

# MIROIR ET SYMETRIE AU CE2

*IREM de MONTPELLIER\**

## INDICATIONS GENERALES

En ce qui concerne l'organisation pratique du groupe d'enseignants, les indications générales sur le contenu des expériences conduites par ce groupe et les principaux objectifs de méthode et de comportement visés, se reporter à la publication de l'IREM de MONTPELLIER : "Expérience Pédagogique à l'école élémentaire" – Fascicule 1 – Mai 1979.

Nous rappelons toutefois :

– qu'il s'agit d'un travail sur **thèmes pluridisciplinaires**, à dominante scientifique, qui s'effectue dans le cadre des disciplines d'éveil.

– qu'un des objectifs qui nous paraît essentiel est l'acquisition par les enfants d'une véritable **attitude scientifique**.

– qu'au cours de chaque thème les enfants sont amenés à fabriquer des objets techniques ce qui, en particulier :

- \* développe leur **habileté manuelle**, leur goût du **travail soigné et méthodique** ;
- \* leur permet de mettre en œuvre de façon active, à travers des réalisations motivantes, les acquisitions antérieures.

Dans le texte qui suit, sont imprimés :

- **en caractère gras** : des remarques écrites faites par les élèves ;
- *en italique* : les consignes écrites, relatives à certaines expériences, telles qu'elles sont distribuées aux enfants.

## PRESENTATION DU THEME MIROIR ET SYMETRIE

### Durée de l'expérimentation en classe

Douze séances d'une durée de une heure à une heure trente, les vendredis après-midi de fin novembre jusqu'à fin février. Un animateur de l'IREM participait au travail de la classe dont la maîtresse assurait la direction.

### Principaux objectifs

- Faire découvrir par des jeux, des observations, des expériences, les principales propriétés physiques des miroirs plans (le détail de ces propriétés est donné page 6)
- Etudier la symétrie orthogonale plane ; rechercher les axes de symétrie de figures géométriques.

---

(\*) – Animateurs à l'IREM : Mme MAURY, M. PALISSE, M. SZABO  
Maîtres de l'Ecole Élémentaire : Mme CARRIERE, Mme CAZANOVA, Mme FOLCHER

## Déroulement

Nous distinguerons trois phases dans le compte rendu qui suit :

- 1ère phase : prise de contact avec les miroirs ;
- 2ème phase : propriétés physiques des miroirs plans ;
- 3ème phase : symétrie objet-image et symétrie orthogonale plane.

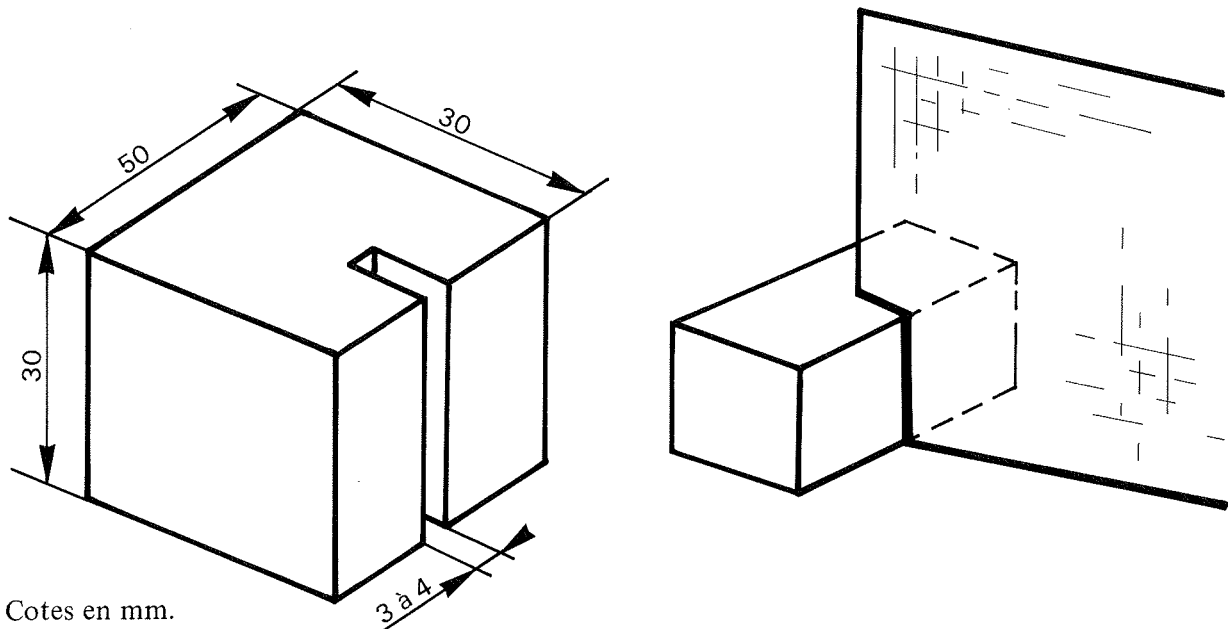
## Organisation du travail dans la classe

Elle sera précisée pour chacune des phases.

## Matériel utilisé

**Miroirs** : chutes récupérées chez un miroitier et retaillées pour obtenir des miroirs rectangulaires (format cartes de visite minimum). Afin de prévenir des coupures éventuelles, les miroirs ont été garnis, sur leur pourtour, d'une bande de ruban adhésif posée à cheval. Lorsque nous parlerons de miroirs sans plus de précision, il s'agira de ces miroirs.

**Cales** : elles permettent de maintenir les miroirs perpendiculaires au plan d'expérimentation et sont réalisées à partir de chutes de bois (voir le dessin ci-dessous).



Cotes en mm.

Dimensions approximatives

On peut également utiliser comme cales des blocs de polystyrène que l'on entaille pour fixer le miroir (inconvenient : fragilité).

**Miroir en plastique** : le matériau utilisé doit être à la fois transparent et réfléchissant. Cette propriété s'observe dans la plupart des matières plastiques colorées : plexiglas, altuglas, . . . Nous avons utilisé un matériau similaire appelé polycarbonate. Quatre plaques de 33 x 12 cm et de 2 mm d'épaisseur (\*) ont coûté 53 F et ont permis de réaliser 8 miroirs. Dans le texte qui suit, ces miroirs seront toujours appelés "miroirs en plastique".

## PREMIERE PHASE : PRISE DE CONTACT AVEC LES MIROIRS

### Durée

La première séance (une heure environ).

### Organisation de la classe

Des groupes de quatre élèves sont formés – ce qui favorise la communication entre les enfants, des échanges ou des associations de miroirs – mais le travail est essentiellement individuel.

### Matériel

Un miroir par enfant.

### Déroulement

1) **Jeux libres** pendant une demi-heure environ. Nous constatons que le passé expérimental des enfants, en ce qui concerne les miroirs, est très variable d'un individu à l'autre : certains, d'évidence, ont déjà joué avec des miroirs alors que d'autres n'en ont jamais eu entre les mains. Pour ces derniers, la phase de jeux libres s'avère nécessaire. Nous demandons aux enfants de formuler leurs remarques.

Voici quelques exemples :

”En mettant le miroir au-dessus des yeux on voit tout à l'envers”.

”En regardant des écritures dans le miroir on ne peut pas lire”.

”Plus on est près plus on voit de gens”.

”Quand on met le miroir sur le front on voit notre camarade en double”.

2) Nous proposons ensuite l'expérience suivante (consignes écrites au tableau).

### Expérience 1

1 – *Comment peux-tu voir ce qui se passe derrière toi, sans te retourner ?*

2 – *Fais un dessin.*

3 – *Si tu veux, fais des remarques.*

### Commentaire

Certains enfants placent immédiatement leur miroir dans une position correcte alors que d'autres tâtonnent pour y arriver ; toutefois l'utilisation du miroir en rétroviseur a été acquise par tous et ils ne se priveront pas de l'utiliser par la suite pour espionner leur voisin.

