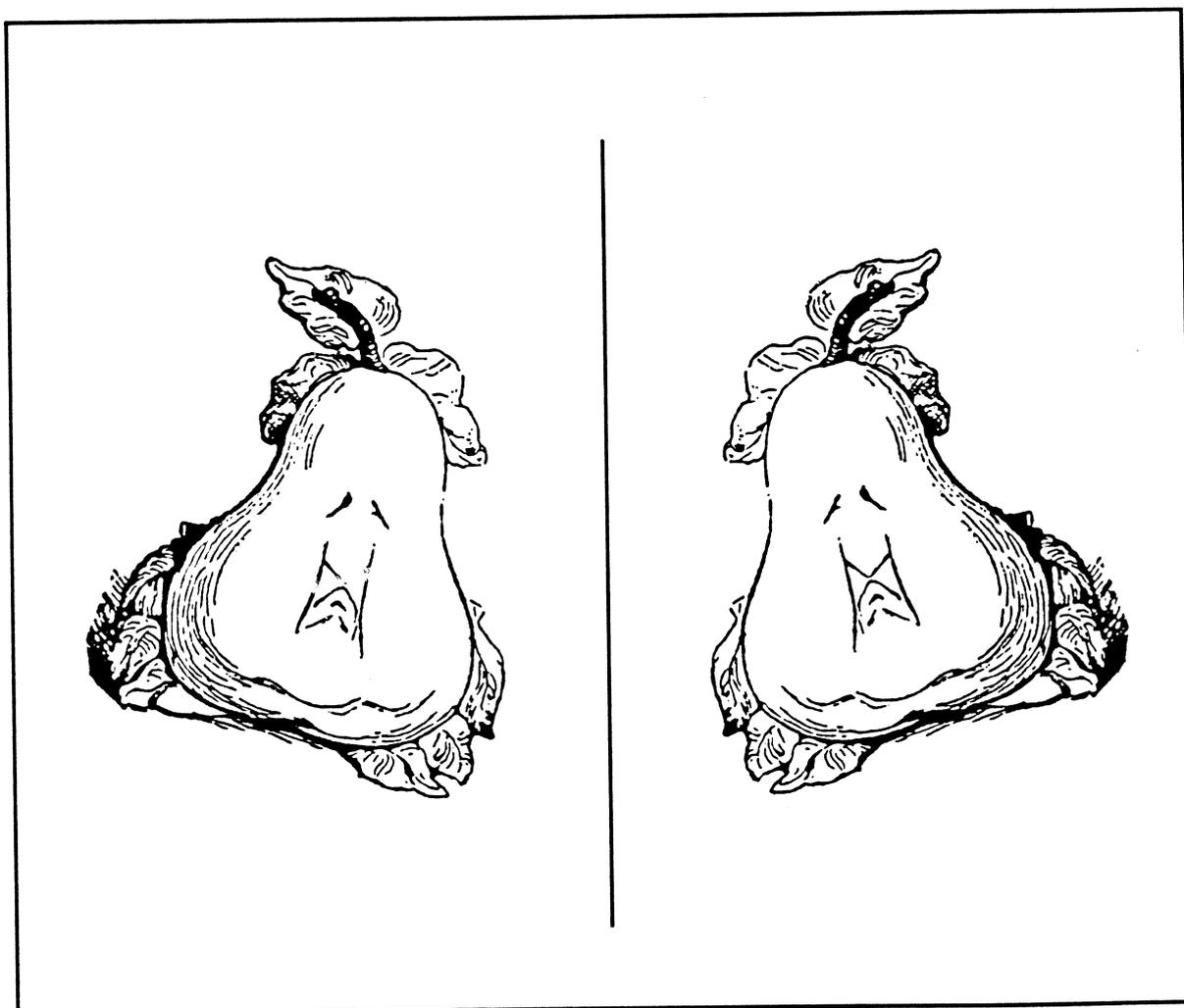


PROGRESSIVITE D'APPRENTISSAGE
D'UNE NOTION
DE L'ECOLE AU LYCEE:

LES TRANSFORMATIONS



Fascicule 2: Symétrie Orthogonale

IREM PARIS-NORD

UNIVERSITE PARIS NORD - IREM
PROGRESSIVITE D'APPRENTISSAGE
D'UNE NOTION DE L'ECOLE AU LYCEE:
LES TRANSFORMATIONS.
Fascicule 2- Symétrie orthogonale.
95 pages dactylographiées, A4

ISBN 2 86240 101 8

Dépot légal: 1er Trimestre 1992

300 exemplaires
30,00 Francs

AVANT-PROPOS

Cette brochure constitue le second fascicule d'une série de publications (*) portant sur l'enseignement des transformations de l'Ecole au Lycée (classe de seconde). Elle se présente sous forme de fiches qui sont, pour la plupart, des supports d'activités de dessin et de recherche.

Ces fiches sont destinées à être photocopiées par l'enseignant pour les élèves. Elles ont pour ambition de proposer un travail individuel, voire même individualisé. A cette fin, les consignes liées à l'activité ne figurent pas sur la fiche; l'enseignant peut ainsi introduire l'activité au niveau de chaque élève: niveau culturel et mathématique mais aussi niveau linguistique avec le vocabulaire qui lui paraît le mieux adapté. Les élèves peuvent aussi travailler sur des fiches différentes.

Ces activités ne prétendent pas couvrir l'ensemble des programmes de géométrie de l'Ecole et du Collège. En revanche nous les espérons suffisamment riches pour qu'elles débouchent sur d'autres préoccupations (même mathématiques ...).

Toutes les activités proposées ne sont pas nécessaires, d'autres sont peut-être utiles. Chacune ne doit pas être prise comme un "exercice abouti" mais plutôt comme une situation ouverte dans laquelle on peut placer un enfant.

Les rubriques "entre nous" qui accompagnent les fiches contiennent des commentaires, suggèrent des prolongements possibles, apportent des indications et reflètent parfois nos interrogations.

Toutes ces fiches résultent d'activités qui ont été proposées à des élèves d'Ecole Elémentaire et/ou de Collège. A partir des difficultés rencontrées, des remarques faites ici ou là, certaines ont du être modifiées, d'autres supprimées (cf. page 20).

Les auteurs.

(*) Fascicules parus:
Fascicules à paraître:

(1) Pour commencer,
(3) Translation, (4) Rotation, (5) Problèmes.

Groupe Élémentaire - Collège

Collège Boileau à Chennevières

Bernard DA COSTA

Nicole PANNETIER

Collège Elsa Triolet à Saint-Denis

Jacques ENGELHARDT

Jean-François JAMART

Christos MAKRIDAKIS

Collège Jean Macé à Fontenay sous Bois

Anne-Marie DAUMONT

Université Paris Nord à Villetaneuse

Michel BOURBION

UNIVERSITE PARIS NORD
Institut Galilée - IREM
Avenue Jean-Baptiste Clément
93430 VILLETANEUSE

 49 40 36 40
Télécopie: 49 40 36 36

LES TRANSFORMATIONS DE L'ELEMENTAIRE A LA SECONDE

Jusqu'en troisième, l'activité géométrique, à travers les transformations, est essentiellement tournée vers des réalisations de dessins, des constructions de figures, l'usage des instruments de mesure et de dessin.

Symétrie orthogonale, symétrie centrale, translation et rotation ne deviendront des outils effectifs de démonstration qu'à partir de la classe de Seconde.

En Collège, à fortiori à l'Ecole élémentaire, les transformations n'ont à *aucun moment, à être présentées comme applications du plan dans lui-même* (Instructions Officielles).

Les transformations y apparaissent finalement sous la forme:

- de leur action sur une figure;
- de la présence d'un axe de symétrie, d'un centre de symétrie ou d'invariants (selon la transformation considérée).

L'accent est donc mis sur la perception globale de la figure et de sa transformée. Ultérieurement, une observation plus fine (à la loupe) fera apparaître l'aspect ponctuel (correspondance de points privilégiés). Par un juste retour des choses, la construction des transformés de quelques points privilégiés, suffira à tracer la figure transformée dans sa globalité.

Cette approche globale des figures ne devrait cependant pas interdire l'introduction de transformations dites déformantes telles que symétrie oblique, projection, affinité,... et qui ne peuvent être présentées que comme applications ponctuelles du plan dans lui-même.

Ne serait-ce que pour justifier l'emploi du mot *transformation*, la présentation des transformations déformantes nous paraît nécessaire car, tout à fait entre nous, il faut bien reconnaître que les transformations de l'Ecole au Lycée, n'ont pas un grand pouvoir transformant.

CHAPITRE 3

FIGURES SYMETRIQUES

Dans ce chapitre nous abordons la notion de symétrie orthogonale de la manière la plus élémentaire: tracer l'image d'une figure par une symétrie.

Une certaine lecture du programme de mathématiques de la classe de sixième nous a fait privilégier une vision "globale" de cette transformation plutôt que la vision "ponctuelle" favorisée par de nombreux manuels scolaires.

La symétrie orthogonale, pour des élèves de collège et à fortiori d'école élémentaire, peut ne pas être la transformation ponctuelle des mathématiciens.

Nous proposons d'abord de tracer la figure symétrique d'une figure donnée, puis d'un point (qui apparaît donc comme un cas particulier) et enfin de définir deux figures symétriques.

Tracer la figure symétrique

- . Sur papier calque
- . Sur papier quadrillé
- . Sur papier pointé
- . Sur papier uni

Figures symétriques

TRACER DES FIGURES SYMETRIQUES

SUR PAPIER CALQUE

Outils

Règle et compas (sans obligation)
Feuilles de papier calque.

Consigne

En utilisant la méthode présentée sur la page ci-contre, pour chacune des figures proposées tracer la figure symétrique.
Le pli se fait suivant la droite tracée en pointillé.

Entre nous

Préparation de l'activité: On peut soit photocopier sur papier calque les modèles proposés (ou certains d'entre eux) soit reproduire les dessins sur le papier calque.

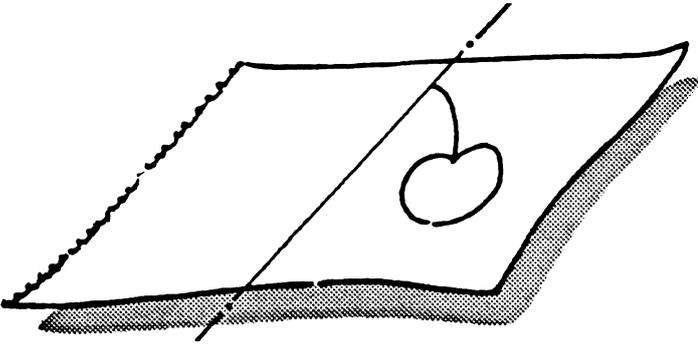
Si le document ci-contre n'est pas suffisamment explicite il sera accompagné d'une présentation orale appuyée par une mise en pratique sur un exemple concret.

A l'issue de cette activité l'élève doit savoir associer la notion de symétrie à celle de pliage et être ainsi en possession d'une image mentale simple .

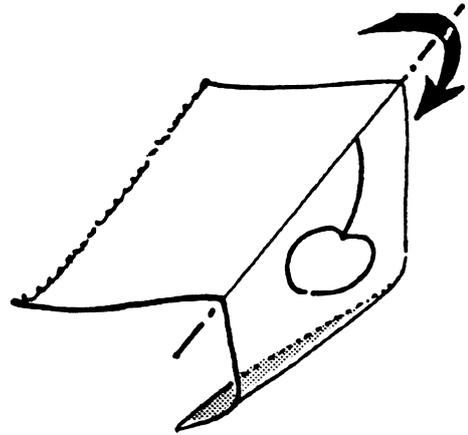
Parmi les figures proposées, la présence de figures globalement invariantes devrait permettre, plus tard, une introduction plus aisée de la notion d'axe de symétrie.

Remarque: La figure () est commune à trois séries d'activités; on pourra conserver le calque réalisé pour des vérifications ultérieures.*

① On dessine ...



② On plie ...

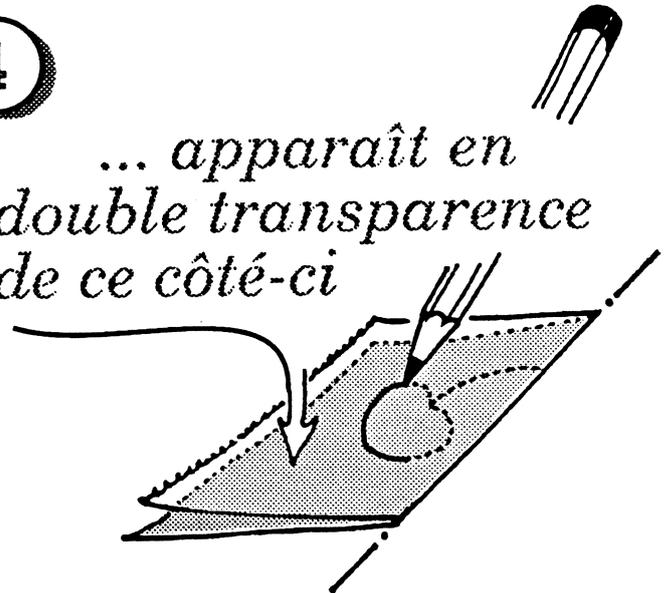


③

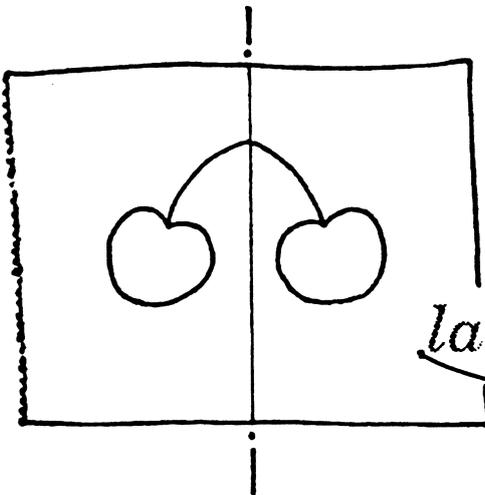


④

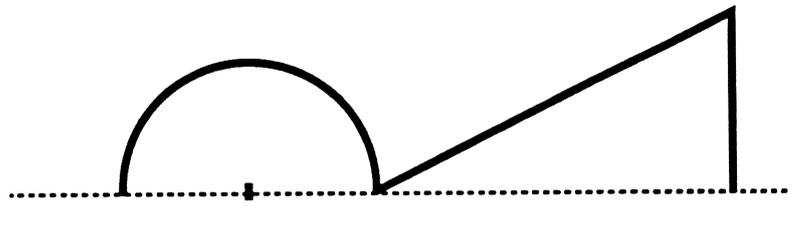
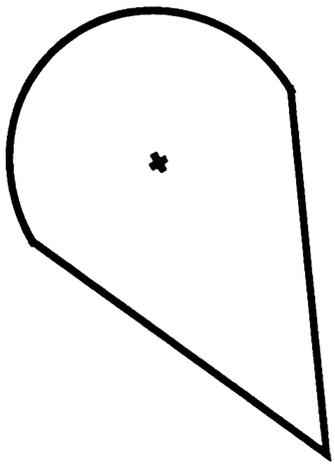
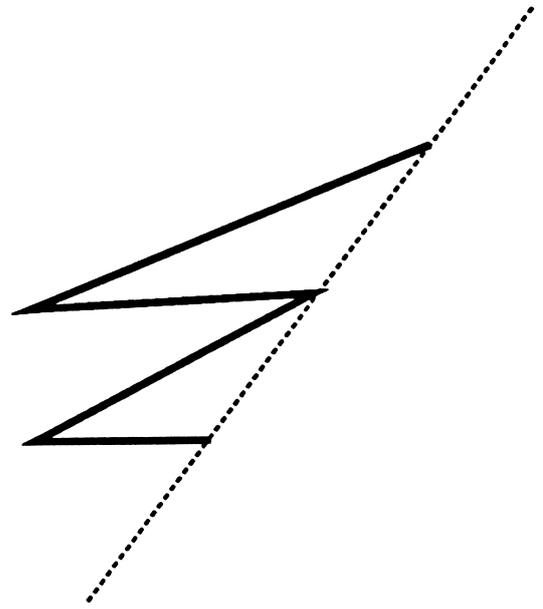
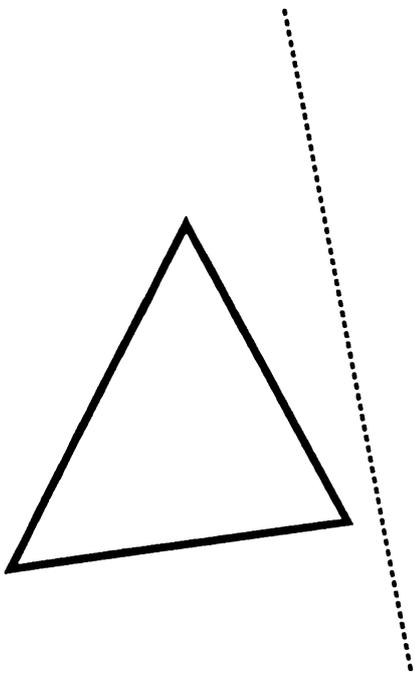
... apparaît en double transparence de ce côté-ci

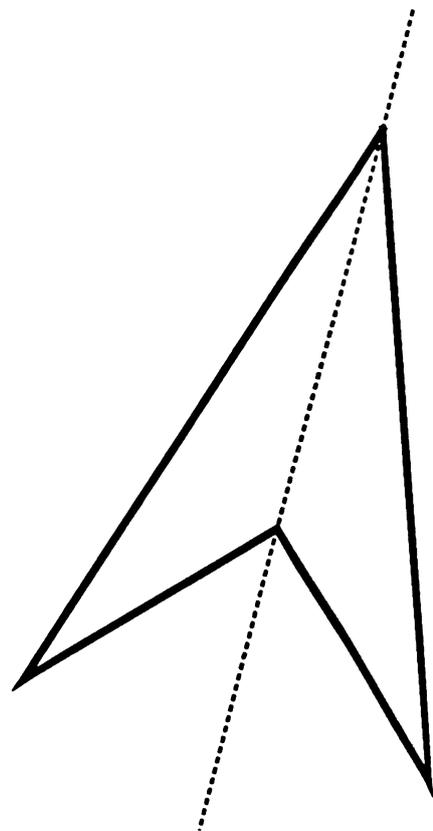
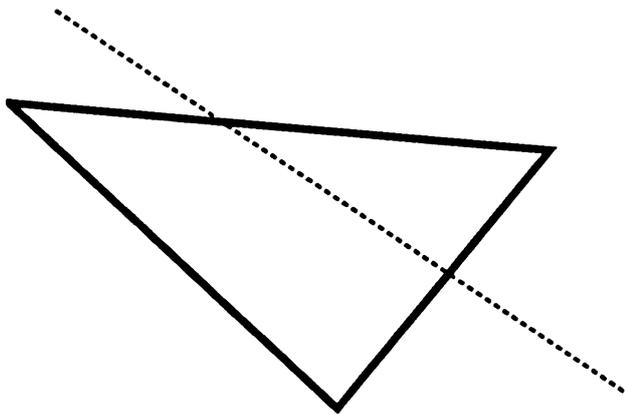
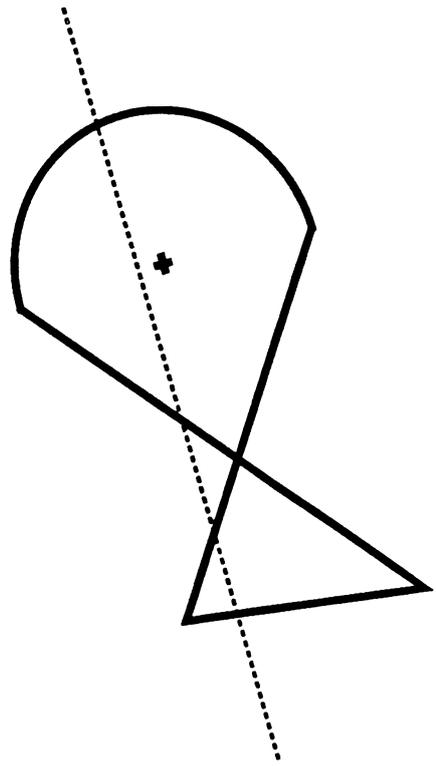
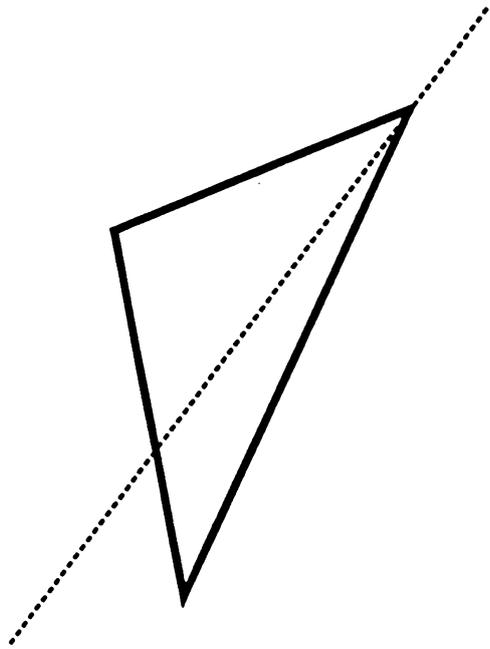


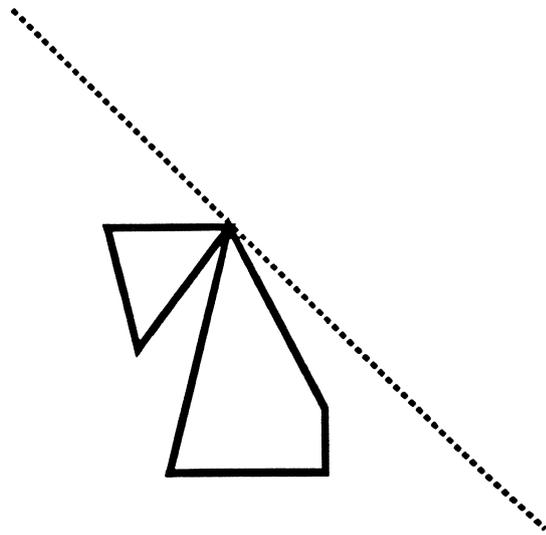
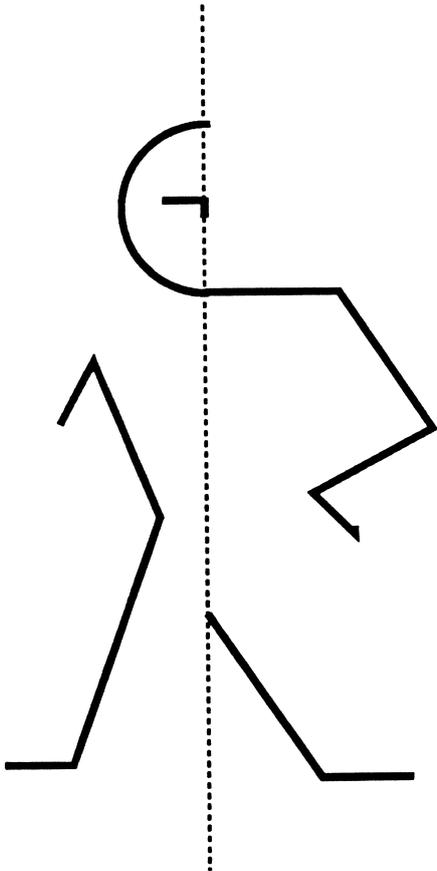
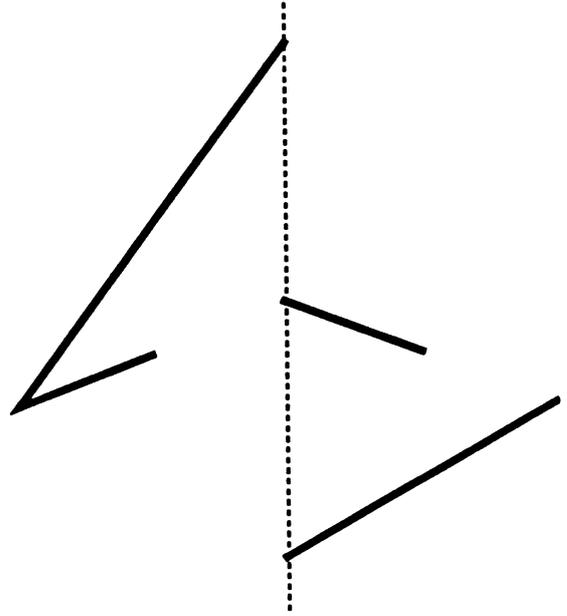
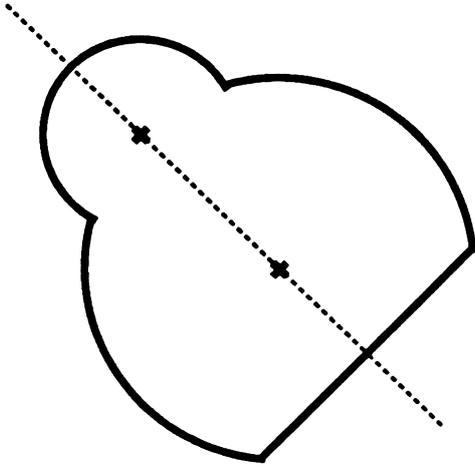
⑤ On déplie ...



... les traces des dessins se trouvent ainsi sur la même face de la feuille.







(*)

TRACER DES FIGURES SYMETRIQUES SUR PAPIER QUADRILLE

Outils

Règle . Compas
Papier quadrillé.

