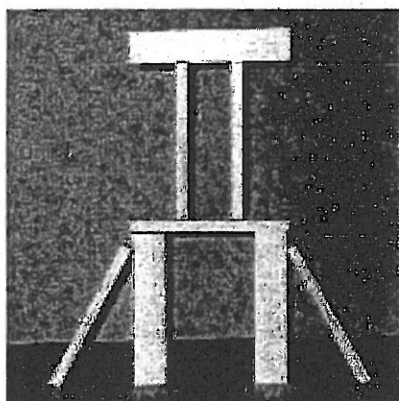
Cette activité permet un réinvestissement du vocabulaire précédemment introduit et l'utilisation d'un nouveau langage à caractère géométrique : horizontal, vertical, penché, superposé, collé, juxtaposé, milieu...

REPRESENTATION DE MODELES REELS AVEC DES BANDELETTES.

Objectif : représenter dans le plan un modèle de construction à 3 dimensions.

Consigne : vous avez devant vous un modèle de construction, représentez ce modèle à l'aide des bandelettes de papier.

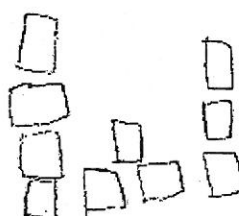
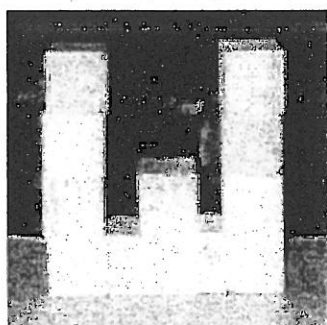
Les élèves ont à leur disposition un nombre illimité de bandelettes de papier correspondant à la forme d'une face des éléments de constructions : carré ou rectangle. Un modèle leur est proposé, il faut vérifier que tous les élèves aient à peu près le même angle de vue, et ils doivent le représenter à l'aide des bandelettes.



REPRESENTATION A MAIN LEVEE DE MODELES REELS.

Objectif : représenter à main levée dans le plan une construction à 3 dimensions.

Consigne : dessinez le modèle de construction que vous avez devant vous.



Annexe 17 : Parcours de poupées

Dans cette classe de petite section de maternelle la maîtresse utilise fréquemment des poupées ou des marionnettes pour certaines activités. En voici un exemple:

La maîtresse installe deux parcours linéaires et parallèles en salle de motricité, chacun est composé de tapis de mousse, de cerceaux, de barres en plastique et de bancs, la disposition et l'ordre du matériel sont identiques pour les deux parcours.

La classe est partagée en deux et chacune des demi-classes se présente devant un parcours. La maîtresse insiste sur la position du départ et sur celle de l'arrivée, chaque élève est invité à parcourir le trajet à sa manière, quand il arrive au bout il doit rejoindre la dernière place de la file d'attente de son groupe et attendre son tour pour faire un nouveau parcours.

La maîtresse gère les flux, elle s'assure qu'aucun élève ne s'engage dans le parcours tant que l'élève précédent n'en est pas sorti, elle commente les choix que font certains élèves dans leur façon de franchir les obstacles (rouler sur le tapis, sauter dans le cerceau, enjamber les barres, ramper sur le ban...). Chaque élève a l'occasion de parcourir trois ou quatre fois le trajet.

Après quoi la maîtresse rassemble la classe sur un des côtés de la salle de motricité et demande aux élèves de bien tendre l'oreille car il lui semble entendre les poupées pleurer.

Au bout de quelques secondes, et dans le plus parfait silence, les élèves entendent tous les poupées pleurer!

La maîtresse demande alors aux élèves s'ils savent pourquoi les poupées pleurent. Devant leur hésitation, elle leur indique qu'à son avis les poupées pleurent parce qu'elles voudraient pouvoir jouer comme eux sur un parcours mais qu'elles n'en ont pas, et elle demande aux enfants s'ils veulent bien essayer de fabriquer un parcours pour les poupées.