”En mettant le miroir droit devant moi je me vois. Je vois ce qui se passe derrière moi en remuant le miroir de ci à là”.

”Si je mets le miroir à gauche je vois la droite si je mets le miroir à droite je vois la gauche”.

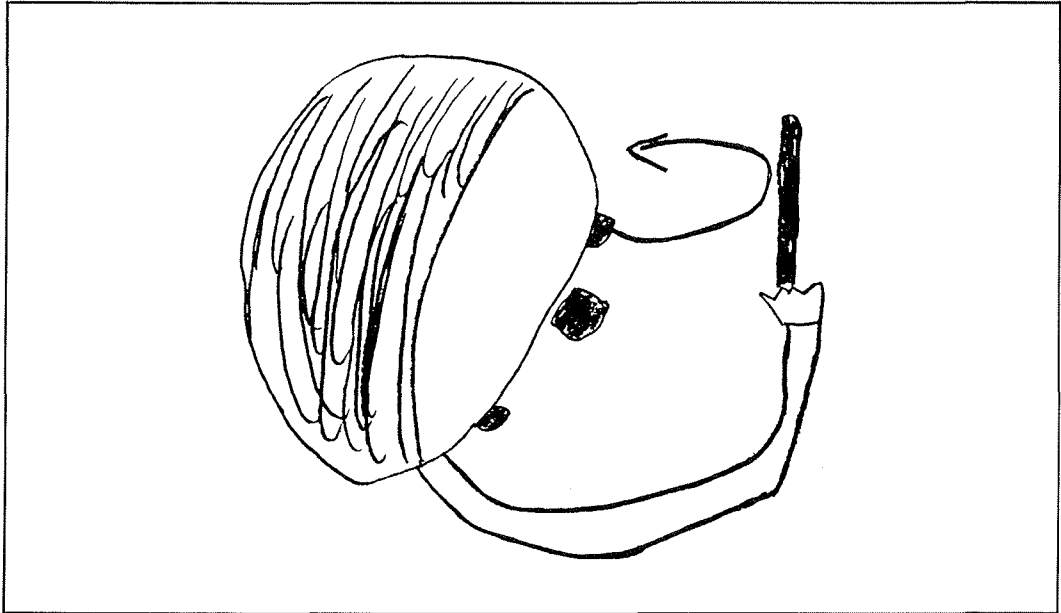
---

(\*) Pour éviter les inconvénients dus à une double réflexion, choisir ce matériau dans les épaisseurs les plus faibles assurant malgré tout une certaine rigidité.

### Remarque relative aux dessins produits

Pour ce premier dessin nous n'avons donné aucune consigne ; la plupart des dessins sont "mondains". Seuls deux enfants se sont attachés à bien représenter la situation physique , leurs dessins sont parmi les plus maladroits du point de vue graphique, probablement parce que toute leur attention s'est portée sur la schématisation.

Voici l'un de ces deux dessins (après discussion avec l'enfant, la flèche désigne "ce que mes yeux voient").



D'une manière générale, les autres dessins, bien que très esthétiques, sont assez pauvres : la moitié des enfants environ ne représentent que ce qu'ils voient dans le miroir ; ni le miroir, ni l'observateur ne figurent sur le dessin.

### 3) Analyse collective des dessins

Nous affichons les dessins au tableau (à l'aide d'aimants, tableau métallique). Nous demandons "si vous montriez vos dessins à des camarades, pourraient-ils trouver l'expérience que vous avez réalisée ?". Nous mettons ainsi l'accent sur l'expérience elle-même ; les enfants n'ont alors aucun mal à en dégager les éléments essentiels qui auraient dû figurer sur leurs dessins. Au cours de la discussion nous est apparu à quel point l'obligation de faire un dessin qui schématise une situation physique motive les enfants pour une réflexion approfondie sur la situation physique elle-même. Cette constatation nous a conduit à exiger, pour chacune des expériences suivantes, un dessin individuel.

Accessoirement, signalons qu'au cours de cette analyse collective des dessins, la classe a choisi un moyen permettant de différencier les deux faces des miroirs : la face non réfléchissante (la face "dans laquelle on ne peut pas se voir") sera coloriée au crayon gris lorsqu'elle apparaît sur un dessin.

## DEUXIEME PHASE : PROPRIETES PHYSIQUES DES MIROIRS PLANS

### Durée

5 séances assez courtes (1 heure environ)

### Organisation du travail

Groupes de quatre enfants. Une feuille de consigne est distribuée à chaque groupe pour chacune des expériences. Sur cette feuille le secrétaire transcrit les commentaires du groupe. Chaque enfant du groupe assure à son tour la fonction de secrétaire. Dessins individuels.

### Matériel

Un miroir par enfant pour les expériences 2 à 6 ; 2 cales et un miroir par groupe pour les expériences 7 et 8.

## LISTE DES EXPERIENCES REALISEES

### Expérience 2

- 1 – Un élève du groupe trace un chemin sur le sol (dans la cour ou sous le préau).
- 2 – Il faut suivre ce chemin à reculons sans se retourner.

### Expérience 3

- 1 – Tu poses la corbeille à papier dans la cour contre le mur.
- 2 – Tu te places derrière le mur.
- 3 – Comment peux-tu faire pour voir la corbeille à papier sans te pencher au-dessus du mur ?

### Expérience 4

- 1 – Un élève se promène dans la cour. Les autres ont chacun un miroir.
- 2 – Ils doivent le suivre en regardant le miroir.

### Expérience 5

- 1 – Un grand miroir est accroché au tableau. Un camarade se place devant le miroir et fait des gestes. Observez.
- 2 – Un camarade est "l'objet" ; un autre se place en face de lui ; l'objet bouge fait des gestes, le deuxième camarade doit jouer le rôle de "l'image".

### Remarque relative à l'expérience 5

Les mots "objet" et "image" ont été introduits, sans problème, au cours des expériences précédentes.

### Expérience 6

- 1 – Avec un miroir, renvoyez la lumière émise par le soleil sur un mur ou sur le plafond.
- 2 – Faites lui suivre le contour du plafond.
- 3 – Renvoyez-la sur le dos d'un camarade qui se déplace plus ou moins vite.

*(Rappel de la ) consigne : ne pas renvoyer la lumière émise par le soleil dans les yeux d'un camarade ; cela est très dangereux.*

#### Remarque relative à l'expérience 6

Nous avons volontairement utilisé des termes "dynamiques" pour parler de la lumière, espérant, par ce moyen modeste, favoriser chez les enfants la reconnaissance de l'entité lumière (cf. Guesne – Tiberghien – Delacôte: "Méthodes et résultats concernant l'analyse des conceptions des élèves dans différents domaines de la physique. Deux exemples : les notions de chaleur et lumière". Revue française de pédagogie N° 45 – Oct. Nov. Déc. 78). Notons que ce vocabulaire est très bien accepté par les élèves.

#### Expérience 7

- 1 – *Ecris sur la feuille ton nom en gros caractères.*
- 2 – *Place ta feuille contre le miroir posé sur cales.*
- 3 – *Observe ce que tu vois dans le miroir.*
- 4 – *Repasse sur ton nom déjà écrit avec un feutre la couleur différente en regardant uniquement, dans le miroir.*

#### Expérience 8

- 1 – *Place le miroir devant sur cales en bout de table.*
- 2 – *Place une lettre debout (\*) devant le miroir.*
- 3 – *Observe et fais un dessin.*
- 4 – *Avance et recule la lettre. Observe.*
- 5 – *Change de lettre et recommence.*

#### Remarque relative à l'expérience 8

Les lettres dont il est question sont fabriquées par les enfants de la façon suivante : elles sont tracées à l'aide de pochoirs sur du polystyrène d'épaisseur 15 mm environ, puis découpées à l'aide d'un appareil à découper le polystyrène.

nexe en page

#### BUT DE CES EXPERIENCES

Faire découvrir certaines propriétés physiques des miroirs plans. De façon plus précise :

- approche intuitive des lois de la réflexion et du sens de propagation de la lumière : expérience 6 et 4.
- symétrie objet-image et inversion gauche-droite : expériences 2, 5, 7 et 8. (Rappelons que l'étude systématique de la symétrie ne sera faite que dans la troisième phase).
- champ d'un miroir : expériences 3 et 4.
- approche intuitive de la relation entre le déplacement du miroir et celui de l'image (miroir "tournant") : expériences 4 et 6.

