
POLYDRONS

Josiane HELEYEL
Professeur de mathématiques
I.U.F.M. d'Antony

Anne BERTOTTO
I.M.F. - Maternelle du Pileu - Massy

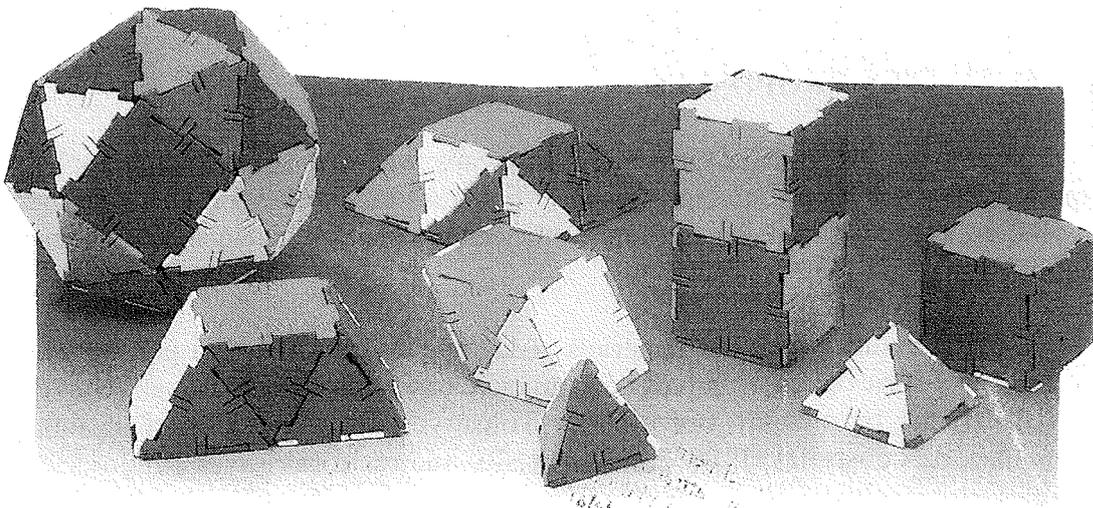
Cet article a pour objet de présenter une approche de la géométrie dès la grande section de maternelle. Cette recherche fait suite à des travaux menés à l'école maternelle du Pileu à Massy (91) avec une équipe de professeurs d'I.U.F.M, conseillers pédagogiques et instituteurs, pendant les deux années scolaires 1992-93 et 1994-95.

Nous essaierons de voir quelle peut être la place du matériel «Polydrons» dans les activités visant les apprentissages spécifiques au cycle 2.

I - MATERIEL UTILISE

Les polydrons sont des polygones en plastique dur, carrés, triangles, pentagones, hexagones, losanges... verts, rouges, jaunes, bleus, qui peuvent se fixer entre eux à l'aide de charnières.

Ce matériel permet de construire facilement des polyèdres de façon attractive. Il peut être utilisé pour des constructions à plat ou en volume, de la petite section de maternelle au CM₂ (et même au-delà).



Office de distribution de matériel pédagogique
64 rue Rodier 75009 PARIS 48.78.11.72



Le matériel permet d'organiser des activités autour des objectifs suivants :

- Différenciation et classification de formes fermées ou ouvertes, notion d'intérieur et d'extérieur.
- Différenciation et classification de formes régulières ou irrégulières, mettant en jeu des dénombrements (nombre de cotés, de sommets, de faces...).
- Désignation de formes.
- Vocabulaire lié aux positions relatives d'objets (par rapport à soi, objets entre eux) et aux déplacements.
- Approche de quelques solides (cube, pavé) et de quelques figures planes usuelles (carré, rectangle, cercle), reproduction, description.

(d'après les instructions officielles de mars 95)

Rappel

«Dessiner, écrire, ..., mesurer, décrire l'espace, se repérer dans l'espace et dans le temps, constituent des instruments puissants de la connaissance.

Permettre à l'enfant de les construire dès l'école maternelle est un gage de réussite ultérieure dans sa scolarité».

II - ACTIVITES PROPOSEES

Nous avons proposé aux enfants des «activités situations» qui enrichissent leurs expériences et qui les entraînent à se poser des questions remettant en cause leurs savoirs, en s'appuyant sur des activités motrices indispensables au développement cognitif.