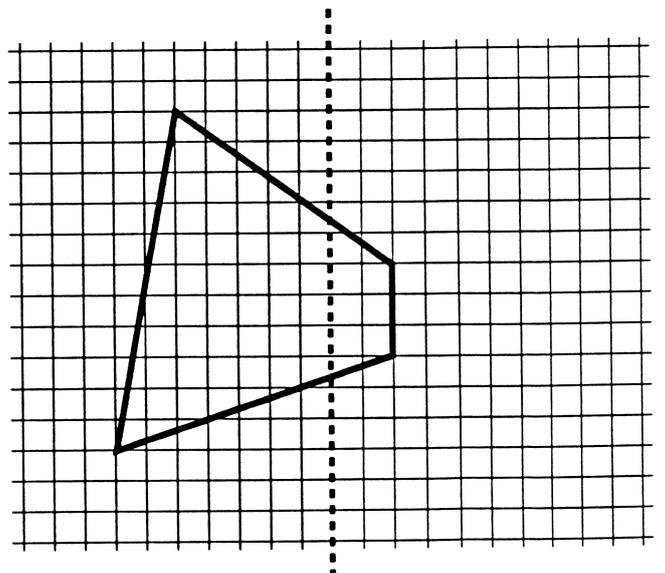
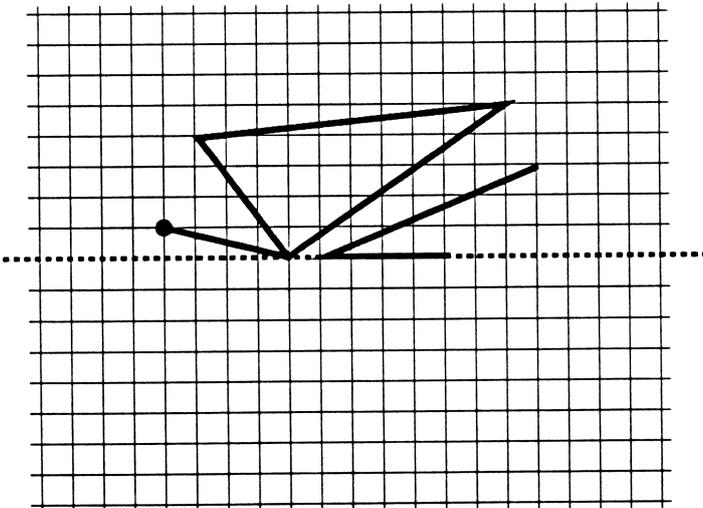
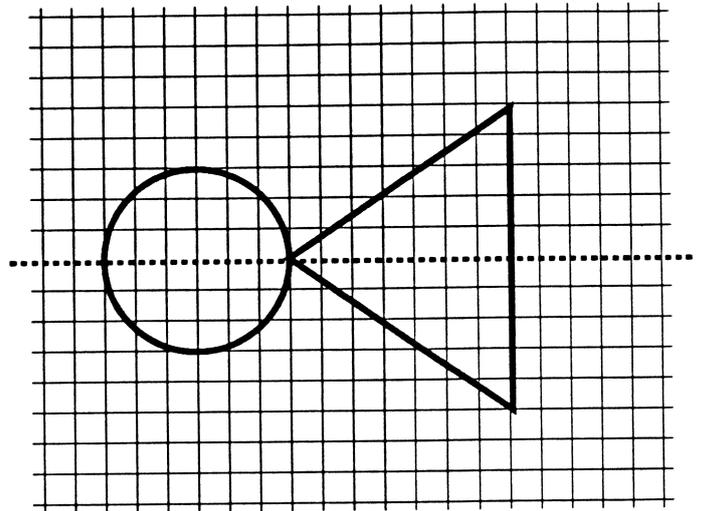
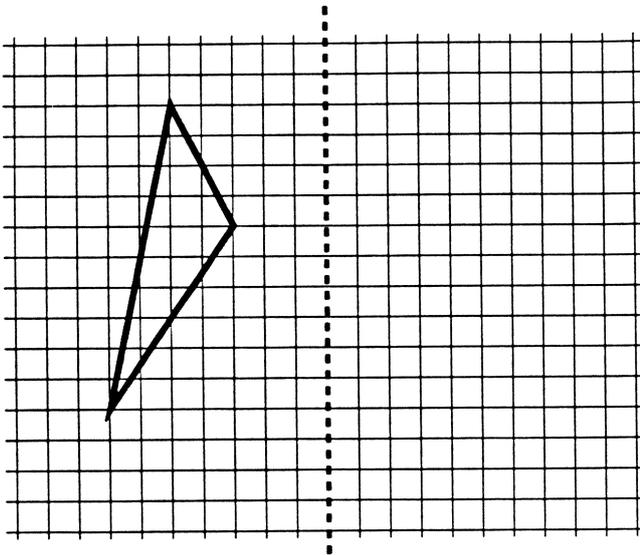
Consigne

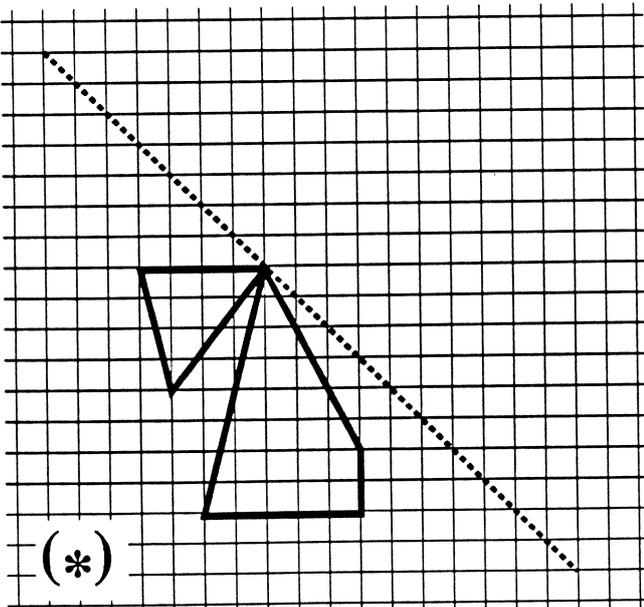
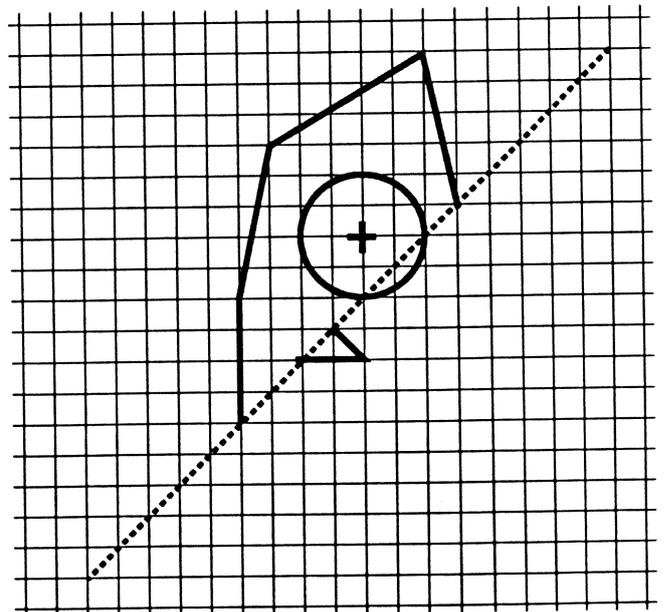
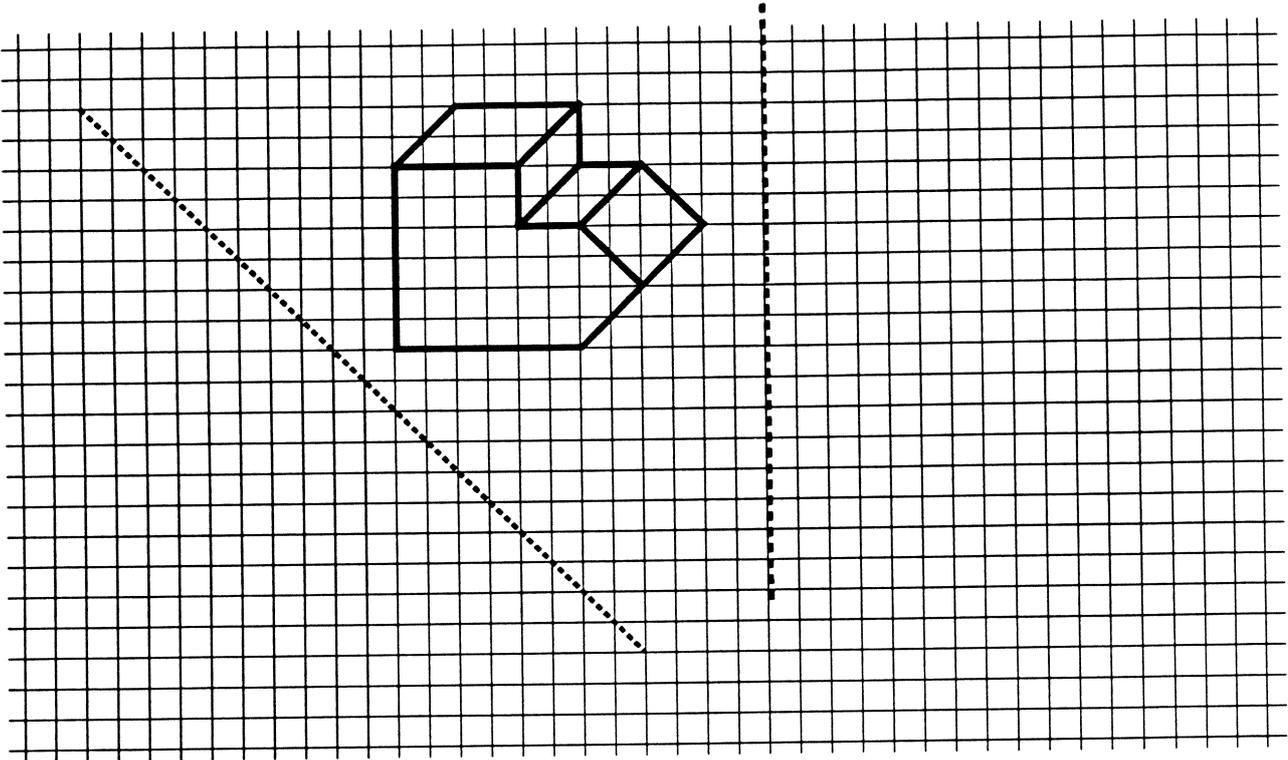
Pour chacune des figures proposées, tracer la figure symétrique par rapport à la droite tracée en pointillé.

Entre nous

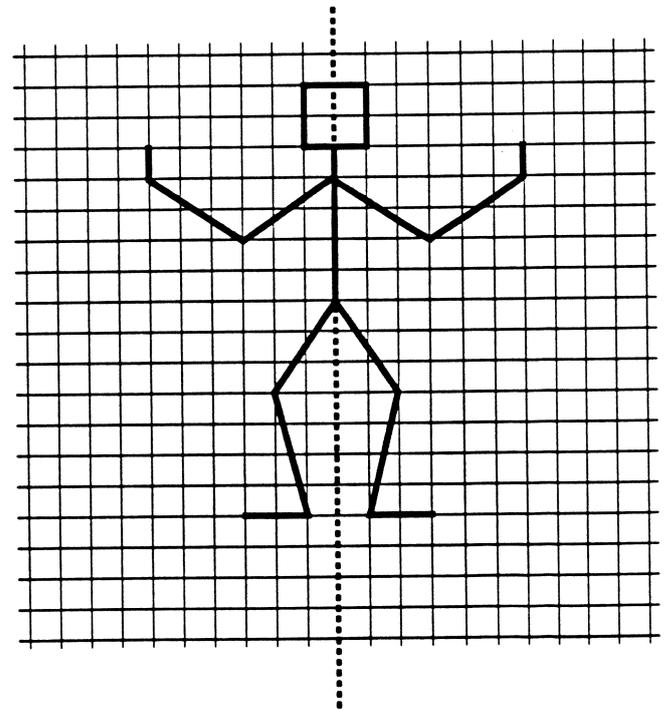
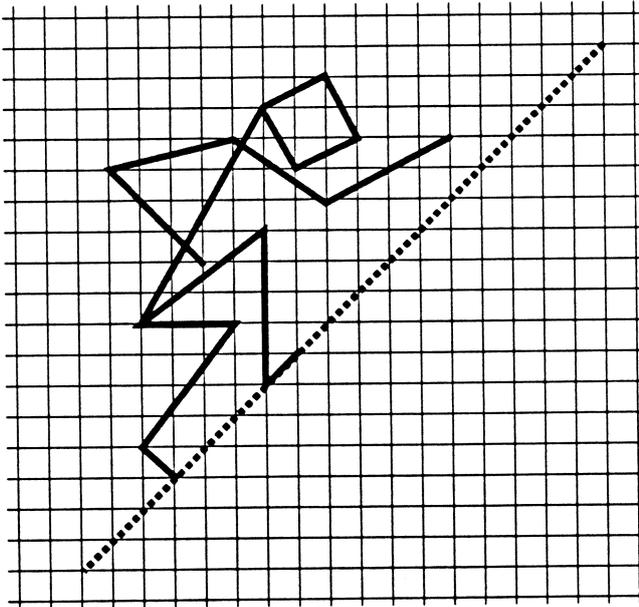
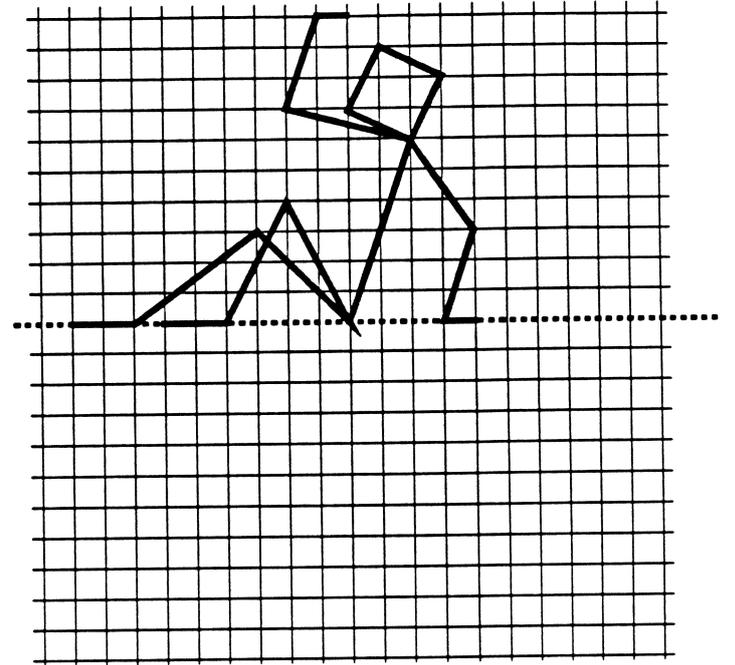
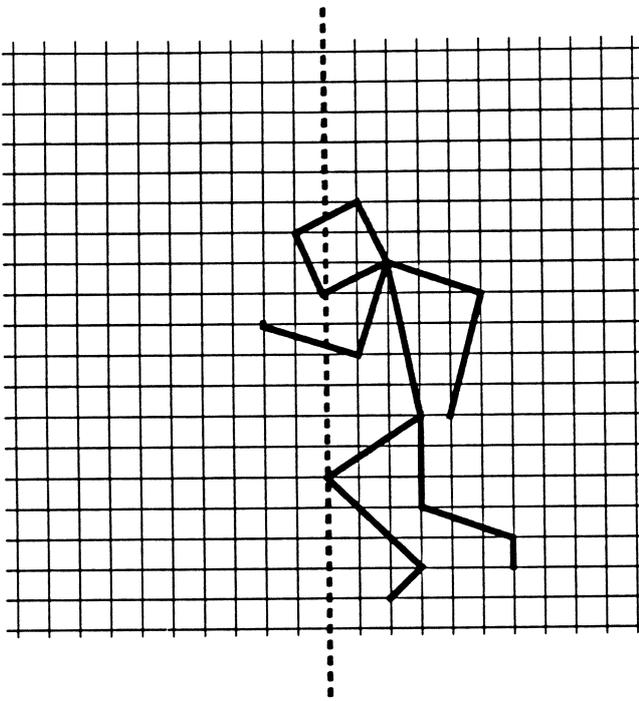
Le travail sur papier quadrillé (surtout lorsque l'axe est une ligne du quadrillage) permet la mise en oeuvre d'une stratégie simple de dessin. Le tracé préexistant des lignes perpendiculaires à l'axe permet d'associer naturellement la notion de symétrie à l'orthogonalité et facilite le report des distances.

Les autres tracés proposés, lorsque l'axe n'est plus orienté selon les lignes du quadrillage, pourront renforcer les compétences de l'élève mais ne relèvent pas obligatoirement du même objectif.





(*)



TRACER DES FIGURES SYMETRIQUES SUR PAPIER POINTE

Outil

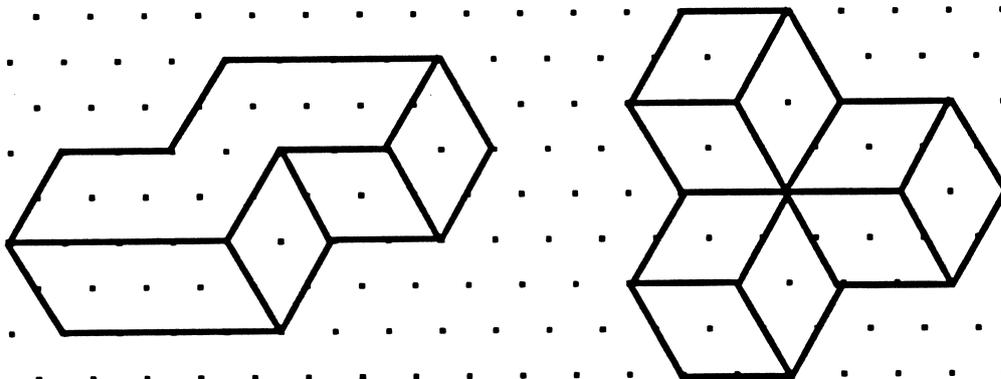
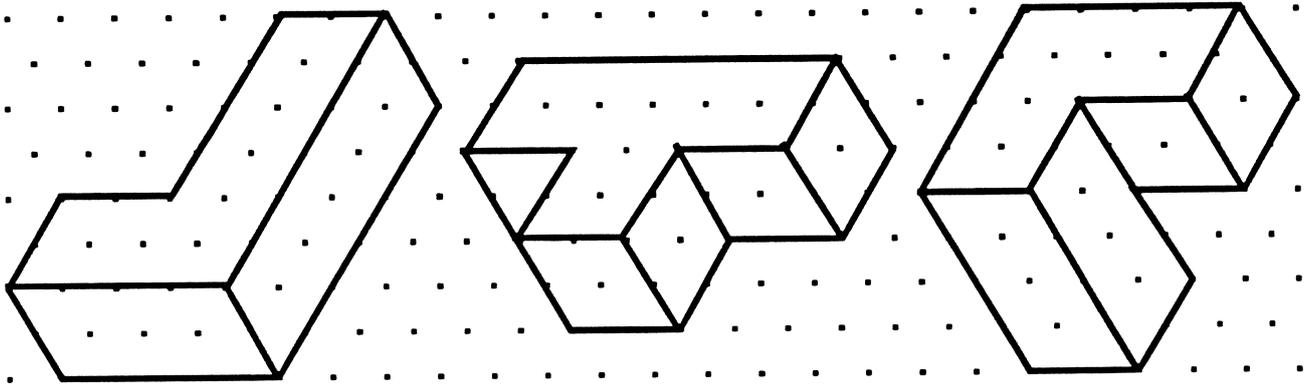
Règle (non graduée).

Consigne

Pour chacune des figures proposées tracer la figure symétrique par rapport à la droite tracée en pointillé.

Entre nous

L'utilisation du papier pointé a pour objectif principal de briser la suprématie des directions verticales et horizontales. La recherche d'un autre repérage que celui qu'utilise tout un chacun, doit donner à l'enfant une plus grande assurance même s'il est raisonnable de penser que les premiers essais ne se feront pas sans quelque difficulté.



TRACER DES FIGURES SYMETRIQUES SUR PAPIER UNI

Outils

Règle non graduée, équerre , compas.

Consigne

Pour chacune des figures proposées tracer la figure symétrique par rapport à la droite tracée en pointillé.

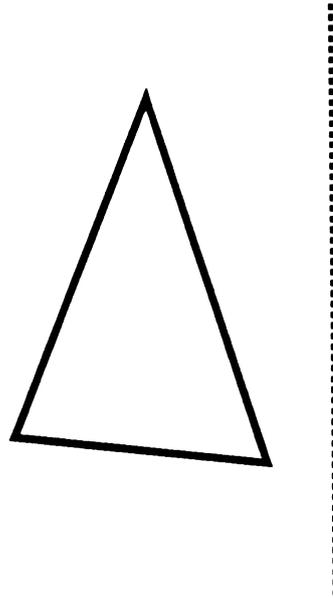
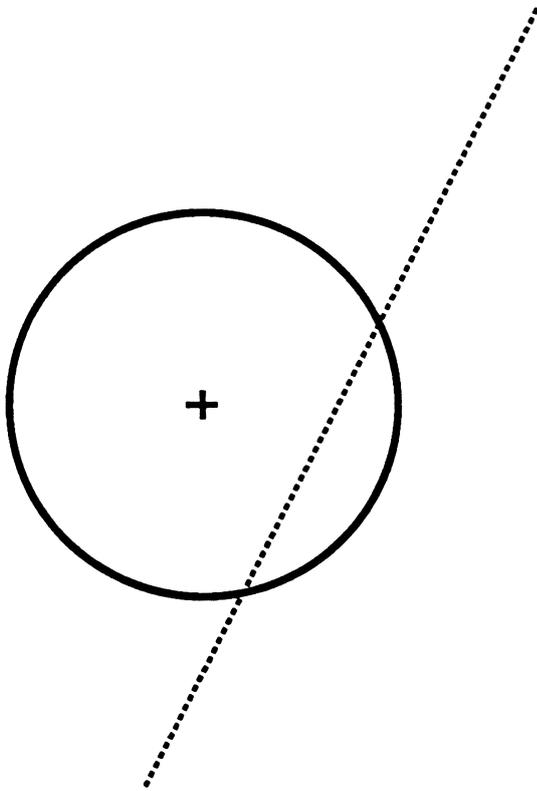
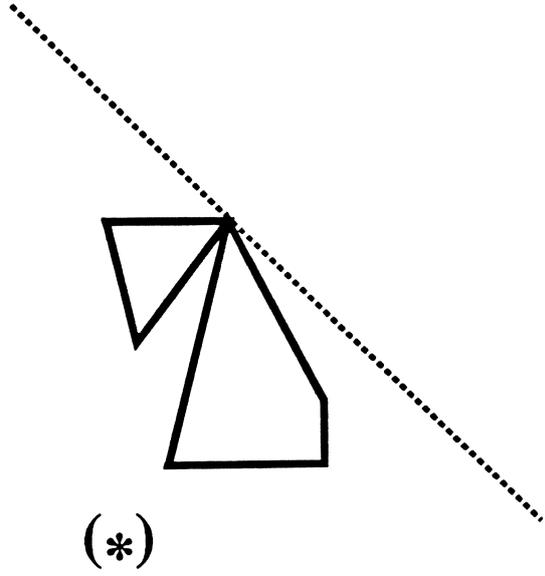
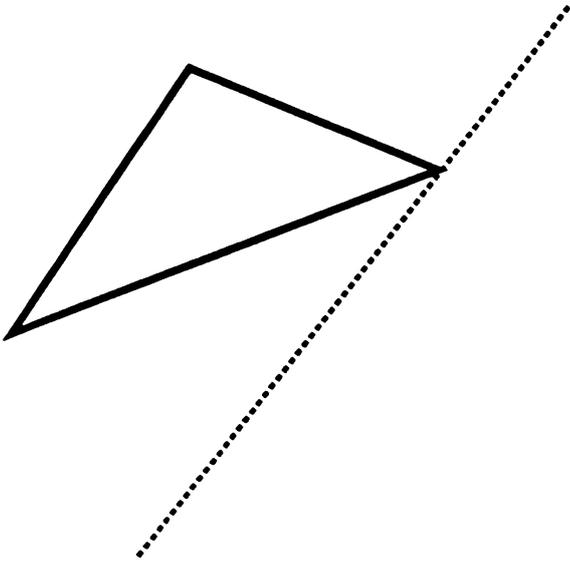
Entre nous

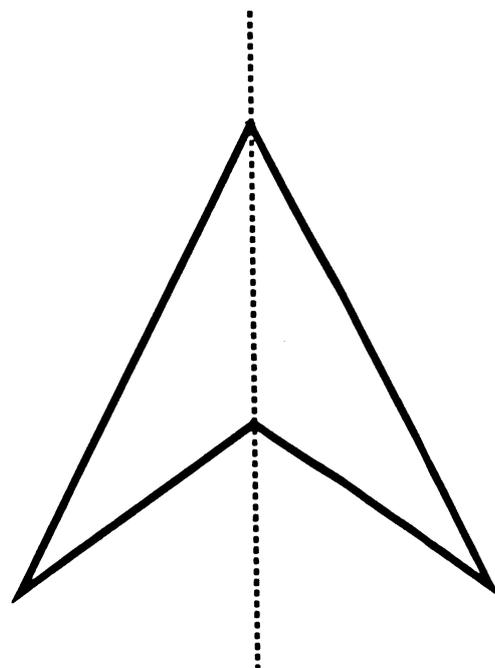
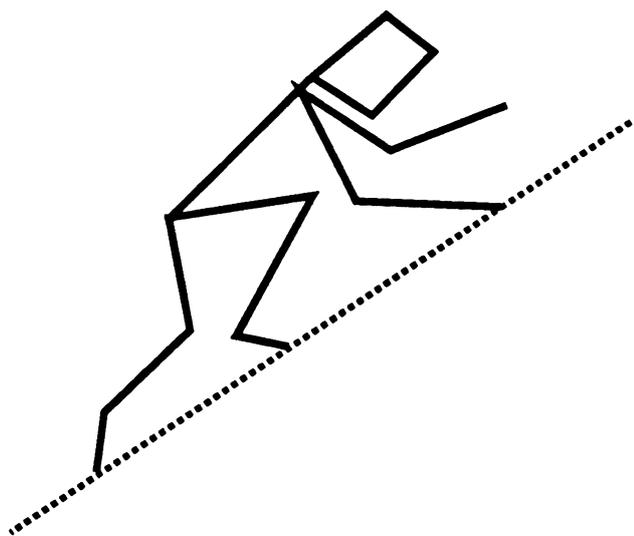
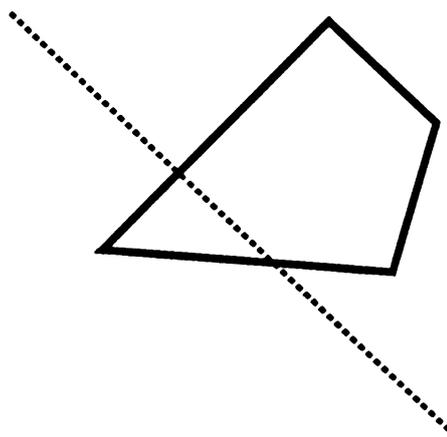
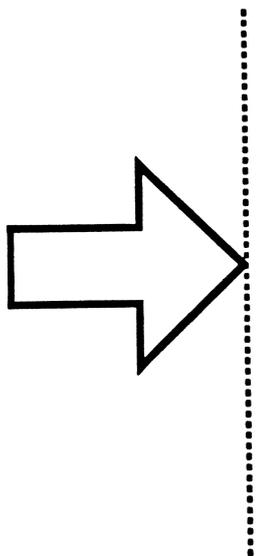
Dans cette partie nous devons prendre garde de ne pas privilégier un mode de construction au détriment d'un autre.

Chaque enfant va sélectionner dans sa panoplie d'outils acquis antérieurement, celui qui paraît le mieux adapté pour parvenir à l'objectif fixé: tracer la figure symétrique d'une figure donnée.

Se rappelant le tracé sur papier quadrillé, certains utiliseront l'équerre; d'autres se référant à la reproduction de figures superposables préféreront l'usage du compas.

