

ACTIVITES GEOMETRIQUES AU C.E.

par Marie-Thérèse Chabroulet

Dans les fiches «Initiation mathématique C.E.», des numéros d'avril et de mai 1974 du «journal des instituteurs et des institutrices» (F. Nathan), un groupe d'instituteurs et Madame Touyarot décrivent une suite d'activités géométriques et artistiques fort intéressantes, réalisées à partir du tableau de VASARELY, «Tridin M 68».

La lecture de ces fiches m'a incitée à rechercher des cartes postales reproduisant des tableaux de cet artiste, susceptibles de conduire à des activités géométriques, à la portée d'enfants du cours élémentaire ; j'en ai découvert plusieurs. C'est ainsi que le tableau «Sikra 1964 — Folklore planétaire», reproduit page 47, particulièrement riche en formes et en couleurs, a été choisi comme point de départ d'un travail réalisé dans différentes classes de C.E. :

* en mai et juin 1975, à l'école de Meylan mi-plaine
(C.E.1 d'Hélène Benzaken et C.E.2 de Mireille Engelstein) ;

* en janvier et février 1976 à l'école Clémenceau mixte II de Grenoble (C.E.1 de Marise Coda et C.E.1 de Claude Croquette) ainsi qu'à l'école Jules Ferry de Voiron. (C.E.1 de Colette Revol et C.E.1 de Janine Roussey).

La démarche suivie correspond à celle décrite dans la partie «exercices d'observation et travaux sur des objets géométriques» des commentaires des programmes de 1970 où on lit :

«Les démarches mathématiques porteront, comme dans le domaine numérique, sur la découverte de propriétés, les classements selon telle ou telle propriété, l'étude de relations sur un objet ou entre des objets».

Dans toutes les classes de cours élémentaire où ce travail a été effectué, des classements libres, de formes géométriques qui se ressemblent, ont permis de découvrir des propriétés de ces formes en observant et en comparant les classements réalisés par divers groupes d'enfants. Les propriétés ainsi dégagées ont été ensuite utilisées pour effectuer de nouveaux classements.

Ce sont les classements proposés par les enfants et les observations de ces derniers qui orientent le travail du maître dans telle ou telle direction. Ainsi, avec le même point de départ, les activités se sont diversifiées, par la suite, dans les différentes classes.

Note :

Dans le compte rendu les phrases précédées de — sont des interventions de la maîtresse, celles précédées de ●, des réponses d'élèves.

APPROCHE DU CONCEPT DE FORME.

Au cours de la première séance, les enfants doivent reproduire les formes qu'ils perçoivent dans le tableau de Vasarely. Ils sont répartis par groupes de quatre ou cinq, autour de tables au centre desquelles se trouve une carte postale du tableau.

— *Que voyez-vous sur la carte qui est placée devant vous ?*

Dans toutes les classes, la plupart des enfants sont frappés, en premier, par les formes et non par les couleurs.

Alors que le concept de couleur est maîtrisé par les enfants du cours élémentaire, il n'en est pas de même pour celui de la forme. En ce qui concerne les couleurs, ils disent spontanément «*je vois des couleurs*» et non «*je vois du rouge, du bleu, du vert, etc...*» comme le dirait un enfant de maternelle, par contre, pour les formes, beaucoup en sont encore à ce stade d'énumération des formes perçues : «*je vois des ronds, des carrés, des triangles, etc...*» et la maîtresse doit intervenir pour que les enfants utilisent le mot «forme».

— *Vous allez dessiner les formes que vous voyez, si vous voyez plusieurs fois la même forme, vous la dessinez une seule fois.*

La page originelle de cet article contient, avec l'aimable autorisation de Monsieur VASARELY, une reproduction du tableau SIKRA 1966

Les heureux possesseurs du numéro original de la revue bénéficient donc d'une reproduction d'une œuvre de VASARELY, pour laquelle nous n'avons pas encore obtenu de droit de diffusion sur le web.

Il nous a été impossible de trouver à temps une bonne reproduction du tableau SIKRA 1964 sur lequel ont travaillé les enfants. Nous vous demandons donc de vous reporter, avant de lire l'article, à la maquette de ce tableau page 54.

Le tableau représenté ci-dessus, variante de Sikra 1964, permettrait une étude analogue à celle décrite ici.

— Quelle forme voyez-vous plusieurs fois ?

• Le carré.

• Je vois un carré noir, un carré bleu.

— Alors, sur votre feuille, vous ne dessinerez qu'un seul carré.

Lorsque les enfants estiment avoir terminé, ils doivent vérifier qu'ils n'ont pas dessiné plusieurs fois la même forme. S'ils trouvent plusieurs dessins d'une même forme, ils sont invités à n'en conserver qu'un, en barrant les autres.

Remarques à propos de ce travail.

* La même forme est souvent représentée plusieurs fois, malgré la consigne de ne reproduire que des formes différentes ;

soit parce que la taille est différente



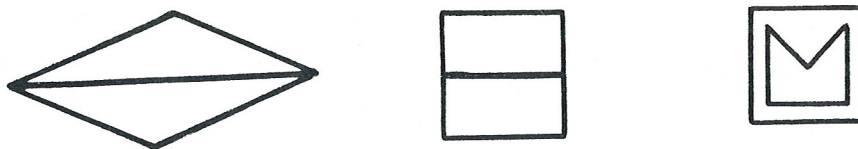
soit parce que l'orientation est différente



soit parce que la taille et l'orientation sont différentes



* Le jeu des couleurs pousse de nombreux enfants à dessiner pour une forme :



Mais que recouvre exactement le mot «forme» pour un enfant du cours élémentaire ?

Les lignes tracées ?

Une surface ?

Et dans le cas de la forme  est-ce la surface hachurée :



Pour le moment, on ne sait pas, on essaiera de le préciser par la suite. Ce mot ne représente pas la même chose pour tous les enfants et pour un même enfant, selon les circonstances, il est attribué soit à une ligne, soit à une surface.

Discussion collective.

Voici le compte rendu de la discussion qui a suivi le dessin individuel des formes, dans l'une des classes.

— *Valérie, viens dessiner au tableau une forme que tu as vue sur la carte.*

Elle dessine :



— *Sais-tu comment s'appelle cette forme ?*

• *Un losange (1).*

— *De quelles couleurs sont les losanges de la carte ?*

• *Noir.*

• *Noir, il y a un rond bleu dedans.*

• *Non, c'est un carré.*

— *Est-ce que la forme noire avec un rond bleu dedans est un losange ou un carré ? (2).*

Les avis sont partagés. La maîtresse prend une pochette de disque, la montre dans la position :



— *Quelle forme a-t-elle ?*

• *C'est un carré.*

(1) A ce stade du travail on accepte la terminologie proposée par les enfants lorsqu'elle est exacte, sans chercher à la justifier.

(2) Bien que pour le mathématicien un carré soit un losange particulier, il n'en est pas de même pour l'enfant de C.E. qui, à cette étape du travail, n'est qu'au stade de la perception des formes. De même aucun enfant de C.E. ne dit spontanément qu'un carré est un rectangle particulier et qu'un rectangle est un parallélogramme particulier. Ceci demande une analyse systématique et une caractérisation de ces figures qui ne peuvent être envisagées qu'au cours moyen. Dans toute la suite de cet article les mots : parallélogramme, rectangle, losange ne seront utilisés que pour désigner des parallélogrammes, des rectangles et des losanges « quelconques ».