---

(\*) *Le plan de la lettre doit être placé perpendiculairement au plan du miroir.*

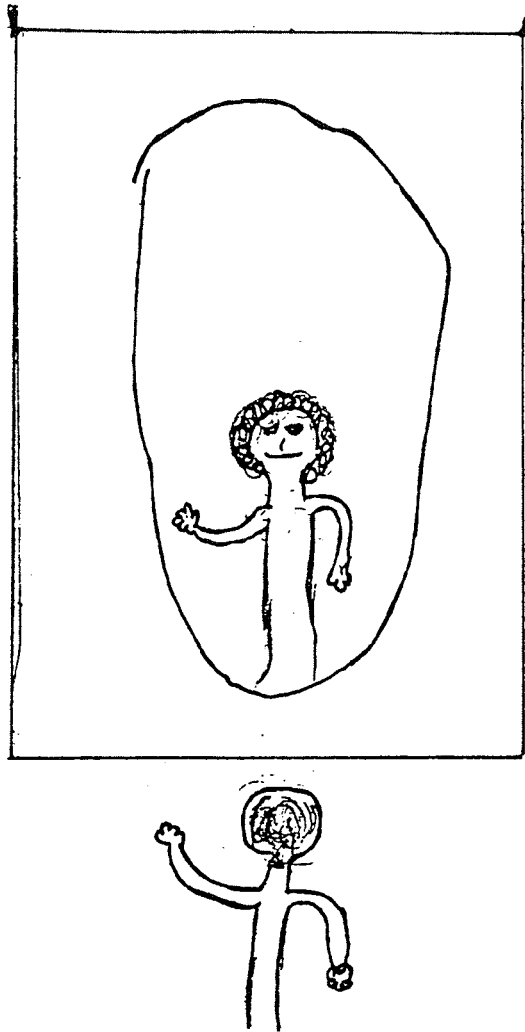
## COMMENTAIRES

### Expérience 2

Comme on pouvait s'y attendre, certains enfants (peut-être par manque de coordination spatiale) ont de grosses difficultés à suivre le tracé en regardant uniquement dans le miroir. Nous leur laissons tout le temps nécessaire à la réussite. Pour cette expérience ainsi que pour l'expérience 6, la présence de deux adultes s'est révélée très utile. Nous conseillons à un maître seul, pour ces deux expériences, de ne faire travailler qu'une partie de la classe.

### Expériences 3, 4, 5

Pas de difficultés. En particulier, dans l'expérience 5, l'inversion gauche-droite est immédiatement réalisée. Vous trouverez ci-dessous un exemple de dessin d'enfant relatif à l'expérience 5:



Commentaire écrit de l'élève

"Quand l'élève lève le bras gauche, l'image lève le bras droit".

### Expérience 6

– Elle demande une surveillance accrue des enfants pour les empêcher de renvoyer la lumière émise par le soleil dans les yeux de leurs camarades (chose qu'ils cherchent à faire spontanément malgré la consigne formelle qui a été donnée).

– Cette expérience a présenté des difficultés pour de nombreux enfants, difficultés qui dans une certaine mesure mettent en évidence la pauvreté du modèle de la lumière utilisé par les enfants de 8 - 9 ans, à savoir :

- Certains enfants restent constamment dans l'ombre et se demandent désespérément pourquoi "ça ne marche pas".
- Difficultés de repérage pour d'autres qui n'arrivent pas à localiser, parmi les tâches lumineuses, celle qu'ils produisent sur le plafond.
- Difficulté de coordination motrice pour ceux qui ne réussissent pas à orienter convenablement le miroir.

Voici quelques remarques :

- "Quand on envoie le soleil dans le miroir on reçoit une tâche lumineuse".
- "On ne peut pas envoyer une petite lumière tant que les rayons du soleil ne sont pas dans la glace".
- "Faire apparaître la petite lumière est le plus difficile".
- "Si on veut avoir la tâche il faut mettre le miroir au soleil. Si on ne se sent pas au soleil, on ne voit pas la tâche".

– Nous avons consacré pas mal de temps à aider chaque enfant à surmonter ses propres difficultés. Au niveau des dessins, seuls deux enfants matérialisent les rayons lumineux (ce fait ne nous a pas surpris, il est conforme aux études faites par ailleurs). Nous vous donnons plus loin ces dessins, bien qu'ils ne soient pas représentatifs des dessins produits par la classe.

### Expérience 7

Pas de difficulté

- "C'est dur parce que quand on va à droite on dirait qu'on va à gauche".
- "C'est difficile parce qu'on voit à l'envers. On repasse chaque fois à côté".

### Expérience 8

Il nous paraît préférable d'utiliser en premier une lettre n'admettant pas d'axe de symétrie. Voici quelques remarques :

- "Avec la lettre K, on voit dans le miroir un K à l'envers".
- "La lettre A n'a pas de sens, la lettre K en a un".
- "Si je mets un b je vois un d".

Tous les enfants ont observé que lorsque l'objet s'éloigne du miroir, l'image s'en éloigne aussi :

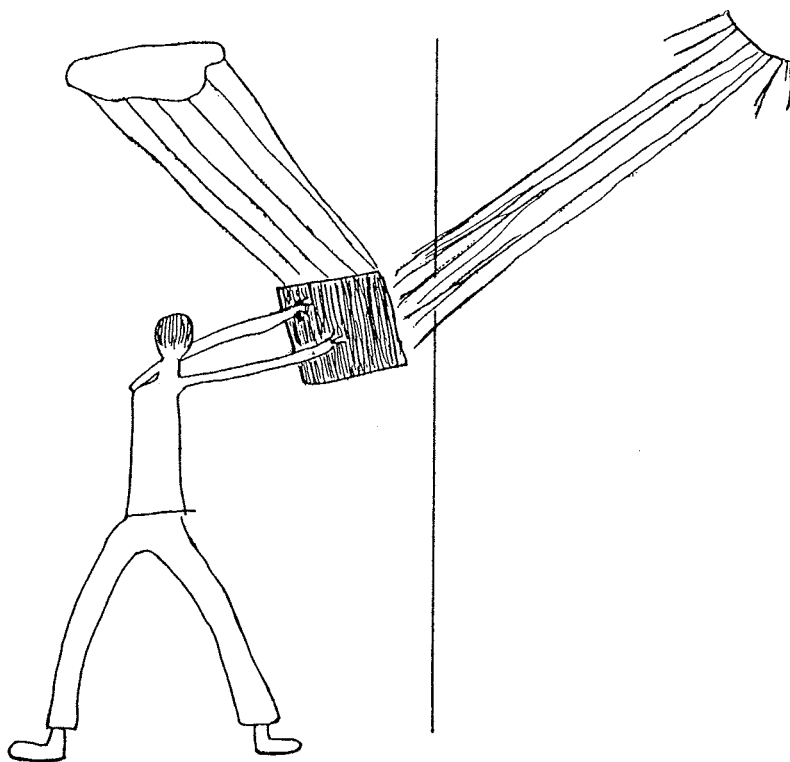
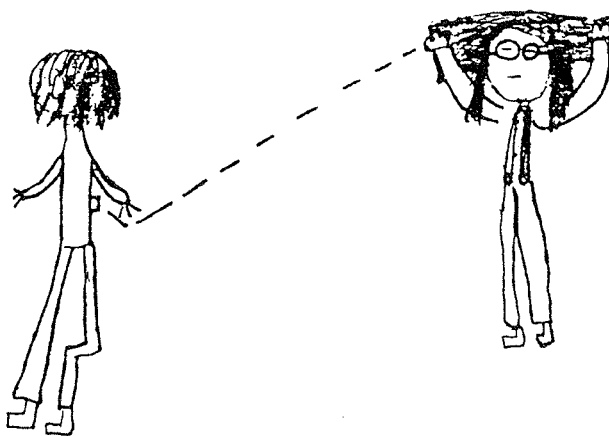
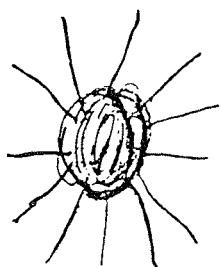
- "Quand on met la lettre b vers la fenêtre, dans le miroir on la (\*) voit vers la porte. Quand on éloigne la lettre vers la fenêtre, elle (\*\*) va vers la porte".

