

## Atelier du lundi 24 octobre 2011, 14 h – 15 h 30. Compte-rendu de l'atelier 50 : Compétences géométriques et spatiales en maternelle.

Animatrices : Isabelle Laurençot-Sorgius formatrice IUFM Midi-Pyrénées et IREM de Toulouse;  
Madeleine Vaultrin formatrice IUFM Midi-Pyrénées et IREM de Toulouse

**Objectif de l'atelier : réfléchir à l'évaluation des compétences géométriques et spatiales en maternelle, lister des activités pertinentes permettant de travailler ces compétences.**

**Présentation du travail d'un groupe de formateurs de l'IUFM de Midi-Pyrénées** (M.Vaultrin, I.Laurençot-Sorgius, J.-L. Imbert, C.Billy, J.-F. Bergeaut ) sur lequel s'appuie l'atelier : nous avons d'abord travaillé sur le repérage de compétences numériques en Grande Section (GS), de maternelle en reprenant un ancien travail de l'INRP ; nous avons produit en 2008 un DVD et son livret d'accompagnement. Nous avons décidé de continuer par un travail sur le repérage de compétences géométriques, spatiales et topologiques. Nous avons construit un questionnaire afin de mener quelques entretiens individuels avec des élèves en début et en fin de GS, ces entretiens ont donné lieu à un montage par élève et un montage par compétences, sur un support DVD, nous avons également recherché des activités permettant de travailler les compétences repérées, nous avons produit un livret d'accompagnement du DVD. C'est sur ce travail que nous avons proposé d'échanger dans l'atelier.

**Partie concernée des programmes 2008 de maternelle** : il s'agit essentiellement de la partie « DÉCOUVRIR LE MONDE » et plus particulièrement des paragraphes « Découvrir les formes et les grandeurs » et « se repérer dans l'espace ».

Les objectifs fixés pour la fin de l'école maternelle sont :

« - 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. »

Mais notre travail s'inscrit aussi dans la partie « AGIR ET S'EXPRIMER AVEC SON CORPS » qui précise les enjeux du repérage dans l'espace : « 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. » Les objectifs fixés pour la fin de l'école maternelle sont :

« - adapter ses déplacements à des environnements ou contraintes variés ; [...]

- se repérer et se déplacer dans l'espace ;

- décrire ou représenter un parcours simple. »

**Première partie des échanges par groupes :**

Le questionnaire de l'équipe de Midi-Pyrénées a été découpé en 4 parties et les participants ont échangé sur l'une des parties. Le but de l'échange était de resituer les compétences testées par rapport au programme 2008, d'analyser les situations d'évaluation choisies, de prévoir des procédures d'élèves et d'envisager quelques activités correspondant à ces compétences.

**Reconnaissance des formes du plan et de l'espace**

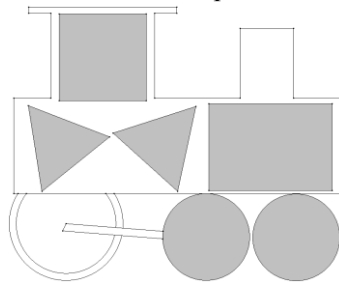
**A. Reconnaissance de formes**

*1. Reconnaître une forme donnée*

Boîte 1 (une dizaine d'objets) avec un type de triangle, 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 juxtaposant 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.



*2. 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, de ce qui est dit.

*3. 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. »

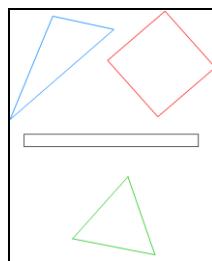
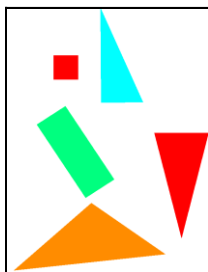
On pourra aussi demander à l'élève comment il a fait pour reconnaître le triangle (en cas de non réussite pour triangle, demander pour le carré).

*4. 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



*5. Reconnaissance de solides*

Matériel : solides en bois

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

**En référence au programme 2008**

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

« comparer selon la forme »

« classer selon la forme »

« nommer des objets selon leur qualité »

« nommer des objets selon leur qualité »

« nommer des objets selon leur qualité »

( prospectif sur les connaissances des élèves relatives aux solides)

Compte-rendu du groupe A

Le groupe a d'abord insisté sur les différentes tâches proposées aux élèves en en précisant la différence. Reconnaître une forme c'est

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

Le groupe a souligné **l'importance d'utiliser en maternelle un matériel de géométrie plane qui soit riche**. Les élèves doivent manipuler d'autres formes que des triangles équilatéraux tous identiques, des carrés de même taille et des rectangles superposables. C'est le matériel de la « moisson des formes », créé par Bernard Bettinelli<sup>1</sup>, qui a été utilisé.