Puis elle montre la pochette dans la position :



- *Maintenant c'est un losange.*

La plupart des enfants disent que c'est un losange, seuls Jean-Marc et Jean-Michel affirment que c'est un carré.

— *Certains me disent que la pochette est un carré, quand je le montre ainsi , que c'est un losange quand je le montre ainsi , alors, en la déplaçant, je l'ai changée de forme ?*

Beaucoup d'hésitation et de perplexité de la part de certains.

— *Est-ce qu'en déplaçant la pochette, je l'ai déformée ?*

- *Non.*

— *Qu'est-ce qui a changé ?*

- *Tu as changé la position mais c'est toujours un carré, la forme n'a pas changé (Jean-Marc).*

Les enfants sont invités à regarder la carte et plus particulièrement la forme noire avec un rond bleu dedans à l'origine de toute cette discussion.

— *Quelle est cette forme ?*

- *Un carré.*

On revient au dessin de Valérie.

— *Tout à l'heure, Valérie m'a dit qu'elle avait dessiné un losange. Est-ce que vous voyez des losanges sur votre carte ? De quelles couleurs sont-ils ?*

- *Y en a un orange.*
- *Un bleu clair.*
- *Y en a un qu'est couché et pas l'autre.*

Un enfant, par groupe, montre les losanges qu'il voit.

— *Agnès, viens dessiner une autre forme au tableau.*

Elle dessine : 

— *Comment appelles-tu cette forme ?*

- *Un rond.*
- *Moi, j'appelle ça un cercle.*

— *Sophie, viens dessiner une nouvelle forme.*

Elle dessine : 

— *Combien voyez-vous de formes dans ce dessin ?*

- *Y a deux triangles.*

Un élève vient les montrer et dessine : 

Frédérique dit qu'elle voit une autre forme et la dessine : 

— *Est-ce que Frédérique a dessiné une forme ?*

- *Oui.*
- *Non.*

Le dessin de Frédérique est une forme pour les enfants qui attribuent ce mot au trait qu'ils tracent, par contre il n'en est pas une pour ceux qui attribuent ce mot à une surface.

Afin d'éviter ces ambiguïtés et en fonction du travail ultérieur qui consistera à découper des formes, donc des surfaces, il serait préférable, dès le départ, de faire colorier la forme dessinée de façon que tous les enfants pensent surface.

D'ailleurs, lorsque les enfants parlent de rond bleu, de losange orange, etc... ils s'intéressent à des surfaces alors que, lorsqu'ils dessinent les formes, ils se contentent de tracer les bords de ces surfaces. C'est de là que naît l'ambiguïté.

— *Voyez-vous d'autres formes dans le dessin de Sophie ?*

- *Oui, je vois un carré.*

Il vient dessiner : 

Finalement, le dessin de Sophie conduit à considérer deux nouvelles formes de noms parfaitement connus des enfants, le carré et le triangle.

— *Xavier, viens dessiner une autre forme.*

Il dessine : 

Christophe n'est pas d'accord, il vient «corriger» : 

On peut se demander quelle forme voit Christophe.

Est-ce l'ensemble des deux lignes fermées :  ?

Est-ce la surface hachurée :  ? ou  ?

— *Christophe, montre à tes camarades la forme que tu vois.*

Il suit avec son doigt le tracé du carré et le tracé : 

Les autres lui disent que le carré est déjà dessiné alors il ne conserve que 

— *Muriel, viens dessiner une nouvelle forme.*

Elle dessine : 

Protestations de certains, ce n'est pas une nouvelle forme, le triangle est déjà dessiné.

Puis Jean-Marc dessine au tableau  en disant c'est un rectangle.

— *De quelles couleurs sont les rectangles de la carte ?*

- Orange.
- Jaune.
- ils sont attachés.

Ensuite Jean dessine : 

Tous les élèves sont invités à chercher cette forme sur leur carte.

- *J'en vois une bleu foncé.*
- *Elle est aussi en noir.*
- *Je la vois aussi en vert.*

Pour cette phase du travail il serait intéressant d'avoir une grande reproduction du tableau de Vasarely pour montrer les formes reconnues.

Puis Fabienne dessine : 

- *C'est presque la même mais elle est «plate».*

— *Où voit-on cette forme ?*

Le travail continue de la même façon avec



Ensuite, une élève vient proposer  , elle ne veut pas admettre qu'elle est déjà dessinée (au tableau figure : ), pour le reste de la classe, les avis sont partagés.

Un grand triangle de papier est alors montré dans différentes positions, les enfants constatent que, quelle que soit sa position, c'est toujours un triangle donc que la forme n'a pas changé lors de son déplacement.

Puis un autre élève trace  alors que  est déjà dessiné.

Certains enfants protestent : *«on l'a déjà, c'est le losange».*

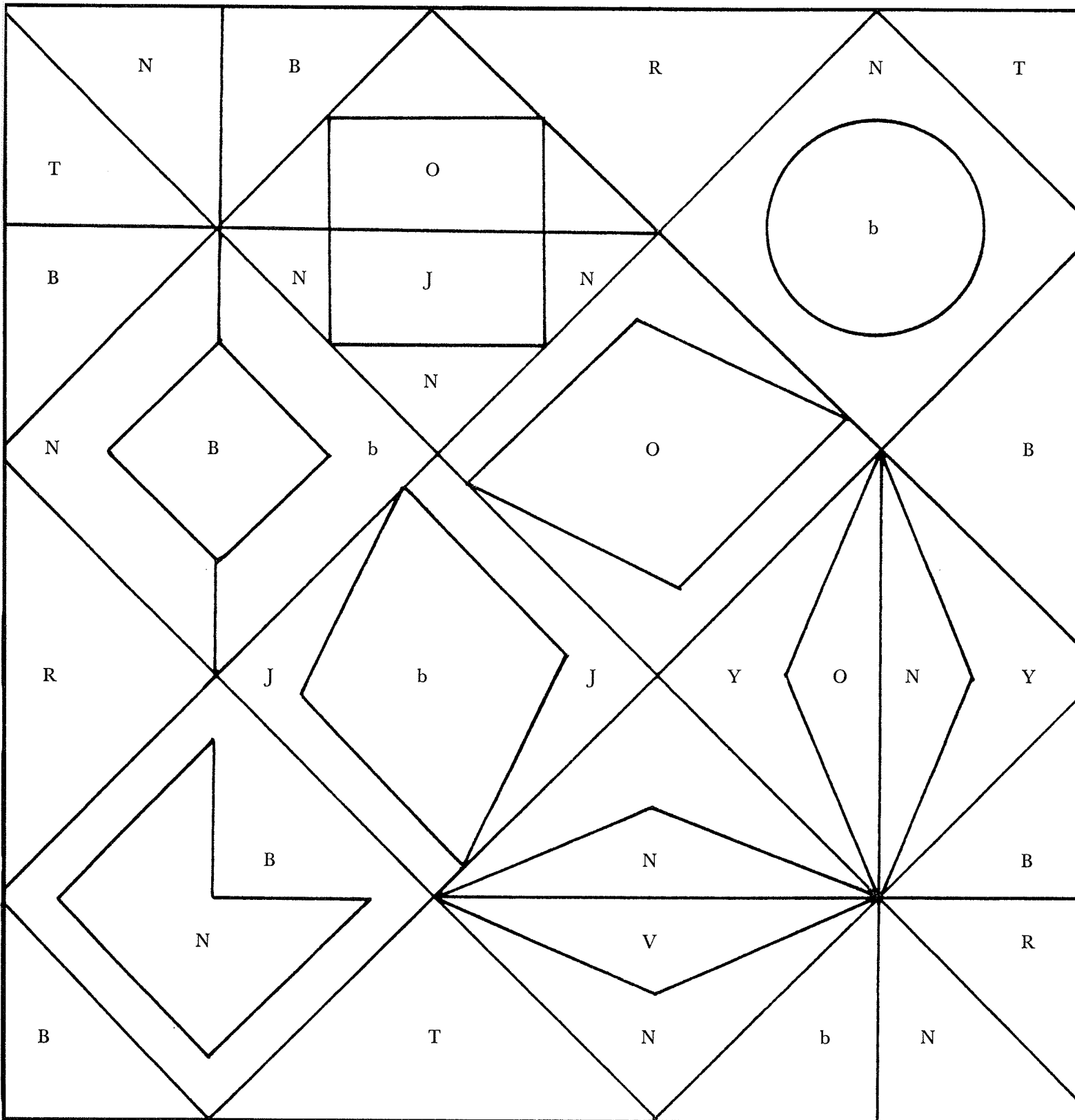
Pour de nombreux enfants de C.E. la forme n'est pas indépendante de la position lorsqu'il s'agit de formes dessinées sur une feuille de papier ou vues sur la carte, ce problème va disparaître dès que les enfants vont manipuler des formes découpées.