Sans dénigrer le choix fait par l'élève, l'enseignant doit lui faire découvrir qu'il existe d'autres méthodes pour parvenir au résultat. La situation est idéale quand l'élève voit fonctionner une autre méthode chez l'un de ses camarades.





FIGURES SYMETRIQUES L'UNE DE L'AUTRE

Outils

Règle, compas, réquerre.

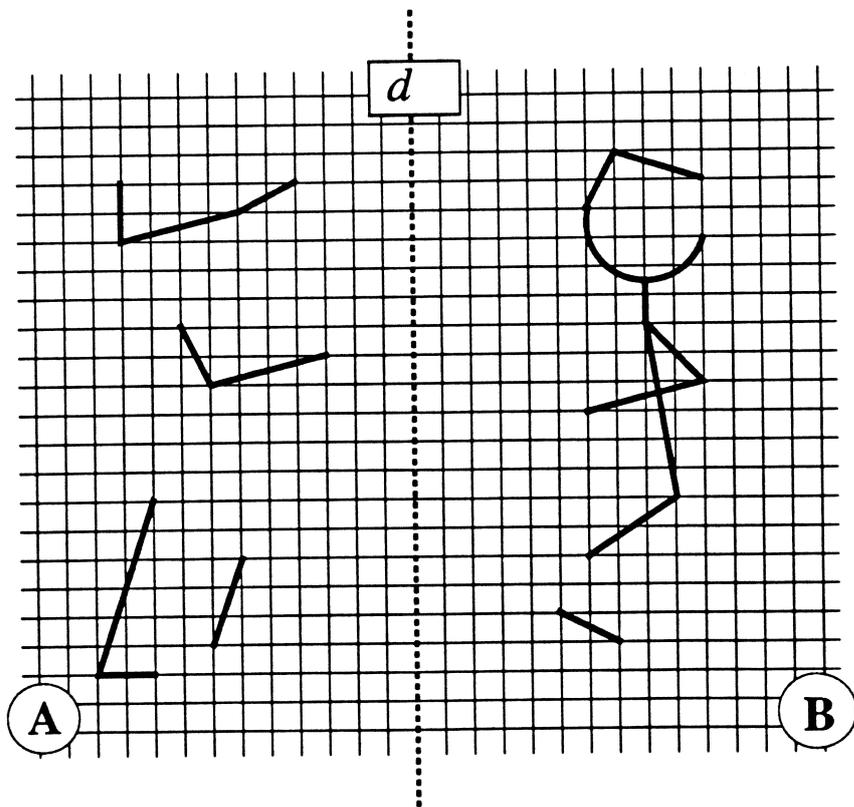
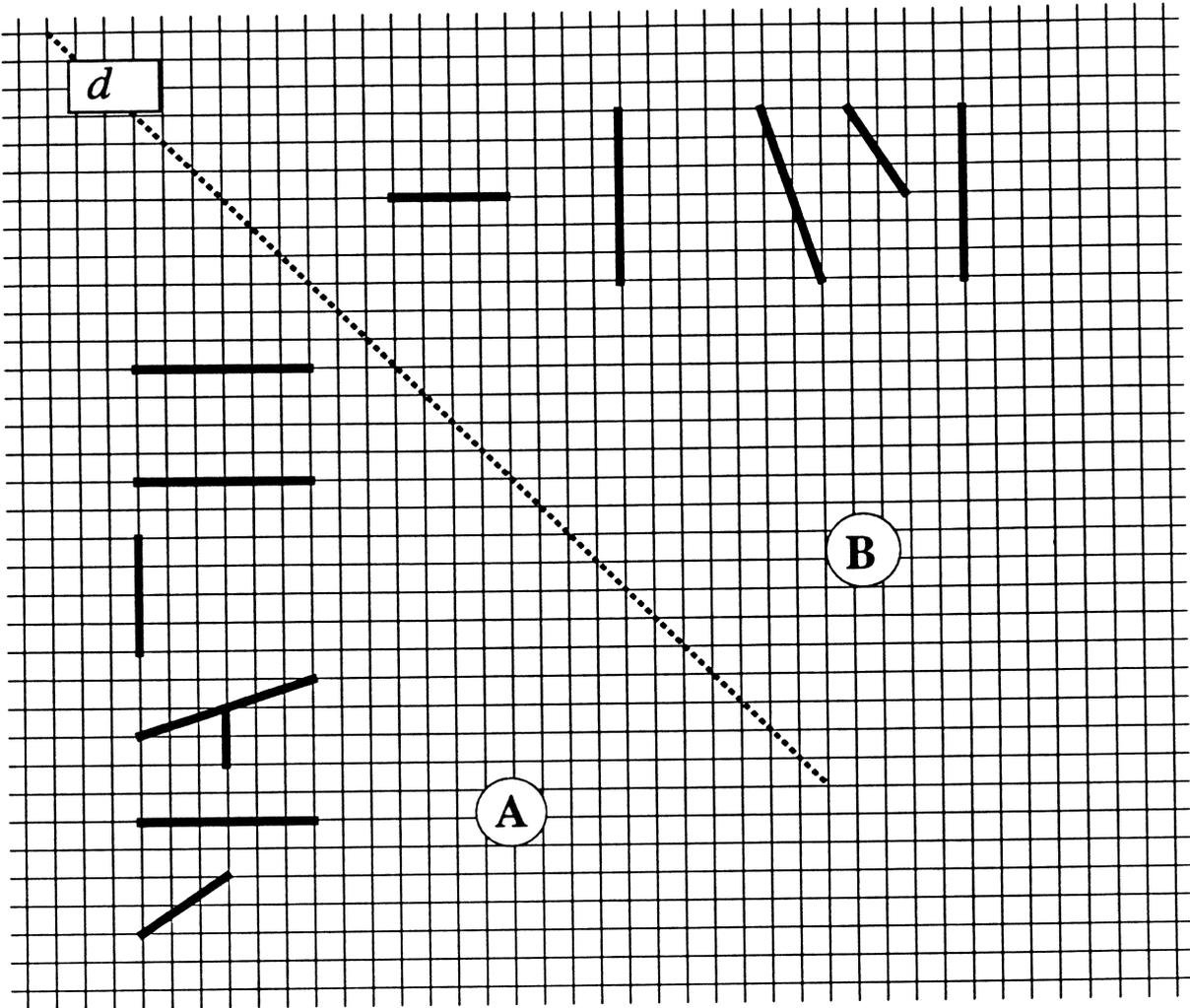
Consigne

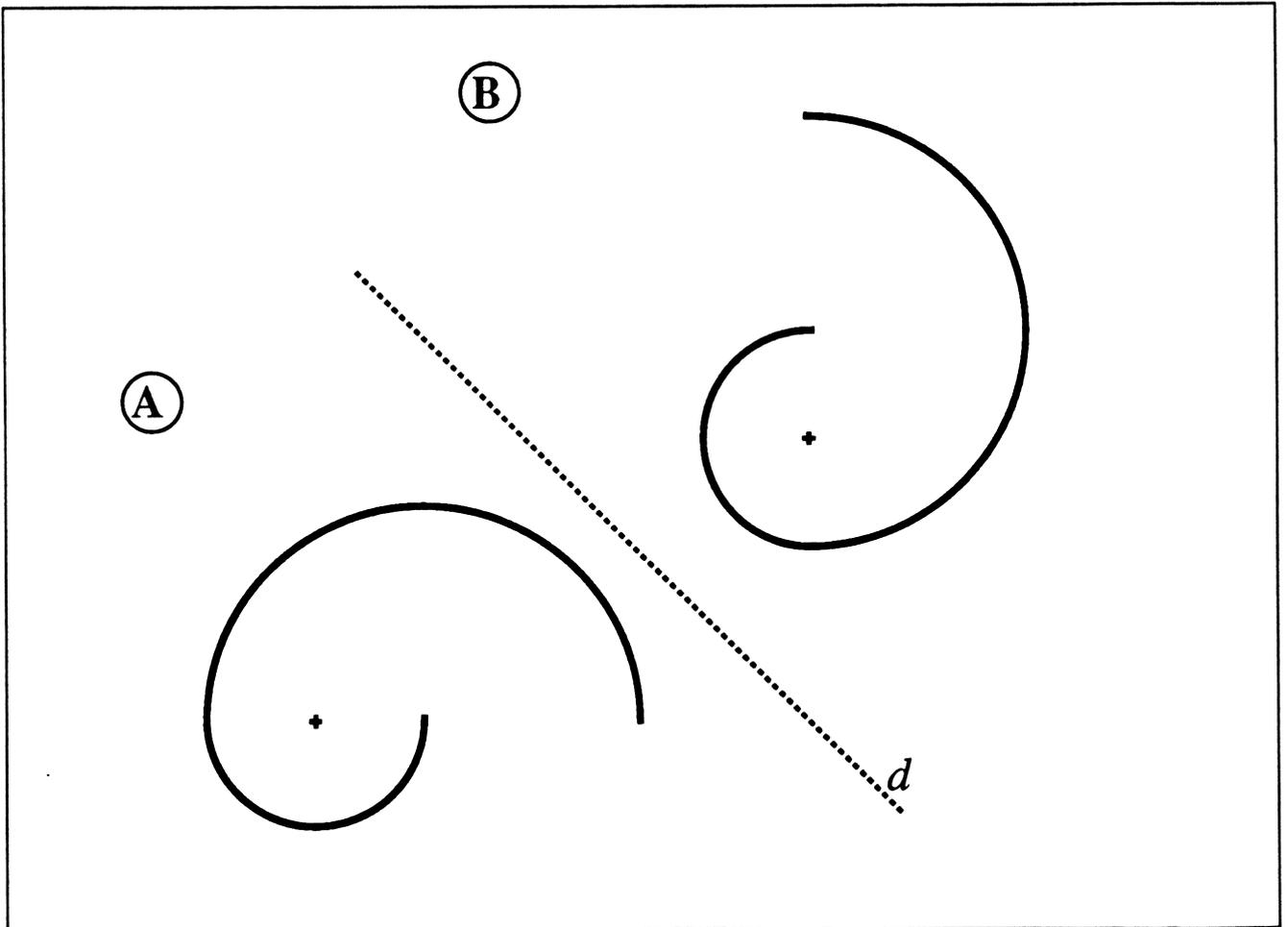
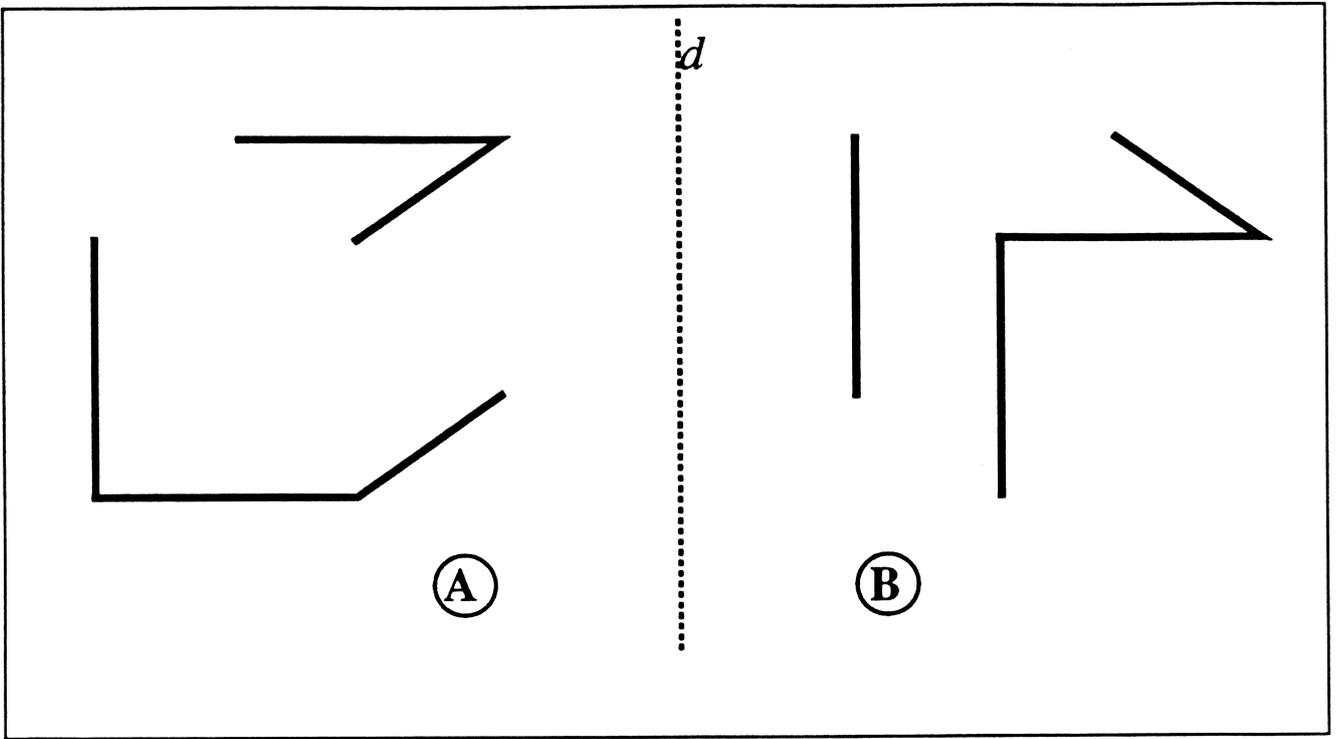
Compléter les figures notées (A) et (B) pour que (B) soit symétrique de (A) par rapport à (d).

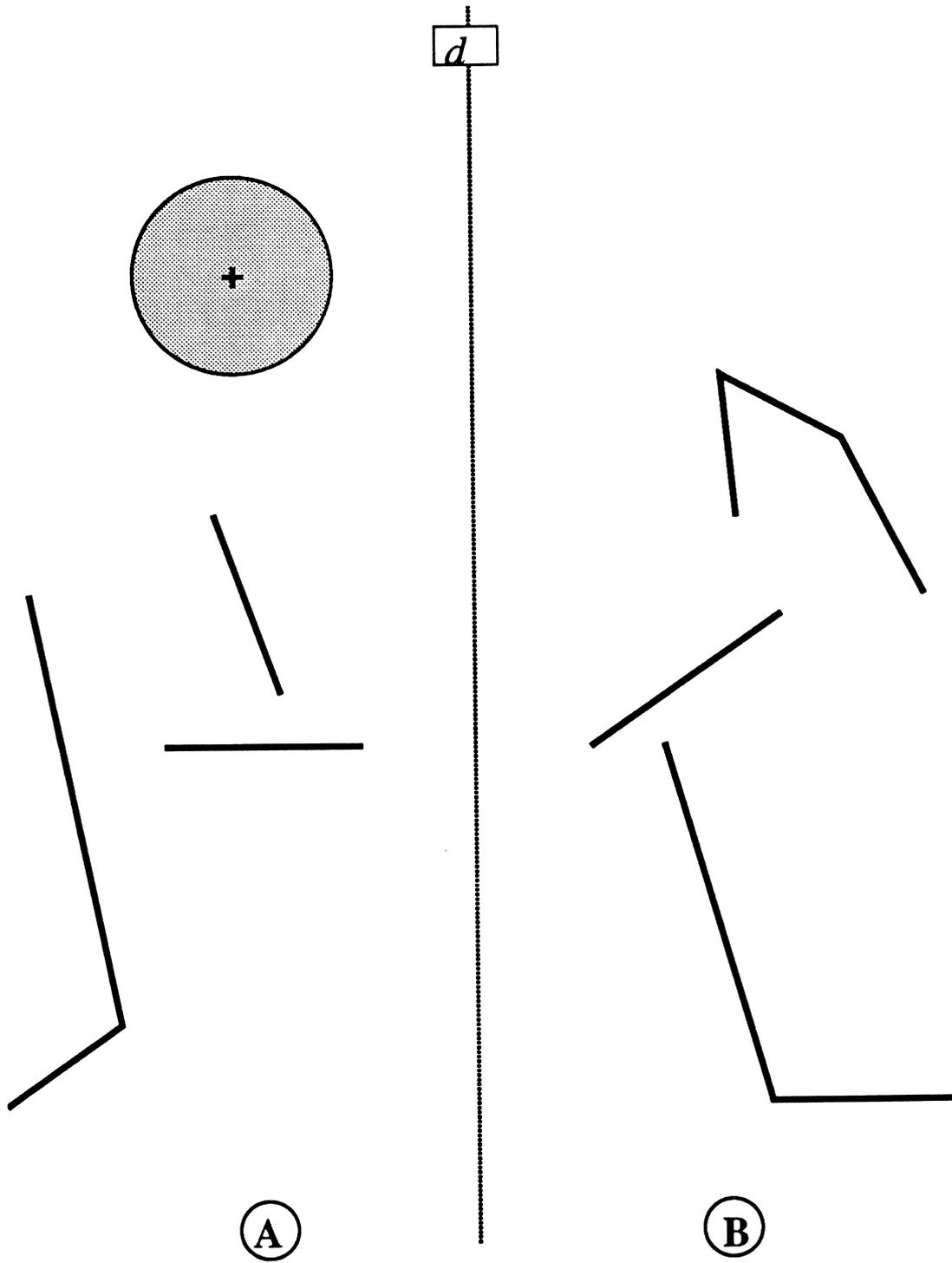
Entre nous

Cet exercice ne présente aucune difficulté d'exécution. Jusqu'à présent nous nous sommes contentés de tracer la figure symétrique d'une autre donnée. Il s'agit maintenant de travailler sur les deux simultanément pour dégager l'idée de figures symétriques par rapport à un axe.

Ultérieurement on pourra reprendre le dessin achevé pour ne plus le considérer que comme une seule figure possédant un axe de symétrie.







CHAPITRE 4

PROPRIETES DE LA SYMETRIE

Ce chapitre présente un caractère différent des précédents dans la mesure où nous nous proposons de "faire le point".

Jusqu'à présent l'élève a été confronté à des exercices d'observation et de dessin. On peut penser qu'il a su en tirer des enseignements d'ordre théorique (conservation des formes ou des distances par exemple).

Ce chapitre peut donner l'occasion de formaliser, organiser et ordonner ces remarques.

Tout en restant fidèles à notre approche concrète, il s'agit de confirmer le fait que la symétrie orthogonale est une isométrie (conservation des distances donc des angles) mais aussi qu'elle possède des propriétés spécifiques liées aux invariants (symétrie d'une droite coupant l'axe, symétrie d'une droite parallèle à l'axe, symétrie d'une droite perpendiculaire à l'axe,...).

Ce chapitre propose donc d'y parvenir soit en dégagant les propriétés au cours des activités, soit en présentant des exercices d'application faisant suite à un exposé plus théorique des propriétés visées.

Les heures symétriques
Les taches d'encre
Un élève peu soigneux
Pour quelques traces de plus
De bonnes raisons
Mais où est donc le pli ?
Une question d'outil

LES HEURES SYMETRIQUES

Outils:

Compas, règle graduée, réquerre, ...

Consignes:

Exercice 1: Donner les heures indiquées par les quatre horloges.

Exercice 2: Compléter les figures pour qu'elles soient symétriques par rapport à la droite tracée en pointillé. Ecrire les heures lues sur ces horloges.

Exercice 3: Mêmes consignes que l'exercice précédent.

Exercice 4: Sans dessiner, donner les "heures symétriques" de:

3 h	4 h 45 min
3 h 15 min	12 h 15 min
7 h 30 min	8 h 25 min

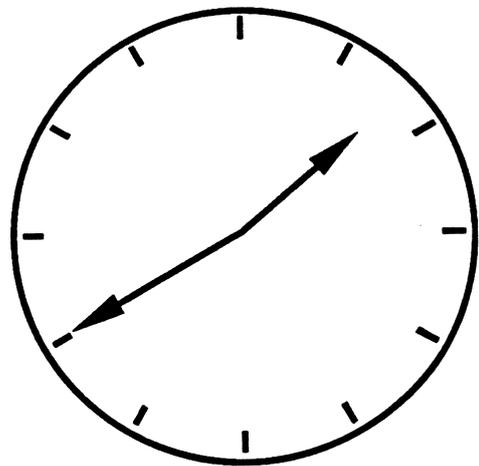
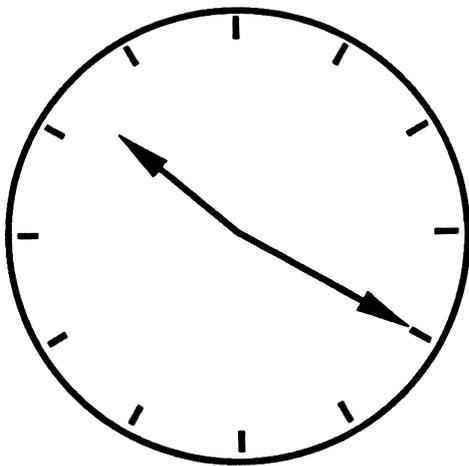
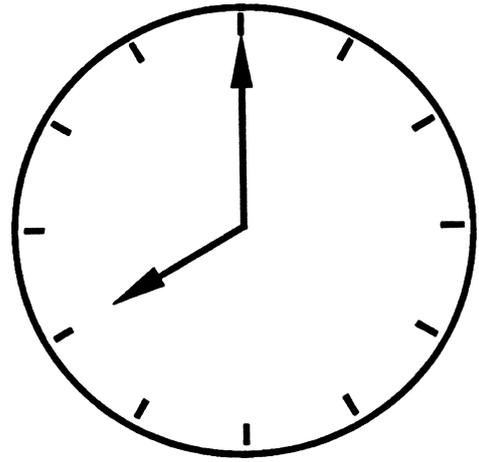
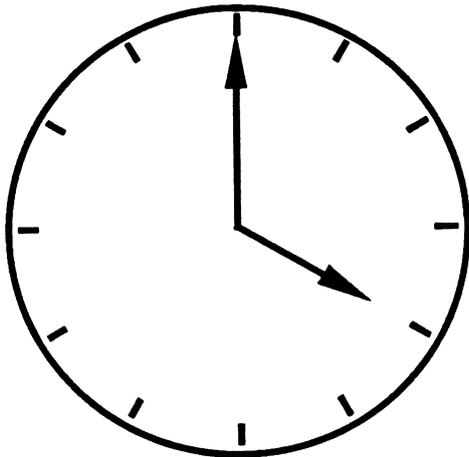
Entre nous

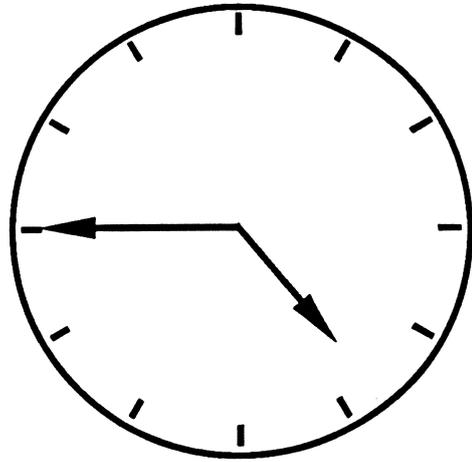
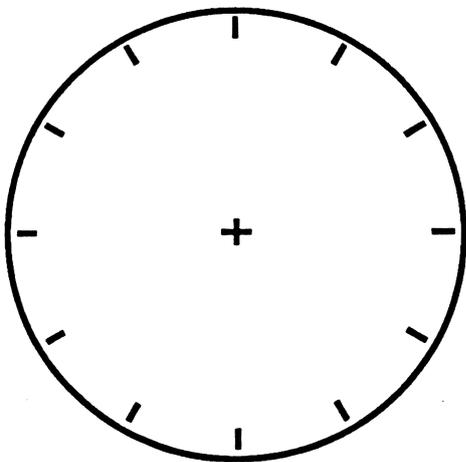
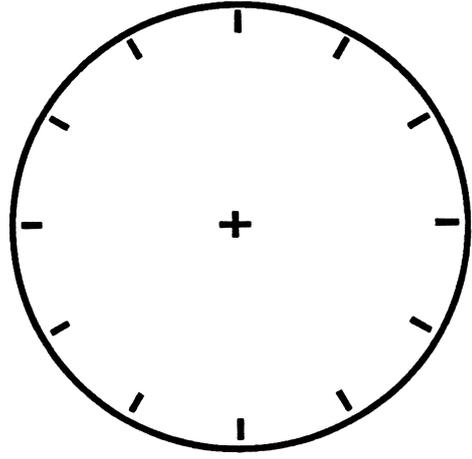
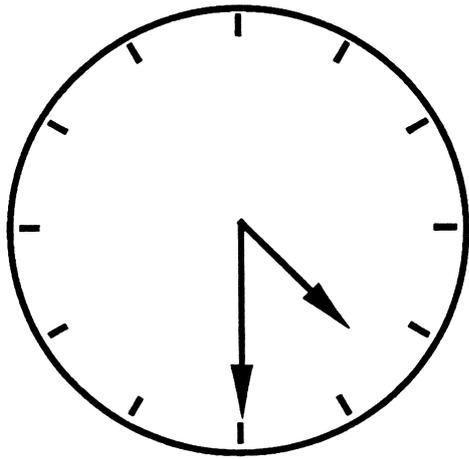
La position des aiguilles sur le cadran d'une horloge reste une excellente représentation des secteurs angulaires. L'image mentale ainsi obtenue permet aux enfants d'avoir une référence visuelle de la conservation des angles.

