

# ESPACE ET GEOMETRIE DE L'ECOLE MATERNELLE AU C2

Anne BERTOTTO

CPC circonscription Morangis

[Anne.bertotto@ac-versailles.fr](mailto:Anne.bertotto@ac-versailles.fr)

## Résumé

Cette communication a pour objectif de réfléchir sur l'incidence de la manipulation problématisée d'objets géométriques contribuant à la construction de savoirs géométriques et ce, dès l'école maternelle.

Bien que la géométrie ne figure pas explicitement dans les programmes, les jeunes élèves sont-ils capables de mobiliser des connaissances mathématiques en relation avec la géométrie ? Est-ce que cela remet en cause pour autant le statut de la maternelle ?

## Pourquoi ne penser la géométrie dès l'école maternelle !

Ce sujet a fait l'objet d'une recherche-action sur plusieurs années avec une équipe se composant d'une PEMF, un PIUMF, une IEN, une CPC autour de la problématique énoncée dans la présentation de cette communication.

On ne peut exiger d'enfants de 5 à 8 ans une connaissance explicite des principaux concepts géométriques et de l'utilisation parfaite d'une équerre et d'un compas. D'ailleurs, Les nouveaux programmes précise que l'école maternelle ne comporte pas de partie mathématiques. C'est dans la rubrique « découverte du monde » que des propositions d'activités trouveront les prolongements 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 (1).*

Est-il possible de faire de la géométrie à l'école maternelle ? Pourquoi est-ce si difficile ? Quelle géométrie au cycle 1 ? Nous essaierons de répondre à ces questions. Depuis plusieurs années nous avons essayé de construire un parcours dans la géométrie sous forme de situations-problèmes « à rebondissement » et pour lesquelles la manipulation et l'expérimentation seront nécessaires. Nous espérons que ce chemin incitera les enseignants à oser la géométrie à l'école maternelle.

Nous tenterons d'être source de propositions face à ce vaste sujet et nous proposerons une progression de démarches de séances de géométrie avec un matériel donné : Polydron. C'est le fruit d'un travail de plusieurs années, sur plusieurs écoles et sur plusieurs niveaux : MS, GS, CP, CE1. Il ne s'agit pas d'un modèle ni d'une quelconque méthode. Nous essaierons de montrer qu'il est possible de poser des assises en géométrie à l'école maternelle.

# I - GEOMETRIE AU C1

## I - 1 Du côté de la géométrie

a) La géométrie serait elle la mal aimée de l'enseignement des mathématiques ? La géométrie est un domaine des mathématiques qui *laisse peu de souvenirs dans la mémoire des anciens élèves et des futurs professeurs ; elle est enseignée avec réticences à l'école...* (2). C'est un domaine des mathématiques dont l'enseignement à l'école primaire voit des pratiques très différentes d'une école à l'autre et, bien souvent c'est la matière qui est laissée aux PE2 lors des stages en responsabilité et notamment en ce qui concerne l'étude des solides.

A ceci, rien d'étonnant puisque l'enseignement de la géométrie est difficile car « sa compréhension se situe au carrefour du sensible et de l'intelligible » (3). Tout le monde s'accorde aujourd'hui pour souligner le rôle fondamental de l'enseignement de la géométrie qui contribue à la formation de la pensée scientifique et « *préparerait les élèves à aborder d'autres théories mathématiques* » (4).

b) Notre quotidien est rempli de sollicitations qui nous renvoient à des connaissances liées au domaine de la géométrie : lire une carte, repérer un trajet, mesurer des distances, évaluer des grandeurs, faire un plan....

Dès leur plus jeune âge, les enfants appréhendent l'espace à travers leurs découvertes motrices, monter, descendre, passer d'un endroit à un autre, se repérer dans l'école, courir longtemps pour aller plus loin, courir vite mais moins loin ... Ils manipulent les objets avec une précision croissante : faire un puzzle, encastrier un cube dans un autre, construire une maison en lego, démonter et remonter un objet... C'est à travers ces expériences que se construisent des représentations, des repérages, une familiarisation avec les formes et les grandeurs...