Les questions étaient posées sur du matériel déplaçable ou non. Lorsqu'il s'agissait de formes dessinées, elles pouvaient être pleines ou représentées seulement par leur contour.

Les formes pouvaient être présentées en position prototypique ou non.

À ce propos, dans les entretiens la plupart des élèves ont reconnu le carré en position non prototypique. Les élèves reconnaissaient la forme en position non prototypique mais certains ajoutaient des commentaires pour signifier que la position de la figure n'était pas habituelle (« triangle à l'envers » ...). 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 groupe s'est étonné que nous ayons demandé le nom de **solides de l'espace**. Nous précisons bien qu'il s'agit là du volet prospectif de ces entretiens. Des professeurs de mathématiques sont en difficulté dès qu'on travaille en géométrie dans l'espace, on peut donc s'attendre à ce que des élèves de maternelle aient aussi des difficultés. Ces élèves ont en général l'occasion de manipuler des jeux de construction mais le vocabulaire qu'ils emploient pour décrire ces solides de l'espace est celui de la géométrie plane : carré pour un cube, triangle pour une pyramide, rond pour une sphère ... Nous nous sommes demandés s'il ne faudrait pas être un peu plus ambitieux en GS et structurer un peu plus les apprentissages, notamment en travaillant sur les mots « cube » et « boule ». On s'est aussi demandé si les élèves de GS avaient vraiment l'occasion de manipuler des « solides purs », des cubes, des boules, des pavés. 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.

Un autre thème a été abordé dans le groupe, c'est celui de **la consigne**. En maternelle, sa formulation joue un rôle essentiel dans les situations d'apprentissage. Dans notre situation d'évaluation, la consigne relative au classement était 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, « 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.

---

<sup>1</sup> [http://une.education.pour.demain.pagesperso-orange.fr/materiels\\_pedago/mathematiques/moisson.htm](http://une.education.pour.demain.pagesperso-orange.fr/materiels_pedago/mathematiques/moisson.htm)

**Positions relatives (hors parcours)**



*Partie 1. 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.Fénichel, N.Pfaff éd. Bordas).

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

*Partie 2. 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 ».

*Partie 3. 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 ».

« 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 »

« passer du plan horizontal au plan vertical ou inversement et conserver des positions relatives d'objets (...). [Ces activités] préparent à l'orientation dans l'espace graphique. »

« 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 »

Compte-rendu du groupe B

Le groupe a envisagé une **progression** sur la partie 1 dont l'évaluation serait celle proposée dans le questionnaire. Cette épreuve est extraite d'une activité proposée par M. Fénichel, M. Pauvert, N. Pfaff, « Donner du sens aux mathématiques, T2, Espace et géométrie » pages 71 à 76.

Deux élèves tirent à tour de rôle une carte-photo et doivent placer le jeton par rapport à la poupée « comme sur la photo », un arbitre contrôle la validité. L'activité comporte plusieurs phases : une phase d'appropriation où les élèves peuvent se déplacer, une phase d'action où ils ne peuvent plus se déplacer, une phase de verbalisation où l'élève qui tire la carte doit indiquer à l'autre élève sans lui montrer la photo où placer le jeton.

Dans cette situation on peut jouer sur la variable didactique « déplaçabilité » : la poupée peut être ou non déplaçable, l'objet peut être ou non déplaçable, l'enfant peut ou non se déplacer.

Le groupe a ensuite fait des remarques sur la **complexité de la tâche** qu'on trouve dans la question sur le dessin d'une forme géométrique à placer en haut à gauche ou en bas à gauche d'une feuille : il arrive souvent comme ici qu'on évalue trop de compétences à la fois. Ici, pour réussir l'élève doit tenir compte de toutes les contraintes (compétence logique), il doit connaître le nom de la forme demandée et savoir la dessiner sans modèle, il doit se repérer dans l'espace de la feuille et pouvoir nommer les positions relatives ciblées.

Le compte-rendu du groupe s'est poursuivi par un échange sur l'expression et la compréhension de la consigne sur les positions relatives.