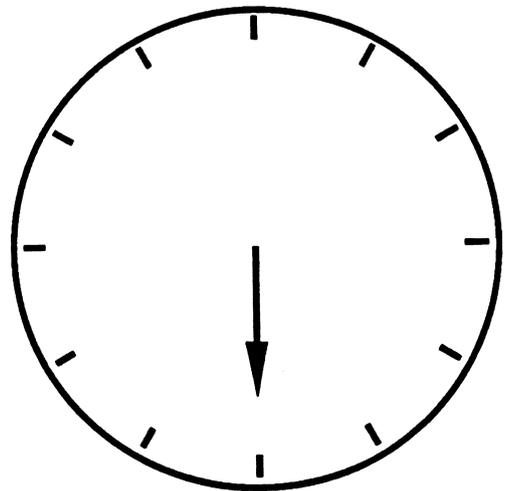
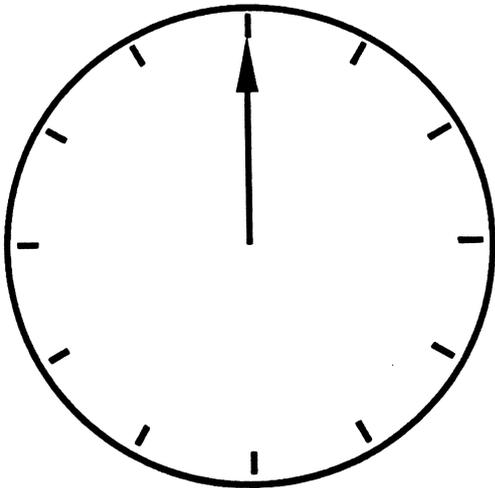
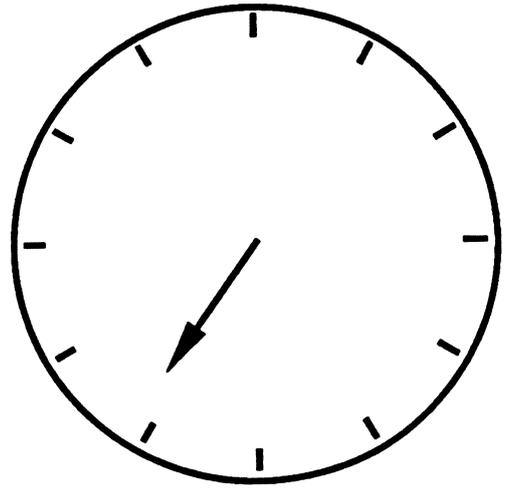
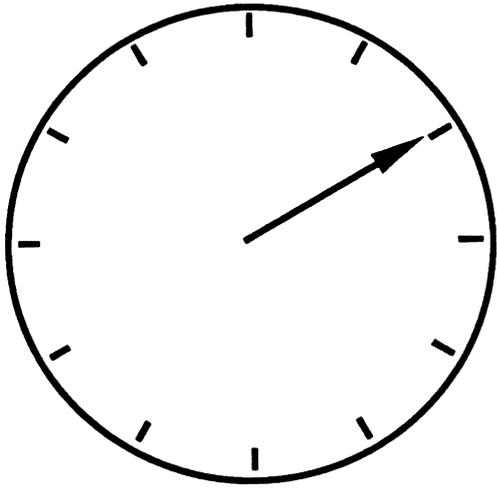
Dans l'exercice 1, on peut faire remarquer que les droites qui supportent les aiguilles se coupent sur l'axe. Observation qui pourra être utilisée pour les activités 2 et 3.

Les exercices 2 et 3 demandent une certaine précision dans la construction et requièrent la connaissance des méthodes de reproduction de figures sur papier uni.

L'exercice 4, plus mental que les précédents, ne sera accessible qu'aux enfants ayant parfaitement assimilé l'idée développée dans les trois premiers exercices.







LES TACHES D'ENCRE

Outils:

Tous les instruments de géométrie...

Consignes:

Ecoutez la triste histoire de ce malheureux élève :

"J'ai fait des taches d'encre (on se demande bien comment !) sur la feuille d'exercices que m'a donnée mon professeur de mathématiques. Dans chacun des cas proposés , il m'avait demandé de tracer la figure symétrique de la figure donnée, j'avais commencé mon travail et j'avais même remarqué que le symétrique de X quelconque recevait comme nom X' . "

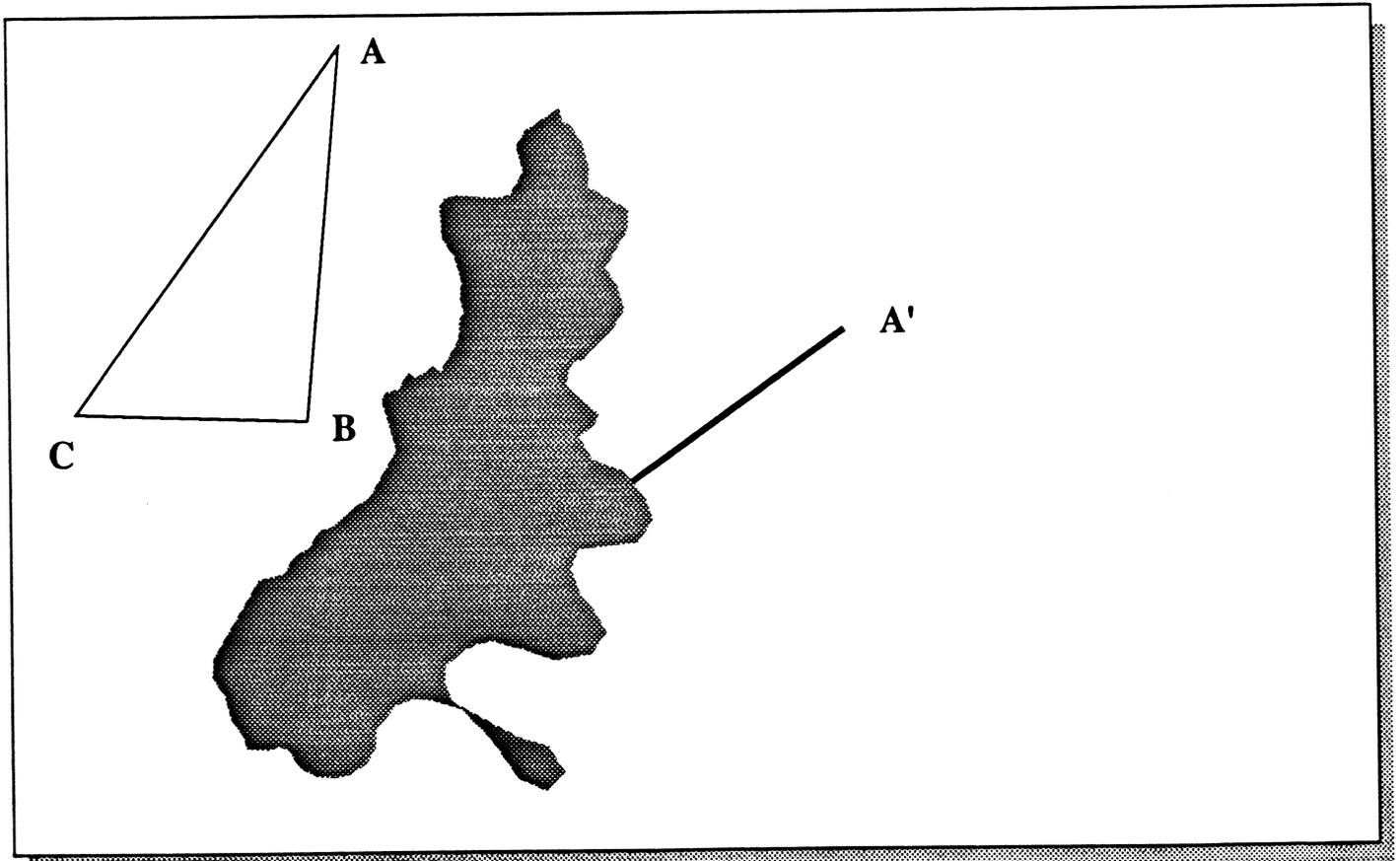
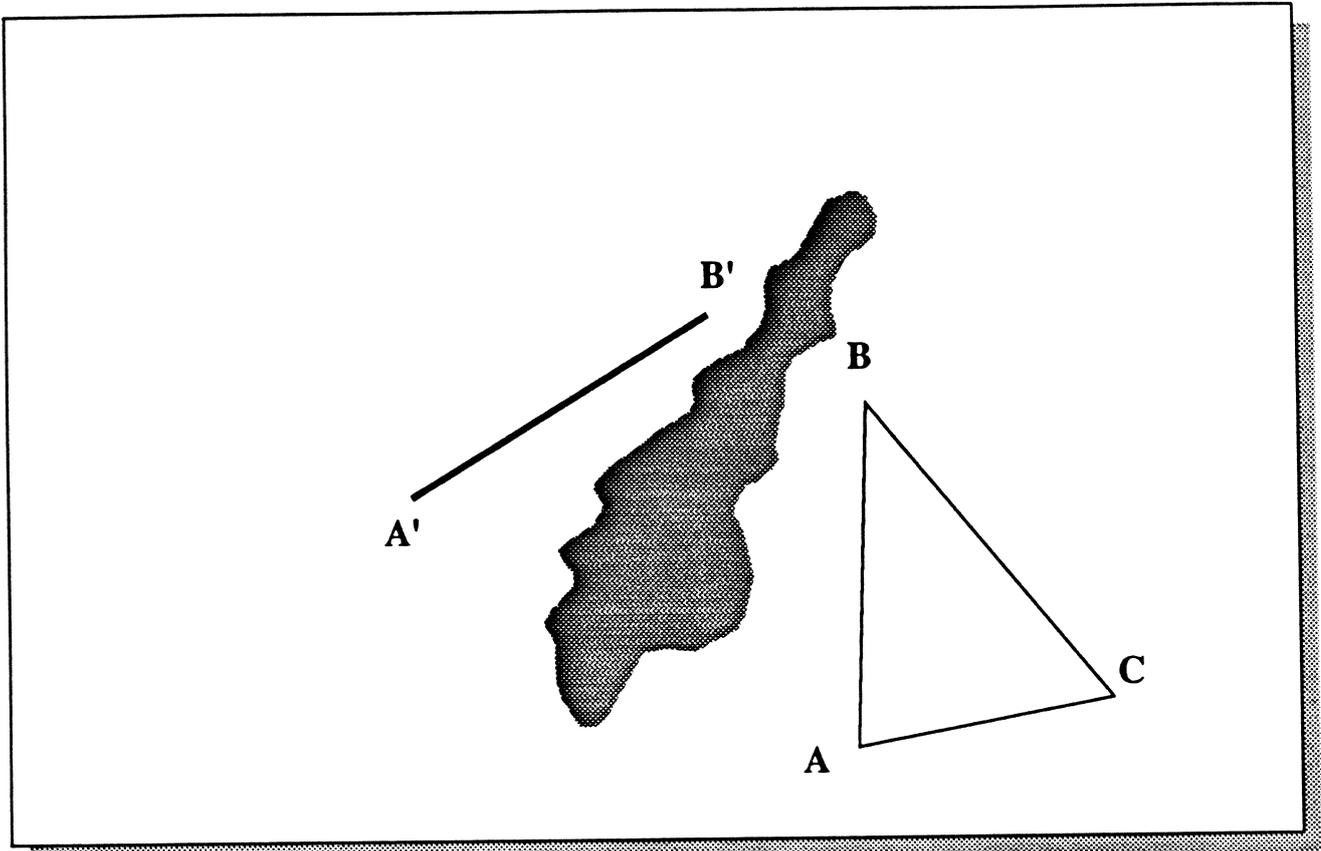
Compléter ces figures alors que toutes les taches masquent, par un malheureux hasard, les axes de symétrie.

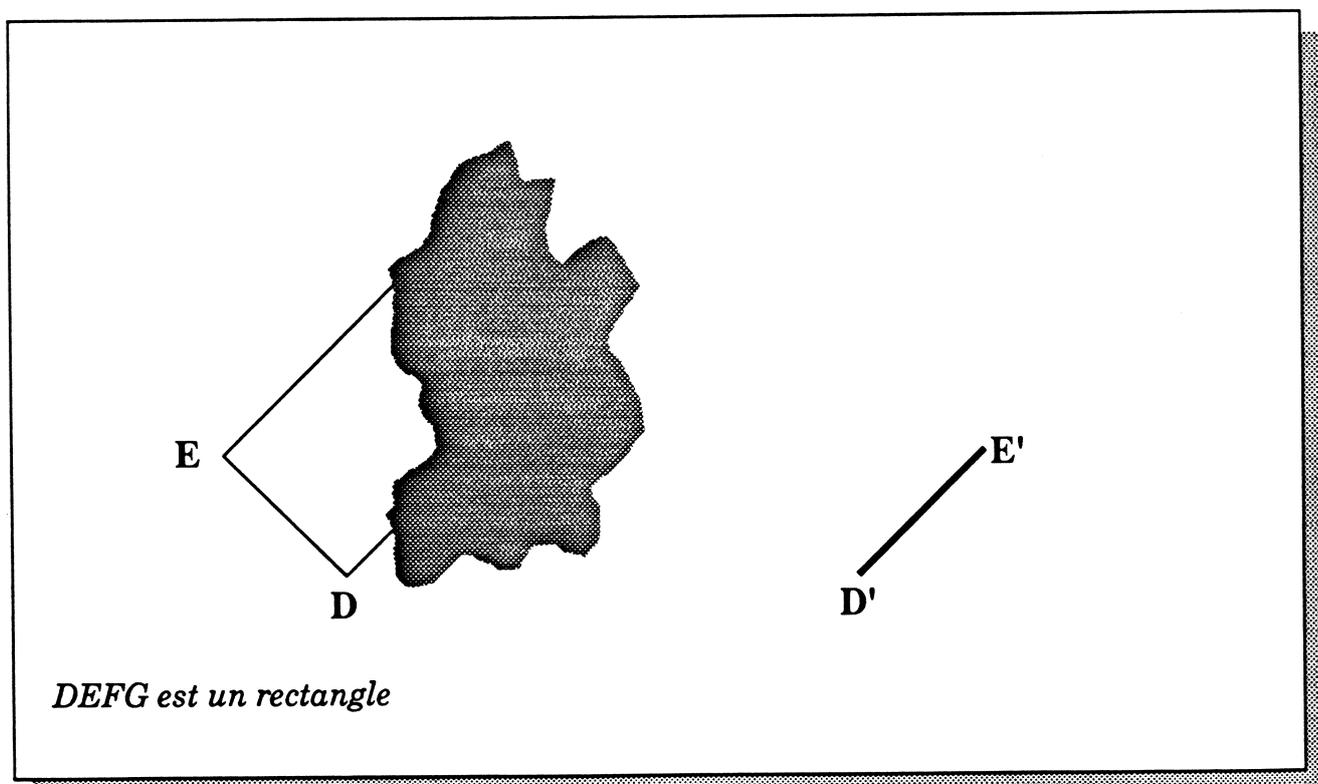
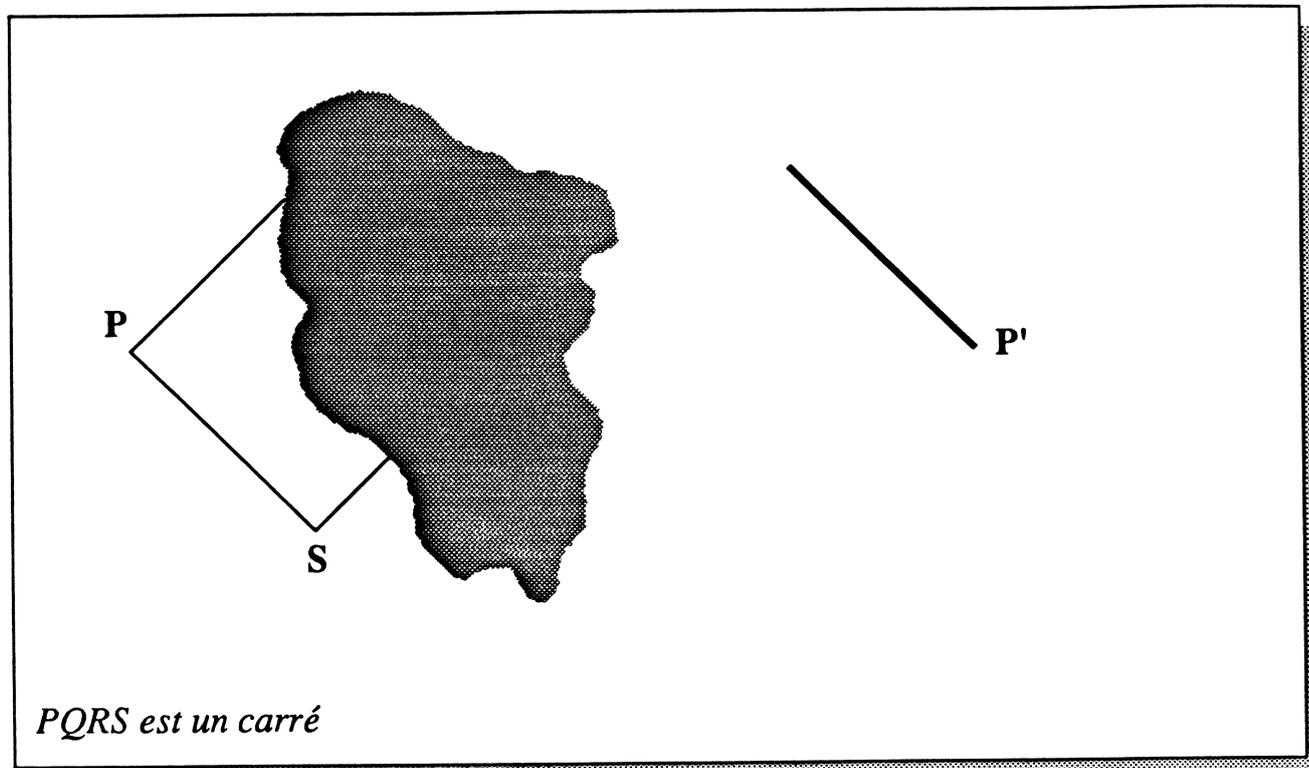
Entre nous

Des précautions sont à prendre pour que le sens de cet exercice et les notations utilisées soient bien comprises.

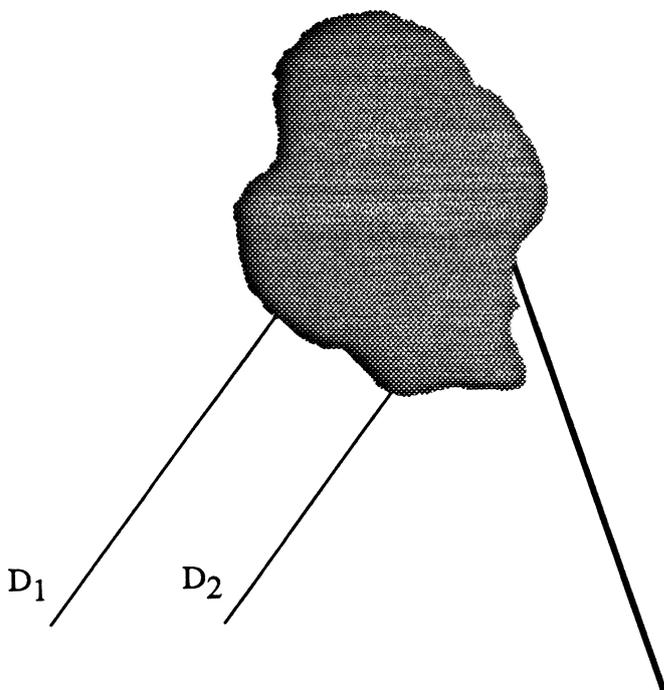
Il ne faudra négliger ni l'existence de solutions multiples, ni la possibilité de constructions différentes.

Il faudra refuser toute solution se fondant sur le tracé forcené de l'axe de symétrie ou de tout morceau de figure situé sous la tache.





Les droites (D1) et (D2) sont parallèles



UN ELEVE PEU SOIGNEUX

Exercice 1:

Outil:

Un pauvre vieux compas bloqué (ouverture fixe de 5 cm).

Consigne:

Construire le symétrique du point A par rapport à la droite (D), dans chacun des cas proposés.

Exercice2:

Outil:

Une misérable équerre même pas graduée.

Consigne:

Construire le symétrique du point A par rapport à la droite (D).

Nota: Les élèves soigneux possédant un matériel complet et en bon état sont malgré tout invités à se placer dans la situation décrite par l'énoncé.

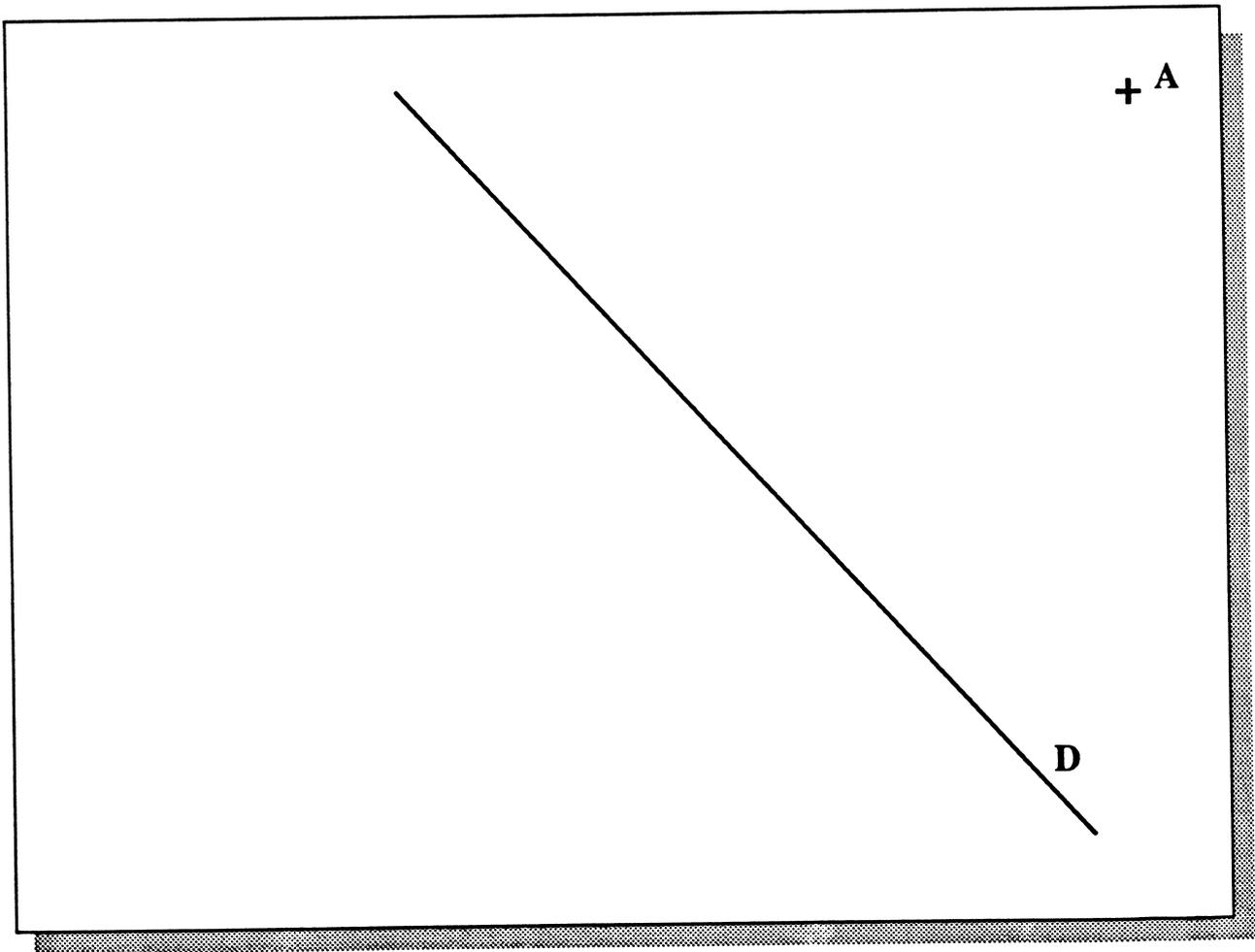
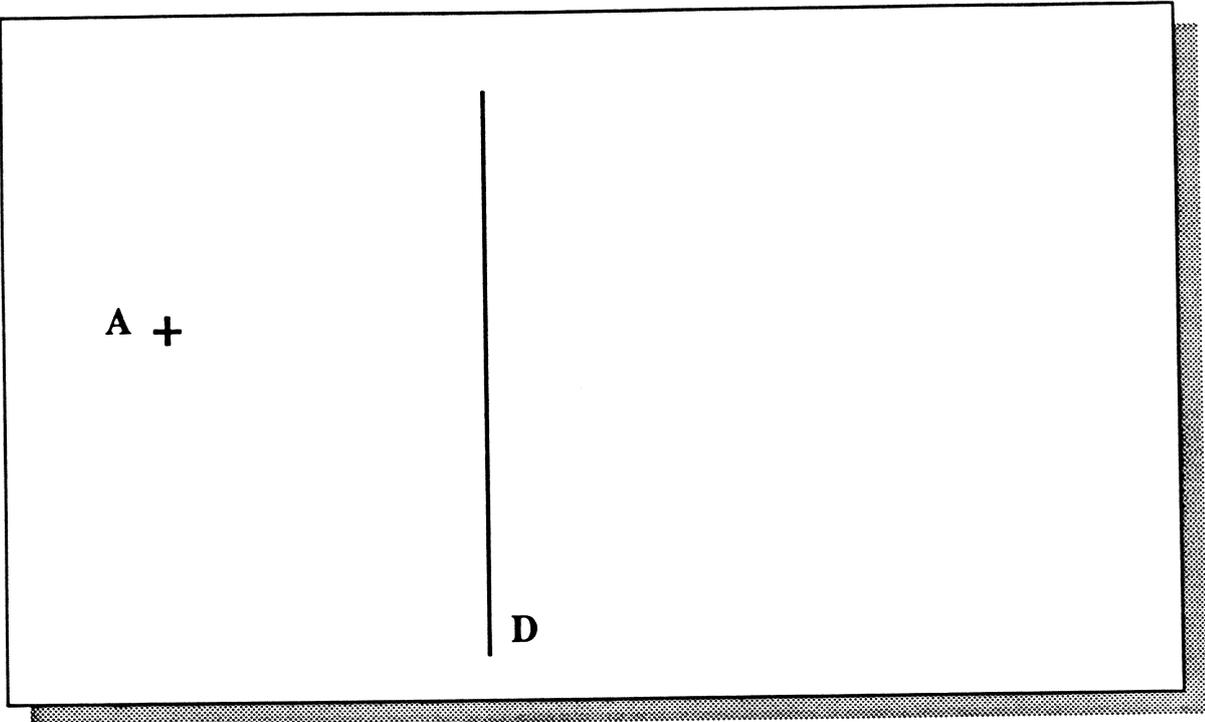
Entre nous

Exercice 1:

Les deux figures proposées correspondent aux deux cas possibles:
A est situé à moins de 5 cm de (D) ou A est situé à plus de 5 cm de (D).

Exercice 2 :

L'une quelconque des deux figures peut servir de support à cet exercice.



POUR QUELQUES TRACES DE PLUS

Outils:

Un compas et une règle non graduée.

Consignes:

Exercice 1: Tracer le symétrique du point A par rapport à une droite (D) sachant que:

- le point P appartient à la droite (D)
- le symétrique de A est sur la droite (Δ) donnée .

Résoudre le problème avec un compas dont l'ouverture est bloquée à 5 cm.