Le champ de ces expériences est prépondérant et trace déjà le chemin du raisonnement : chercher, essayer, tester, anticiper, justifier, prouver, valider... Elle est le résultat d'un travail de la pensée, comme celle des mathématiciens à travers l'histoire et celle de l'enfant à travers ses apprentissages.

Rouche et Lisemont en font même l'analyse suivante : « *Assembler et construire sont des modalités d'une pensée géométrique qui se manifeste d'abord dans l'action. Il s'agit bien d'une pensée, car ces actions comptent des enchaînements que l'enfant maîtrise, adapte, garde en mémoire et peut répéter. Lorsque le langage apparaît, il fait plus qu'accompagner l'action : par son pouvoir d'évocation, il aide à la concevoir et à la corriger en cours de route. Quand les situations se compliquent, il étend son rôle jusqu'à devenir l'instrument du raisonnement. Cette évolution aboutit aux théorèmes qui fondent les constructions géométriques.*

## I - 2 Du côté de la maternelle

- La spécificité de l'école maternelle tient au fait qu'il s'agit d'une **Ecole** qui accueille de très **jeunes** enfants et ce, pour une **première** scolarisation. Pour la plupart d'entre eux c'est le temps des premières séparations, la découverte d'un nouveau statut, celui **d'élève**. Les enseignants de maternelle doivent jongler entre la nécessité de poser les premiers apprentissages tout en préservant l'enfant.

C'est dans ce souci de bien être et de bien faire que les classes maternelles sont dotées de matériels pédagogiques: puzzles, jeux de constructions (cubes, duplo, meccano), blocs logiques, jeux d'encastrement, jeux de plateau avec déplacements sur échiquier... Généralement ces jeux sont utilisés pour manipuler mais, le terme « manipuler » renvoie plutôt à des objectifs au service de la « psychomotricité fine » plutôt que Mathématiques. C'est plutôt la prouesse motrice, la performance qui sont repérées plutôt que les opérations mentales effectuées sur les objets. Les connaissances liés à la structuration de l'espace se situent dans ce cadre du côté du « méso-espace » (4)

Au fur et à mesure que l'enfant grandit, les manipulations disparaissent peu à peu au profit des activités papier/crayon/ fichiers. C'est le « micro-espace » (4) qui est alors privilégié. Malheureusement, ces pratiques arrivent bien trop vite, données dans la précipitation.

- Les enseignants de maternelle sont déstabilisés par les nouveaux programmes par le fait :
  - Le terme « géométrie » n'apparaît pas. La géométrie est identifiée comme telle à partir du cycle 2. Les documents d'accompagnement des programmes abordent la question de l'enseignement des mathématiques à l'école maternelle « *vers les mathématiques, quel travail en maternelle ?* »(1) par une approche transversale visant à installer les fondements *d'une pensée scientifique et logique* tout en pensant *les apprentissages sur le long terme*.
- a) Pourquoi des « problèmes pour chercher à l'école primaire ? Telle est la question que les enseignants vont devoir traiter et ce, dès l'école maternelle.

Est-ce à dire qu'il ne faut pas « faire des maths » à l'école maternelle ? Les formateurs ont à un travail d'accompagnement, de lisibilité, d'interprétation, de compréhension à mettre en chantier. Il ne peut pas y avoir d'ambiguïtés sur ces questions sinon, les enseignants pourraient croire à des intentions de pervertir les objectifs de l'école maternelle. Il nous faut pouvoir apporter des réponses, prouver que les problèmes de recherche sont justement le moyen pour les élèves de prendre des initiatives, faire face à des situations inédites, prendre conscience de la puissance de ses connaissances, partager des savoirs.... Et, il n'y a pas d'âge pour cela !

Nous allons donc nous intéresser à cette approche en articulant espace et géométrie avec la résolution de problème.

## II- POSER LES ASSISES, OUI MAIS COMMENT ?

N'y a-t-il pas un champ de situations problématisées(\*) avec des jeux de construction permettant de poser des assises en géométrie et ce, dès la maternelle ?