Devant leur approbation, elle ouvre une grande malle dont elle fait l'inventaire avec l'aide des enfants : des carrés de moquette qui sont des tapis pour les poupées, des anneaux à rideaux qui sont des cerceaux pour les poupées, des réglettes en plastique qui sont des barres pour les poupées et même des bancs miniatures d'une maison de poupée ou construits qui sont des bancs pour les poupées.

Les enfants s'emparent du matériel et le manipulent librement pendant quelques minutes, puis la maîtresse leur demande de dire comment ils vont disposer ce matériel dans la salle de gymnastique des poupées (une palette en bois recouverte d'une plaque de carton), plusieurs élèves font des propositions plus ou moins maladroites. La maîtresse désigne deux élèves qui vont devoir réaliser chacun un parcours pour les poupées reproduisant celui qu'ils ont emprunté quelques instants plus tôt. Les autres élèves observent. Ceux qui ont des remarques à faire sont invités par la maîtresse à venir apporter les modifications qu'ils jugent pertinentes à la disposition adoptée par leur camarade, cela jusqu'à l'approbation par l'ensemble de la classe de la conformité au modèle grand format. La maîtresse vérifie alors oralement avec les élèves la succession et la disposition des différents éléments sur chacun des deux parcours.

Elle annonce que tous les enfants viendront faire jouer leur poupée sur les parcours, mais à tour de rôle et pas tous le même jour.

La manipulation des poupées fait en effet l'objet d'un travail en petits groupes sous forme d'atelier tournant sur les différents jours de la semaine. Lors de ces ateliers la maîtresse demande à chacun des élèves de dire comment il envisage de faire parcourir le trajet à sa poupée, après quoi il est invité à mettre en pratique son projet sous le regard des autres élèves qui ont la possibilité de faire des remarques s'ils le jugent utile. Chaque élève a l'occasion de faire jouer sa poupée deux ou trois fois sur le parcours.

IV. Bibliographie

Bibliographie générale

- ARGAUD H.C. et al, « Placer des jetons : utiliser la structure en lignes et colonnes pour résoudre un problème d'énumération », *Grand N spécial Maternelle tome 2, pages 45 à 59*.
- BERDONNEAU C. (2006), « Aider les élèves en difficulté en mathématiques CP/CE1 - Tome 1 et 2 », éd. Hachette.
- BERDONNEAU C., CERQUETTI-ABERKANE F. (2004), « Enseigner les mathématiques à la maternelle », *Hachette Education*.
- BETTINELLI B., « La maternelle en jeux mathématiques », *Presses Universitaires de Franche-Comté*.
- BOULE F., « Faites vos jeux à l'école », à télécharger aux éditions Didier, 2005.
- BOULE F. (1979). « Espace et géométrie pour les enfants de trois à onze ans », éd. Cédic.
- BRIAND J., « Apprentissages mathématiques en maternelle », *CD Rom Hatier*.
- BRISSIAUD R. et al. (1992), « J'apprends les maths » GS, éd. Retz.
- BARTH B.M. (2001), « L'apprentissage de l'abstraction » éd. Retz.
- CHAMPDAVOINE L., « Les mathématiques par les jeux », un tome pour chaque niveau de maternelle, éd. Nathan.
- Documents d'accompagnement des programmes 2002 : « Vers les mathématiques en maternelle » et « Espace au cycle 2 ».
- DUBOIS C., FENICHEL M., PAUVERT M. (1993) « Se former pour enseigner les mathématiques, Tome 1 », éd. Armand Colin.
- DUPREY et al, « Vers les maths », GS, MS, PS, éd. Accès Éditions.
- Équipe départementale EPS du Tarn (2010) « Livret d'accompagnement de l'album à grandir, 'Les aventures de Pensatou et Têtanlère, tome Les nuits blanches de Pacha' », éd. EPS.
- Grand N, spécial maternelle éd. IREM Grenoble/CRDP tome 2 « Structuration de l'espace ».
- GIRMENS Y. (2000), in Actes du colloque 2000 de la COPIRELEM (Chamonix).
- GRELIER J.-F. (2009), « Devenir élève par les apprentissages géométriques au cycle 1 », éd. Scéren, CRDP Midi-Pyrénées.
- HELAYEL J. et, BERTOTTO A. (2003), « Enseigner la géométrie, cycle des apprentissages fondamentaux, GS, CP, CE1 », éd. Bordas.
- HOUEMENT C., PELTIER M.L. « Du rite de l'appel... à des activités mathématiques en grande section », *revue Grand N spécial maternelle tome 1 page 113*.
- IREM Besançon, Groupe Élémentaire (2002), « De la géométrie à l'école maternelle, pourquoi pas ? », deux tomes, *Presses Universitaires de Franche-Comté*.
- LURCAT L. (1982) « Espace vécu et espace connu à l'école maternelle », éd. ESF.
- LURCAT L. (1976) « L'enfant et l'espace, le rôle du corps », éd. PUF.
- MARTIN F., « Apprentissages mathématiques : jeux en maternelle », *Centre régional de documentation pédagogique d'Aquitaine*.
- MAURIN C., (2002) in Actes du colloque 2002 de la COPIRELEM (La Roche sur Yon).
- MASSELOT P., ZIN I. (2007) in Actes du colloque 2007 de la COPIRELEM (Troyes).
- MIRANDA N., SAYAC N. (2002) « De l'exploration du quartier à la structuration de l'espace en GS », *revue Grand N. Numéro. 69. p. 7-18*.
- PALANQUE R., « Prépa maths », deux tomes, éd. Hachette.
- PIERRARD A., « Faire des mathématiques en maternelle », éd. Scéren/CRDP Grenoble.