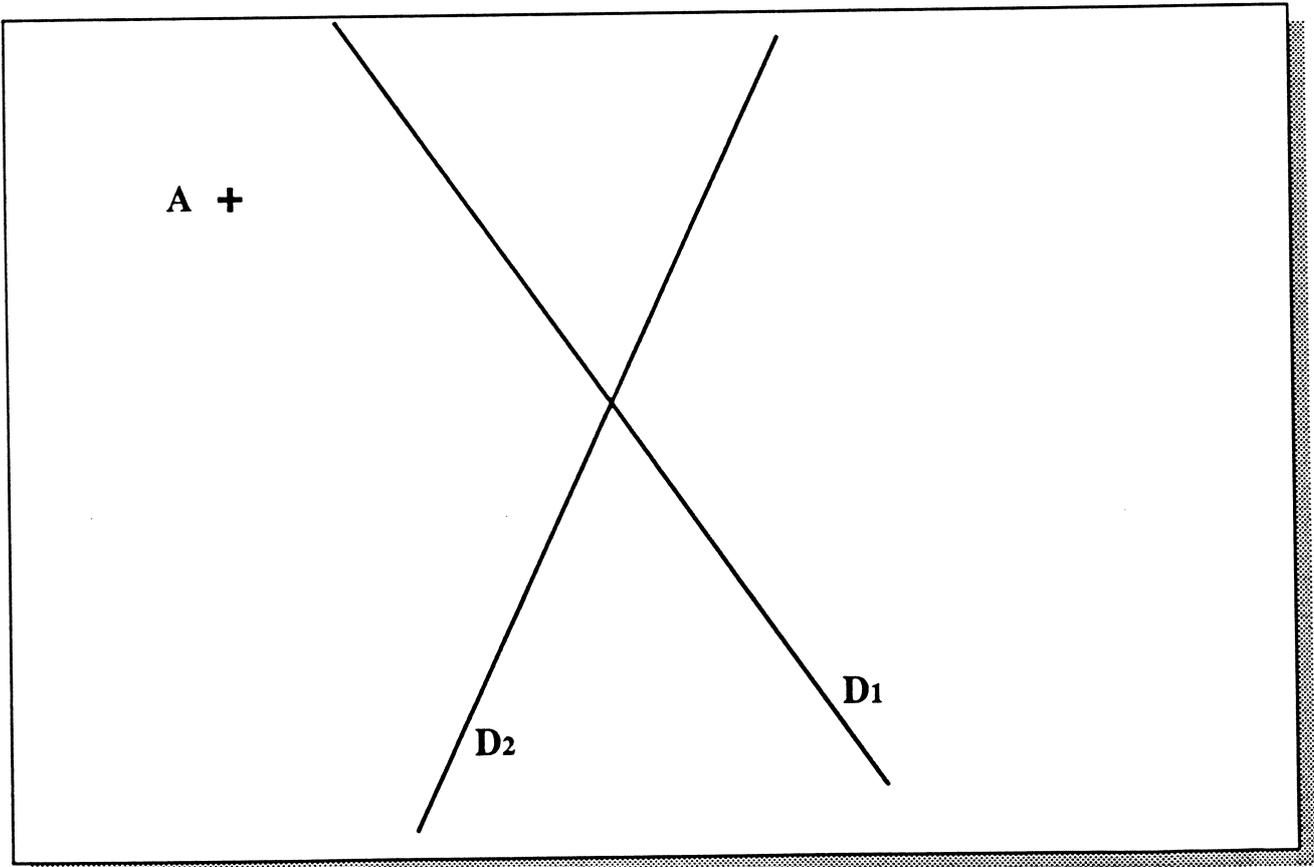
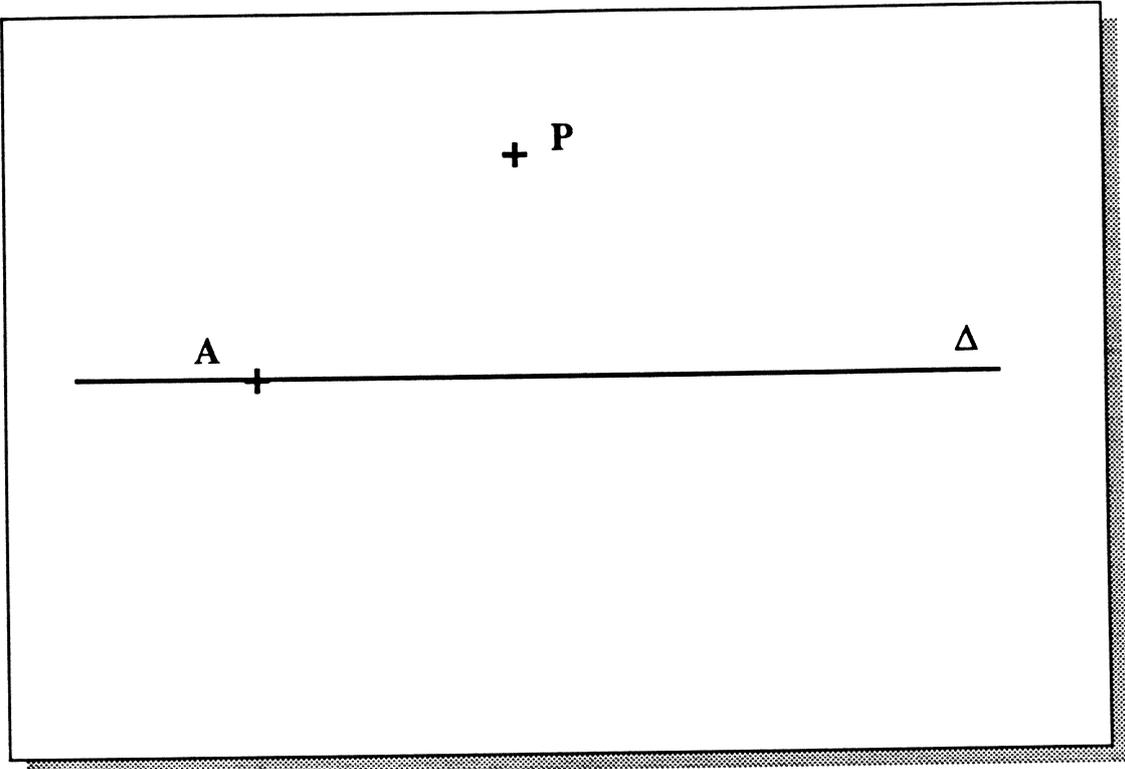
Exercice 2: A' est le symétrique de A par rapport à la droite (D₁).

A'' est le symétrique de A' par rapport à la droite (D₂).

Tracer A'' bien que A' ne soit pas accessible.

Entre nous

Ces exercices sont beaucoup plus théoriques et donc plus délicats que les précédents. Il faudra les aborder avec plus de précautions et sans doute seulement avec des élèves maîtrisant déjà très bien les notions pratiques liées à la symétrie orthogonale.



DE BONNES RAISONS

Outils:

Tous les instruments de dessin.

Consignes:

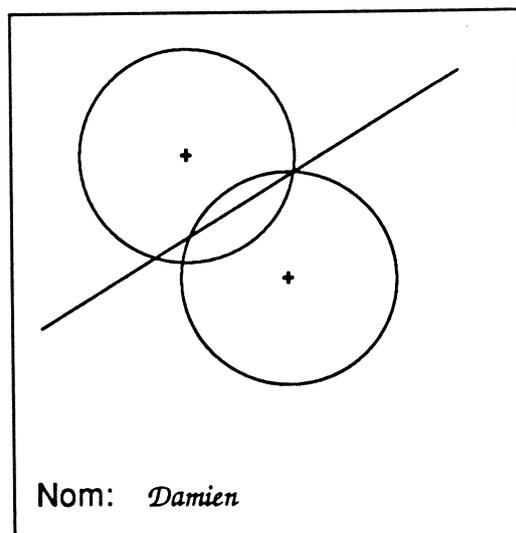
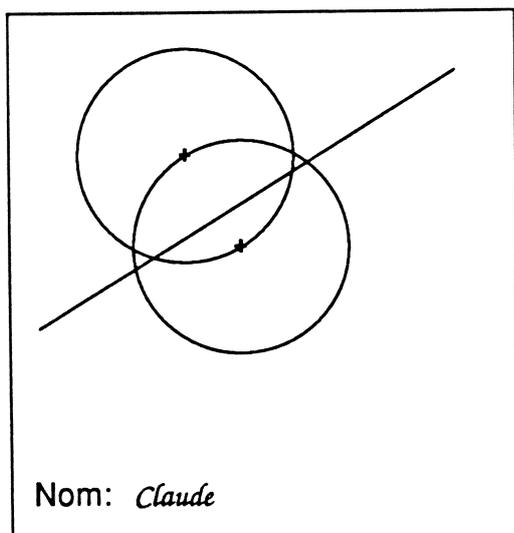
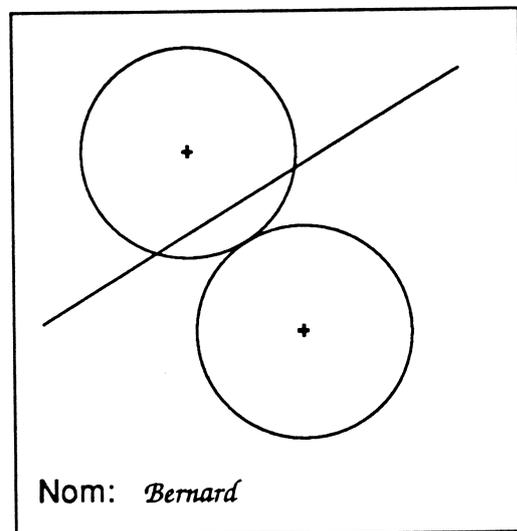
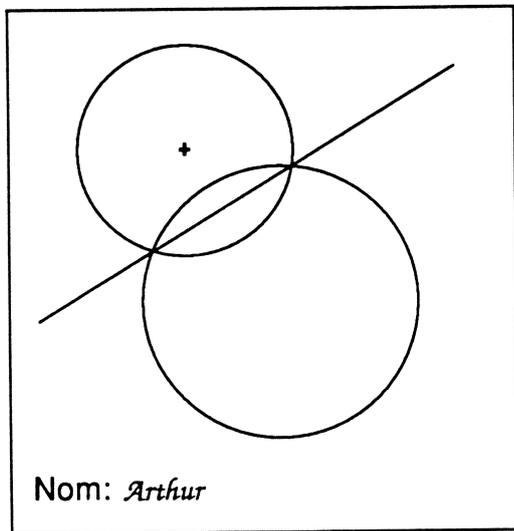
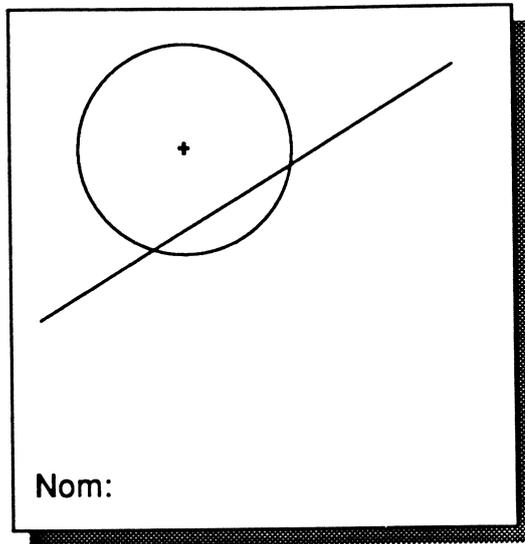
Un professeur a demandé à ses élèves de tracer les symétriques de quatre figures données. Pour chaque figure proposée nous avons sélectionné quatre dessins inexacts. Dans chacun des cas, donner une bonne raison prouvant que l'élève n'a pas parfaitement réalisé ce qu'on lui demandait.

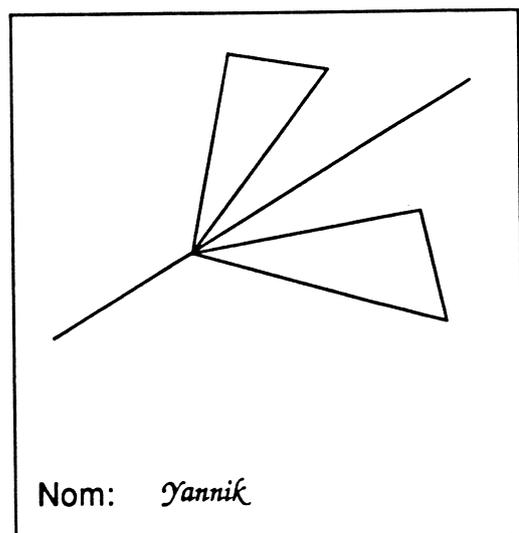
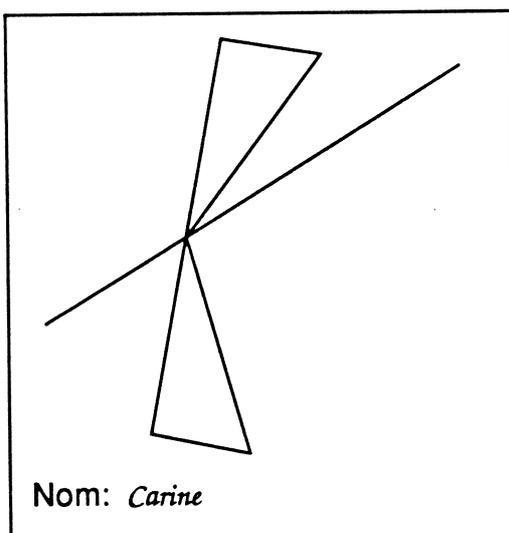
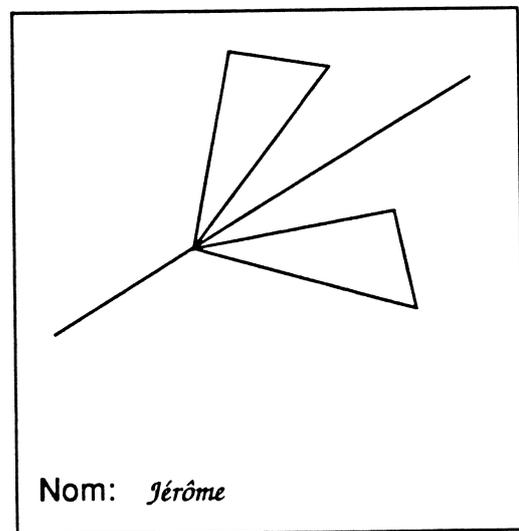
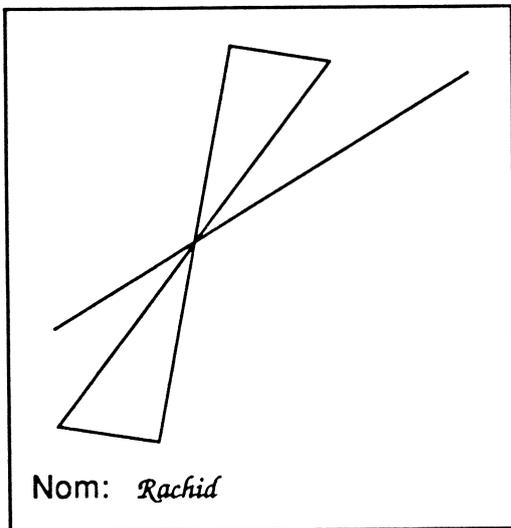
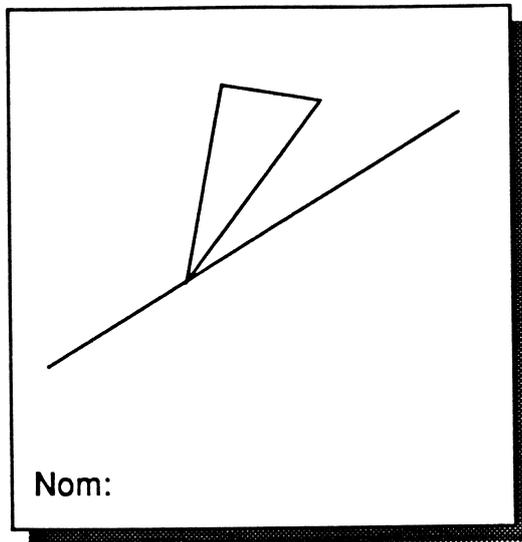
Entre nous

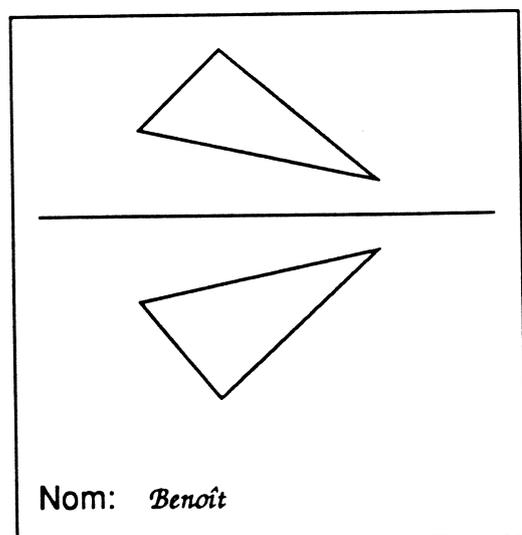
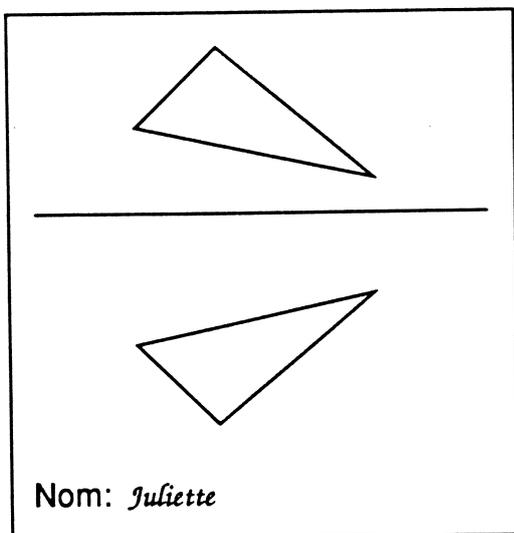
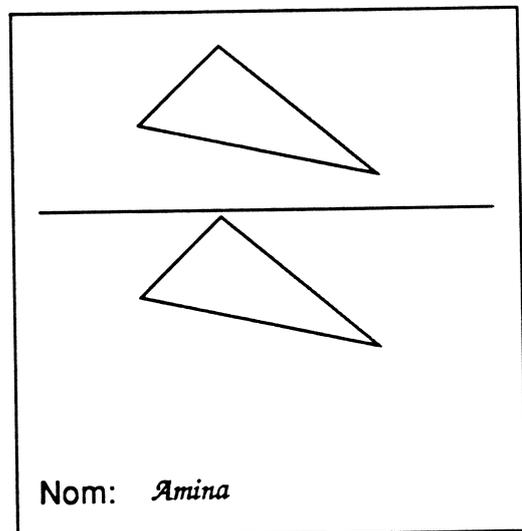
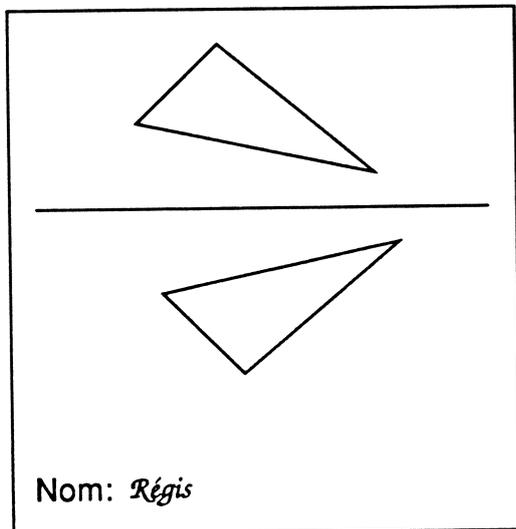
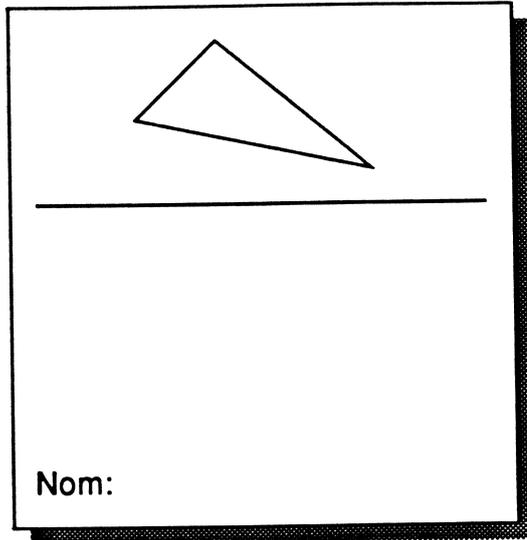
Dans chacun des cas proposés, il ne peut pas y avoir qu'une seule "bonne raison", toute non conservation entraînant une autre. Il faudra donc accepter toute "bonne raison" proposée (à condition bien entendu qu'elle soit explicitée correctement). L'utilisation du papier calque ne devrait pas être acceptée, les justifications attendues dans cet exercice étant d'un ordre plus "théorique" (non conservation des distances ou des angles, non conservation du parallélisme ...)

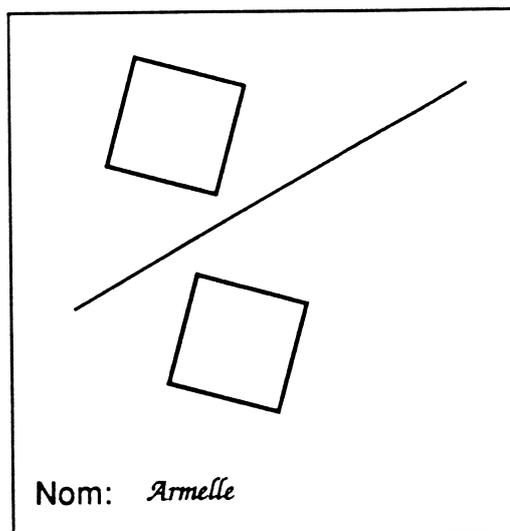
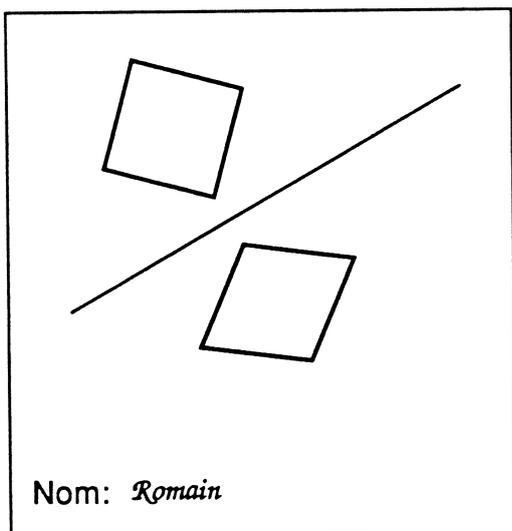
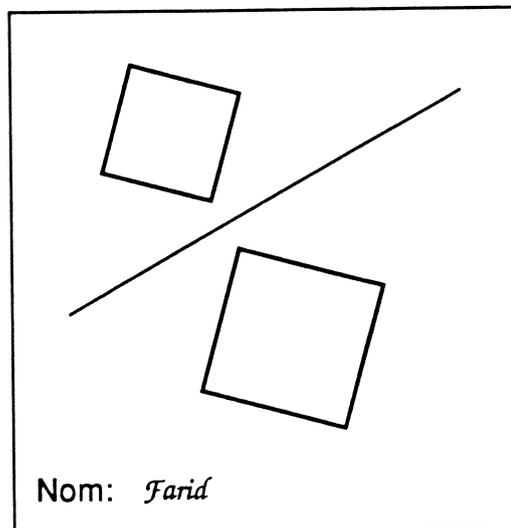
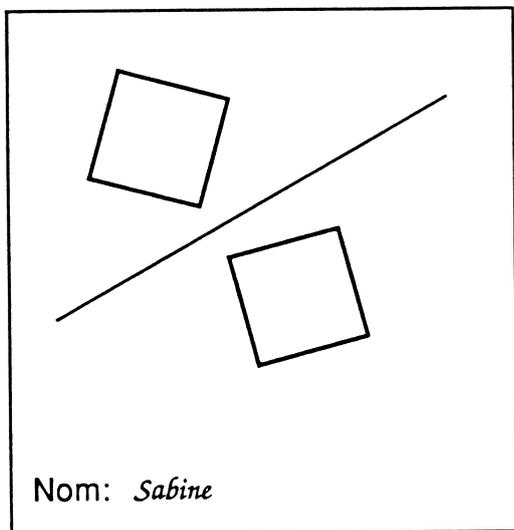
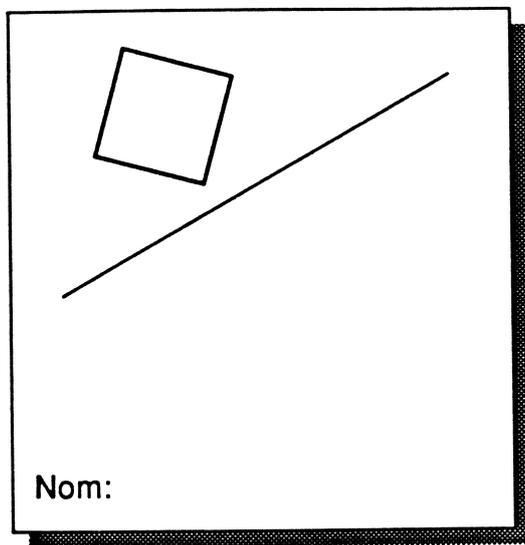
Cette activité, menée oralement, peut se révéler très riche et formatrice par les échanges qu'elle ne manquera pas de susciter.

On peut la mener aussi par écrit en fournissant aux élèves une liste de "bonnes raisons" et en leur demandant de choisir celle qui leur paraît convenir le mieux.









MAIS OU EST DONC LE PLI ?