(\*) Nous avons appelé une situation de manipulation problématisée lorsqu'elle nécessite un apport de matériel que l'enfant peut « triturer » pour opérer des mouvements comme tourner, retourner, déplacer, retourner, ajuster, pivoter. Ces manipulations sont finalisées lorsque l'élève a pu éprouver ses propres procédures, les confrontées à celles de ses pairs, identifier les procédures mobilisables pour construire ou consolider ses connaissances.

Les situations problèmes sont déclencheurs d'apprentissages. L'histoire de la géométrie montre comment les hommes ont été capables de partir de problèmes posés par la vie quotidienne (mesurer, se déplacer, construire...) et structurer ces observations en une théorie logique mais complètement déconnectée de cette réalité (géométrie euclidienne). Cette évolution a demandé plusieurs siècles et nos élèves ont une scolarité pour en intégrer les grands principes ! Ce renvoi à l'histoire de la géométrie nous interpelle sur le rapport des hommes à l'appropriation des savoirs. Il s'agira donc bien de faire de la géométrie, de la construire, de la manipuler, de la fabriquer, de la produire : « *les mathématiques n'ont pas à être produites mais à être découvertes* » (5). Nous n'allons pas demander pour autant aux élèves de reconstruire l'histoire des mathématiques là où il s'agit pour l'enseignant de construire **des situations aménagées qui engagent l'activité intellectuelle de l'élève.**

Si certaines connaissances peuvent se transmettre d'une personne à l'autre, d'une génération à une autre, d'un maître à un élève... d'autres demandent la construction ou reconstruction d'opérations mentales et doivent se situer dans une réelle intention d'apprendre à travers d'actions finalisées : c'est à dire que l'enseignant doit construire des situations aménagées qui engagent l'activité intellectuelle. C'est par une action finalisée, problématisée et non par une manipulation guidée. On confond souvent pédagogie active et pédagogie concrète, **on confond activité intellectuelle de l'élève avec l'activité physique (manipulation).** C'est une des difficultés de l'école maternelle.

Assembler, construire, représenter, décrire sont des composantes d'une pensée géométrique qui se manifeste dans l'action : agir et penser.

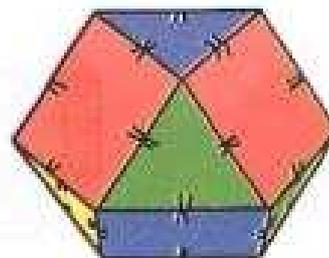
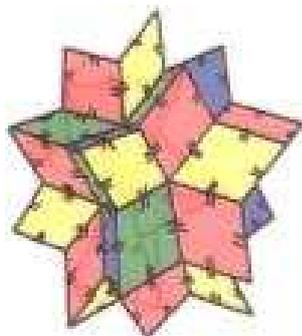
Bien souvent, les écoles disposent de matériels dits pédagogiques qui pourraient servir de point d'encrage pour des situations didactiques. Il existe, dans bien des écoles maternelles, des jeux de construction (cubes, duplo, meccano, moisson des formes, tangram, volumes à construire...). Malheureusement ces jeux ont souvent une vocation occupationnelle (atelier libre ou atelier de délestage). Au regard de ce que nous avons évoqué précédemment, l'enfant peut apprendre en manipulant des objets à condition d'y introduire une dimension didactique. C'est pourquoi, nous nous sommes attachés à travailler dans ce sens et c'est ce que nous allons essayer de montrer avec le matériel « Polydron ». Nous espérons apporter des éléments de réponse liés à la problématique de l'enseignement de la géométrie au C1.

Toutes les activités présentées ci-dessus se sont situées sur du long terme (période de novembre à avril).

## II -MISE EN PRATIQUE : POLYDRONS

### II - 1 le matériel

« Polydron » est un matériel qui se compose de polygones pouvant s'articuler pour réaliser des polyèdres.



Un choix qui se justifie par les qualités du matériel :

- Facilement utilisable, pratique à presque tous les niveaux de l'école primaire.
- Pouvant se pratiquer seul ou en grand groupe.
- Suffisamment attractif et évolutif

Inconvénient: cher

Choix se justifiant du point de vue didactique :

- Présentant un intérêt supposé pour les élèves.
- Ayant un intérêt mathématique.
- Présentant un intérêt supposé pour les élèves.
- Ouvert à des manipulations.
- caractère évolutif.
- utilisation sur le long terme.