Il existe actuellement des matériels pédagogiques qui offrent la possibilité de penser la géométrie de façon active et constructive dès la maternelle. Les activités que nous décrivons permettent aux enfants d'observer, de manipuler, d'organiser, d'imaginer, de construire. Elles permettent aux maîtres d'envisager l'approche de quelques concepts géométriques conformément aux instructions officielles de mars 95.

PREMIERE PHASE : APPROPRIATION DU MATERIEL

Remarque

Chaque phase comporte deux ou trois séances.

La première phase est une **phase d'appropriation**.

Il est absolument nécessaire que les enfants découvrent librement le matériel.

Organisation

Les enfants sont en atelier(s) de 6/8.

Le matériel est à leur disposition, toutes les formes étant posées en vrac sur la table. C'est la première fois qu'ils utilisent ce matériel. Nous prendrons la précaution de montrer comment les pièces s'articulent entre elles.

Consigne 1

«Que peut-on faire avec ce jeu ?».

Rôle du maître

Observer, faire parler, relancer, aider à la manipulation.

Comportements observés

- Je mets les rouges avec les rouges !
- Je mets les ronds avec les ronds !
- Je mets celui-là avec celui-là.

Certains enfants se limitent à faire des tris en regroupant les polydrons par formes ou par couleurs.

Certains essaient de faire des frises en alternant deux couleurs.

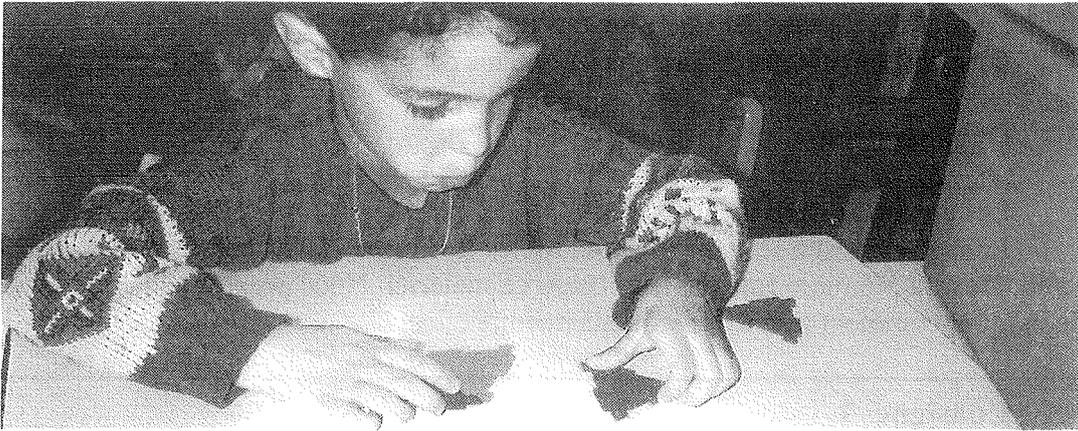
Synthèse

Les enfants sont regroupés collectivement. Ils exposent leurs productions et verbalisent ce qu'ils ont fait sous forme d'échanges entre eux.

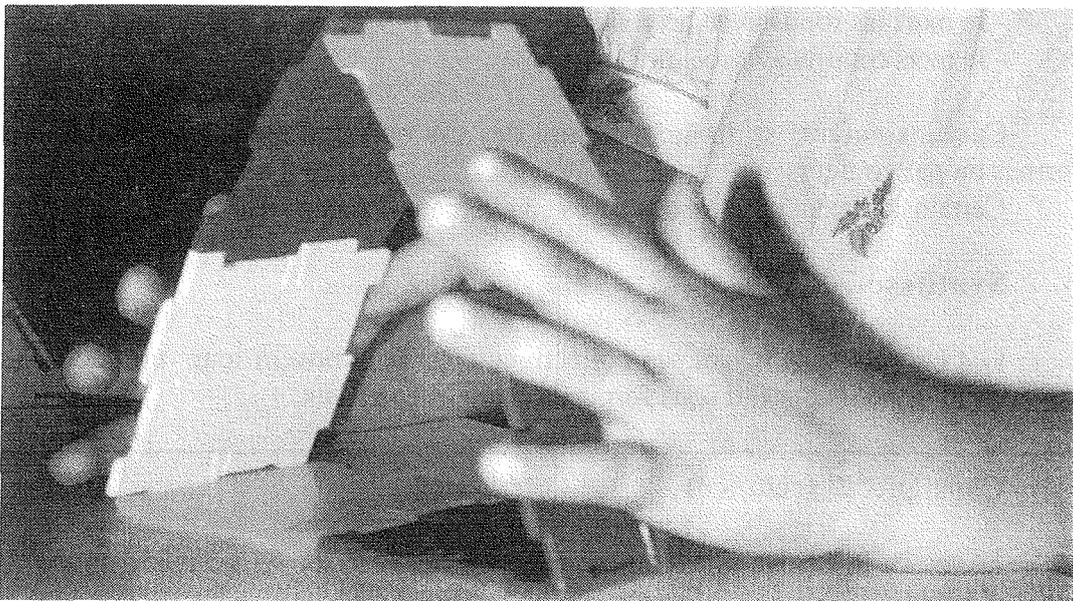
Consigne 2 (relance)