Pour les positions relatives, nous avons très peu utilisé l'environnement **papier-crayon**, sauf dans cette question. Il nous semble important de signaler 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, c'est-à-dire qu'un objet placé à la gauche d'une personne est **vu** par un observateur placé en face comme étant à droite. 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 « **quel est l'animal qui est à gauche du chat ?** », s'est révélée particulièrement difficile à formuler, car elle peut se comprendre de deux façons : ou bien c'est l'animal « que **je vois** à gauche du chat », ou bien « qui est placé à la gauche du chat ». Nous souhaitions évaluer la compétence correspondant à la deuxième compréhension, ce qui nous a amené à formuler la question proposée ici : «Voici un chat : quel est l'animal qui est à **SA** gauche ? ». Ces subtilités de langage ne sont pas forcément à la portée des élèves de cet âge, d'autant plus que la distinction entre la droite et la gauche n'est pas stabilisée pour certains. En fait, 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. Il est intéressant de voir comment l'élève apprend à se décentrer.

La conclusion de la présentation du groupe a été qu'aucune formulation ne lève toutes les ambiguïtés.

Une activité qui permet de travailler sur les positions relatives et la latéralisation consiste à jouer à **mettre la table**.

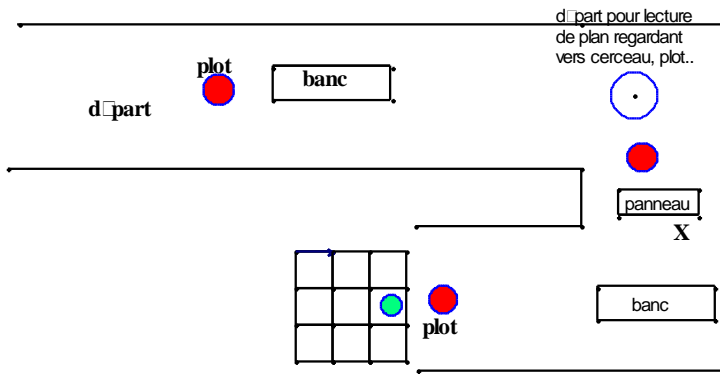
Nous avons aussi proposé dans le livret d'accompagnement le **jeu du voyage en voiture** : une activité rituelle au coin regroupement. On dispose quatre chaises occupées par quatre élèves pour figurer une voiture, le « conducteur » a un « volant ». On dispose de chaque côté de la voiture un panneau avec 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. On rajoute ensuite 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.

**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.

## GROUPE C

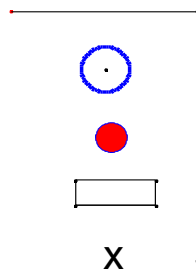
## Parcours

On matérialisera par du ruban adhésif au sol le couloir du parcours.



- 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 une image pour se placer derrière le panneau, l'élève étant placé dans le couloir où se trouve la partie du parcours, à côté du cerceau.

### 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 ».

## En référence au programme 2008

« les enfants effectuent des itinéraires en fonction de consignes variées »

« se situe par rapport à des objets »

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

« 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. »

Le **travail sur papier** a de nouveau été évoqué : dans les classes, les positions relatives sont davantage vérifiées sur le papier qu'en situation réelle comme on peut le voir lors du parcours de l'entretien. Sur le papier, il est particulièrement difficile de définir « en avant », « en arrière », « dessus », « dessous » ...

Pour l'entretien avec l'élève sur le parcours, il a été évoqué la **carte codée**. Elle est ressentie comme une épreuve difficile. Mais l'extrait visionné du film a montré que la difficulté était surmontée grâce aux explications de l'expérimentateur. La mise en œuvre proposée dans ce film pour arriver à ce que les élèves décotent cette carte a été perçue comme intéressante à reprendre dans une situation d'apprentissage. De manière générale, il est plus efficace d'élaborer les codages ou schémas avec les élèves.

Enfin le groupe a envisagé une **progression sur le travail de déplacements sur un quadrillage** : les flèches peuvent être déplaçables, un élève peut faire faire le parcours avec des indications orales d'un autre élève, des flèches au sol peuvent aider avant de passer à un codage sur papier.

L'activité demandée dans le questionnaire semble difficile pour des élèves de maternelle ; deux procédures de réussite de l'élève ont été observées :

- garder l'orientation de l'observateur en se déplaçant « à l'égyptienne » (sans se tourner soi-même)
- garder l'orientation de la feuille par rapport à son propre corps.