L'appareil photo est un très bon outil. En effet la photo permet de restituer dans le plan un objet en 3D et sous différents points de vue. C'est aussi la mémoire vivante de la classe et du travail de recherche des élèves. Elle est aussi un support pour des fabrication de jeux de type Memory, Loto...

# III - MISE EN SITUATION DE PROBLEMES DE RECHERCHE

## III - 1 Découverte et appropriation du matériel



Quelque soit le niveau des élèves, cette mise en situation a pour objectif d'appréhender les représentations des élèves, ce qu'ils perçoivent de l'espace à travers des assemblages de polygones. Bien entendu, cette phase fait l'objet de plusieurs séances. Le temps consacré est variable suivant le niveau et les compétences des élèves. Avec ce matériel chacun peut aller à son rythme sans gêner ses pairs.

**Consigne:** *Que peut-on construire avec les « Polydron » ?*

Chaque élève pourra, quand il juge qu'il a terminé, exposer ce qu'il a construit. Le maître se positionne en **observateur et évalue**, en cours de séance, les niveaux de formulation, *ce que disent les élèves, avec quels mots, ce que font et comment ils le font.*

Ce qui permet d'évaluer en cours de situation les niveaux de formulation, les capacités des élèves à s'organiser, anticiper.

### **Productions observées:**

Des réalisations « à plat » plus ou moins organisées (formes, couleurs). Seuls les mouvements déplacer, retourner sont observés sur des polygones réguliers.



### **Procédures supposées**

On peut supposer que l'élève utilise des critères « *même forme que* » avec ou sans validation (superposition), fait référence à des images connues (ici, l'étoile). **L'intention de faire** est parfois exprimée oralement avec anticipation: « *Je vais une étoile* ».

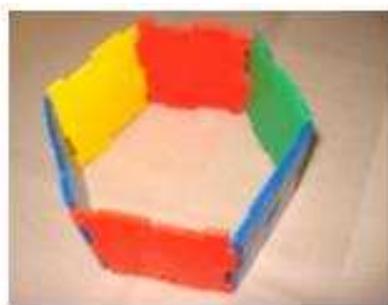
### III - 2 Construire des polyèdres (1)

Cette phase a pour but d'inciter les élèves à construire en 3D, donc à « lever » les pièces et à établir des relations entre l'espace et le plan. Les productions précédentes sont en vue de tous les élèves dans un espace réservé à cet effet qui peut s'appeler « musée », il est la mémoire vivante de la classe.

**Consigne:** *Rechercher d'autres idées*

Tout comme les séances précédentes le maître se positionne en **observateur et évalue**, en cours de séance, les progrès des élèves sur les formulations utilisées, les relations opérées pour effectuer des va et vient entre l'espace et le plan..

#### Productions observées



#### Procédures supposées

Ce sont souvent des procédures personnelles qui sont observées :

- L'enfant se pose la question de « qu'est-ce que je **vais** pouvoir faire ? », pendant que d'autres procèdent par imitation.
- Certains continuent à construire à plat en faisant « des plus grands », qui prennent « plus de place », qui sont « plus beaux », qui sont « tordus »...
- Persistance du hasard. Les pièces sont prises aléatoirement. Dans certains cas, ces choix fortuits donnent des idées.

On notera que dans ces moments de tâtonnements, le langage mathématiques commence à se traduire sur divers registres: carré, plus grand que, à côté, devant... ou, font état d'un début de raisonnement : parce que, si, alors, et, ou... Les échanges entre pairs sont de plus en plus explicites. Ils se traduisent pas des explications avec anticipation et projection. L'entraide s'organise, la rivalité aussi !

**La synthèse** est absolument nécessaire pour confronter les productions, faire émerger les procédures et ainsi **confronter des points de vue**. Par exemple, deux façons de concevoir une maison (voir photos ci-dessus).

Il s'agit maintenant d'enclencher une dynamique de relance par des choix obligés : *le musée s'est agrandi, il n'y a plus beaucoup de place et les pièces de Polydron viennent à manquer. Il faut retirer des constructions, lesquelles ?...* Moment de débat qui doit permettre de retenir des arguments d'ordre mathématiques comme celui de reconnaître les constructions en volume et de retirer celles qui sont « à plat » par exemple.