CLASSEMENT DE FORMES DECOUPEES.

Le dessin du tableau de Vasarely, dépouillé de ses couleurs, a été agrandi. Chaque enfant dispose d'un exemplaire de ce dessin reproduit page 54.

— *Vous allez découper les formes que vous voulez, en suivant bien les traits, mais vous n'êtes pas obligés de découper en suivant tous les traits.*

Cette planche représente la maquette du tableau «Sikra 1964» étudié par les enfants lors de la 1ère séance. Le dessin qui leur a été distribué lors de la 2ème séance ne comportait pas les indications de couleur ci-dessous.



Code des couleurs :
 b : bleu clair
 B : bleu
 J : jaune

N : noir
 O : orange
 R : rose

T : turquoise
 V : vert

Par exemple, vous pouvez découper cette forme :



Réactions des enfants lors des découpages.

* Certains ne découpent que les formes dont ils connaissent les noms : triangles, rectangles, carrés, ronds et les classent au fur et à mesure du découpage d'après leur nom.

* D'autres, au contraire, font preuve de beaucoup d'imagination et baptisent les formes découpées.

• J'ai fait une maison  une flèche  un numéro un  etc...

* Plusieurs fois la maîtresse doit préciser la consigne : «on n'a le droit de découper que sur les traits» et insiste pour que les découpages soient précis.

Les différentes formes découpées par les enfants de l'une des classes sont reproduites page 56 et page 61.

Le découpage terminé, les enfants, par groupes de cinq, doivent regrouper les formes que chacun a découpées puis mettre en tas celles qui se ressemblent.

Certains enfants classent les formes en fonction des dessins qu'ils voient sur les formes, c'est pourquoi on leur demande de les poser sur la table de façon qu'elles montrent leur face blanche, sans trait.

Les classements opérés dans les groupes sont fort divers mais dans la plupart des groupes les enfants commencent par faire des piles avec les figures qui se superposent exactement puis regroupent les diverses piles de triangles, les diverses piles de carrés, les diverses piles de rectangles soit spontanément soit lorsqu'on leur demande de faire moins de piles.

La connaissance du nom d'une forme conduit tous les groupes à faire un tas avec toutes les pièces auxquelles ils attribuent ce nom, mais pour les nombreuses pièces dont ils ignorent le nom des discussions intéressantes ont lieu au sein des groupes.

En voici quelques unes :

* au sujet des tas de formes



Conserve-t-on deux tas ou en fait-on un seul ? Les enfants ne sont pas d'accord entre eux :

• On ne peut pas les mettre ensemble parce que  là c'est carré et les autres non.

• Si, on peut les mettre ensemble, parce que c'est pareil là disent certains en montrant du doigt le triangle hachuré sur le dessin



* Au sujet des formes  et  certains groupes en font deux tas, elles ne sont pas pareilles puisque là, y a un trou, et là, y en n'a pas alors que d'autres les mettent dans le même tas puisque là (le bord extérieur de la figure) c'est carré.

* Au sujet des formes    certains veulent en faire un seul tas parce qu'elles ont un trou, d'autres ne veulent pas ; ils veulent faire deux tas mais là encore discussion. Certains veulent réunir  et  à cause de la forme du trou, d'autres veulent réunir  et  à cause du bord extérieur de la figure qui est carré.

En circulant de groupe en groupe, on demande aux enfants pourquoi ils ont mis telles et telles formes dans le même tas. Les réponses sont toujours du style :

- « parce qu'elles sont pareilles » ;
- « parce qu'elles se ressemblent » ;
- « parce qu'elles ont la même forme » ;
- « parce que là c'est pareil ».

Les enfants perçoivent intuitivement certaines propriétés des formes ce qui leur permet d'opérer certains classements mais ils sont incapables de formuler les propriétés perçues. Le travail qui suivra a pour objectif de leur faire prendre conscience de ces propriétés perçues, d'essayer de les expliciter en apportant petit à petit le vocabulaire les concernant qui facilitera la communication au sujet de ces formes.

Lors de cette deuxième séance, on commence un classement collectif des formes découpées, en tenant compte des classements réalisés par les différents groupes. Pour ce classement, les formes se ressemblant ne sont plus mises en tas mais déposées dans diverses boîtes et on essaie d'expliciter pourquoi telles ou telles formes vont dans la même boîte.

C'est au cours de cette phase que le vocabulaire : sommet, côté est introduit dans toutes les classes, soit pour expliciter le critère de classement soit pour rectifier certaines erreurs d'élèves qui, par exemple, mettent un losange dans la boîte des triangles ce qui conduit à caractériser les triangles par le nombre de leurs sommets ou par le nombre de leurs côtés.

Voici les classements obtenus dans certaines classes soit à l'issue de la deuxième séance, soit à l'issue de la troisième.

Classe 1.

A l'issue de la troisième séance, les élèves ont créé les boîtes suivantes :

* Boîte des triangles.

* Boîte des formes à quatre côtés droits. Le mot «droit» est venu préciser le mot «côté» à la suite d'une discussion au sujet de la forme



placée, par l'un des enfants, dans la boîte des formes à quatre côtés. Certains ne sont pas d'accord, «*cette forme a cinq côtés*» disent-ils.

— *Tous les côtés sont-ils pareils ?*

• *Non, dans le carré les côtés sont droits, l'autre est rond.*

Finalement, cette forme n'est pas acceptée dans la boîte des formes à quatre côtés et c'est à ce moment qu'on précise «quatre côtés droits».

* Boîte des formes à cinq côtés droits.

* Boîte des formes à six côtés droits.

etc...

* Boîte des formes avec «un côté rond». Cette boîte contient toutes les figures trouées du type :    car les figures trouées du type  ont été placées dans la boîte des formes à neuf côtés droits.

Classe 2.