Outil:

Une règle

Consignes:

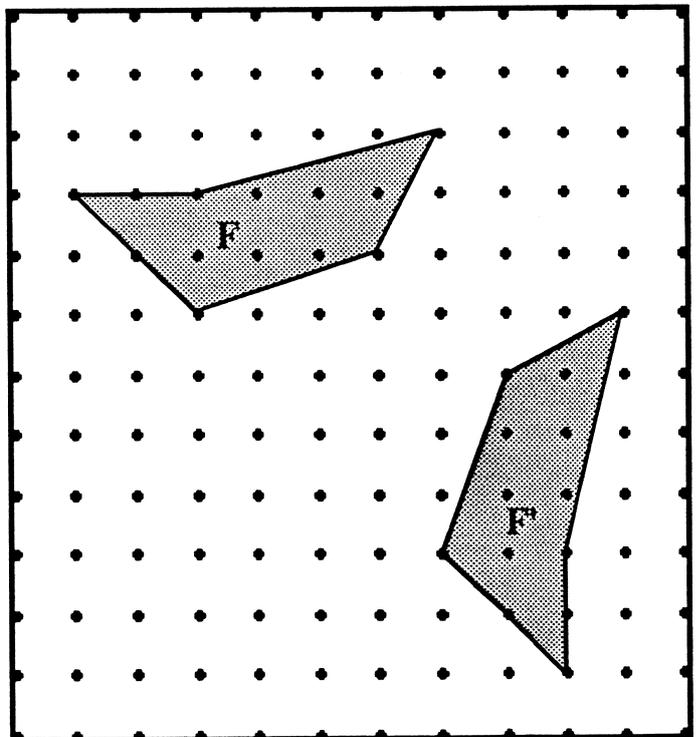
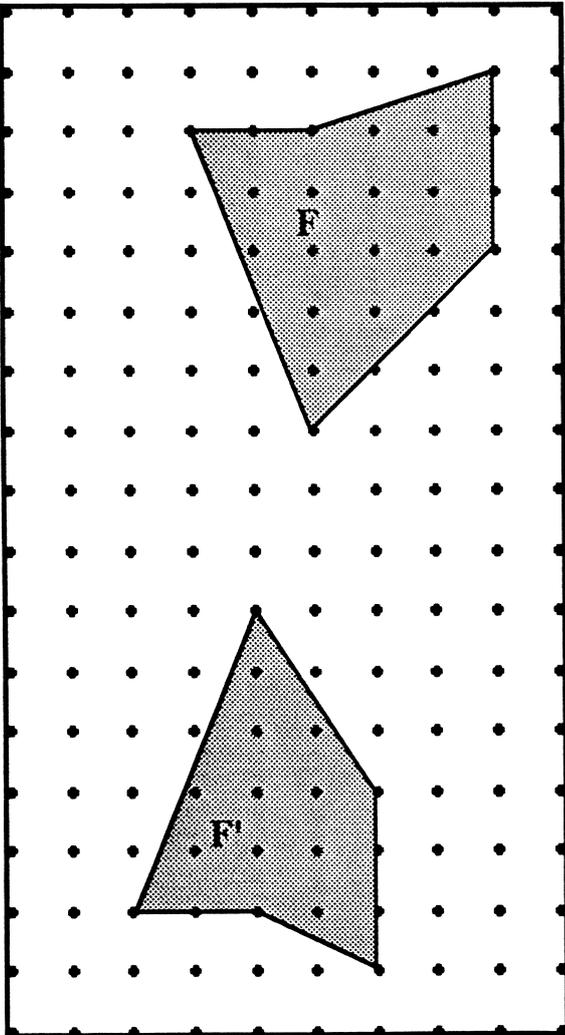
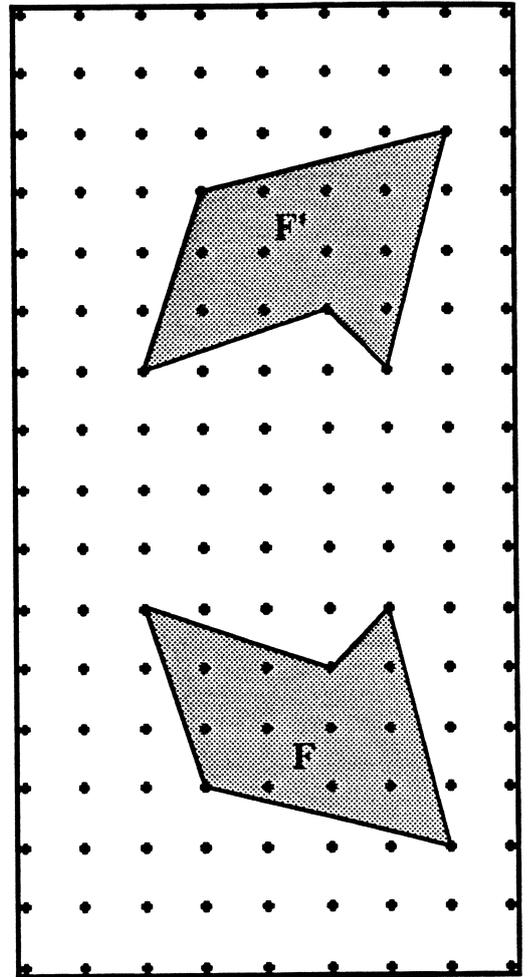
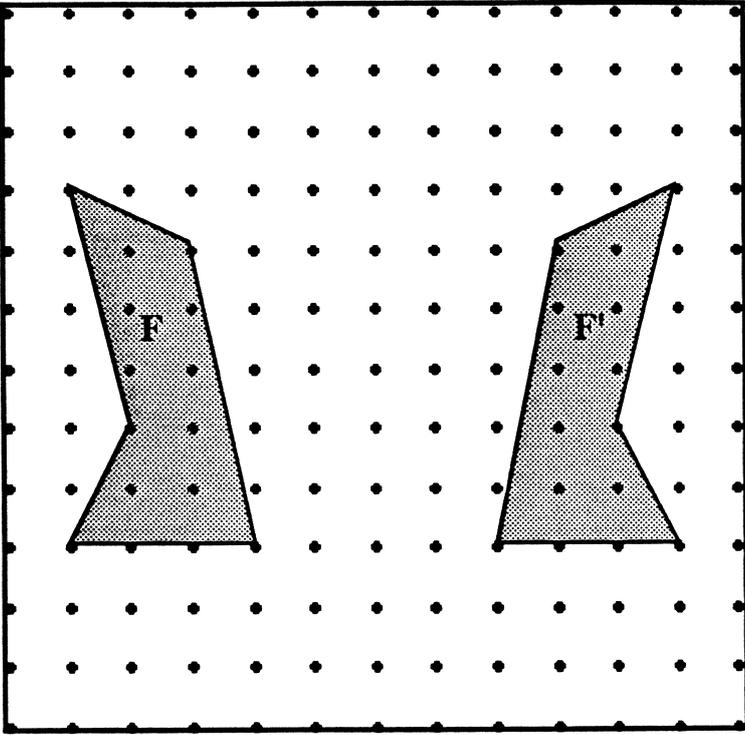
Dans chacun des cas proposés, la figure notée (F') est-elle la symétrique de la figure notée (F) ?

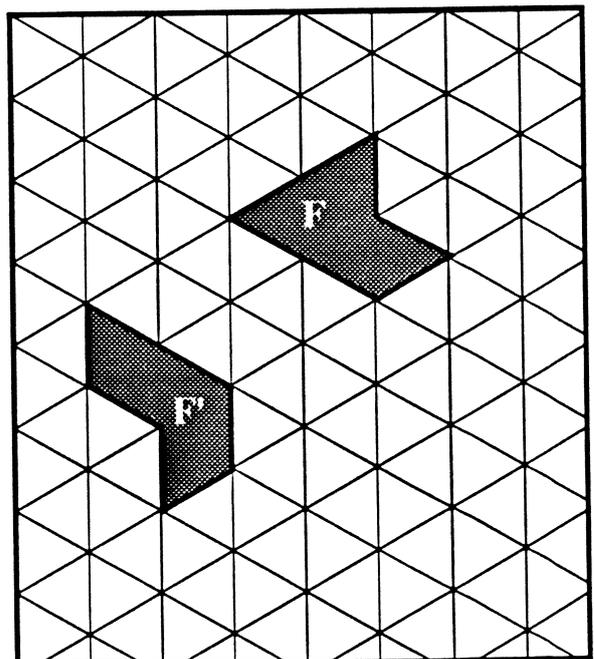
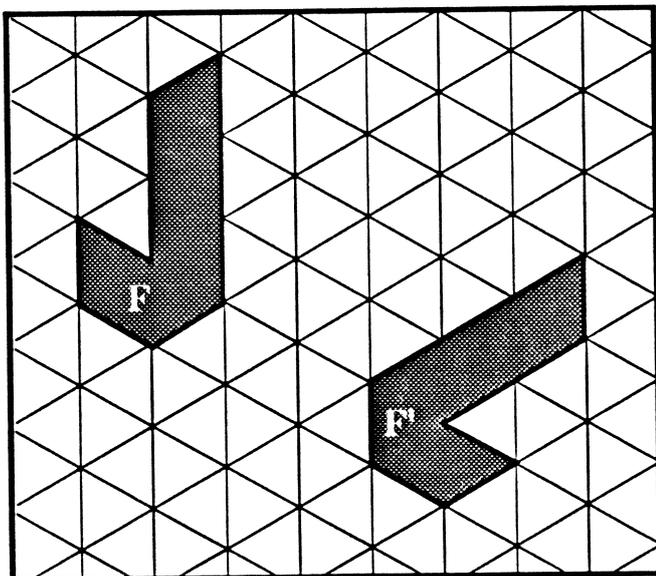
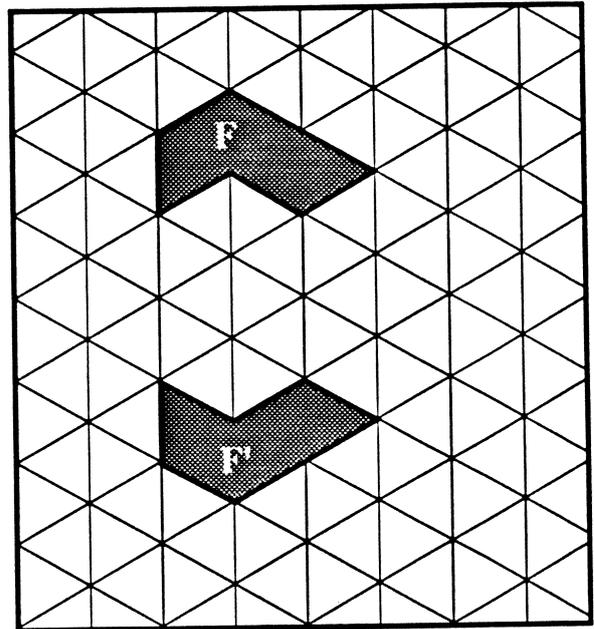
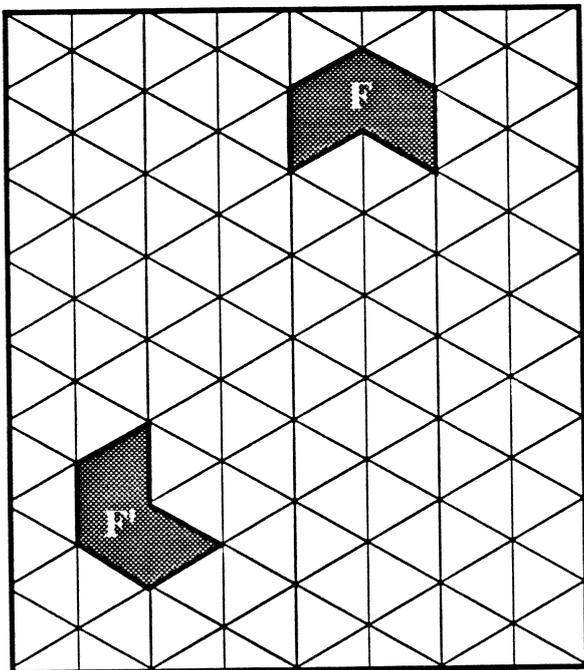
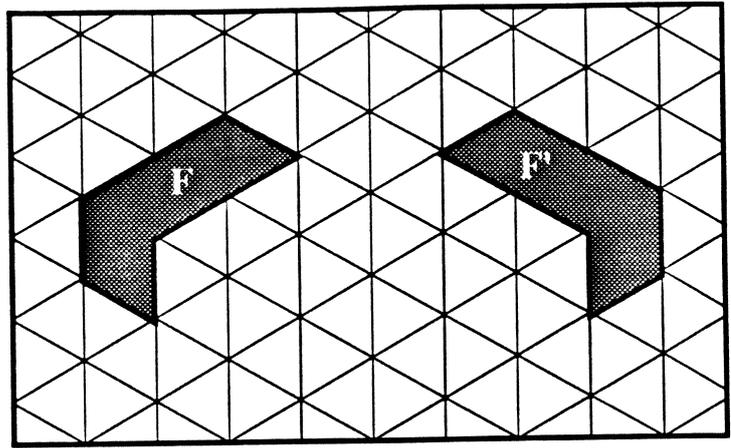
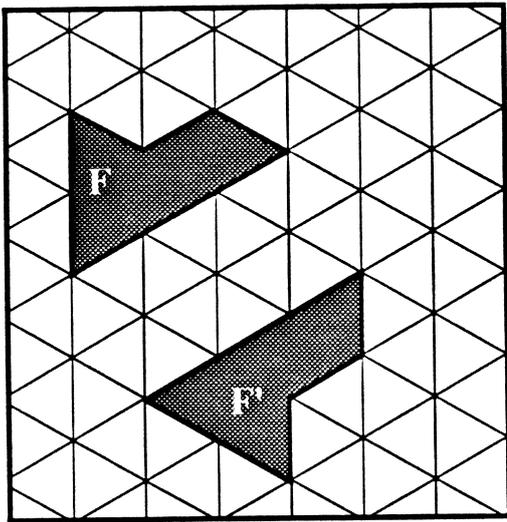
- Si la réponse est négative, expliquer pourquoi.
- Si la réponse est positive, tracer la droite par rapport à laquelle on a tracé la figure symétrique.

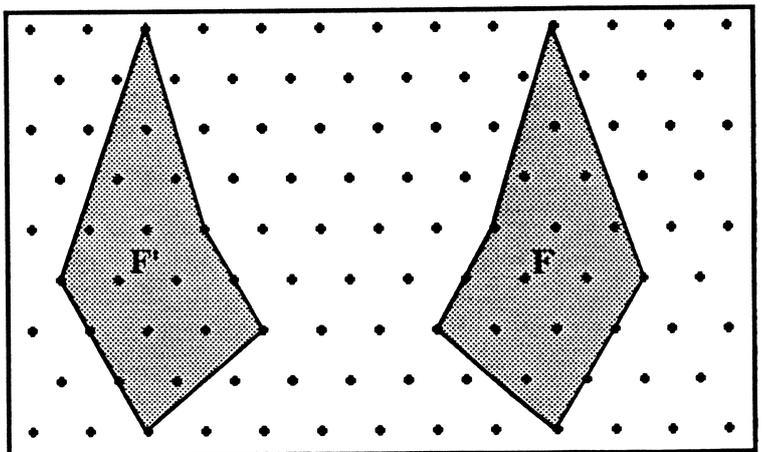
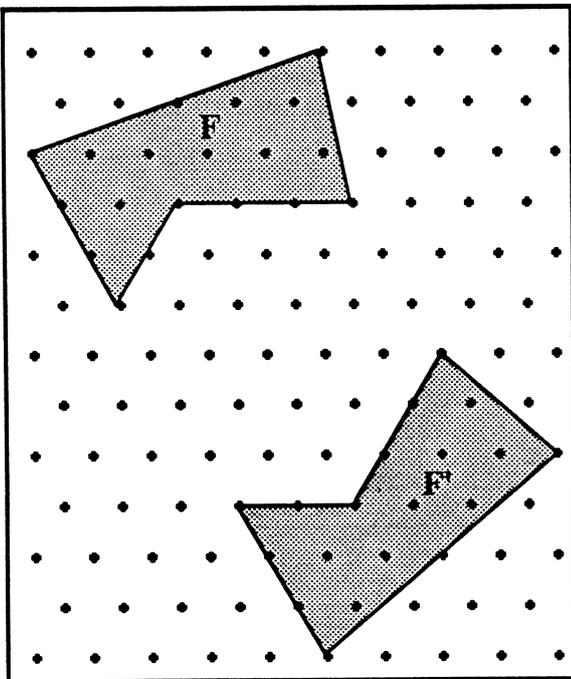
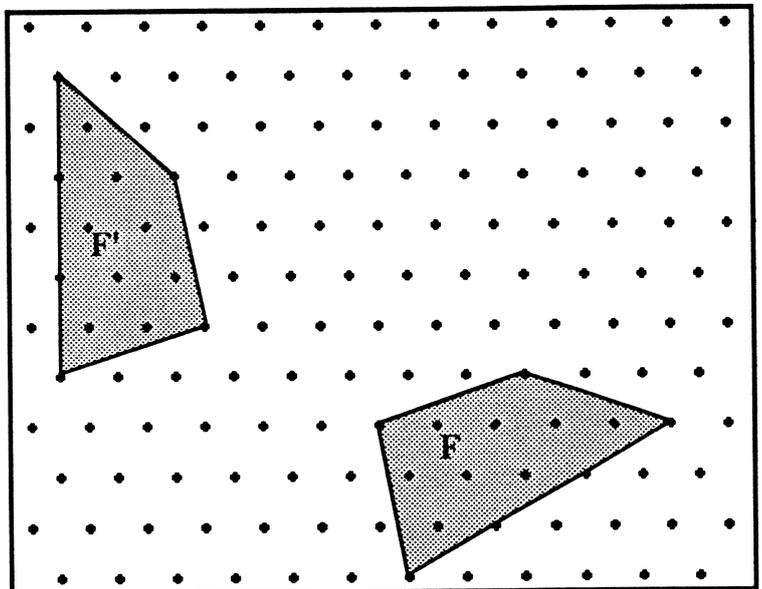
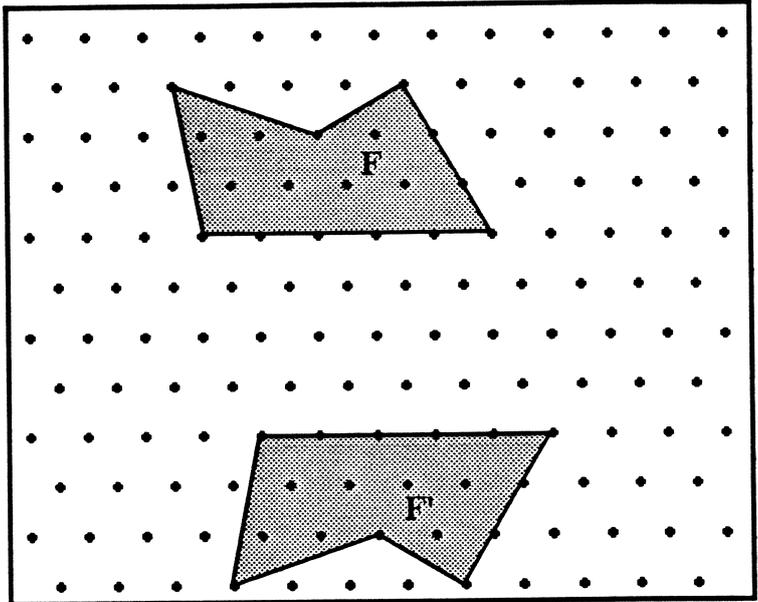
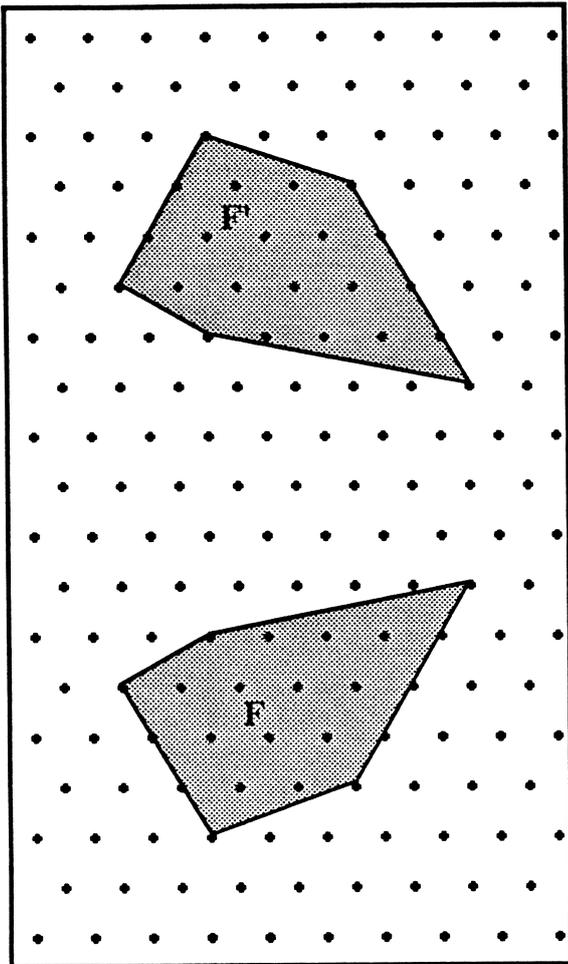
Entre nous

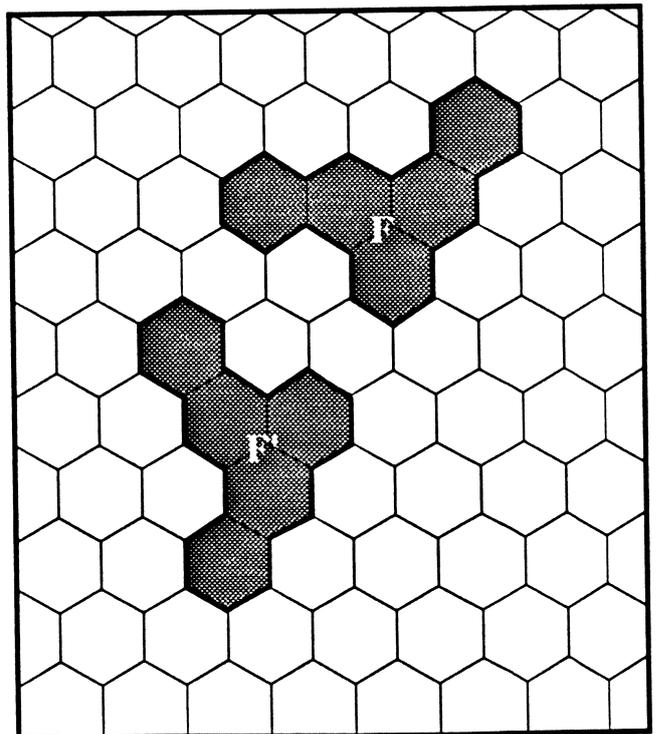
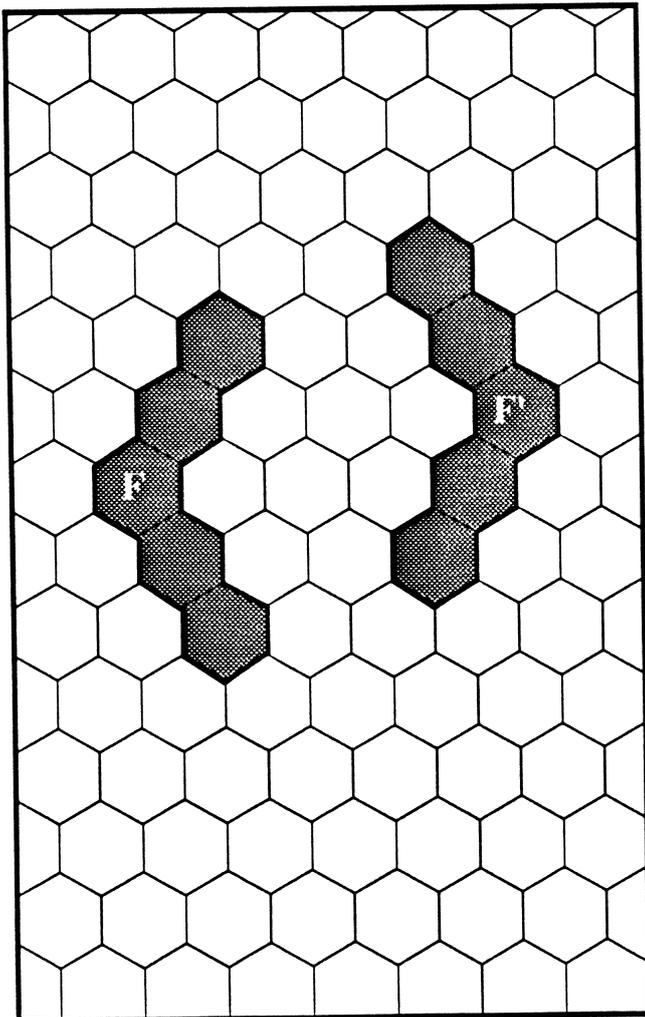
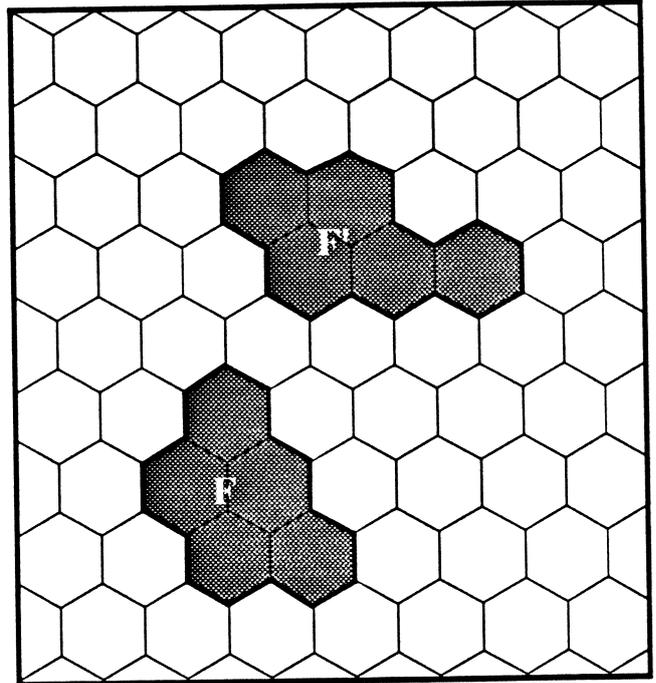
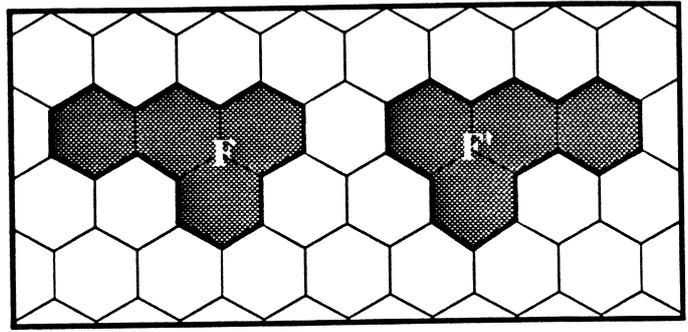
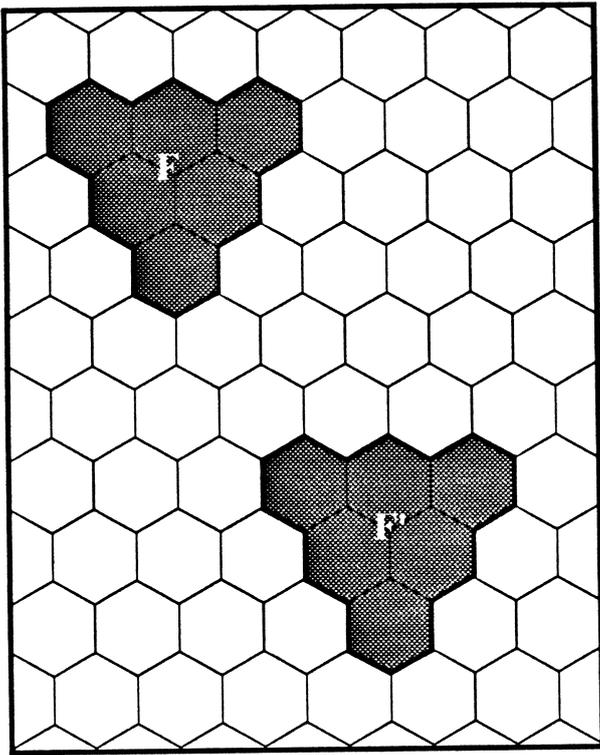
Parvenus à ce stade d'activité nous n'avons pas encore défini explicitement la notion d'axe de symétrie, ce qui explique la formulation un peu "compliquée".