### III - 3 Construire des polyèdres (2)

L'enseignant suppose que l'élimination des objets à plat incite les élèves à penser l'espace.

**Consigne:** *Chercher ce que l'on peut faire, mais attention, on ne peut plus exposer d'objet à plat.*

#### Procédures observées

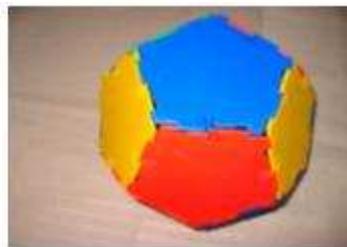
- Des essais, des échecs avec l'acceptation de recommencer en rectifiant des paramètres comme « changer de forme » ou « positionner autrement »... recommencer en cherchant une autre idée...

#### Critères de progrès :

- Certains continuent de construire à plat et s'imaginent que pour « fermer » il suffit de rajouter une pièce.

Le cheminement de la pensée se précise : « *Il me faut deux carrés ; celui là ne va pas à côté...* ». Mise en relation des longueurs des côtés de deux pièces de Polydron de nature différentes (carré et triangle), superposition de pièces pour vérifier qu'elles sont identiques, superposition d'angles...

**Pour fermer la boîte**, la dernière pièce est identifiée ou elle est posée par tâtonnement. Une fois fermée, l'objet devient « boîte ». La notion de « fermé » est validée par l'élève. Pour cela, il met un objet à l'intérieur, le ferme et secoue. S'il rien ne tombe, l'objet est considéré comme fermé.



Vient à la question : Faut-il dire le mot « polyèdre » lorsque l'on s'adresse à de jeunes élèves. Personnellement, j'ai choisi cette idée, sans pour autant en faire un objectif d'apprentissage ou une compétence remarquable ! En contexte, la nécessité d'énoncer « polyèdre » prend tout son sens.

La synthèse, encore une fois, fait émerger des points de vue sur ce que l'enfant sait d'un objet. Ce moment valide les productions pour ne garder que les objets fermés, donc les polyèdres. Ce temps de confrontation a pour but de mettre toute la classe d'accord sur ce que l'on garde et pourquoi on le garde. La décision se prend d'un commun accord sur des critères mathématiques.

**CONSTRUIRE est un processus important dans l'apprentissage de la géométrie.**

### III - 4 Vers d'autres polyèdres (1)

L'idée de cette phase est de donner à tous les élèves la possibilité de construire un polyèdre et d'identifier des propriétés qui les caractérisent.

**Consigne:** *Construire des objets fermés*

#### **Productions observées :**

Le musée des objets fermés s'agrandit conformément à ce qui est attendu : beaucoup de polyèdres réguliers (cubes de différentes tailles, pyramides à base polygonales, pavés plus ou moins long...)

#### **Procédures supposées**

Procédure avec intention: l'enfant sait déjà ce qu'il **va faire** : « *Je VAIS faire une maison* ». Il met son énergie au service de son projet.

Procédure adaptable : À partir de quelque chose de fortuit, des idées apparaissent et se concrétise.

Procédure inattendue: Production « à plat ». L'enfant imagine qu'il suffit d'ajouter une autre pièce « plat » pour fermer l'objet.

Procédure par imitation: L'enfant choisit un polyèdre du musée, sans le déplacer et reproduit « à distance ». Cet exercice est parfois difficile et requiert des qualités étonnantes. Elles ne sont pas celles attendues, certes mais prouvent que l'élève est capable d'identifier les positions relatives des polygones les uns par rapport aux autres. A ce stade, on passe par des procédures personnelles qui commencent à devenir expertes dans la mesure ou, pour construire, les élèves mettent en relation des propriétés, émettent des hypothèses, anticipent, comparent, déduisent.

**La synthèse** sert à valider les productions. Tout ce qui n'est pas un polyèdre sera retiré du musée. Les élèves donnent des noms pour authentifier leurs polyèdres : boîte, tambour, tente, pyramide, maison, bateau... Certaines propriétés sont identifiées implicitement comme les caractéristiques d'un cubes (faces carrées), les pyramides (faces triangulaires), les prismes ...