A l'issue de la deuxième séance les enfants ont créé les boîtes suivantes :

* Boîte des formes trouées.

* Boîte des formes sans trou mais avec «des virages». Cette boîte contient en fait toutes les formes concaves découpées, du type :



Le mot «virage», utilisé par les enfants pour désigner la partie de la figure indiquée par un arc de cercle, est clair pour tous. C'est pourquoi nous l'avons utilisé.

* Boîte des formes sans trou et sans virage. Cette boîte contient en fait les formes convexes découpées.

Au cours de la troisième séance un nouveau tri des formes, classées dans cette dernière boîte, a permis de les répartir dans d'autres boîtes selon le nombre de leurs sommets

Classe 3.

A l'issue de la deuxième séance toutes les formes trouées sont déposées dans une boîte et les autres, classées, d'après le nombre de leurs côtés.

Remarque.

Le classement des formes non trouées est commencé en tenant compte du nombre de «leurs pointes» mais, pour la forme , les enfants ne sont pas d'accord «elle a trois pointes» disent certains, alors la maîtresse fait remarquer qu'elle devrait aller dans la boîte des formes à trois pointes, c'est-à-dire dans la boîte des triangles. D'autres ne partagent pas cette opinion : «elle n'est pas comme les triangles, les triangles ont trois côtés, cette forme en a quatre». On remplace le mot «pointe» utilisé spontanément par les enfants, par le mot «sommet» du langage mathématique, peut être moins imagé, puis on constate que la forme , objet de cette discussion, a quatre côtés et quatre sommets.

Le dénombrement des côtés des formes étant plus facile que celui des sommets, surtout pour les formes concaves, le classement se poursuit d'après le nombre de côtés des formes.

Classe 4.

Dans cette classe, la maîtresse n'a pas assez de boîtes car les enfants n'acceptent de mettre dans une même boîte que

* des formes portant un nom qu'ils connaissent.

— Boîte des triangles.

— Boîte des carrés. Dans cette boîte les enfants placent également



et



parce que le bord extérieur de ces formes est carré.

- Boîte des losanges.
- Boîte des rectangles.

* Des formes dont ils ne connaissent pas le nom mais qui ne diffèrent que par leur taille.

- Boîte des toits



- Boîte des toits coupés



Ainsi à l'issue de la troisième séance beaucoup de formes se trouvent seules dans une boîte. Seules les formes ,  et  sont regroupées dans une même boîte sans que le critère de classement n'ait pu être formulé.

Ayant soupçonné les enfants d'avoir regroupé ces formes parce qu'elles sont concaves la maîtresse leur propose la forme  qu'ils refusent de placer dans cette boîte ; la concavité n'a donc pas été leur critère de classement.

La séance suivante, la maîtresse demande aux enfants d'essayer de regrouper des formes pour avoir moins de boîtes. Elle obtient le classement suivant, au cours duquel les enfants ne s'intéressent qu'au bord extérieur des surfaces découpées.

- * Boîte des triangles.
- * Boîte des formes à quatre côtés, sans creux.

Exemples :    

- * Boîte des formes à quatre côtés, avec creux.

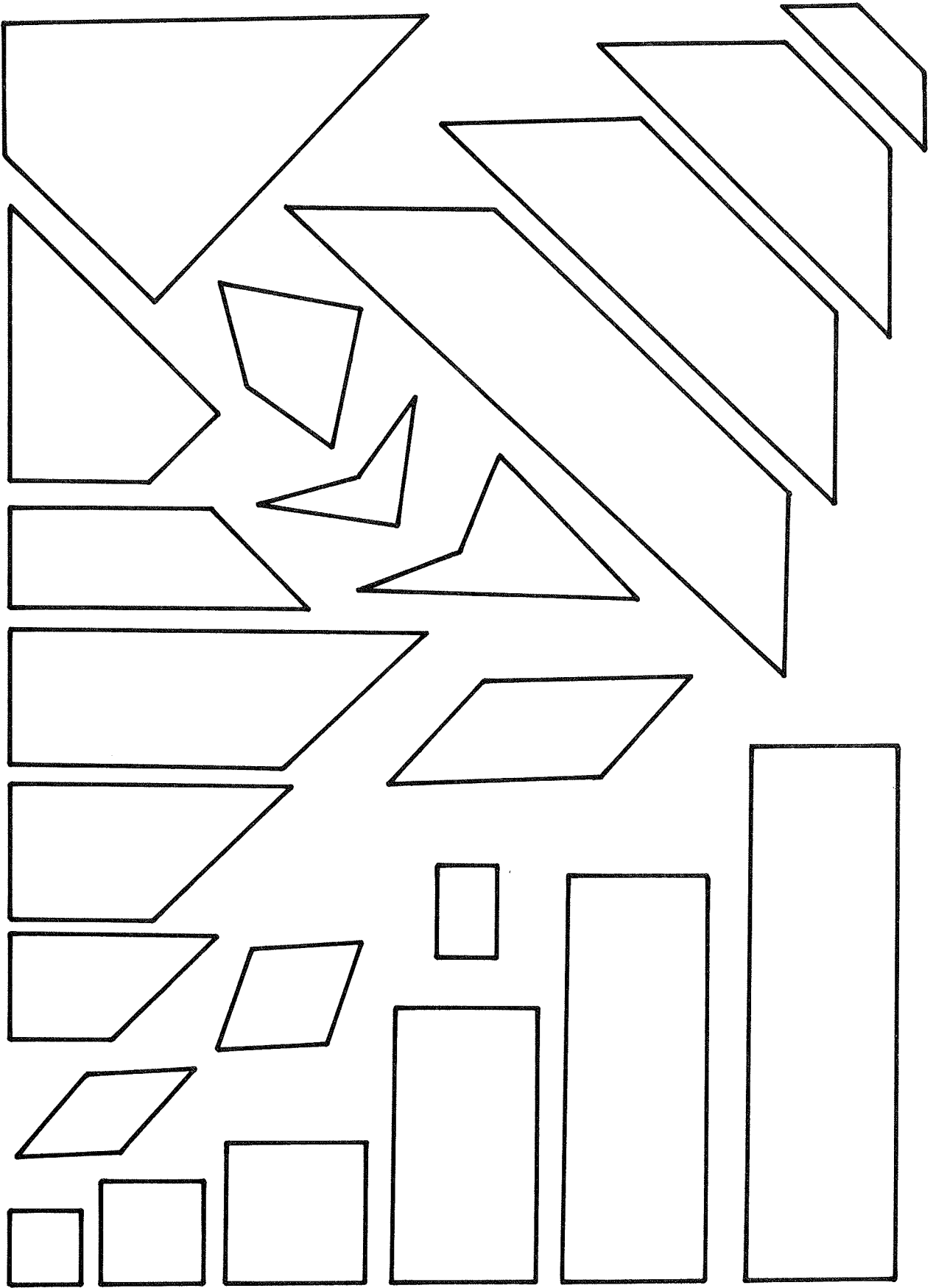
Exemples :  

- * Boîte des formes à cinq côtés, sans creux.
- * Boîte des formes à cinq côtés, avec creux.

Etc...

CLASSEMENT DES QUADRILATERES.

Dans chacune des classes, au classement collectif des formes découpées, succède un classement des formes à quatre côtés c'est-à-dire un classement des quadrilatères.



1) Classements par groupe.