VALENTIN D. (2004), « Découvrir le monde avec les mathématiques, situations pour la petite et moyenne section », éd. Hatier.

VALENTIN D. (2004), « Découvrir le monde avec les mathématiques, situations pour la grande section », éd. Hatier.

Sites Internet

Site de logiciels libres : abuledu.org, chemin, labyrinthes ...

Formes, labyrinthe : *lulu le lutin malin* (<http://pagesperso-orange.fr/jeux.lulu%20>)

Animations et propositions géométriques : <http://pagesperso-orange.fr/therese.eveilleau/>

Apprenti géomètre, logiciel de géométrie dynamique, à télécharger sur le site du CREM (Centre de Recherche sur l'Enseignement des mathématiques : <http://www.crem.be/index.php>)

Bouge avec Floc (<http://www.floc-multimedia.com>)

Bibliographie : albums

1. Des albums catalogues de formes

Les formes – Sally Hewitt – épigones (1995)

Des définitions, des représentations, des propositions d'activités

Les formes – Karen Bryant-Mole

Les formes – langue au chat (2003)

La pyramide – Gallimard (1994)

Rond Carré – Kveta Pacovska - Seuil Jeunesse (1994)

Livre-jeu animé

2. Des albums qui racontent des histoires autour des formes

Petite tache – Lionnel Le Néouanic – Edition du Panama (2005)

Une petite tâche qui rencontre des formes géométriques

Des ronds et des carrés – Didier Mounié – Istvan (1998)

Au pays de la géométrie vivaient les familles rond et carré ...

Petit cube chez les tout ronds – Christian Merveille et Josse Goffin – Mijade (2000)

La famille des ronds a un bébé cube ...

4 petits coins de rien du tout – Jérôme Rullier – Bilboquet Album (2004)

Petit carré ne peut rentrer dans la maison des Petits ronds...

Aller retour – Ann Jonas – l'école des loisirs (1984)

Des symétries

Phil et fils – Isabelle Flamenbaum – le temps parallèle éditions (1985)

Les différentes lignes

Tout le monde est en formes – Ed Emberley – Aux couleurs du monde (2001)

Repérer des formes géométriques planes dans des formes stylisées : triangles, rectangles, cercles, le texte a une forme qui se répète. La dernière page explique comment faire de nouvelles pages ou un nouvel album.

La course au gâteau – Thé Tjong-Khing – autrement (2006)

Un livre sans texte sur le trajet de divers personnage dans un grand parc.

Pour le repérage dans l'espace, pour repérer des itinéraires.