On peut se poser la question du vocabulaire mathématique. Faut-il évoquer les termes de « pyramide, pavé, cube... » ? Il en est de même que précédemment, quand le besoin ou le contexte le justifie.

### III - 5 Trier les polyèdres

L'idée est de conduire les élèves à identifier des propriétés des polyèdres par élimination des doubles.

**Consigne:** *De nouveau, nous n'avons plus de place dans le musée et il nous n'avons plus de polydron. Essayons de faire du tri !*

Ce sont d'abord des critères d'ordre affectifs : le beau, celui du copain...

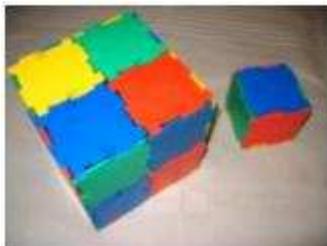
Puis, ils commencent à construire des critères qui s'apparentent à l'identification de certaines propriétés mathématiques : *même forme, même longueur que, même taille que, plus petit ou plus grand que, plus haut, plus gros...* Ces comparaisons conduisent à conclure que des polyèdres sont en plusieurs exemplaires : **« ils sont pareils »**

**Problème : Quels sont ceux qui sont pareils ?**

a) **Pas de conflit** pour les polyèdres réguliers comme le cube, la pyramide à base triangulaire

b) **Ambiguïté** voir photos ci-dessus.

Débat : Le doute s'installe entre **petit cube et grand cube**. Doit-on les garder ou doit-on en retirer un. Si oui, lequel ?



S'agit-il des « mêmes » cubes?

S'agit-il du « même » objet?

**Identique ou semblable:** C'est un peu par hasard que les élèves se trouvent confronter à ce vrai problème. Il ne s'agit pas d'en faire un objectif d'apprentissage. Cependant, les élèves cherchent une réponse en juxtaposant les faces des polyèdres, l'un faisant le tour de l'autre. Constatant les différences de grandeurs des surfaces, ils considèrent qu'il s'agit bien de deux cubes : un est grand, l'autre est petit : ***Ils se ressemblent comme des frères mais pas comme des jumeaux.*** On garde donc le grand cube et le petit cube.

La position des deux pavés, laisse supposer qu'il s'agit de deux objets différents : Certains élèves hésitent entre deux objets identiques dans des positions différentes. Ils pensent que lorsqu'un polyèdre change de position, il devient alors un **autre objet**. Cela les trouble. Peut-on parler du même objet ? La validation par la mise en position sur la même base ne suffit pas, les élèves éprouvent le besoin de mettre deux pavés, faces contre faces : ***Ils sont pareils comme deux jumeaux,*** il ne faut en garder qu'un seul.

### III - 6 Vers d'autres polyèdres (2)

Il s'agit maintenant de faire évoluer les productions et d'inciter les élèves à utiliser des critères de plus en plus mathématiques pour améliorer les constructions.

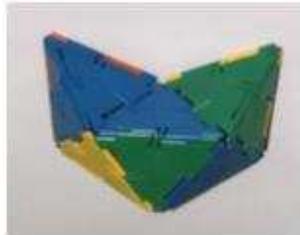
**Consigne:** *Construire un objet qui n'est pas dans le musée*

#### Productions observées

*Les élèves se lancent maintenant des défis, celui qui fait le plus long, le plus gros, le plus tordu...*

#### Procédures supposées

- Certains supposent qu'il suffit d'augmenter le nombre de pièces. Plus il y en aurait, plus le polyèdre deviendrait difficile à réaliser.
- La nature des polygones devient un choix. Recherche de réaliser un polyèdre qu'avec des certains polygone comme le ballon de foot, par exemple.
- Recherche de polyèdres non convexes appelés « tordus »



A noter : Affinement du langage mathématique qui se précise et se contextualise.

### III - 7 Représenter un polyèdre

L'objectif de cette séance est d'identifier ce que les élèves perçoivent de l'objet pour en faire sa représentation.