Chaque groupe de cinq enfants reçoit une enveloppe dans laquelle se trouve une série des quadrilatères découpés lors des séances précédentes qui sont reproduits page 61, les enfants sont invités à faire des tas avec les quadrilatères qui se ressemblent en essayant de faire le moins de tas possibles.

Dans chaque groupe on voit un tas de rectangles et un tas de carrés, les avis sont partagés au sujet des autres quadrilatères :

* Au tas des losanges, certains ont ajouté le parallélogramme (ce mot n'est pas utilisé par les enfants).

* Pour les trapèzes, qu'ils appellent «toits» ou «coques», trois des groupes ont fait deux tas, l'un avec les trapèzes isocèles, l'autre avec les trapèzes rectangles, les deux autres groupes n'ont fait qu'un seul tas.

* Pour les quadrilatères :  1, 2, 3
alors que tous les groupes ont réuni 2 et 1, certains ont laissé 3 seul, d'autres l'ont placé avec 2 et 1.

* Pour les quadrilatères : 
certains les ont réunis, d'autres n'ont pas voulu.

Il est intéressant de noter qu'au cours de ce travail, un groupe a réalisé un tas de carrés, un tas de rectangles, un tas de losanges, et un tas de toutes les formes «sans nom». Ce n'est qu'après l'intervention de la maîtresse que les enfants ont également classé ces formes «sans nom».

2) Premier classement collectif des quadrilatères.

Au cours de ce travail les notions de côtés parallèles, d'angle droit, et de côtés de même longueur ont été dégagées, sans être définies. Ce sont des expressions qui permettent de formuler des ressemblances ou des différences perçues entre les formes placées dans tel ou tel tas.

Sans discussion, tous les carrés mis en tas dans chaque groupe sont déposés dans une enveloppe sur laquelle on colle l'un d'entre-eux. Il en est de même pour tous les rectangles qui sont déposés dans une autre enveloppe.

Ensuite on s'intéresse aux «toits», c'est-à-dire aux trapèzes. Certains veulent deux enveloppes, l'une pour les trapèzes rectangles, l'autre pour les trapèzes

isocèles. (Ces désignations ne sont pas utilisées avec les enfants). D'autres ne veulent qu'une seule enveloppe. A ce sujet une discussion fort intéressante a permis d'approcher la notion de côtés parallèles et celle d'angle droit. Elle est relatée page 64.

A l'issue de cette discussion, deux enveloppes sont constituées pour les trapèzes. Ensuite, tous les losanges sont réunis.

«Les met-on dans une nouvelle enveloppe ?» demande la maîtresse.

Les avis sont partagés. Les enfants sont amenés à justifier leurs réponses. Certains trouvent que les losanges ressemblent aux carrés et expliquent :

- *Les losanges, c'est des carrés déformés.*
- *Ils ont tous leurs côtés pareils, ils ont le même nombre de centimètres* dit Yannick en venant au tableau avec son double-décimètre qu'il pose d'ailleurs n'importe comment sur les côtés du losange, pensant ainsi justifier son affirmation.
- *Ils ont tous, leurs côtés de même longueur.*

D'autres ne veulent pas mettre les losanges dans la même enveloppe que les carrés, ils perçoivent des différences mais n'arrivent pas à les exprimer. Leur idée n'est pas prise en compte pour le moment, elle sera reprise plus tard.

Les losanges sont donc placés dans la même enveloppe que les carrés parce que tous, ont leurs quatre côtés de même longueur.

On colle un représentant de chaque type de losange sur cette enveloppe ( et ) car pour certains enfants deux losanges n'ayant pas les mêmes angles sont considérés comme des formes de types différents.

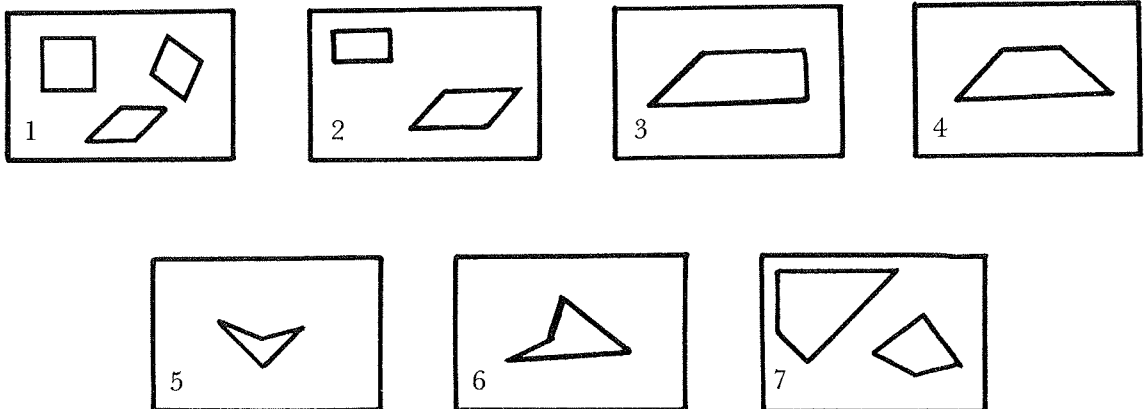
Ensuite tous les parallélogrammes sont réunis. Les enfants qui ont voulu mettre les losanges avec les carrés proposent de mettre les parallélogrammes dans la même enveloppe que les rectangles *«parce qu'ils ont deux côtés longs pareils et deux petits pareils»*.

D'autres, veulent placer les parallélogrammes dans une nouvelles enveloppe *«parce qu'ils ne sont pas pareils que les rectangles»*. Comme précédemment, ces enfants perçoivent une différence mais n'arrivent pas à l'exprimer.

D'autres encore, proposent de mettre les parallélogrammes avec les losanges *«parce qu'ils ont des pointes»*. La maîtresse fait remarquer que les losanges ont été placés auparavant dans la même enveloppe que les carrés parce qu'ils ont tous, leurs quatre côtés de même longueur. Les enfants constatent que ceci n'est pas vrai pour les parallélogrammes, donc on ne peut pas les mettre dans l'enveloppe où se trouvent déjà les losanges et les carrés.

En définitive, les parallélogrammes sont mis dans la même enveloppe que les rectangles parce qu'ils ont tous, *«deux grands côtés de même longueur et deux petits côtés de même longueur»*.

On considère successivement tous les quadrilatères découpés et à l'issue de ce travail, chaque quadrilatère a trouvé place dans une seule des enveloppes suivantes :



3) Discussion à propos de trapèzes ayant conduit à une première approche des notions de côtés parallèles et d'angle droit.

Tous les trapèzes découpés sont affichés au tableau avec, d'un côté les trapèzes rectangles et de l'autre, les trapèzes isocèles, puisque certains groupes en avaient fait deux tas.

Première partie : approche de la notion de côtés parallèles.

— Certains ont réuni toutes ces formes pour ne faire qu'un seul tas. Pourquoi se ressemblent-elles ?

- Elles ont toutes des pointes.

– Montre moi une pointe.

Un élève montre 

– As-tu mis toutes les figures qui ont des pointes avec ces formes là ?

• Non, celles là aussi ont des pointes dit-il en montrant  restées sur la table.

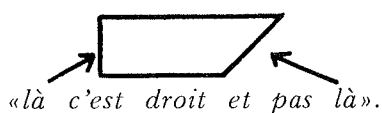


– Alors pourquoi avez-vous réuni toutes ces formes (trapèzes) en un seul tas ?