Jeux mathématiques – Mitsumasa Ano – Père Castor Flammarion (1991)

Etirons, déformons – Des triangles, encore des triangles, labyrinthes, gauche et droite

Oulibouniche – Lynda Corazza – Editions du Rouergue (1997)

Les positions relatives d'objets

Loup – Olivier Douzou – éditions du Rouergue (1995)

Des formes qui s'assemblent petit à petit pour faire une forme

Si j'étais une sorcière – Isabelle Michelat et Christophe Loupy – Milan (1998)

Des formes qui s'assemblent petit à petit pour faire une forme. D'autres titres sur ce modèle.

3. Des livres d'art

Toutes sortes de formes – Tana Hoban – kaléidoscope (2004)

Photos d'art de scènes de rues avec formes

Exactement le contraire – Tania Hoban

Regarde bien – Tana Hoban – kaléidoscope (1999)

Un objet, une partie de cet objet, un éloignement de cet objet.

Pour travailler sur les relations spatiales en racontant l'histoire : vue de près, vue de loin

Que vois-tu ? – Tana Hoban – kaléidoscope (2003)

Un objet, une partie de cet objet, un éloignement de cet objet.

Œil pour œil – Nicolas Bianco-Levrain – l'atelier du poisson soluble (2003)

Pour la symétrie : sur chaque page double un loup et son symétrique un peu plus pâle ; pas de texte.

4. Des livres que l'on pourrait détourner pour une exploitation mathématique

Pour représenter les déplacements des personnages

Le petit chaperon rouge – Charles Perrault – Albin Michel jeunesse (2002)

La Belle au Bois Dormant – Warja Lavater – Adrien Maeght Editeur (1982)

Codage d'un conte

Nisse va chez le coiffeur – Olof et Lena Landstrom – l'école des loisirs (2001)

Tchico – Jean-Pierre Idatte – les 3 chardons (2000)

Un parcours initiatique

Pour "tordre et détordre les formes"

Pleine lune – Bianki – les éditions du Rouergue (2003)

Qu'est-ce qu'il y a dans une sphère ?

Oh ! – Josse Goffin – réunion de musées nationaux (2003)

Pour faire des livres de formes avec cache sur le principe d'une partie commune à deux formes

Ah ! – Josse Goffin – réunion de musées nationaux (1991)

Pour faire des livres de formes avec cache sur le principe d'une partie commune à deux formes

Les cochons sont-ils rayés ? – Mélanie Walsh – Albin Michel Jeunesse (2000)

Pour faire des livres de formes sur le principe d'une forme recto-verso

Des albums pour observer des propriétés de l'espace physique et du passage du 3D au 2D

L'ours Barnabé- Philippe Coudray» – Mango jeunesse (1998)

Une dizaine d'albums, par exemple « Réponse à tout »

5. Des adresses de sites internet facilitant une liaison math et art

www.kandaki.com œuvres d'art en rapport avec les carrés.

Suivant le logiciel de lecture de DVD utilisé, la numérotation des chapitres par le logiciel n'est pas la même ; la numérotation ci-dessous est celle qui apparaît dans le menu du DVD ; il y a six chapitres par page du menu, pour certains logiciels de lecture de DVD, le chapitre 7 sera donc « titre 3, chapitre 1 ».

Sommaire DVD 1:

Manon : 33 min 30 s

Ulysse : 35 min

Mathilde : 22 min 30 s

Balthazar : 23 min 30 s

Orlane : 5 min

- Chapitre 1 : Manon : reconnaître, nommer, classer, représenter
- Chapitre 2 : Manon : positions relatives et lecture de plan
- Chapitre 3 : Manon : parcours sur quadrillage
- Chapitre 4 : Manon : changer de points de vue
- Chapitre 5 : Manon : reproduire, représenter
- Chapitre 6 : Manon : positions relatives
- Chapitre 7 : Ulysse : reconnaître, nommer, classer, représenter
- Chapitre 8 : Ulysse : positions relatives et lecture de plan
- Chapitre 9 : Ulysse : parcours sur quadrillage
- Chapitre 10 : Ulysse : changer de points de vue
- Chapitre 11 : Ulysse : reproduire, représenter
- Chapitre 12 : Ulysse : positions relatives
- Chapitre 13 : Mathilde : reconnaître, nommer, classer, représenter
- Chapitre 14 : Mathilde : positions relatives et lecture de plan
- Chapitre 15 : Mathilde : parcours sur quadrillage
- Chapitre 16 : Mathilde : changer de points de vue
- Chapitre 17 : Mathilde : reproduire, représenter
- Chapitre 18 : Mathilde : positions relatives
- Chapitre 19 : Balthazar : reconnaître, nommer, classer, représenter
- Chapitre 20 : Balthazar : positions relatives et lecture de plan
- Chapitre 21 : Balthazar : parcours sur quadrillage
- Chapitre 22 : Balthazar : changer de points de vue
- Chapitre 23 : Balthazar : reproduire, représenter
- Chapitre 24 : Balthazar : positions relatives
- Chapitre 25 : Orlane : nommer
- Chapitre 26 : Orlane : parcours sur quadrillage
- Chapitre 27 : Orlane : reproduire, représenter
- Chapitre 28 : Orlane : positions relatives

Sommaire DVD 2:

En gras le début des chapitres relatifs à une compétence

Chapitre 1 : reconnaître, nommer

Chapitre 2 : reconnaître, nommer ; Manon

Chapitre 3 : reconnaître, nommer ; Ulysse

Chapitre 4 : superposer, nommer ; Balthazar

Chapitre 5 : formes non déplaçables ; Mathilde, Orlane, Lisa

Chapitre 6 : classer, nommer

Chapitre 7 : classer, nommer ; Manon

Chapitre 8 : classer, nommer ; Ulysse

Chapitre 9 : classer, nommer ; Mathilde

Chapitre 10 : classer, nommer ; Balthazar

Chapitre 11 : nommer des solides ; Manon, Ulysse, Balthazar

Chapitre 12 : positions relatives et orientation, parcours

Chapitre 13 : parcours, lecture de plan ; Manon

Chapitre 14 : parcours, lecture de plan ; Ulysse

Chapitre 15 : parcours, lecture de plan ; Mathilde

Chapitre 16 : parcours, lecture de plan ; Balthazar

Chapitre 17 : parcours sur quadrillage

Chapitre 18 : parcours sur quadrillage ; Manon

Chapitre 19 : parcours sur quadrillage ; Ulysse

Chapitre 20 : parcours sur quadrillage ; Mathilde

Chapitre 21 : parcours sur quadrillage ; Balthazar et dessins d'Orlane

Chapitre 22 : changer de points de vue

Chapitre 23 : changer de points de vue ; Manon

Chapitre 24 : changer de points de vue ; Ulysse

Chapitre 25 : changer de points de vue ; Mathilde et Balthazar

Chapitre 26 : positions relatives

Chapitre 27 : représenter des solides

Chapitre 28 : reproduire, représenter un ensemble de quatre pavés droits

Chapitre 29 : dessiner une forme à une position imposée

Chapitre 30 : dessiner un assemblage de formes, l'assemblage étant vertical ou horizontal

Avertissement : défauts de réalisation du DVD

Le menu principal du DVD est sur cinq pages (première page : chapitres 1 à 6, deuxième page chapitres 7 à 12, troisième 13 à 18, quatrième 19 à 24, cinquième 25 à 28), avec des « flèches » sur la chaque page (prévue pour accéder à la page suivante ou précédente), mais qui ne marche pas.

Pour accéder à la page suivante du menu, il faut utiliser les touches « suivant », « précédent » (souvent symbolisé par >|) du navigateur de lecture de DVD de votre ordinateur ou le choix de chapitres. Appuyer longuement ou plusieurs fois pour passer de la deuxième page du menu à la troisième.

« les reproductions de publications protégées contenues dans ce document sont effectuées par le service de reprographie de l'IUFM Toulouse avec l'autorisation du CFC »

(20 rue des Grands Augustins - 75 006 Paris).

le 21.06.11 N° 17

Dr. Ligoë