(\*) *la* signifie l'image de la lettre b.

(\*\*) *elle* signifie l'image de la lettre b.



Dessins d'enfants relatifs à l'expérience 6



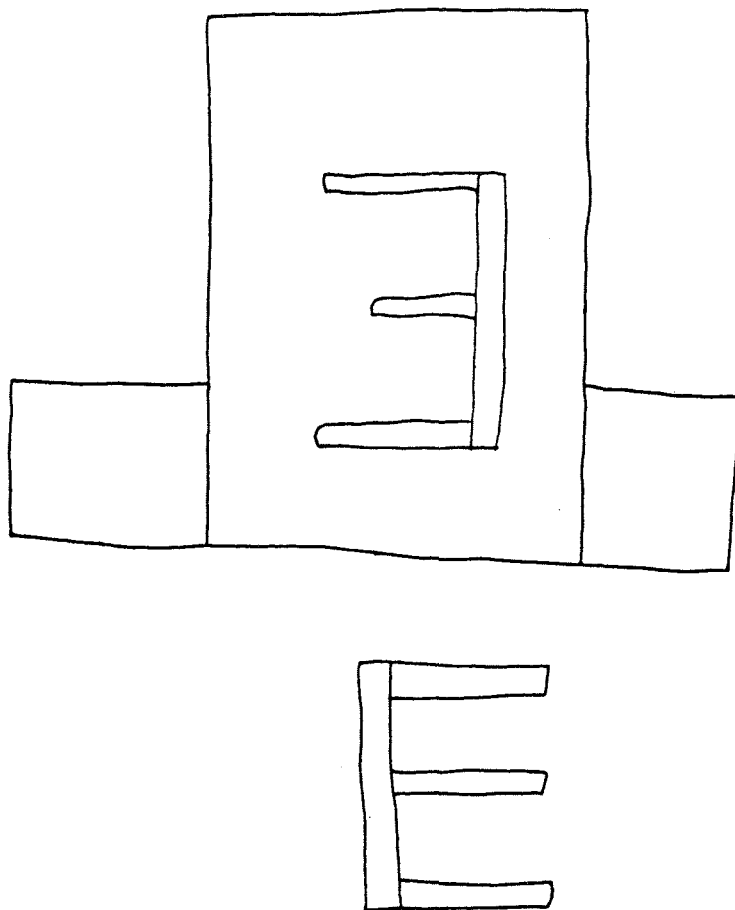
**REMARQUE**

Pendant un certain temps, deux idées – apparemment contradictoires – semblent cohabiter dans l'esprit des élèves :

- l'image est dans le miroir (idée fautive renforcée par le vocabulaire courant : on se regarde "dans" un miroir).
- l'image se rapproche ou s'éloigne du miroir lorsque l'objet s'en éloigne ou s'en rapproche.

La première idée persiste chez certains enfants jusque vers le milieu de la troisième phase ; l'utilisation des miroirs en plastique s'est révélée à cet égard très intéressante (voir expérience 11).

Dans les dessins, très souvent l'image apparaît dans le plan du miroir (voir ci-dessous) ; mais ce fait n'est pas forcément significatif d'une idée fautive chez l'enfant ; il traduit le plus souvent les difficultés liées à toute représentation plane d'une situation spatiale.

**Dessin d'enfant relatif à l'expérience 8**

### TROISIEME PHASE : SYMETRIE OBJET-IMAGE ET SYMETRIE ORTHOGONALE PLANE

#### Durée

6 séances

#### Organisation du travail

Groupes de quatre enfants ; mais à la fin de cette phase, il y aura une période de travail individuel (travail sur fiche).

#### Matériel

Les cales, les miroirs, les miroirs en plastique.

#### Remarque préliminaire

L'étude **systématique** de la symétrie entre un objet et son image n'a été faite que pour un objet contenu dans un plan (le plan de la table), le miroir étant perpendiculaire à ce plan (posé à l'aide des cales sur la table) ; nous nous ramenons ainsi à la situation de symétrie orthogonale plane, l'axe de symétrie étant défini par la trace du miroir sur le plan de la table. Nous allons distinguer plusieurs étapes.

#### PREMIERE ETAPE

##### OBJECTIFS

Reconnaissance **qualitative** de l'**isométrie** entre un objet et son image et de l'**égalité** des distances axe-objet et axe-image.

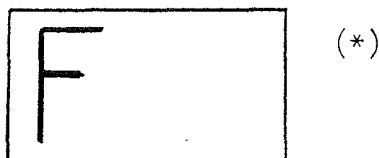
##### Remarque

Nous n'avons pas fait d'étude ponctuelle et l'expression "égalité des distances" doit être prise ici dans un sens global et perceptif.

#### EXPERIENCES REALISEES

Pour les expériences 9 et 10, les enfants utilisent les miroirs posés sur cales ; pour l'expérience 11, les miroirs en plastique sur cales.

##### Expérience 9

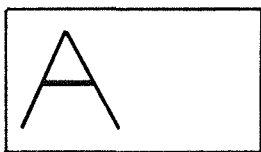


- 1 – Poser le miroir sur la feuille pour observer l'image de la lettre *F*.
- 2 – Enlever le miroir. Dessinez ce que vous avez vu comme si le miroir y était toujours.
- 3 – Faire des remarques.
- 4 – Faire la même expérience avec la lettre *A*.

---

(\*) Le rectangle symbolise la feuille de papier de format A4 qui est distribuée à chaque groupe, feuille sur laquelle est dessiné au marqueur noir une lettre ou une figure ; il en sera de même par la suite.

## Expérience 10

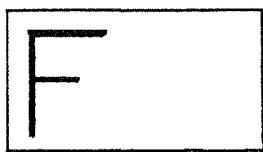


Un élève maintient la feuille, un autre fait glisser avec précaution le miroir.

- 1 – Pouvez-vous observer un seul A ?
- 2 – Chacun fait un dessin.
- 3 – Faire des remarques.

Essayez de faire la même chose avec la lettre F. Que pouvez-vous dire ?

## Expérience 11 (miroir en plastique)



- 1 – Placer le miroir en plastique sur la feuille.
- 2 – Sans toucher au miroir, un élève du groupe trace l'image de la lettre F sur la feuille. Bien observer.
- 3 – Faire les remarques.

## COMMENTAIRES

## Expérience 9

Elle est essentielle et les résultats ont été positifs. Dans tous les groupes :

- L'image dessinée est un  $\overline{F}$ . L'inversion gauche-droite a donc été mémorisée.
- L'isométrie entre objet et image est explicitement reconnue par les enfants. Elle a été approximativement respectée au niveau des dessins ; certains enfants ont utilisé leur double-décimètre.