«Avec ce jeu, vous pouvez faire autre chose. Essayez de trouver d'autres idées !».

Suite à la synthèse et à cette relance, des enfants essaient d'encaster les pièces de façon à réaliser par exemple des maisons, pistolets, bateaux à **plat**.



Certains constatent que les pièces peuvent se «soulever», ce qui est important pour la suite.



Lors de ces essais, ils découvrent petit à petit le maniement de ce matériel et cherchent à se l'approprier.

Synthèse collective

De nouveau les productions sont exposées de façon à ce que les enfants puissent confronter leurs réalisations et à en produire d'autres.

Conclusion

Ces activités de tris, de création, ont permis aux enfants d'appréhender divers critères de classement.

DEUXIEME PHASE : CONSTRUIRE MANIPULER

Remarque

Cette phase est une phase de recherche qui a pour but de faire réaliser des polyèdres par les enfants.

Organisation

Les enfants sont par atelier(s) de 6/8.

Consigne

«Essayez de construire des objets fermés».

Cette consigne met les enfants réellement en situation problème. Aucun d'entre eux n'a réalisé spontanément d'objets «fermés».

Rôle du maître

Observer, faire parler, aider à la manipulation, relancer.

Procédures observées

1) **L'enfant choisit l'objet «dans sa tête»** (par exemple, une maison) et, essaie de le réaliser en trois dimensions à l'aide du matériel. Il réussit son projet : sa maison est réalisée en deux blocs, une pyramide et un cube (voir photo) :

- «J'ai fait une maison, mais je n'ai pas pu accrocher le toit».

2) L'enfant choisit une forme (par exemple, le triangle) et **aboutit** au tétraèdre ou à l'hexaèdre **par tâtonnement**.

3) L'enfant tâtonne, procède au hasard, sans critères de choix, et se perd dans ses manipulations : l'objet qu'il réalise reste à plat avec de nombreux polygones qui se rajoutent sans jamais pouvoir se rencontrer. L'enfant imagine que l'on peut fermer un objet **à chaque fois que l'on rajoute un polygone**.



Synthèse

Une confrontation collective est indispensable car elle permet aux enfants d'être tous sur «la même longueur d'ondes» :

- Confrontation de toutes les productions. les enfants sont invités à faire des tris entre les «objets fermés» et ceux qui ne le sont pas.
- Explication par les enfants de «comment ils ont fait pour fermer».
- Se mettre d'accord sur ce qu'est un objet «fermé».

Conclusion/évaluation

Cette séquence se termine par une exposition des productions que les enfants peuvent regarder et compléter à condition de n'exposer que des «objets fermés». Cela constitue l'ouverture «d'un musée pour la classe».

TROISIEME PHASE : TRIER ET DECRIRE

Remarques

Dans les séances précédentes, les enfants ont produit des objets «fermés» qu'ils ont exposé.

L'objectif est maintenant d'amener les enfants à faire des tris pour essayer d'établir des familles de polyèdres. Pour cela, il s'agit d'élaborer une situation problème qui incitera les élèves à se poser de nouvelles questions.

SITUATION A

Organisation

En groupe classe : recherche collective.

Consigne 1

«Notre musée des objets fermés s'est bien agrandi. Essayez de les trier».

Rôle du maître

Synthétiser, questionner, relancer sous formes d'interrogations du type :

«Toi, tu penses que celui-ci irait bien avec celui-là ?»

«Etes-vous d'accord avec cette proposition ?»

Procédures observées

Les enfants cherchent ceux qui «sont pareils».

Les élèves ne trouvent pas beaucoup de solutions car ils ne tiennent compte que de la couleur et de la position : Ils cherchent les «mêmes que»... dans «la même position» que...