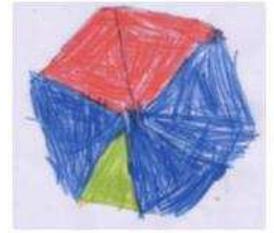
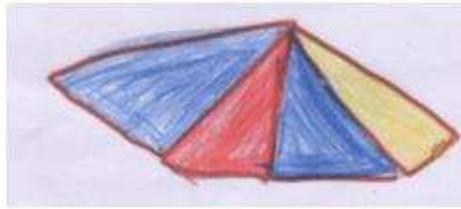
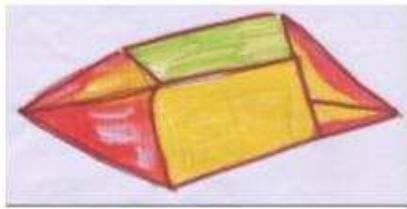
**Consigne:** *Dessiner un objet du musée*

Attention : C'est l'enfant qui choisit le polyèdre

#### Procédures observées:

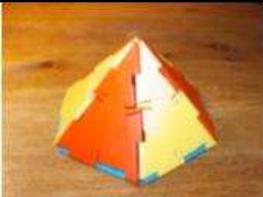
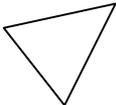
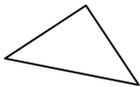
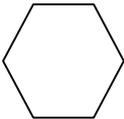
- Il est étonnant de constater que déjà, certains élèves choisissent un polyèdre *facile à dessiner*! Que faut-il interpréter de cette initiative? Peut être l'idée que ces élèves anticipent, ajustent, identifient des propriétés caractéristiques: angle droit, convexe, arêtes, faces... Pendant que d'autres élèves prennent un polyèdre au hasard, sans se poser de questions.
- Représentation du polyèdre par contour de l'empreinte d'une des bases du polyèdre.
- Repérage de polygones connus (carré, triangle...) et dessin à *main levée*.

- La couleur sert de repaire pour marquer que l'enfant ne peut pas dessiner : ce qui est derrière ou sur les côtés.



### III - 8 Décomposer un polyèdre

Cette phase est la dernière et s'achève par la nécessité d'établir la fiche technique d'un polyèdre pour le décomposer sans pour autant évoquer le patron.

		Je l'ai appelé: « <i>tente</i> »	
Famille des: « <i>pointus</i> »		Je l'ai choisi parce sue : -----	
	Nombre	Nom	
			
			
			
			

## Procédures observées

La plus experte: le polyèdre est cassé. Ainsi, l'identification des polygones est plus aisée, le nombre plus facile à dénombrer, pas d'oubli sur la nature des polygones. Validation par superposition.

Par tâtonnement : Le polyèdre reste en état. Encore une fois, des élèves choisissent des polyèdres faciles à reconnaître parce qu'ils sont élaborés à partir de figures connues. D'autres se posent des défis : Je prends le plus tordu, le plus gros... Quoiqu'il en soit, le repérage à vue nécessite un pointage qui est rarement perçu. A ce sujet, pour réaliser cette fiche technique il est nécessaire **d'avoir recours au nombre**, ce que les élèves font rarement d'emblée. Ce n'est qu'après plusieurs essais que **le nombre est perçu comme moyen de résolution**. Il semblerait que le nombre ne soit pas reconnu dans une situation à priori non numérique. Ce problème est récurrent dans d'autres situations. Or, les activités de comptage pullulent en maternelle ! Il y a là, un champ à travailler en C1 et C2.

Voici quelques critères d'évaluation qui ont été retenus :

### **Utiliser des mouvements comme tourner, retourner, pivoter, déplacer**

- Réaliser un polyèdre - Réaliser un polyèdre autre que ceux exposés - Nommer un polyèdre (cube, pyramide ) - Nommer les polygones qui le constitue (carré, triangle, rectangle, losange) - Distinguer un carré d'un triangle - Utiliser les propriétés des polygones -- Comparer des polyèdres ( celui qui est le plus haut, le plus long, le plus gros ou celui qui est fait avec le plus petit nombre de pièces, celui qui prend le plus ou le moins de place ) - Utiliser un vocabulaire approprié

## IV Conclusion

A travers cette communication, nous avons essayé de montrer comment il était possible de faire entrer la géométrie par la grande porte de l'école maternelle tout en préservant l'enfant et l'élève. Pour cela, à charge de l'enseignant de construire des situations pensées, finalisées avec des matériels permettant des manipulations. C'est donner la possibilité à chaque élève, avec l'aide de ses pairs, de construire des représentations qui s'apparentent déjà à la géométrie.