- Elles ont toutes, quatre côtés.

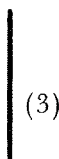
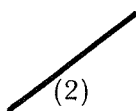
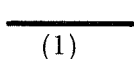
– Mais, les rectangles aussi, ont quatre côtés et vous n'avez pas mis ces formes dans le même tas que les rectangles, pourquoi ?

Un élève vient au tableau et montre



Pour tous les enfants de C.E.1, «droit» est synonyme de vertical. Les

traits



sont tracés à la règle au tableau.

Pour certains enfants ce sont tous des traits droits, puisqu'ils sont tracés à la règle, pour d'autres, seul (3) est un trait droit.

Finalement, on retient la proposition de Jean-Marc : «(1) est un trait droit horizontal, (2) est un trait droit penché et (3) est un trait droit vertical».

Après cette discussion, nous revenons aux trapèzes.

(1) Le mot «pointe» n'a pas le même sens pour tous les enfants. Certains voient dans la forme considérée une seule «pointe», d'autres en voient quatre. Il nous a semblé inutile de les amener à préciser ce mot, ceci n'aurait rien apporté à ce niveau de la discussion.

— Pourquoi n'a-t-on pas mis ces formes (les trapèzes) dans le même tas que les rectangles bien qu'elles aient toutes, quatre côtés ?

• Là, y en a deux «vertical» et deux «horizontal» dit un enfant en montrant un rectangle placé ainsi 

• Là, y en a deux «horizontal» et qu'un vertical dit-il en montrant cette forme :



— Je ne vois pas de côtés horizontaux ni de côté vertical sur cette forme.

• Si, je le mets comme ça  alors y a deux côtés «horizontal» et un côté vertical.

• Ça y est, j'ai trouvé elles ont toutes, deux côtés «horizontal».

— Oui, si je déplace les formes affichées je peux les placer pour qu'elles aient toutes, deux côtés horizontaux, on dit que ces deux côtés sont parallèles.

En effet, au tableau les trapèzes sont affichés dans toutes les positions et peu d'entre-eux ont deux côtés horizontaux.

Les élèves sont invités à venir montrer les côtés parallèles des trapèzes affichés. Seule Valérie qui n'a pas suivi montre les côtés 1 et 2 de  Les autres protestent, «ils sont comme ça» dit un élève en mettant deux doigts ainsi  «Oui, ils se coupent» dit la maîtresse en prolongeant à la règle les côtés 1 et 2.

On constate que si on prolonge les côtés parallèles ils ne se rencontrent pas «parce qu'ils ne se rapprochent pas».

— Dans toutes les figures affichées on a trouvé, une paire de côtés parallèles. Savez-vous comment on appelle ces figures ?... On les appelle des trapèzes.

— Si on regarde les carrés, voit-on des côtés parallèles ?

• Oui, disent tous les élèves. L'un d'entre-eux vient les montrer avec deux doigts écartés qui les suivent. «Y en a deux là»  et «Y en a deux là».



- Dans le carré il y a deux paires de côtés parallèles.
- Et dans le rectangle ?
- C'est pareil.
- Il y a deux paires de côtés parallèles.

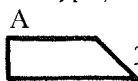
Un enfant montre une paire de côtés parallèles puis on trace ces côtés en rouge, puis la deuxième paire de côtés parallèles que l'on trace en bleu.

- Et dans cette figure  y a-t-il des côtés parallèles ?

Les avis sont partagés. On prolonge les côtés, on constate qu'il n'y a aucune paire de côtés parallèles. Tous les côtés pris deux par deux se coupent.

Deuxième partie : approche de la notion d'angle droit.

On revient aux trapèzes affichés. Certains groupes avaient fait deux tas, l'un avec les trapèzes isocèles, l'autre avec les trapèzes rectangles, la maîtresse demande pourquoi ?

- Ils ne sont pas pareils.
- Qu'ont ils de différent ?
- Dans ce trapèze  il manque un bout (sous entendu, pour avoir un trapèze de l'autre type).
- Dans ceux là  y a un côté debout et l'autre penché.

Un autre montre le coin A qu'il ne retrouve pas dans les trapèzes isocèles en disant «là c'est pas pareil».

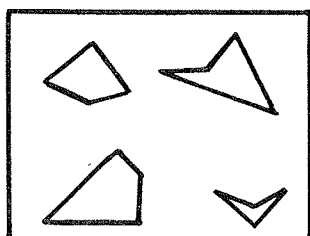
La maîtresse parle alors d'angle droit en suivant son bord et en le balayant avec le doigt. Un élève dit alors «c'est un angle carré», elle en profite pour dire qu'un angle droit c'est un angle comme ceux du carré.

Un autre élève vient au tableau et dit en dessinant «un angle droit c'est ça  ou comme ça ». La maîtresse balaye alors avec le doigt les secteurs hachurés  ,  : en disant «voilà des angles droits».

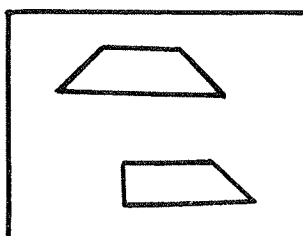
Les enfants recherchent ensuite les angles droits des figures affichées (trapèzes).

4) Deuxième classement des quadrilatères.

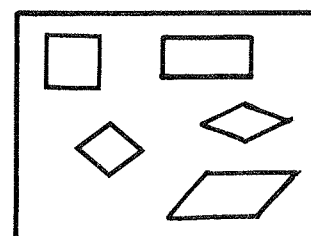
Afin de préciser la notion de côtés parallèles les enfants sont invités à classer les quadrilatères découpés d'après le nombre de paires de côtés parallèles. Cette fois trois enveloppes suffisent.



0 paire de côtés
parallèles

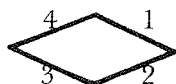


1 paire de côtés
parallèles



2 paires de côtés
parallèles

Certains enfants éprouvent quelques difficultés à classer les losanges car spontanément, ils ne considèrent que les paires de côtés 1 et 2, puis 3 et 4.



D'autres, posent le losange de façon que le côté 1 soit horizontal, ils voient alors le côté 3 horizontal et disent 1 et 3 sont parallèles, pour beaucoup ce sont les directions privilégiées horizontale et verticale qui servent de référence pour déterminer le parallélisme des côtés.

D'autres enfin, disent ces côtés (1 et 3) sont parallèles en les suivant avec deux doigts écartés qu'ils déplacent pour montrer que ces côtés ne se coupent pas. Au tableau, 1 et 3 sont passés en rouge, prolongés ils ne se coupent pas, voilà une paire de côtés parallèles ; on fait de même avec 2 et 4 passés en bleu. Par contre 1 et 2 se coupent, ils ne sont pas parallèles, de même 3 et 4 ne sont pas parallèles, donc ce losange a deux paires de côtés parallèles.