Le cube et le tétraèdre ne les gênent pas puisque, quelle que soit la base sur laquelle ils font reposer l'objet, cela ne modifie pas le regard qu'ils en ont.

Il faut maintenant relancer cette situation pour inciter les élèves à modifier leurs critères de représentation.

SITUATION B

Consigne 2

«Maintenant, nous allons chercher des familles».

Procédures observées

Les enfants proposent de nommer les objets. Cette proposition leur permet de discerner les différentes familles car ils s'aperçoivent que les objets peuvent se ressembler. Ils choisissent la famille des cubes (qu'ils connaissent), des tétraèdres (les «toits»), des hexaèdres (les «balançoires»), des maisons, des immeubles...

Rôle du maître

L'enseignant en profite pour préciser le vocabulaire associé : cube, pavé, pyramide, tétraèdre, polyèdre... **sans en faire un objectif d'apprentissage et**

en laissant d'abord libre cours à l'imagination des enfants pour désigner certains polyèdres.

Synthèse

Il est important dans cette phase de bien se mettre d'accord sur ce qui constitue les **caractéristiques d'une famille** : les objets ont tous la même forme parce que l'on a pris les mêmes pièces et qu'on les a assemblées de la même façon. La position et la couleur ne seront pas retenues comme critère.

Seulement, voilà, les polygones se font de plus en plus rares et nous ne pouvons plus rien construire car «il n'y en a plus assez».

Consigne 3

«Vous avez utilisé presque tous les polydrons. Ne gardez qu'un seul objet par famille et cassez tous les autres. Comme cela vous aurez de nouveau des pièces pour jouer».

Cette consigne a pour but de servir d'évaluation formative : elle nous permet de vérifier si les élèves sont capables de réinvestir ce qu'ils ont découvert précédemment.

Comportements observés

Les enfants sont déstabilisés car ils veulent garder l'objet qu'ils ont fait. Pour éviter tout malentendu et toute déception, nous proposons de prendre en photo leur objet avant qu'ils ne le cassent.

SITUATION C

Remarque

Dans notre exposition, il nous reste maintenant un représentant par famille et des polydrons. Il s'agit alors de les inciter à trouver de nouvelles familles et à affiner les productions par des réalisations plus sophistiquées.

Organisation

Par groupes de 6/8.

Consigne 4

«Maintenant, il faut essayer de faire de nouveaux objets, mais vous ne devez pas faire les mêmes objets que ceux qui sont déjà exposés».

Rôle du maître

Observer, relancer, solliciter.

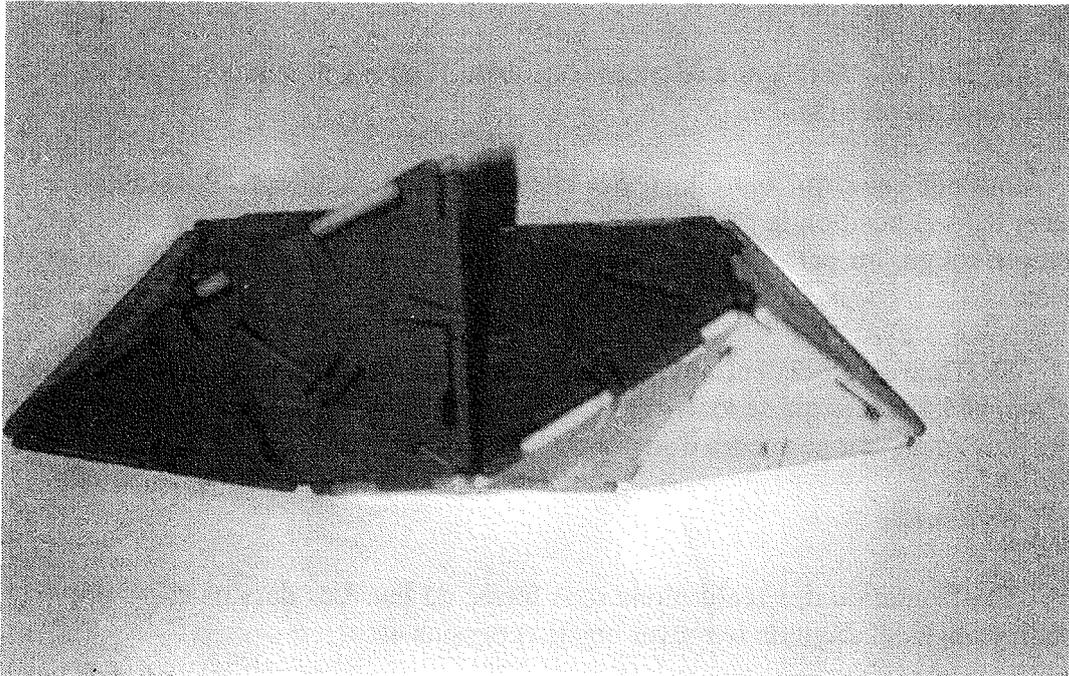
Procédures observées

1) Les enfants travaillent individuellement et s'imposent des contraintes de nombres ou de formes :