Penser l'enseignement de la géométrie dès l'école maternelle semble possible si cela s'inscrit dans une dynamique didactique appropriée et clairement définie.

Il semble que la géométrie effraie encore des enseignants et le fait d'en évoquer son existence à l'école maternelle alarme encore plus. Et, pourtant, après plusieurs années d'expérimentation, nous avons pu observer des jeunes élèves intéressés, concentrés, coopérants, attentifs sur des questions mathématiques.

Nous espérons que ce travail puisse servir de support pour les formateurs d'IUFM et de terrain dans les formations initiales et continues et soit un prétexte à échanges constructifs avec les autres acteurs ou chercheurs.

- (1) Documents d'accompagnement des programmes - Mathématiques - Ecole primaire
- (2) Géométrie à l'école - Boule -
- (3) Faire des maths, le plaisir du sens - Nicolas Rouche -
- (4) Guy Brousseau
- (5) Rouche, Lisemont - Construire et représenter, un aspect de la géométrie de la maternelle à 18 ans - CREM de Belgique

## BIBLIOGRAPHIE

- BERTHELLOT ET SALIN (1992) *L'enseignement de l'espace et la géométrie dans la scolarité obligatoire, Thèse 7-11-1992* - Université de Bordeaux I.
- BERTOTTO. A ET HELAYEL.J. (2003) *enseigner la géométrie cycle 2*, Bordas.
- BOLON.J (1993) *Les mathématiques à l'école maternelle COPIRELEM Tome 3*
- BOULE.F (1979) *Espace et géométrie pour les enfants de trois à onze ans CEDIC*
- BOULE.F (1985) *Manipuler, organiser, représenter, Prélude aux Mathématiques Armand COLIN*
- BROUSSEAU GUY (2000) *les propriétés didactiques de la géométrie élémentaire : l'étude de l'espace et de la géométrie* conférence de Crète, séminaire de didactique des mathématiques.
- CHERQUETTI, ABERKANE (1992) Dossier JDI n°2
- DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT DES PROGRAMMES - MATHÉMATIQUES SCEREM CNDP.
- DUBOIS, FENICHEL, PAUVERT (1993) *se former pour enseigner les mathématiques, tome 1, problèmes, géométrie*, Armand Colin.
- GRAND N (1993 1994) BERTHELLOT, SALIN *L'enseignement de la géométrie à l'école primaire IREM de Grenoble*
- LISEMONT, ROUCHE CREM (1996) *de la prime enfance à l'âge adulte*.
- LURCAT (1992) *espace vécu et espace connu à l'école maternelle*, ESF.
- LURCAT (1992) *espace vécu et espace connu à l'école maternelle*, ESF.
- MATERIEL POUR CONSTRUIRE « POLYDRON » catalogue CAMIF collectivités, écoles et petites enfance.
- PIAGET, INHELDER, SZEMINSKA (1948) *La géométrie spontanée chez l'enfant* PUF
- PIAGET.INHELDER (1947 et 1977) *La représentation de l'espace chez l'enfant* PUF
- RIMBAUD (1993) *Vi(r)e le triangle à l'école maternelle CONCERTU COPIRELEM*
- GRAND N ( 1999) BERTOTTO, HELAYEL, BRIAND, SALIN, *spécial maternelle structuration de l'espace tome 2* IREM de Grenoble

### MOTS CLES

<b>FAIRE</b>	<b>ASSEMBLER</b>	<b>CHERCHER</b>
<b>MANIPULER</b>	<b>PROCEDURE</b>	<b>GEOMETRIE</b>
<b>MATERNELLE</b>	<b>CONSTRUIRE</b>	<b>REPRESENTER</b>