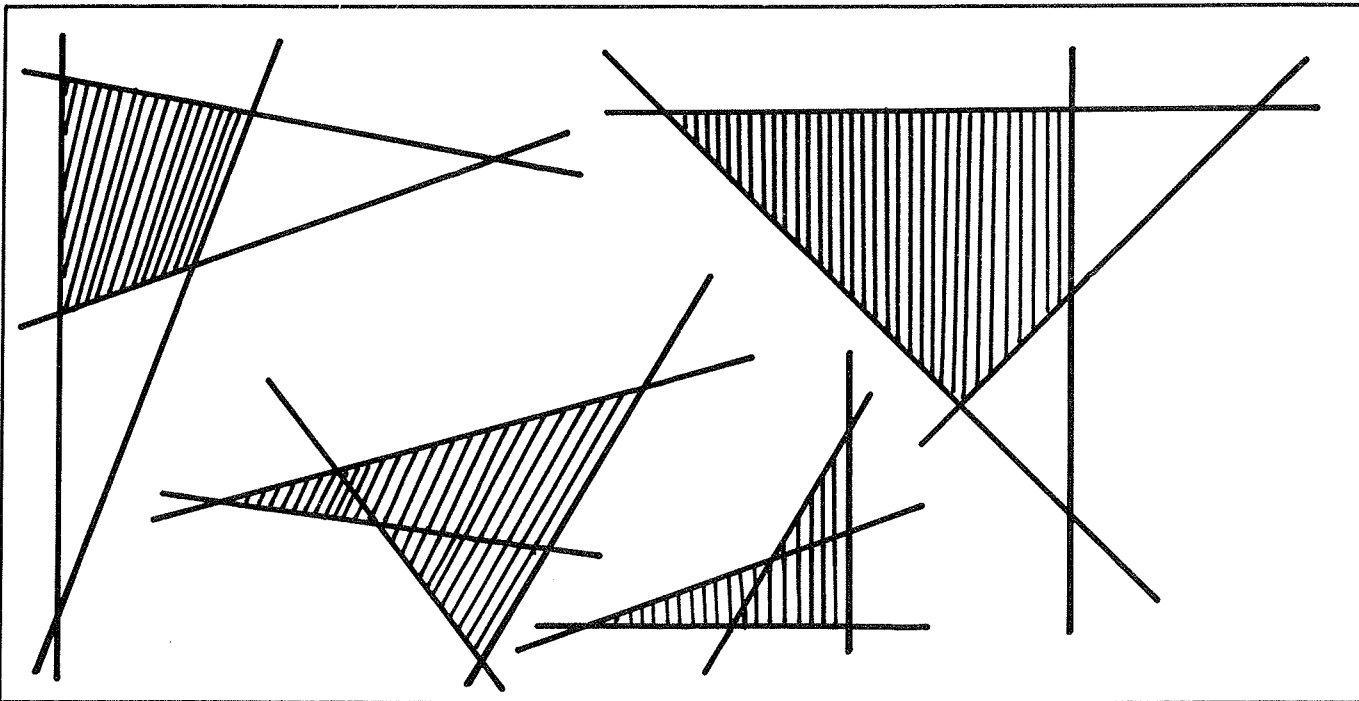
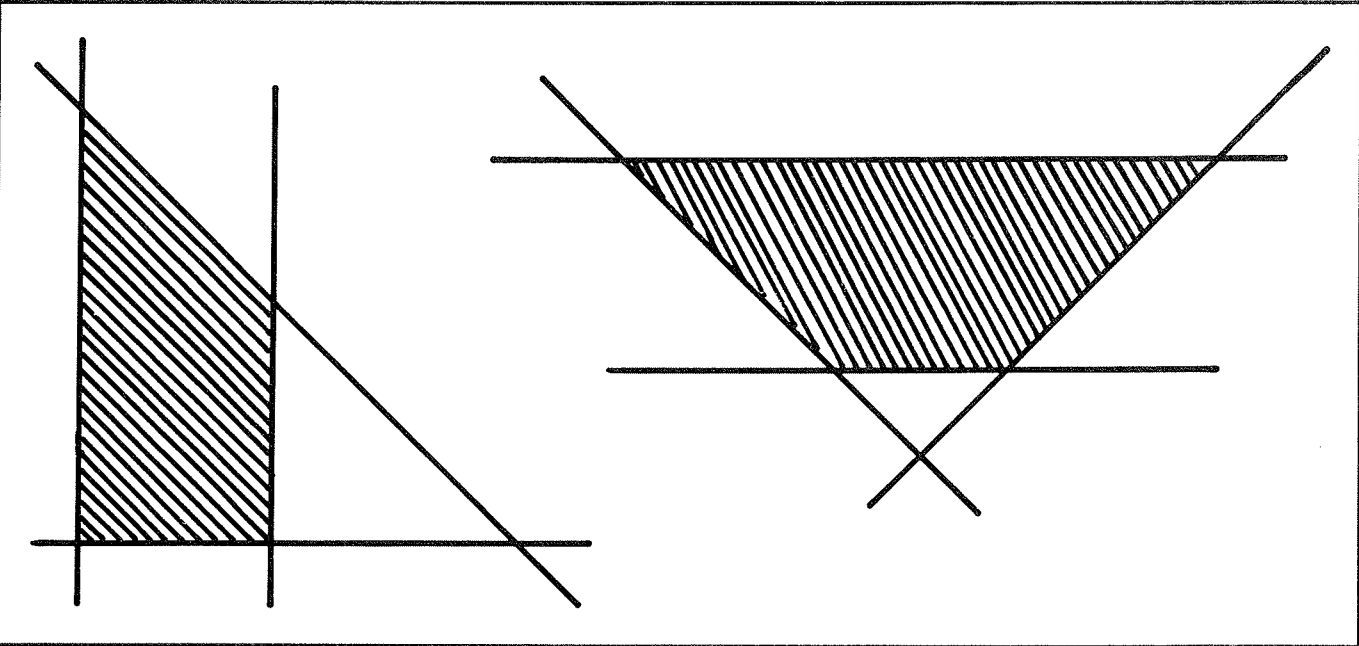
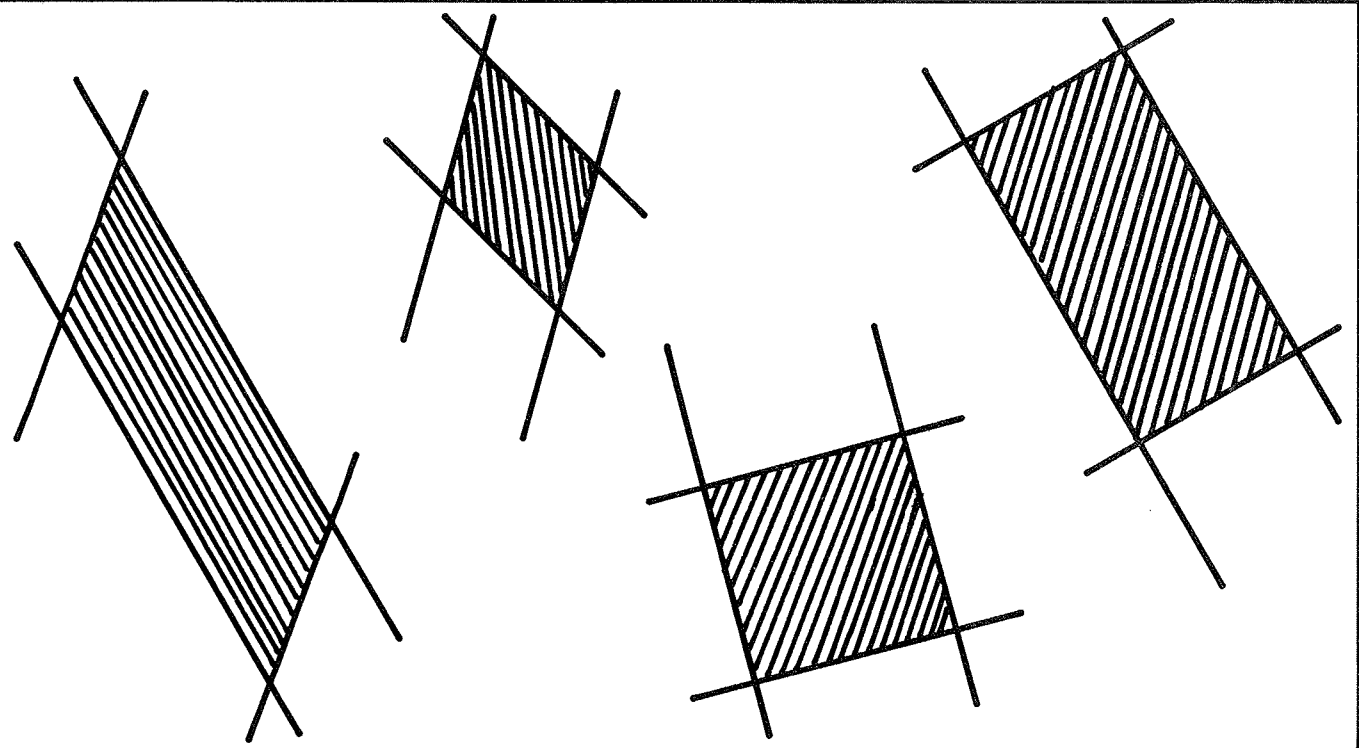
Au cours de la séance suivante, le tableau récapitulatif de la page 69 est affiché. Chaque enfant reçoit une feuille de papier quadrillé.