- «J'en prends 8...»
- «Je ne prends que des carrés...»

2) D'autres se mettent à deux : «c'est plus facile» ou «comme cela ce sera plus gros».

Quelles que soient les procédures utilisées, les productions deviennent plus compliquées : les enfants construisent des polyèdres non réguliers et souvent non convexes. A cette étape quelques enfants sont encore persuadés qu'il suffit de changer la couleur pour obtenir un objet différent de celui déjà exposé.



Synthèse

Elle se fait en groupe.

C'est un moment important et indispensable car, elle permet aux enfants de valider leurs résultats par confrontation. C'est un moment d'évaluation.

Les élèves expliquent pourquoi ils peuvent ou ne peuvent pas exposer leur objet, ils peuvent recommencer s'ils le souhaitent.

QUATRIEME PHASE : REPRESENTER ET REPRODUIRE

Remarque

Il s'agit dans cette phase d'inciter les élèves à représenter ce qu'ils perçoivent.

Organisation

Par groupe classe ou en atelier(s) de 6/8.

Consigne 1

«Vous pouvez choisir un objet du musée et essayer de le dessiner».

Procédures observées

1) Certains cherchent à dessiner leur objet. D'autres prennent le cube en disant «celui-là, il est plus facile».

2) Pour ceux qui ont choisi des polyèdres non réguliers, ils essaient de les placer dans la position la plus simple à dessiner. Ils dessinent tous la vue de face (un triangle rouge, un carré bleu...), cela correspond à leur propre représentation des objets.

3) D'autres procèdent au hasard. L'aide orale du maître par questionnement («Cherche les pièces qui se touchent ? Quelles formes ont-elles ? Quelles couleurs ont-elles ?...») peut leur permettre d'améliorer leur production.

Synthèse

Confrontation des réalisations sous forme de jeu. Les dessins et les polyèdres sont mélangés. Il s'agit de retrouver objets et dessins associés.

Les informations n'étant pas suffisantes, certaines associations ne peuvent se faire, les dessins ne sont pas validés.

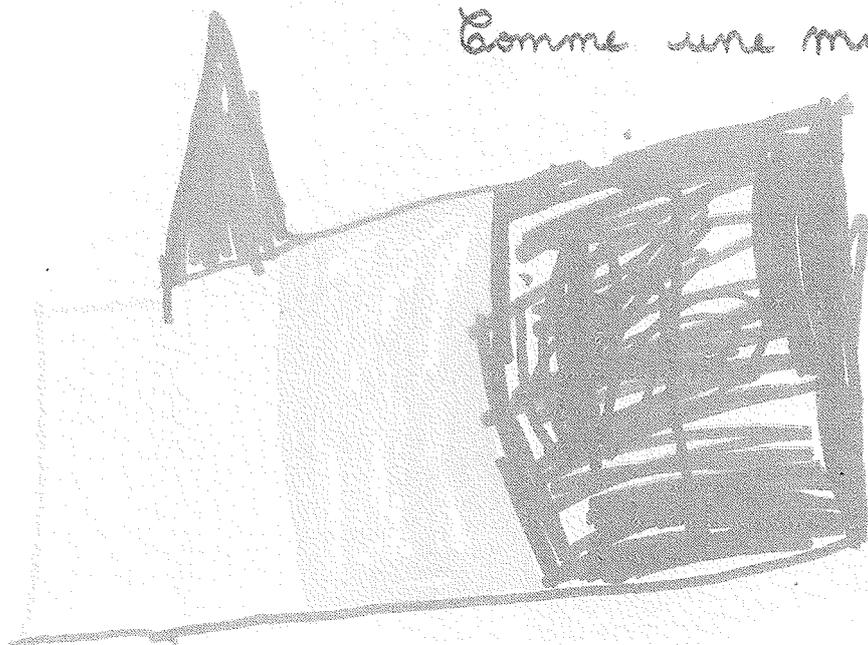
Les enfants disent alors qu'ils ne peuvent pas trouver parce que :

- «Il n'a pas dessiné ce qu'il y a par-dessus, alors on ne peut pas trouver !...»