Nous pensons que cette activité n'est pas à proprement parlé une recherche d'axe de symétrie mais bien un moyen de mettre en place les propriétés de la transformation étudiée.









UNE QUESTION D'OUTIL

Outil:

Les outils sont précisés dans chacun des cas.

Consignes:

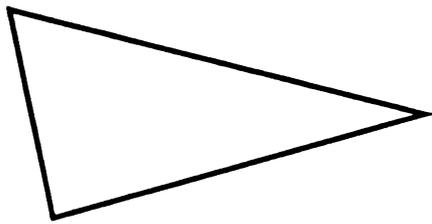
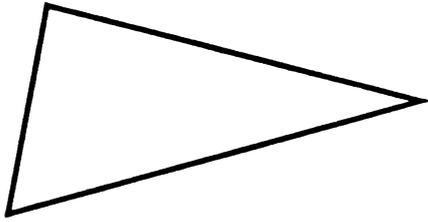
Dans chacun des cas proposés, les figures sont symétriques l'une de l'autre.

Peut-on retrouver la droite par rapport à laquelle a eu lieu cette symétrie en utilisant uniquement les instruments indiqués.

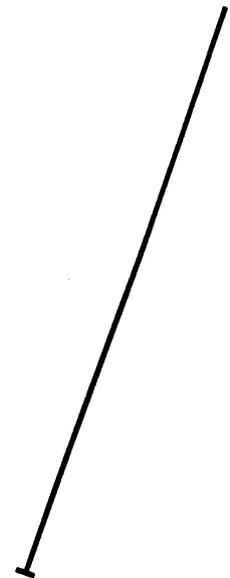
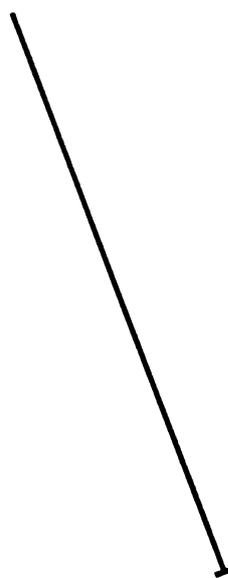
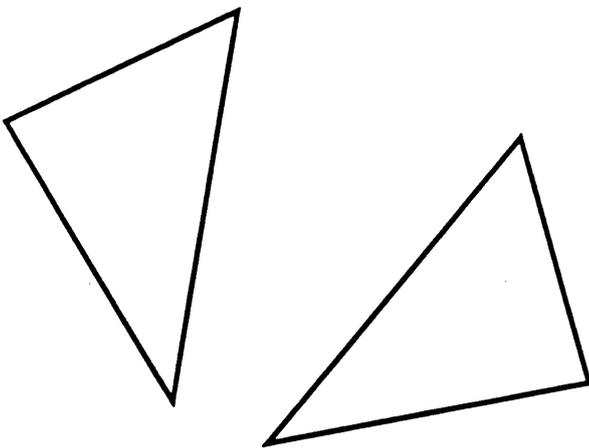
Entre nous

Faute de Réquerre (voir page 76) on utilisera une règle graduée et une équerre.

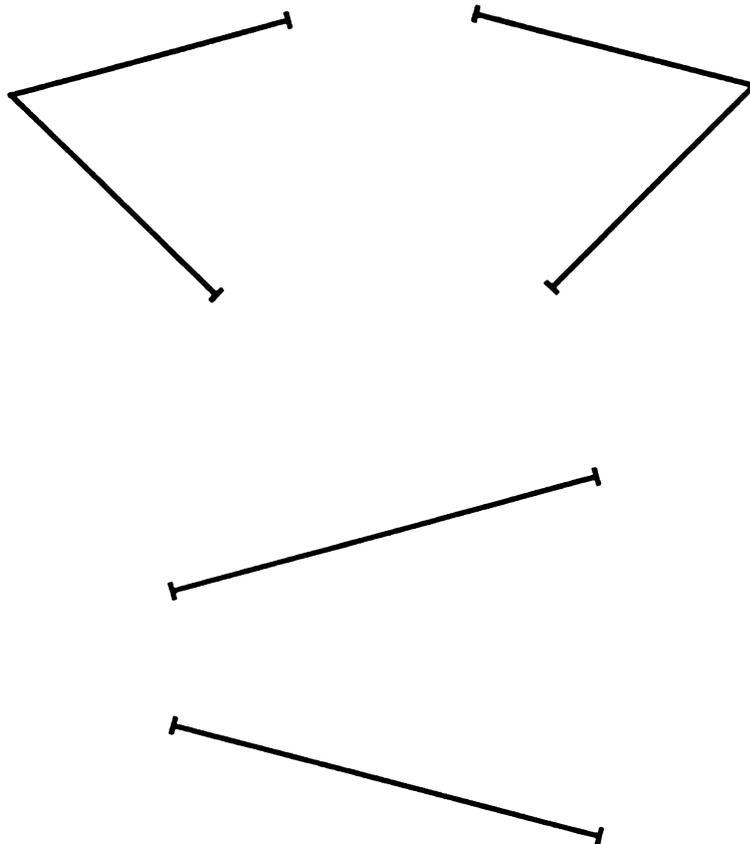
1. Compas et règle uniquement



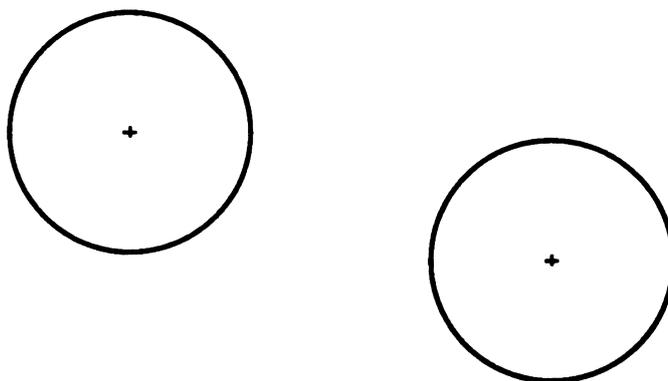
2. Réquerre uniquement



3. Règle non graduée uniquement



4. Règle non graduée et compas



CHAPITRE 5

AXE DE SYMETRIE

Pour compléter l'acquisition de la notion de symétrie, il nous faut aborder la notion d'axe de symétrie.

Certaines des activités déjà proposées dans les chapitres 3 et 4 auront sans doute permis à quelques élèves d'en sentir intuitivement l'existence (?). Pour les autres il semble nécessaire de passer par des manipulations concrètes (découpage, pliage,...) et des étapes d'observation.

Après avoir conforté l'image qu'ils s'en sont créée, on pourra alors proposer des exercices de recherche d'axes sur des supports différents (papier quadrillé, papier pointé, ...).

Nous n'avons pas voulu multiplier les exemples à plaisir mais l'environnement familier nous en offre une grande variété (édifices, logos commerciaux,).

Les activités suivantes font appel davantage à l'imagination et à la recherche: il faut compléter, construire. Quant à justifier ou démontrer ...

Le point commun
Les napperons
Des petits trous
Les feuilles
Cherchez les axes
Figures à compléter
Des triangles à noircir
Des polygones bien particuliers
Des triangles autour d'un carré
Heptaminos
Les drapeaux

LE POINT COMMUN

Outil:

Aucun

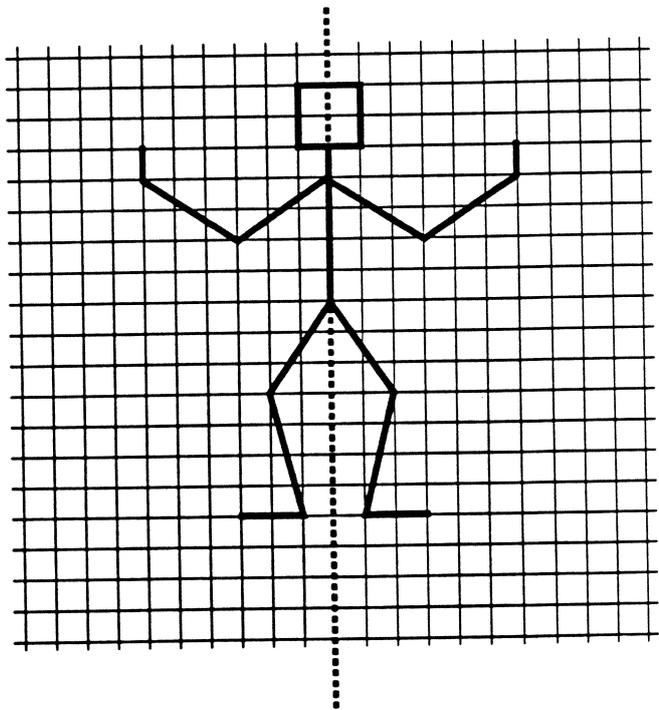
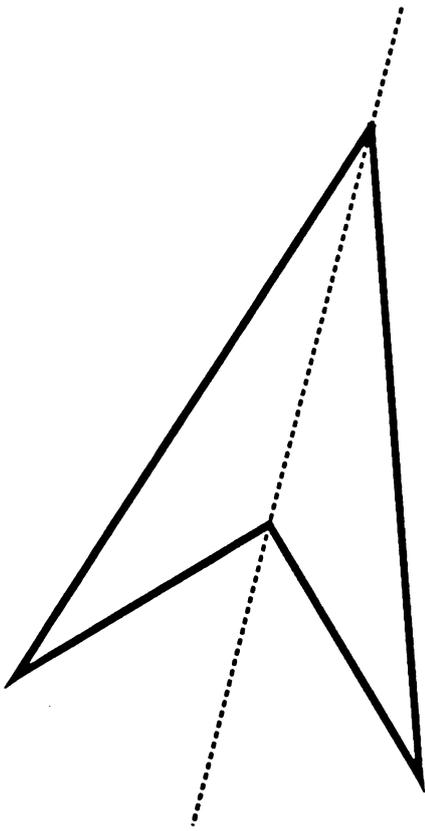
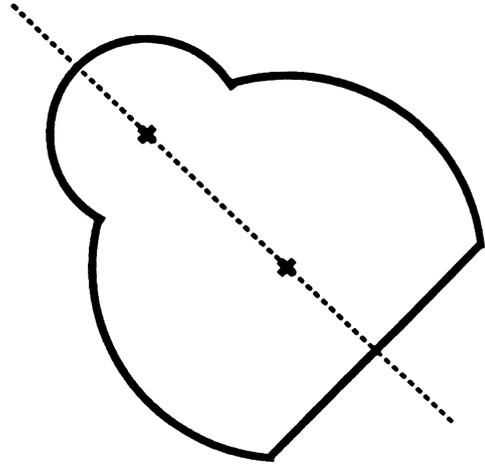
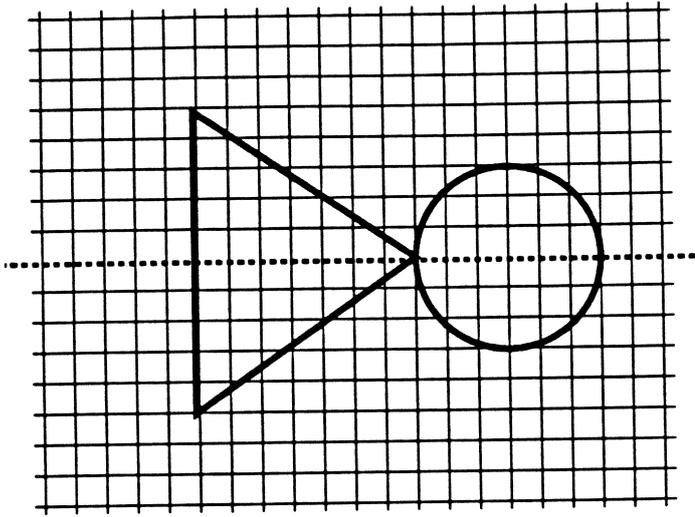
Consignes:

Observer les différents dessins et énoncer leur propriété commune.

Entre nous

Cette activité permet aux élèves de se remettre en mémoire les dessins dont ils ont déjà vu qu'ils étaient leur propre symétrique.

La notion d'axe de symétrie pourra ainsi être dégagée.



LES NAPPERONS

Outils:

Du papier quadrillé, une paire de ciseaux, une règle.

Consignes:

Dans chacun des cas proposés:

- on plie une feuille de papier (comme indiqué)
- on dessine.
- on découpe.

Dessiner les figures dépliées que l'on obtient après découpage.

Entre nous

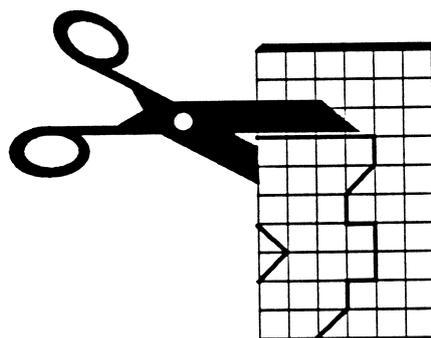
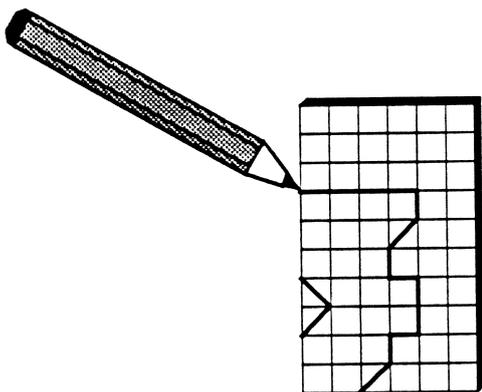
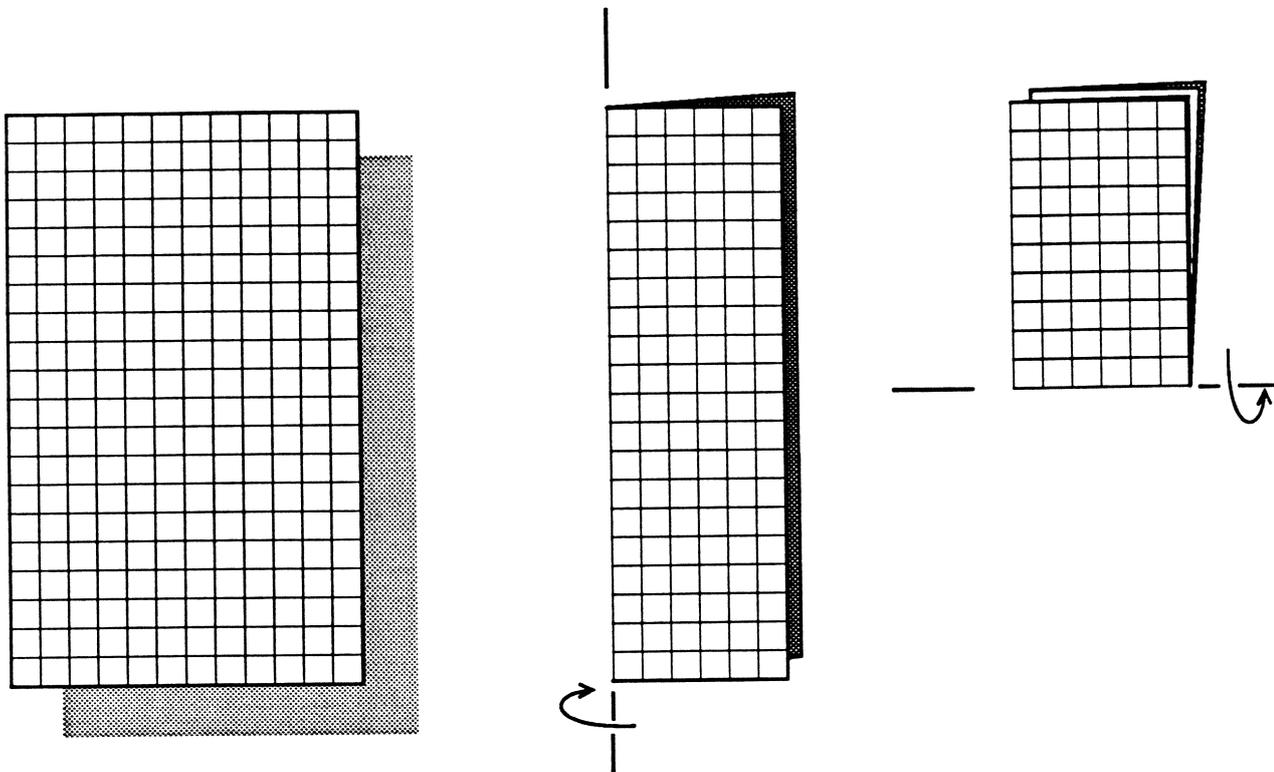
On peut faire précéder ce travail de dessin d'une activité de découpage libre qui illustrera la notion de "figure symétrique" et sera un agréable moyen de développer initiative et créativité.

La première partie doit permettre une bonne compréhension de l'exercice. Pour cela, il est sans doute souhaitable de faire vraiment le découpage, le dessin sur papier n'étant alors que la reproduction du résultat concret obtenu.

Au début on a utilisé des feuilles de papier de forme non particulière pour éviter que l'enfant ne pense d'une manière ou d'une autre que le résultat obtenu dépend de la forme de la feuille. On obtient une figure symétrique même si la feuille de départ, elle, ne l'est pas. Ensuite, et pour des raisons de commodité évidentes, nous avons choisi de travailler sur des feuilles de papier carrées.

Il faudra prendre soin de bien faire remarquer aux élèves la manière dont sont marqués et disposés les plis.

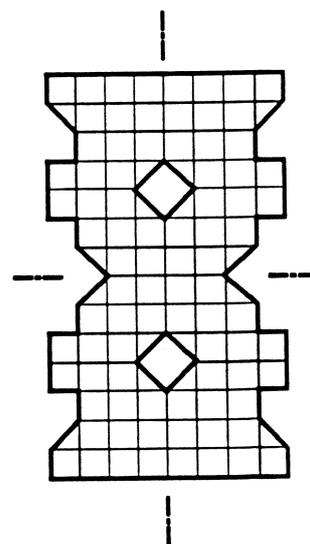
Les dernières activités doivent faire comprendre aux enfants que la disposition de ces plis est un facteur important du résultat obtenu.



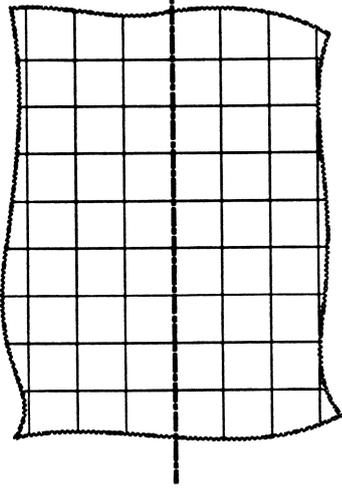
Activité largement inspirée des ouvrages de
 Mathématiques, Sixième année, de nos collègues Suisses:

 Michel CHASTELLAIN
 François JAQUET
 Yvan MICHLIG

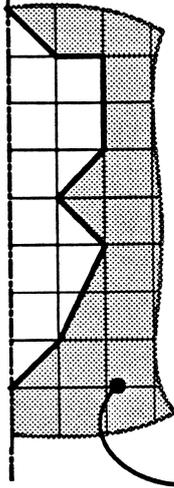
 édités par l'Office romand des éditions et du matériel
 scolaires



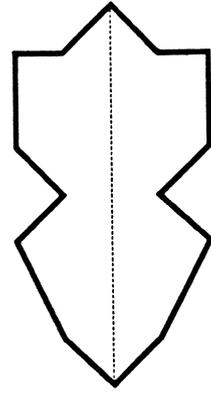
On plie



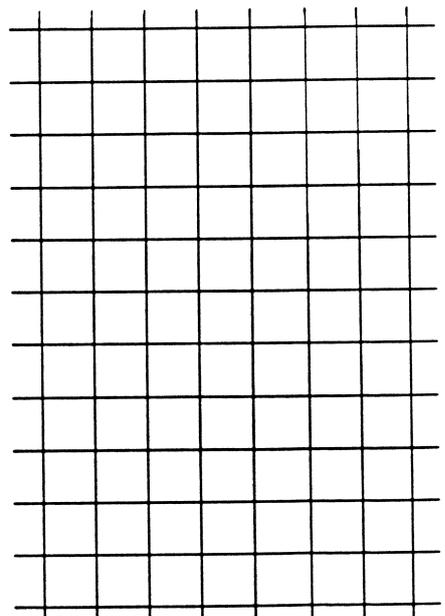
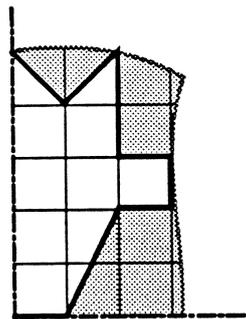
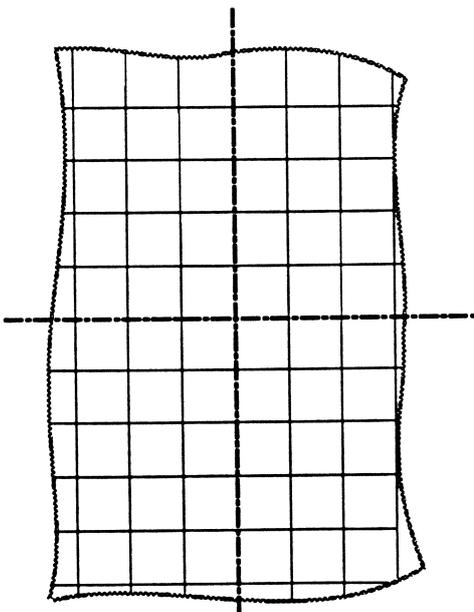
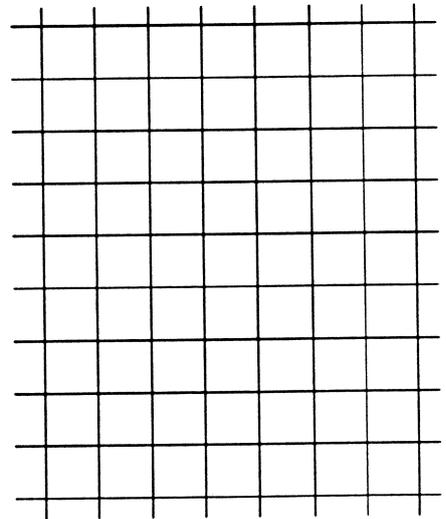
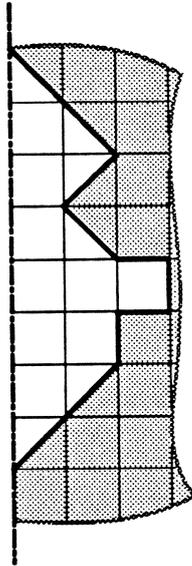
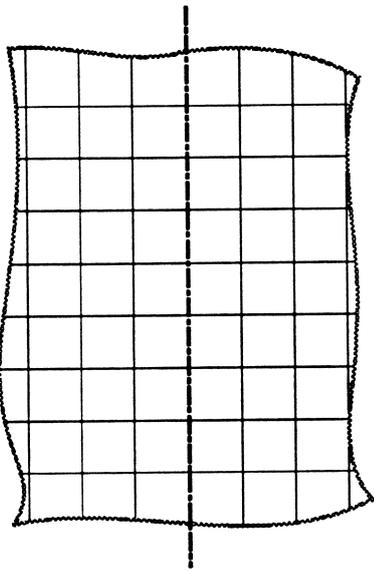
On découpe ...