— *Que voyez-vous sur cette feuille ?*

• *Des lignes.*

— *N'importe quelles lignes ?*

• *Des lignes droites.*

0 PAIRE DE COTES PARALLELES	1 PAIRE DE COTES PARALLELES	2 PAIRES DE COTES PARALLELES
		

- *Que peut-on dire encore de ces lignes ?*
- *Y en a des verticales.*
- *Y en a des horizontales.*
- *Y a plein de lignes parallèles.*
- *Vous allez tracer deux lignes droites parallèles avec votre règle, un crayon bien taillé en suivant des lignes de votre feuille.*

Ce travail prend du temps si on attache beaucoup d'importance à l'utilisation correcte de la règle au soin du tracé, les traits doivent être bien droits et suivre parfaitement les lignes de la feuille.

- *Vous allez dessiner avec beaucoup de soin en utilisant votre règle et en vous aidant des lignes de votre feuille.*
- *Un quadrilatère avec une paire de côtés parallèles.*
- *Un quadrilatère avec deux paires de côtés parallèles.*
- *Un quadrilatère sans paire de côtés parallèles.*

5) Troisième classement des quadrilatères.

Afin d'affiner la notion d'angle droit à peine approchée lors de la différenciation des trapèzes rectangles et trapèzes isocèles, les enveloppes correspondant au premier classement des quadrilatères (voir page 64) sont affichées au tableau. La maîtresse attire l'attention des enfants sur les représentants des enveloppes 3 et 4.



— *Les formes ont été placées dans deux enveloppes différentes parce que certains d'entre-vous trouvaient qu'elles ne se ressemblaient pas. Qu'ont-elles de différent ?*

- *Là →  c'est pas pareil.*
- *Là c'est comme dans un triangle dit un enfant en montrant 1, 2 et 3.*



- *Là ça fait carré et là c'est pointu.*



— *L'autre jour, qu'avions nous dit au sujet du coin où «ça fait carré».*

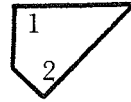
- *C'est un angle droit.*

Les élèves sont alors invités à chercher les angles droits du trapèze rectangle et à venir les montrer puis à chercher ceux des autres formes affichées.

Les angles droits du rectangle et du carré sont immédiatement trouvés puis Frédérique vient montrer



Ensuite Xavier montre l'angle 1 de



— *Y a-t-il d'autres angles droits dans cette figure ?*

Les avis sont partagés au sujet de l'angle 2.

— *Comment savoir si cet angle est droit ?*

• *Avec un carré.*

On utilise un carré pour voir que l'angle 1 coïncide avec l'un de ses angles et qu'il en est de même pour l'angle 2.

Travail individuel.

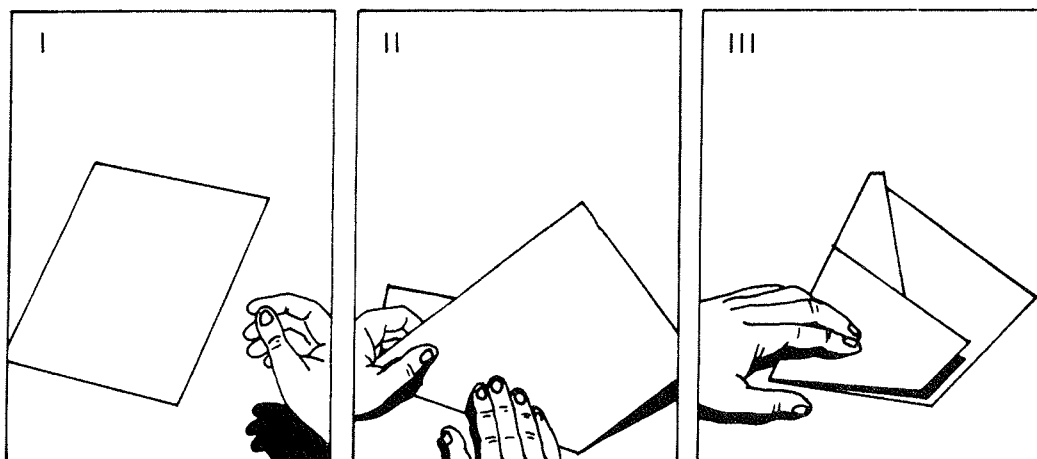
Chaque enfant reçoit trois quadrilatères découpés de type différent sur lequel il doit colorier les angles droits qu'il voit.

En général les angles droits sont reconnus facilement, cependant plusieurs enfants tournent leurs figures car ils voient mieux les angles droits dans l'une de ces positions :



Ensuite les quadrilatères découpés sont classés suivant leur nombre d'angles droits.

En fin de séance, chaque enfant reçoit une feuille de papier qu'il est conduit à plier de la façon suivante :



La feuille étant dépliée, les enfants tracent avec leur règle une ligne, qui suit exactement le premier pli, puis une autre, qui suit le second. Ensuite, ils doivent colorier tous les angles droits qu'ils voient sur leur feuille et les numéroter au fur et à mesure qu'ils les trouvent.

Par la suite, la feuille de papier ainsi pliée sera utilisée comme instrument pour reconnaître qu'un angle droit et tracer des angles droits.

Ce travail de classification des formes découpées a permis de dégager, de préciser de nombreuses propriétés de ces formes en les comparant et surtout d'amener les enfants à les exprimer autrement que par des gestes en apportant le vocabulaire nécessaire au moment opportun.

Les manipulations demandent du temps, les découvertes de l'enfant aussi, il est donc indispensable de lier les activités géométriques aux activités d'éveil.

Le compte rendu de la suite de ce travail de géométrie, au C.E.1, paraîtra dans un prochain numéro de Grand N.