Olivia (5ans)

Comme une maison



SITUATION B*Remarque*

Plusieurs photos ont été prises par objet (photos) : en vue de face, de profil, ou de dessus.

Il s'agit que l'enfant retrouve **toutes** les photos qui correspondent à **un** objet.

Organisation

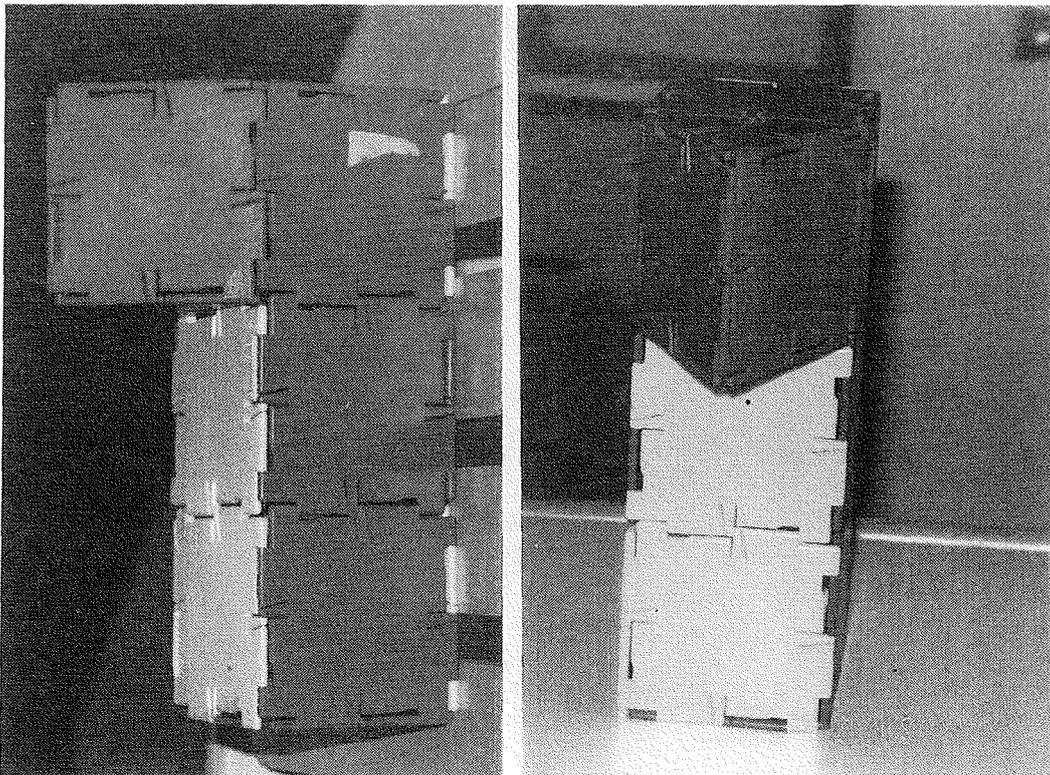
Atelier(s) de 6/8.

Consigne 2

«Les photos ont été mélangées. Essayez de retrouver à quel objet elles correspondent».

Procédures observées

Les élèves vont chercher une photo par objet (la photo la plus proche de leur représentation) et se satisfont de leur travail. Il reste pourtant des photos sur la table...



Relance

L'enseignant dit alors :

- «Qu'est-ce que je fais des autres photos ? Il ne faut plus qu'il y ait de photos sur ma table !»

Procédures observées

Les élèves sont amenés à confronter différentes vues pour un même objet et ceci les oblige à manipuler. Ils prennent l'objet, le manipulent, le retournent jusqu'à ce qu'il soit dans la même position que sur la photo.

Synthèse

Evaluation collective. Comparaison et vérification objet par objet par verbalisation.

Affichage des résultats.

CONCLUSION

Ces activités autour des «polydrons» permettent aux enfants de grande section, à partir de manipulation d'objets réels, de percevoir leurs propriétés, en les différenciant puis en les répertoriant. Petit à petit, les élèves sont amenés à se détacher de la manipulation, à raisonner sur des représentations des objets, à **«faire de la géométrie»**.