”Je remarque que quand on pose le miroir devant la lettre  $\overline{F}$  on voit une autre lettre  $\overline{F}$  à l'envers. Pour faire le  $\overline{F}$  à l'envers on a pris des mesures”.

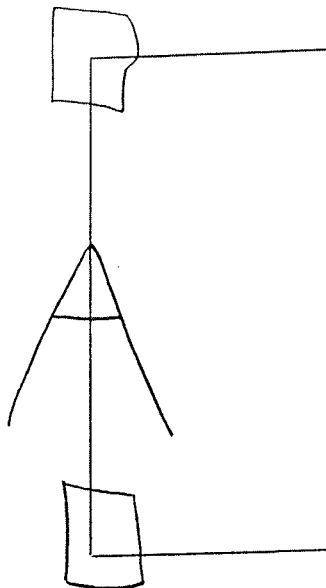
”Le  $\overline{F}$  de la maîtresse est à l'endroit, celui du miroir à l'envers”.

”On a mesuré la même lettre”.

### Expérience 10

Les dessins se faisaient sur **papier libre** cette fois. Ils se ressemblent tous. Nous donnons ci-contre un exemple qui met – encore une fois – en évidence les difficultés liées à la représentation d'une situation spatiale.

”Quand je mets la moitié du A contre le miroir, je vois un A entier”.



Nous laissons ensuite les enfants déplacer leur miroir sur les feuilles portant les lettres A et F ; ils observent ainsi les déplacements de l'image ce qui les aide notamment à se détacher de l'idée que l'image est dans le miroir.

”Quand je tire la feuille vers la gauche, je vois le  $\neg$  qui s'éloigne vers la droite”.

### Expérience 11

Les nouveaux miroirs fascinent les enfants et nous leur laissons le temps de les observer, de les manipuler et d'échanger leurs observations. Sur leur demande, nous leur donnons les miroirs en verre ; cela leur permet de faire des comparaisons. Nous en profitons pour faire une mise au point de vocabulaire au sujet des mots **miroir** et **glace**. Les enfants font rapidement les constatations qui nous intéressent : ces miroirs donnent la même image que les miroirs précédents et leur transparence permet de repasser au crayon sur l'image.

”On voit pareil mais avec l'autre miroir on ne voit pas sa main à travers”.

”Ce miroir est bien parce qu'on peut y voir des deux côtés. Il peut pas se casser parce qu'il est en plastique”.

### Remarques relatives aux miroirs en plastique

Ils présentent deux inconvénients qui, pédagogiquement, se sont révélés être des avantages :

– Etant très minces, il est assez difficile de les caler perpendiculairement au plan de la table. C'est ainsi que dans plusieurs groupes, dès l'expérience 11, l'image est apparue aux enfants sensiblement au-dessus de la table. D'où une discussion collective agrémentée d'expériences réalisées par le maître (miroir très ”incliné”, observation du déplacement de l'image

lorsque l'objet se déplace) au cours de laquelle tous les enfants ont pris conscience que l'image n'était pas dans le miroir.

– Certains miroirs – bien que nous ayons pris la précaution de les ranger entre de gros livres – n'étaient pas rigoureusement plans ; objet et image n'étaient pas alors tout à fait isométriques. Les groupes dans lesquels cela s'est produit n'acceptaient pas ce résultat (ce qui montre que l'isométrie était bien acquise). D'où une discussion collective très intéressante au cours de laquelle nous avons été amenés à accentuer la déformation d'un miroir pour faire apparaître de façon très marquée celle de l'image.

– En ce qui concerne l'expérience 11 elle-même, beaucoup d'enfants ont eu des difficultés au début pour se placer du bon côté du miroir (côté permettant d'observer l'image de la lettre). Nous avons dû intervenir dans plusieurs groupes.

– L'image une fois tracée, on demande aux enfants d'enlever le miroir puis on leur pose la question :

”Pourriez-vous dire où était placé le miroir ?”

Réponse unanime : ”au milieu”

Question :

”Comment pourrait-on indiquer sa place sur la feuille ?”

Discussion dont le résultat est ”en marquant là où il touche la feuille”.

– On demande aux enfants de replacer leur miroir pour obtenir l'image qu'ils ont déjà dessinée (ce qui en soit est une expérience intéressante) et de marquer au crayon gris ce que l'on appellera la **trace du miroir** sur la feuille.

– Dans la semaine les miroirs en plastique sont laissés à la disposition des enfants ainsi que des feuilles sur lesquelles sont imprimés des dessins. Ces dessins – animaux, fleurs, etc. – sont situés sur un côté de la feuille, de telle sorte que l'image donnée par le miroir puisse être dessinée sur la feuille elle-même. La reproduction de ces dessins motive beaucoup les enfants et cette activité leur permet de se familiariser avec l'utilisation des miroirs en plastique.

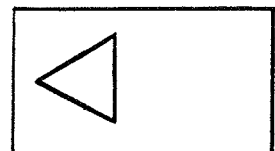
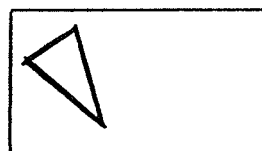
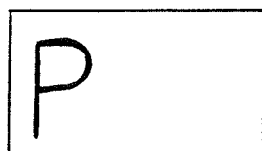
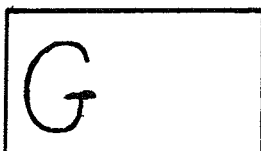
## DEUXIEME ETAPE

### OBJECTIFS

- Définition de la symétrie orthogonale plane.
- Objet et image sont symétriques par rapport à la trace du miroir.

### DEROULEMENT

- 1) Les élèves réalisent l'expérience suivante :



- 1 – Placer le miroir en plastique sur la feuille.
- 2 – Marquer sa trace avec un crayon gris.
- 3 – Repasser sur l'image avec un crayon gris.
- 4 – Enlever le miroir et observer.
- 5 – Plier la feuille le long de la trace du miroir. Observer par transparence.

### Commentaire

Les enfants attendaient la superposition par pliage ; en effet, ceux qui ne l'obtenaient pas (miroir légèrement déformé, trace du miroir mal marquée, pliage maladroit . . .) se cachaient pour rectifier leur dessin ou leur pliage et nous présentaient ensuite une superposition parfaite. Nous laissons s'engager un débat collectif au cours duquel l'inventaire des difficultés liées à l'utilisation des miroirs en plastique est fait à nouveau et dont la conclusion unanime est : dans de bonnes conditions, il y a superposition de l'objet et de l'image par pliage le long de la trace du miroir.

### Remarque

Elle a déjà été faite dans le premier fascicule (Expérience Pédagogique à l'École Élémentaire – IREM Mai 1979), mais il nous semble bon d'y revenir car elle traduit la **facilité** qu'ont les jeunes enfants à adopter une attitude critique et constructive face à leurs résultats expérimentaux :

- à la suite d'expériences préalables, ils ont acquis une conviction et attendent, à juste titre, que l'expérience la confirme.
- ils acceptent mal les imprécisions et se prêtent alors avec plaisir à l'analyse de leurs causes.
- leur analyse est pertinente et ils travaillent ensuite avec beaucoup de soins afin d'améliorer leurs résultats expérimentaux ; ils sont alors capables d'apprécier si leurs erreurs sont acceptables ou non.

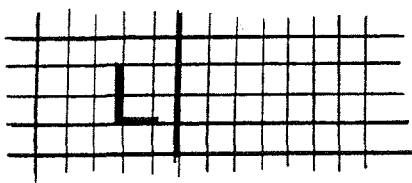
### 2) Symétrie orthogonale plane :

Il ne nous a pas semblé bon de laisser s'écouler une semaine entre l'expérience 12 et le travail qui va suivre. La maîtresse a donc fait cette séance le lendemain matin, dans l'horaire de géométrie.