## GROUPE D

### Reproduction et représentation

#### 1. Représentation de solides

(à la suite de « nommer les solides »)

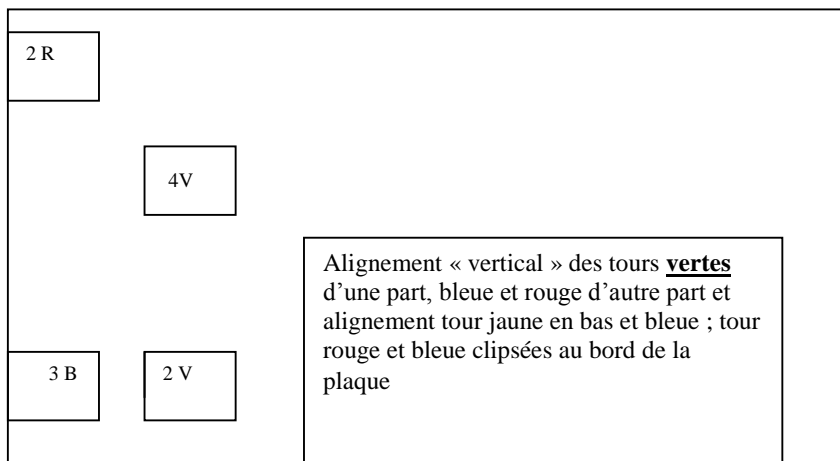
Consigne : « **dessine sur une feuille ces deux solides** » (une pyramide à base carrée et un pavé droit)

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

#### 2. 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 et une deuxième planche pour effectuer la reproduction, des briques 4 têtes de toutes les couleurs en quantité suffisante pour reproduire avec quelques exemplaires en plus.

Consigne « **Construis la même ville sur la planche à côtés avec les mêmes immeubles à la même place** ».



Consigne : « **Dessine sur la feuille les tours pour qu'un camarade puisse refaire la même ville.** »

#### 3. Représentation d'une figure plane horizontale, ou verticale sur une feuille de papier à main levée

Matériel : mosaïques et mosaïques aimantées ardoise aimantée (ou matériel « la moisson des formes » collé avec de la patafix sur une feuille et posée sur un chevalet ; faire une figure (« abstraite ») 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.

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

Pour chaque figure :

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

### En référence au programme 2008

« Il devient capable(...) de décrire, grâce au langage et à des formes variées de représentation (dessins, schémas). »

« utiliser le dessin comme moyen d'expression et de représentation »

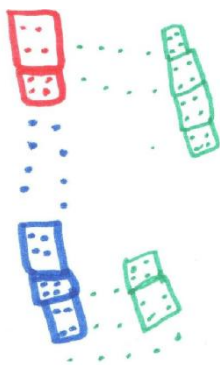
( prospectif sur les connaissances des élèves relatives aux solides)

« passer du plan horizontal au plan vertical ou inversement et conserver des positions relatives d'objets (...). [Ces activités] préparent à l'orientation dans l'espace graphique. »

« dessiner un rond, un carré, un triangle »

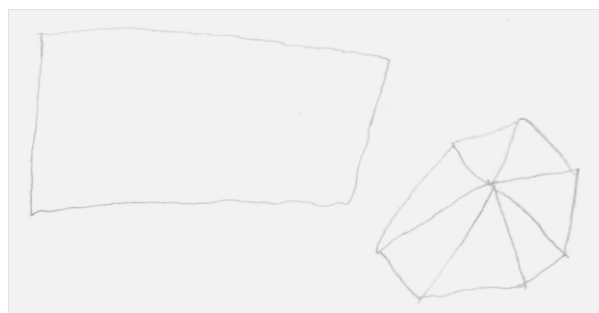
Il est à nouveau précisé que la représentation d'objets de l'espace n'est pas exigible d'un élève de GS. Cependant nous avons été étonnés par la qualité des productions de certains élèves.

Exemple de production d'un élève de l'assemblage de quatre tours en Duplo :



La proposition du questionnaire de motiver dans la consigne la représentation pour qu'un autre élève puisse réaliser la construction est perçue comme pertinente. Cependant, cela a été essayé et nous précisons que pour pouvoir vraiment reproduire une construction dessinée par un autre enfant, l'élève doit s'être auparavant essayé à la représentation lui-même.

Exemple de production d'un élève pour un pavé puis une pyramide :



CONCLUSION : Le temps n'a permis de visionner qu'un moment du film d'entretiens.

Les lecteurs qui désireraient se procurer ce film peuvent demander les deux DVD (DVD par élève, DVD par compétences) et le livret d'accompagnement aux animatrices de l'atelier : [isabelle.laurençot@univ-tlse2.fr](mailto:isabelle.laurençot@univ-tlse2.fr) ou [madeleine.vaultrin@univ-tlse2.fr](mailto:madeleine.vaultrin@univ-tlse2.fr). (participation aux frais de port et de reproduction, environ 8 euros).

Le livret propose quelques apports théoriques, avec des exemples de procédures d'élèves, de nombreuses propositions d'activités pour travailler des compétences géométriques et spatiales en maternelle (activités reprises dans divers ouvrages, adaptées et/ou mises en œuvre par des professeurs d'école ou des activités conçues par des membres de l'équipe de formateurs de l'IUFM Midi-Pyrénées).