### Déroulement

– A l'aide de tampons fortement encrés, les élèves impriment sur une feuille une figure, puis plient rapidement la feuille, pressent et déplient la feuille ; ils saisissent immédiatement la similitude entre cette situation et la situation objet – trace du miroir – image (on donne à ceux qui le demandent un miroir en plastique pour contrôler).

- Au tableau quadrillé, la maîtresse fait le dessin suivant :



Un élève passe au tableau et dessine "ce que l'on obtiendrait par pliage". L'opération est répétée avec d'autres élèves et d'autres figures simples  $\backslash$  F etc. Il n'y a aucun problème.

— La maîtresse fait alors la synthèse et donne l'expression "figure symétrique d'une figure donnée par rapport à une droite".

### Remarque

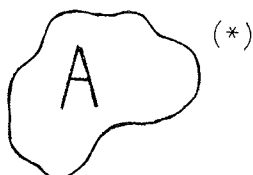
La superposition par pliage a statut de définition de la symétrie ; mais nous constaterons par la suite que les enfants sont capables de construire la symétrie ou de reconnaître la symétrie indifféremment :

- par pliage ;
- à l'aide des miroirs en plastique ;
- par construction sur papier quadrillé.

## TROISIEME ETAPE : RECHERCHE DES AXES DE SYMETRIE D'UNE FIGURE PLANE

### 1) Expérience introduisant la notion d'axe de symétrie d'une figure

#### Expérience 13



- 1 — Placer le miroir en plastique pour ne voir qu'un seul A.
- 2 — Marquer l'emplacement du miroir par un trait gris.
- 3 — Enlever le miroir. Observer.
- 4 — Plier la feuille le long de la trace du miroir. Observer.

L'expérience est très vite réalisée, sans difficulté. Nous introduisons les expressions "axe de symétrie d'une lettre, d'une figure", "lettre ou figure admettant un axe de symétrie" que nous utiliserons de façon systématique dans la suite et qui seront bien assimilés par les élèves.

### 2) Recherche d'axes de symétrie de lettres

Nous distribuons à chaque groupe quatre lettres imprimées sur feuilles parmi :



(\*) Nous avons découpé les bords des feuilles distribuées à chaque groupe d'enfants afin d'éviter — lors de ce premier contact avec la recherche des axes de symétries — les erreurs dues aux références aux bords.

Notons que : — les enfants ne nous ont posé aucune question à ce sujet.

— nos craintes en ce qui concerne les références aux bords de la feuilles étaient justifiées (voir ci-après les commentaires des fiches 1 et 2).



Chaque groupe dispose d'un H (deux axes de symétrie). La consigne est : rechercher les éventuels axes de symétrie. Nous prévenons qu'il peut y en avoir zéro, un ou plusieurs. Le rapporteur de chaque groupe expose la méthode de travail utilisée et le résultat obtenu par une lettre (8 lettres, 8 groupes). Aucun problème : seul deux groupes n'ont trouvé qu'un axe de symétrie pour H mais ils réalisent immédiatement leur oubli.

### 3) Recherche des axes de symétrie de figures géométriques élémentaires

Rectangle, carré, losange, triangle isocèle, triangle équilatéral.

– Nous commençons par le rectangle : quatre groupes reçoivent un rectangle imprimé sur une feuille (côtés du rectangle non parallèles aux bords de la feuille) ; les quatre autres groupes reçoivent le même rectangle mais **découpé**. Les quatre premiers groupes doivent rechercher les axes de symétrie à l'aide du miroir en plastique, sans plier leur feuille ; les autres groupes doivent procéder par pliage. On confronte ensuite les résultats.

– Pour la figure suivante, les groupes qui avaient procédé par pliage utilisent le miroir et inversement . . .

– Ce travail a été **très apprécié** par les élèves et **très bien fait** : en particulier, tous les axes pour le carré, le triangle équilatéral, ont été trouvés par tous.

## QUATRIEME ETAPE

On peut considérer qu'elle sert à la fois d'entraînement et de contrôle. Il s'agit d'un travail **individuel** portant sur 5 fiches (voir pages suivantes) ; pour éviter les inconvénients liés à un éventuel copiage, deux enfants voisins n'ont pas au même instant la même fiche.

## COMMENTAIRES

### Fiches 1 et 2

Certains enfants oublient dans un premier temps les axes qui ne sont pas parallèles aux bords de la feuille de papier. Quelques-uns sont tentés de mettre un axe de symétrie dans la figure 2 de la fiche 1 et dans la figure 1 de la fiche 2 alors qu'il n'y en a pas. Dans ces cas là nous attirons l'attention des enfants sur leurs erreurs "tu es sûr ? vérifie, etc." ; ces interventions sont suffisantes pour amener tous les enfants au résultat attendu.

### Fiche 3

Aucune difficulté.

### Fiche 4

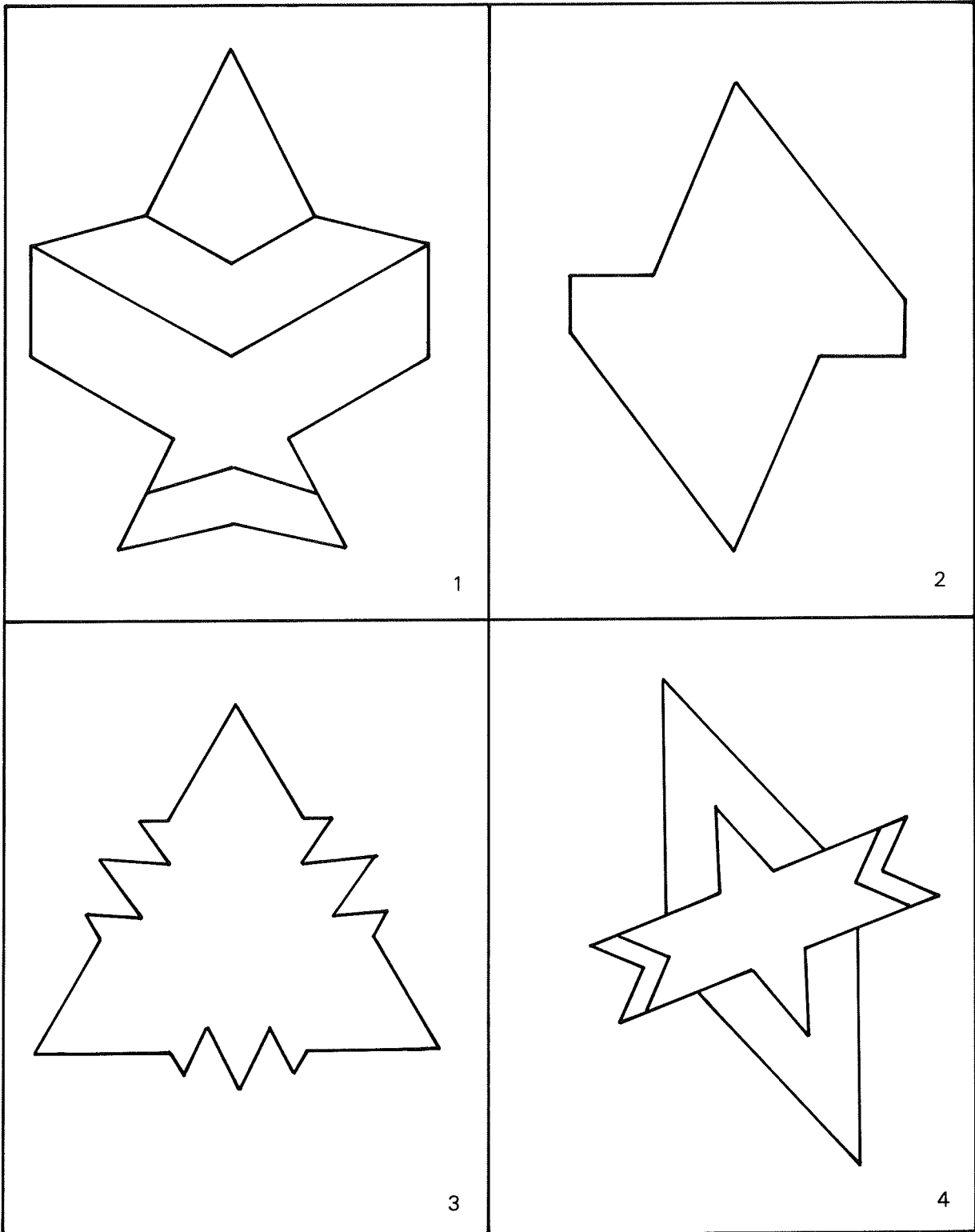
Aucun problème fondamental, mais vu la complexité de la figure, certains enfants ont commis des erreurs ; comme ils travaillaient directement au feutre, il n'était pas possible de les corriger ; nous leur demandions alors d'apporter des corrections au dessin initial et à leur propre dessin pour que la droite soit bien axe de symétrie. Cela a amusé les enfants et la plupart d'entre eux ont complété le demi-chat initial pour obtenir un chat selon leur goût.

### Fiche 5

Aucune difficulté – La symétrie droite est parfaitement identifiée. (On ne relève en particulier aucune confusion entre translation et symétrie).

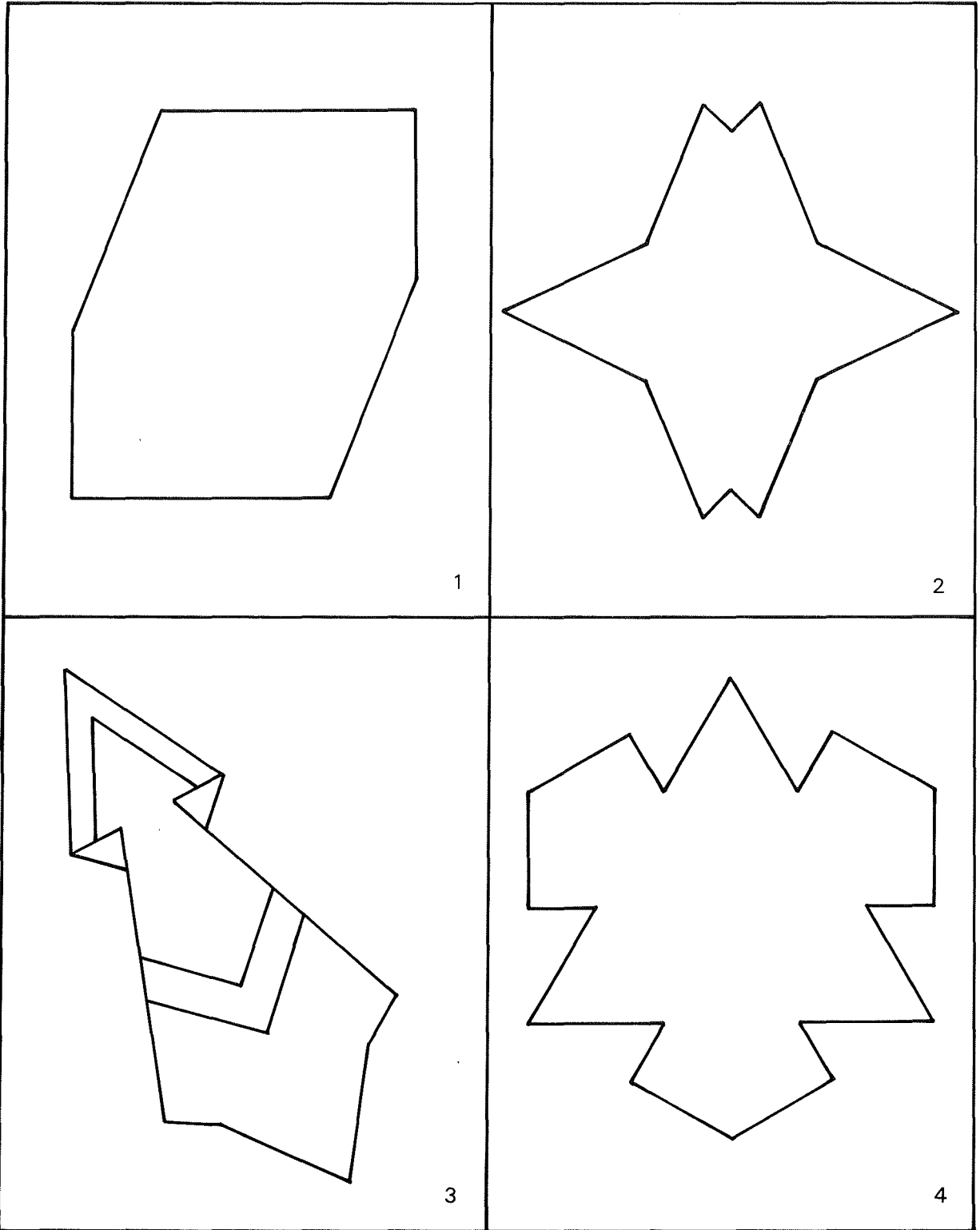
## FICHE 1

Trace l'axe (ou les axes) de symétrie s'il y en a.



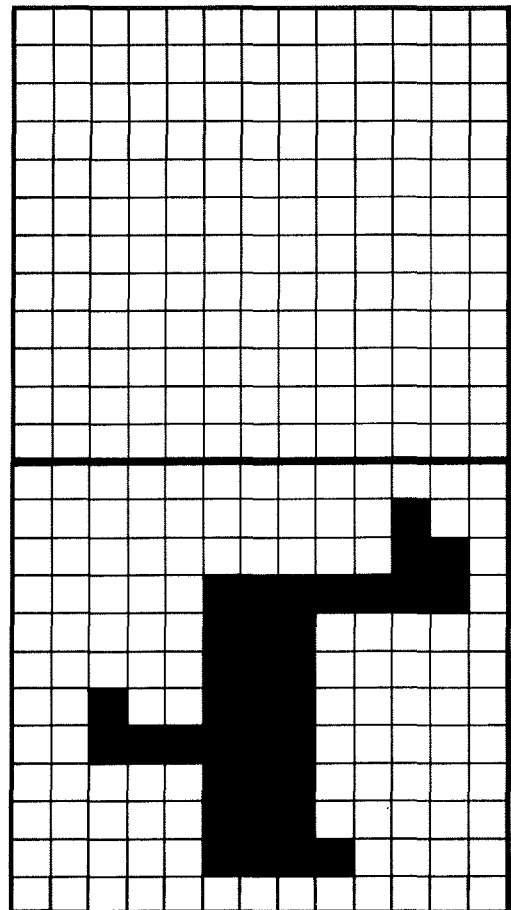
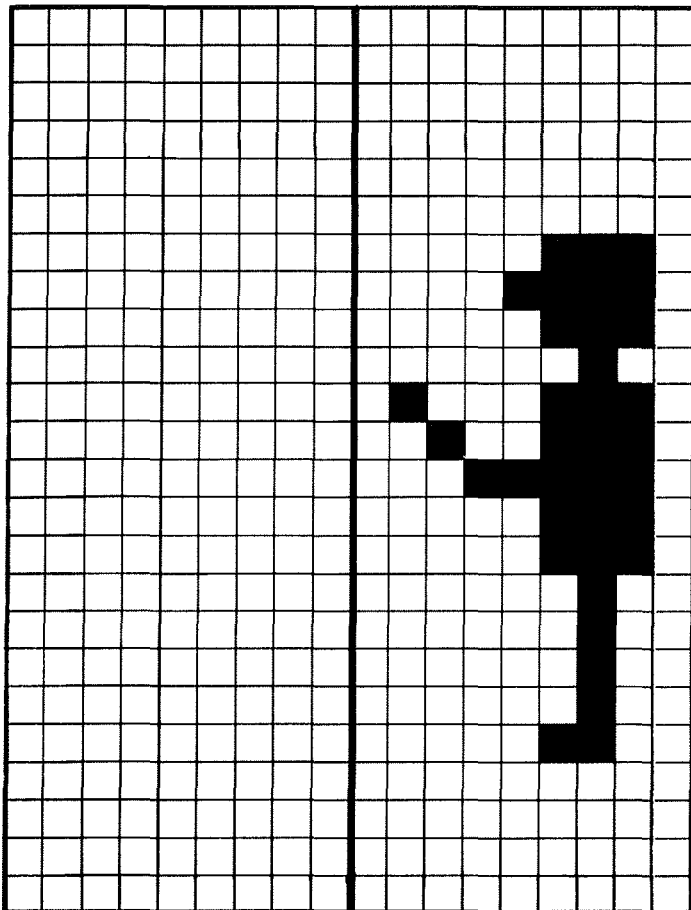
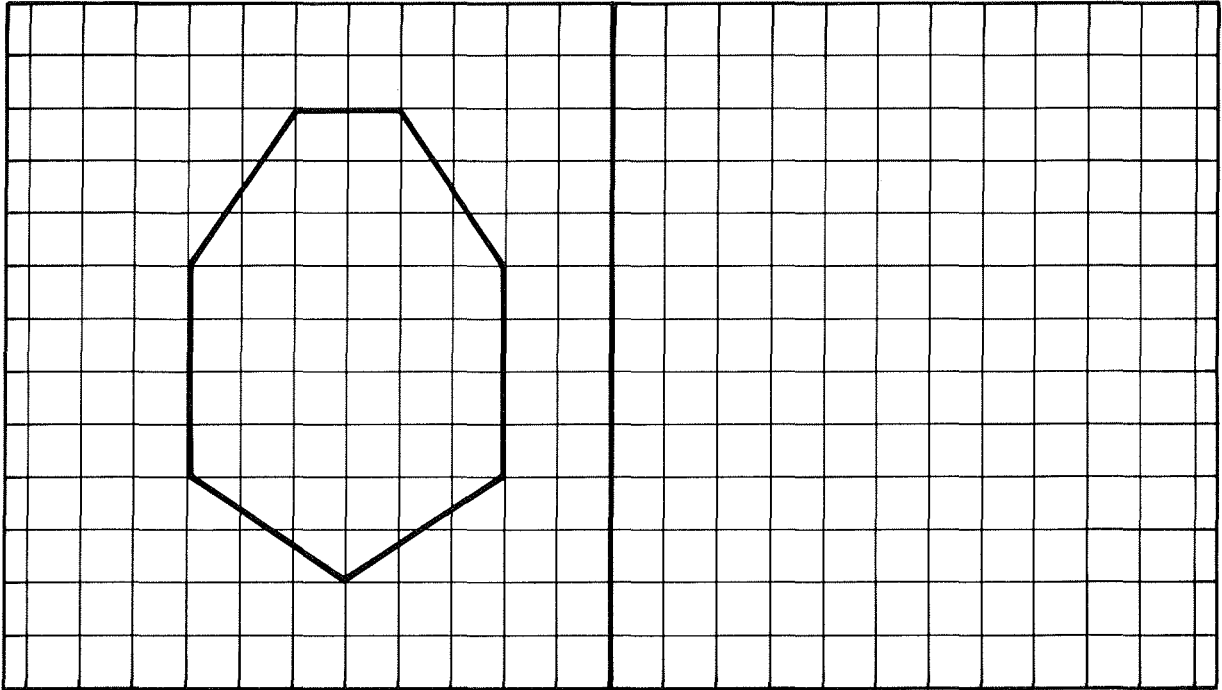
## FICHE 2

Trace l'axe (ou les axes) de symétrie s'il y en a.



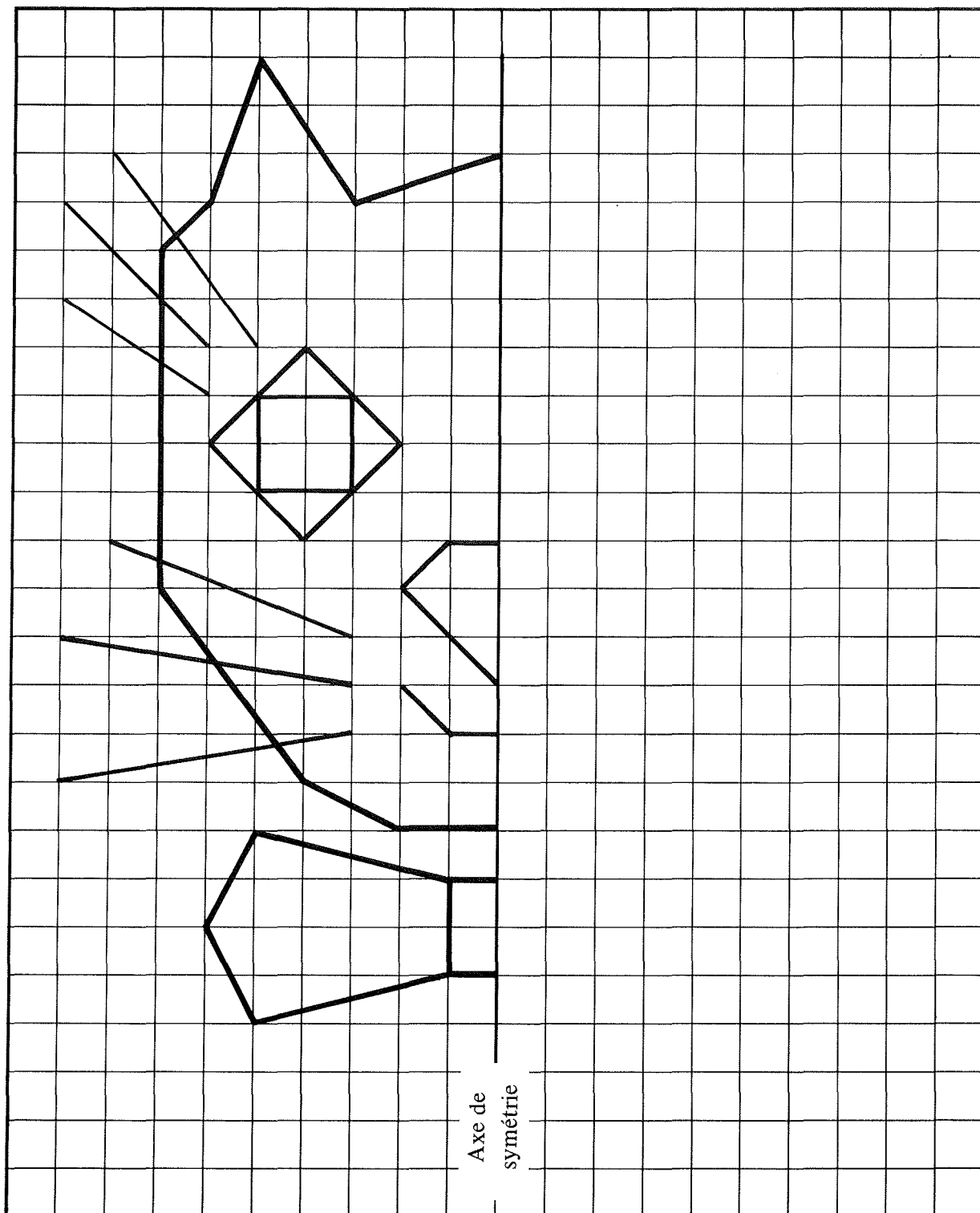
## FICHE 3

Dans chaque cas construis la figure symétrique de la figure donnée par rapport à la droite noire.



## FICHE 4

Complète le dessin



## FICHE 5

Les deux figures sont-elles symétriques par rapport à la droite D ?