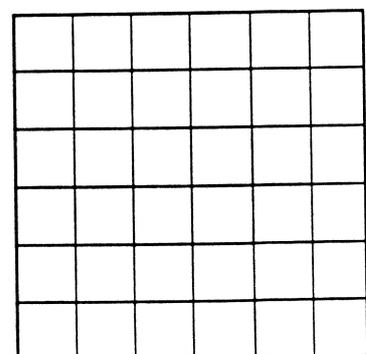
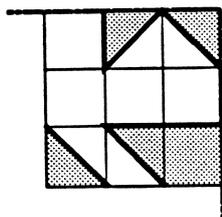
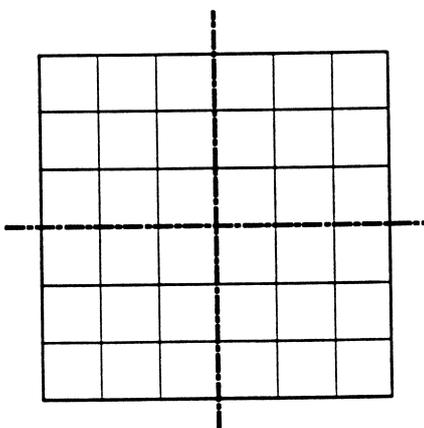
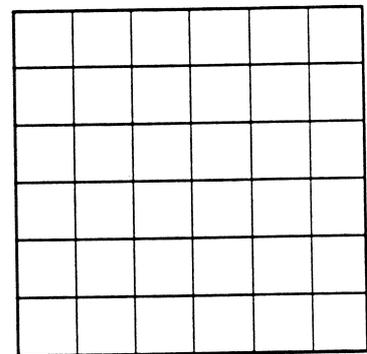
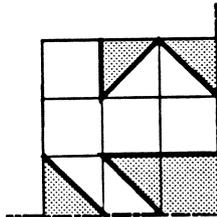
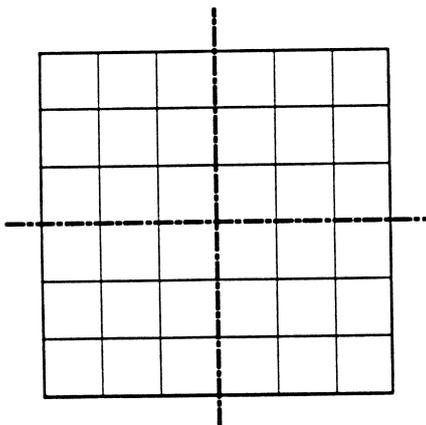
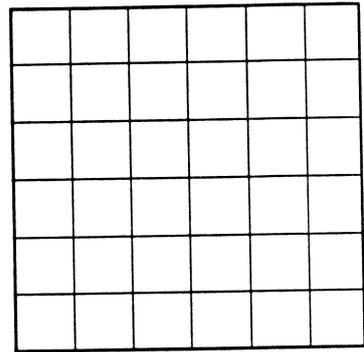
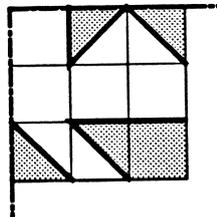
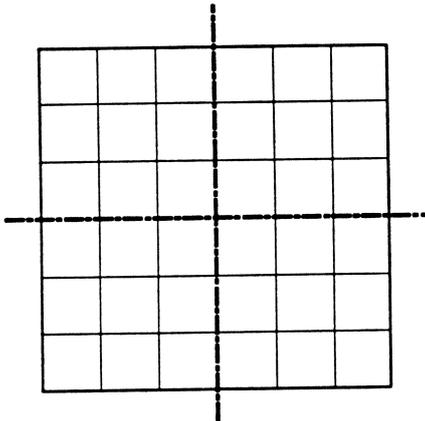
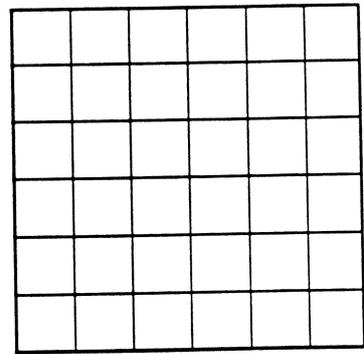
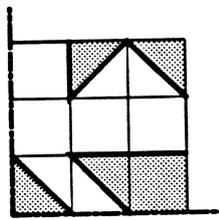
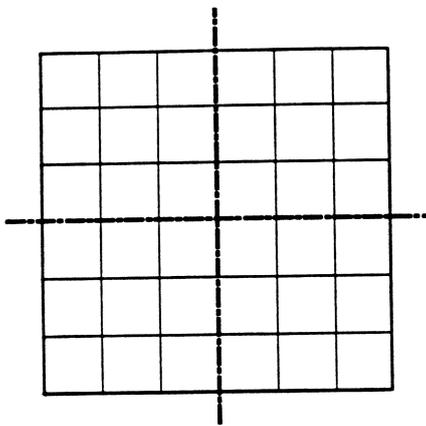


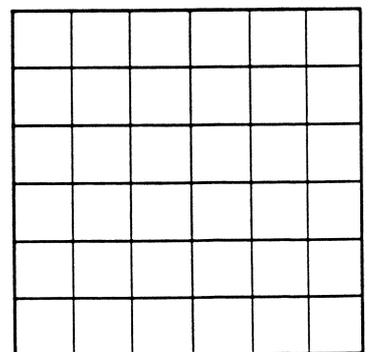
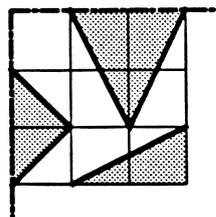
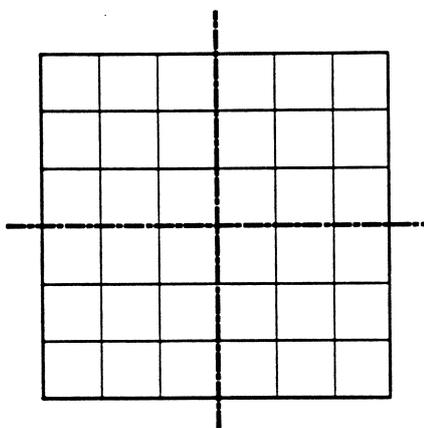
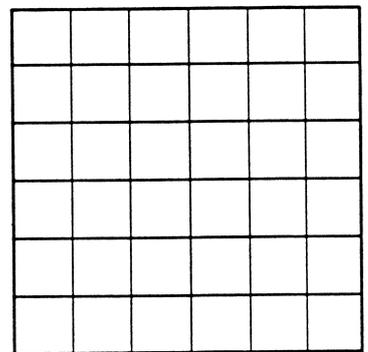
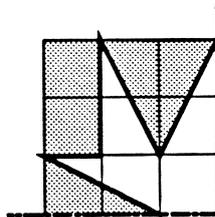
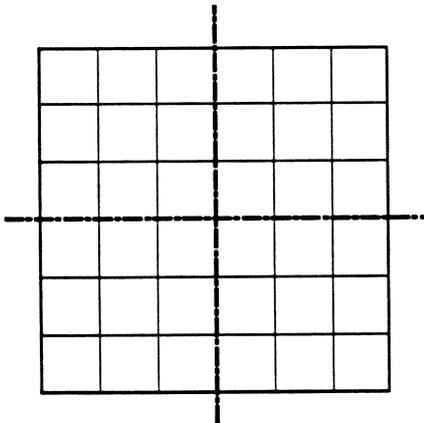
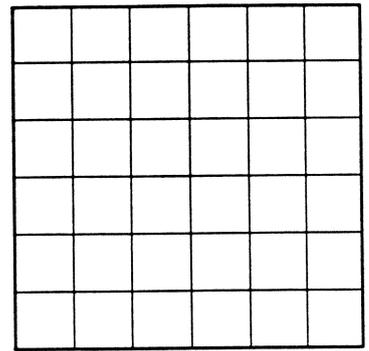
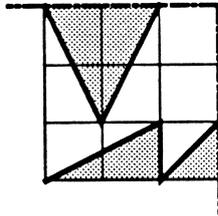
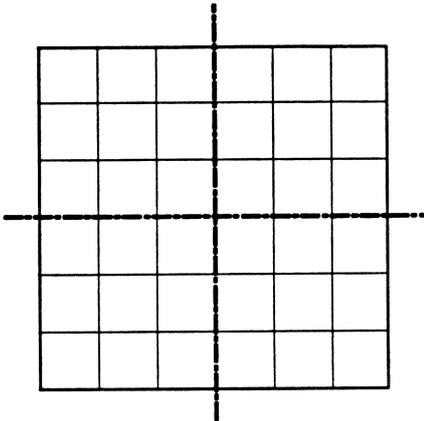
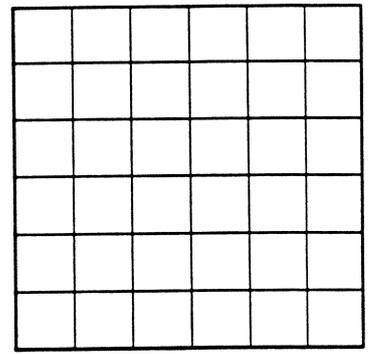
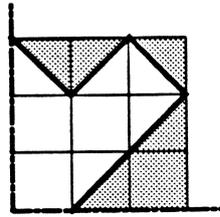
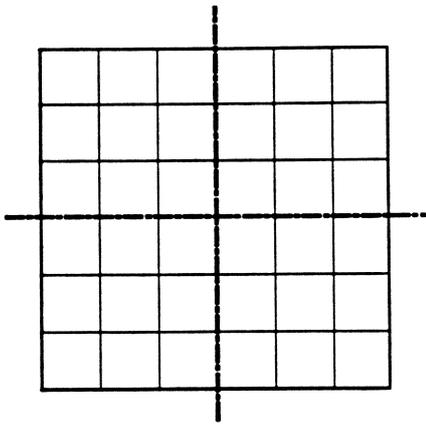
On jette ...

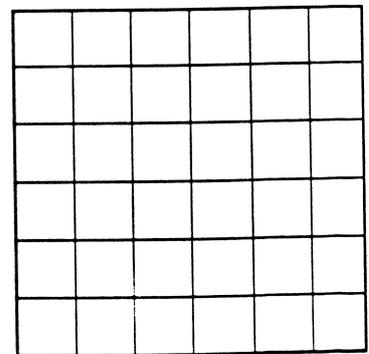
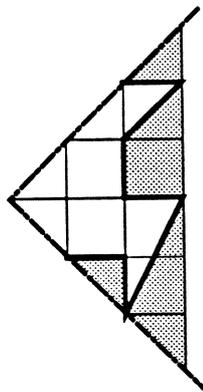
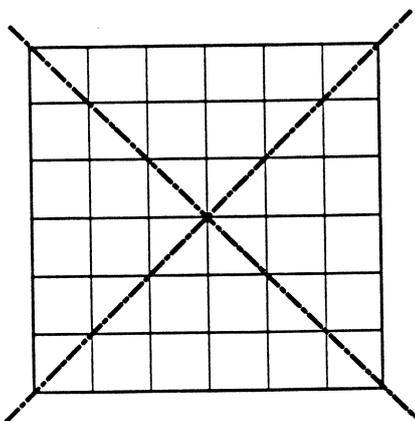
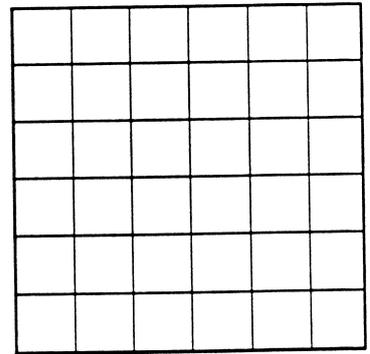
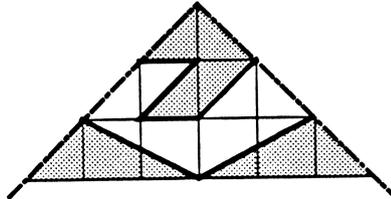
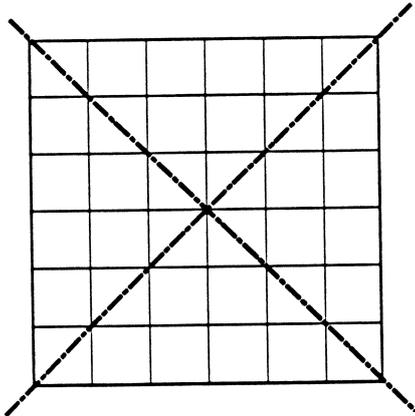
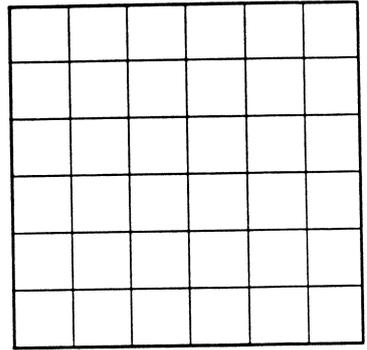
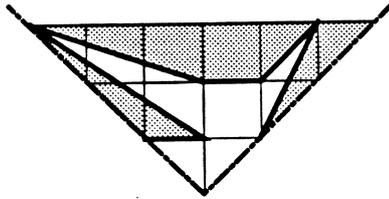
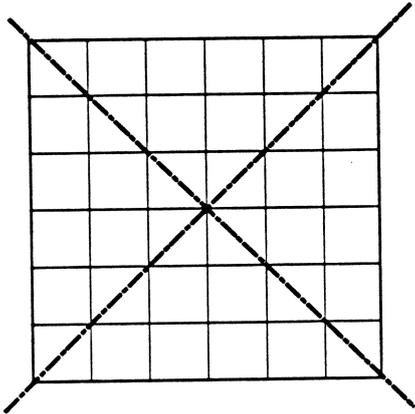
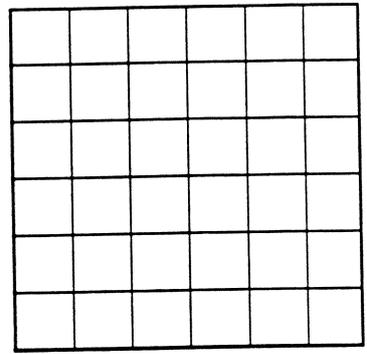
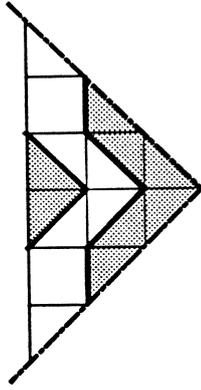
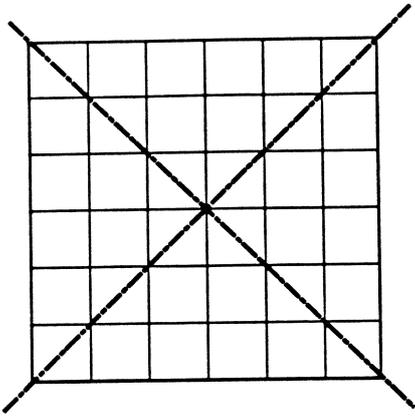


et on déplie.









DES PETITS TROUS

Outils:

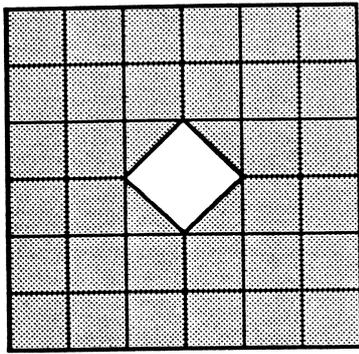
Du papier quadrillé, une paire de ciseaux

Consignes:

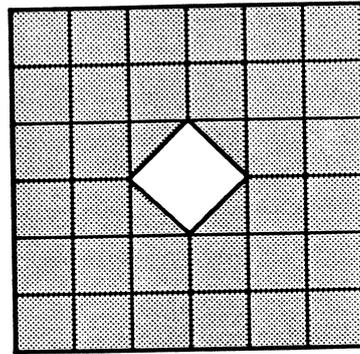
Comment à partir d'une feuille de papier carrée que l'on a pliée, découpée puis dépliée, a-t-on pu obtenir les résultats ci-contre?

Entre nous

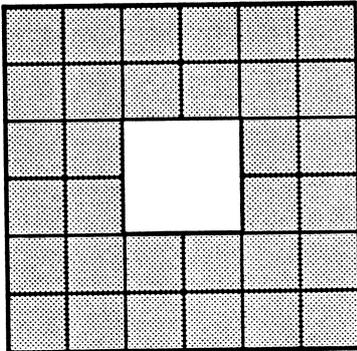
- Ce que nous appelons *Coup de ciseaux* est un découpage selon un segment.
- Une fois le découpage terminé, on pourra tracer sur le modèle les droites représentant les plis.



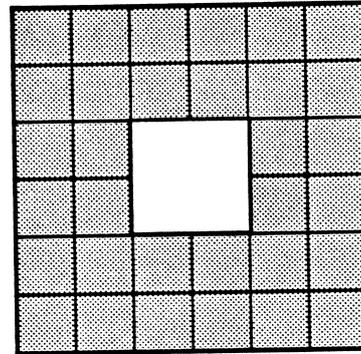
1 pli
2 coups de ciseaux



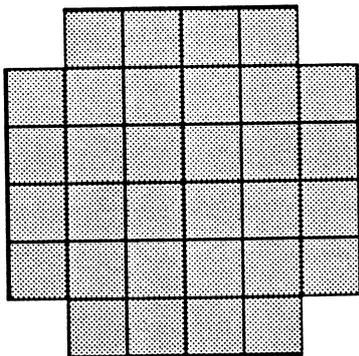
2 plis
1 coup de ciseaux



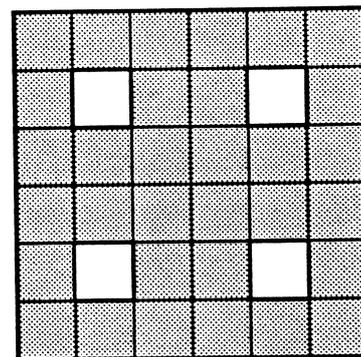
1 pli
2 coups de ciseaux



2 plis
1 coup de ciseaux



2 plis
2 coups de ciseaux



3 plis
2 coups de ciseaux

DES FEUILLES

Outil:

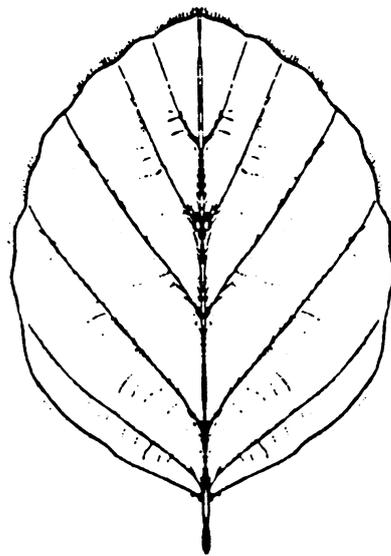
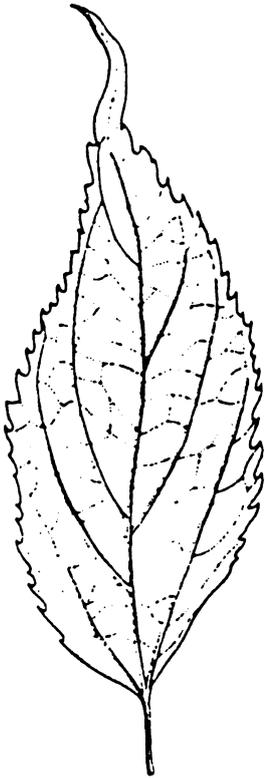
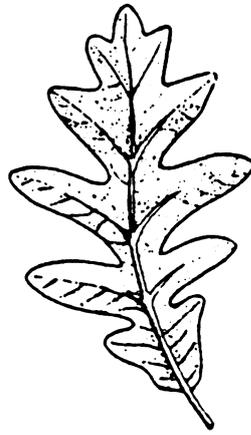
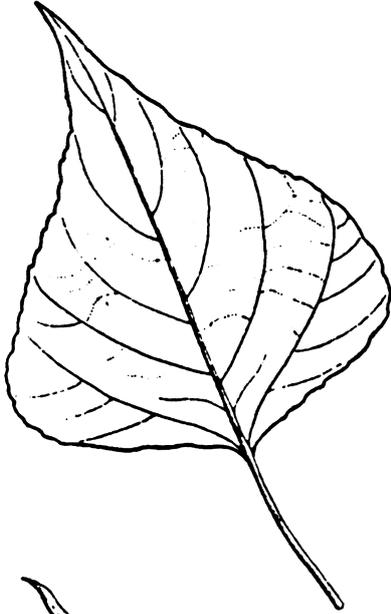
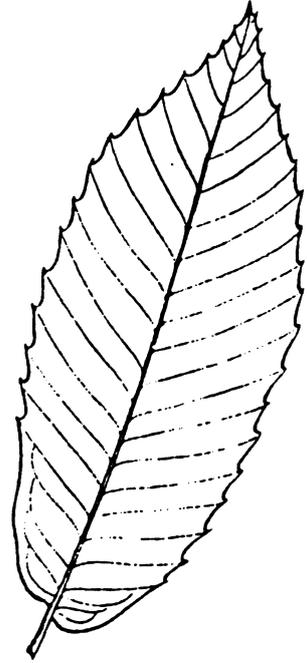
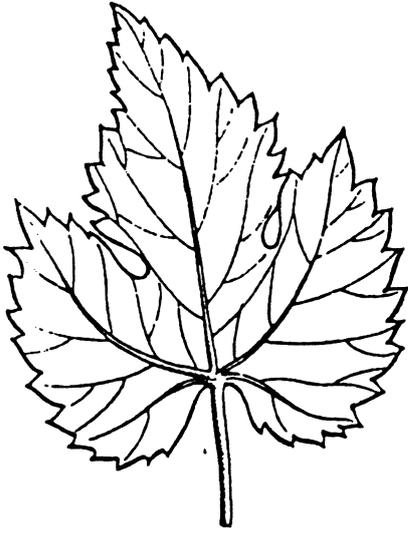
Aucun

Consigne:

Pour chacune des feuilles, préciser au moins un élément qui empêche la tige d'être un axe de symétrie

Entre nous

Parmi toutes ces feuilles, l'une est une feuille "artificielle" parfaitement symétrique.



CHERCHEZ LES AXES

Outil:

Une règle non graduée

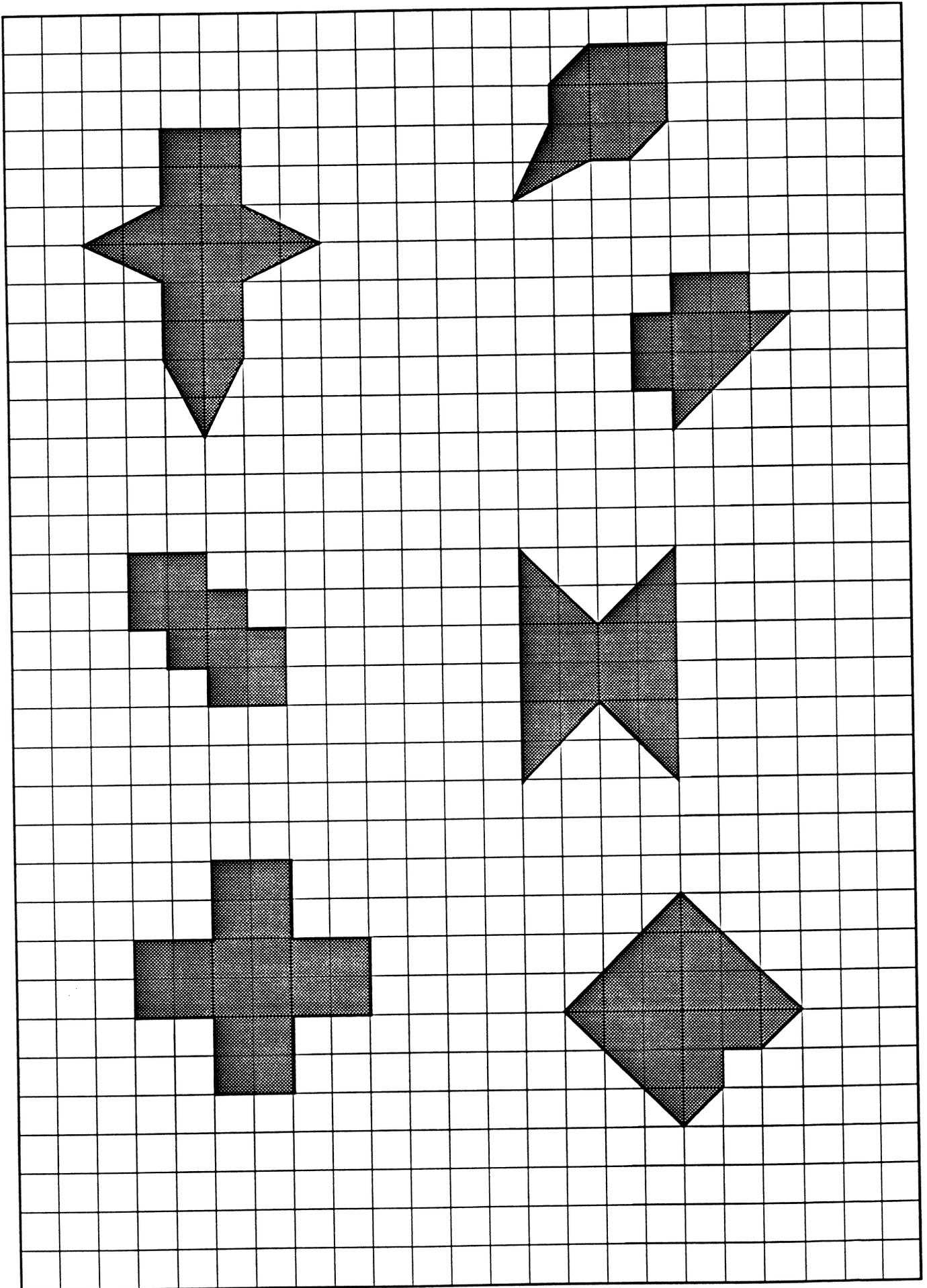
Consignes:

Pour chacune des figures suivantes, tracer, si c'est possible, le ou les axes de symétrie.

Entre nous

Une fois de plus, il est possible et même souhaitable de passer par l'intermédiaire du papier marqué.

On pourra aussi reprendre les pentaminos, hexamants, pentahex, ... et les faire classer en fonction du nombre de leurs axes de symétrie.



FIGURES A COMPLETER

Outil:

Règle non graduée.

Consignes:

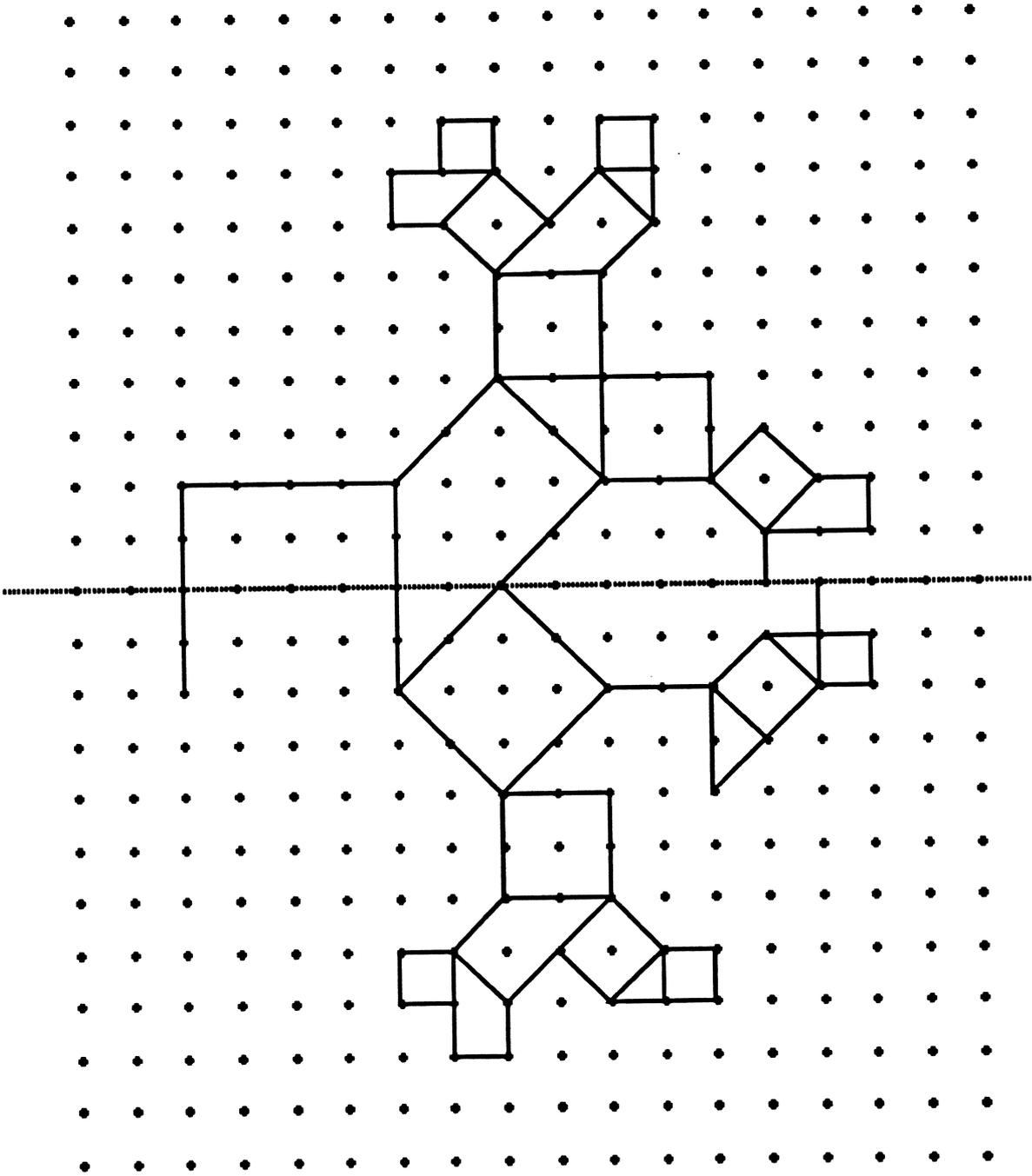
Exercice 1: Compléter la figure pour qu'elle accepte un axe de symétrie.

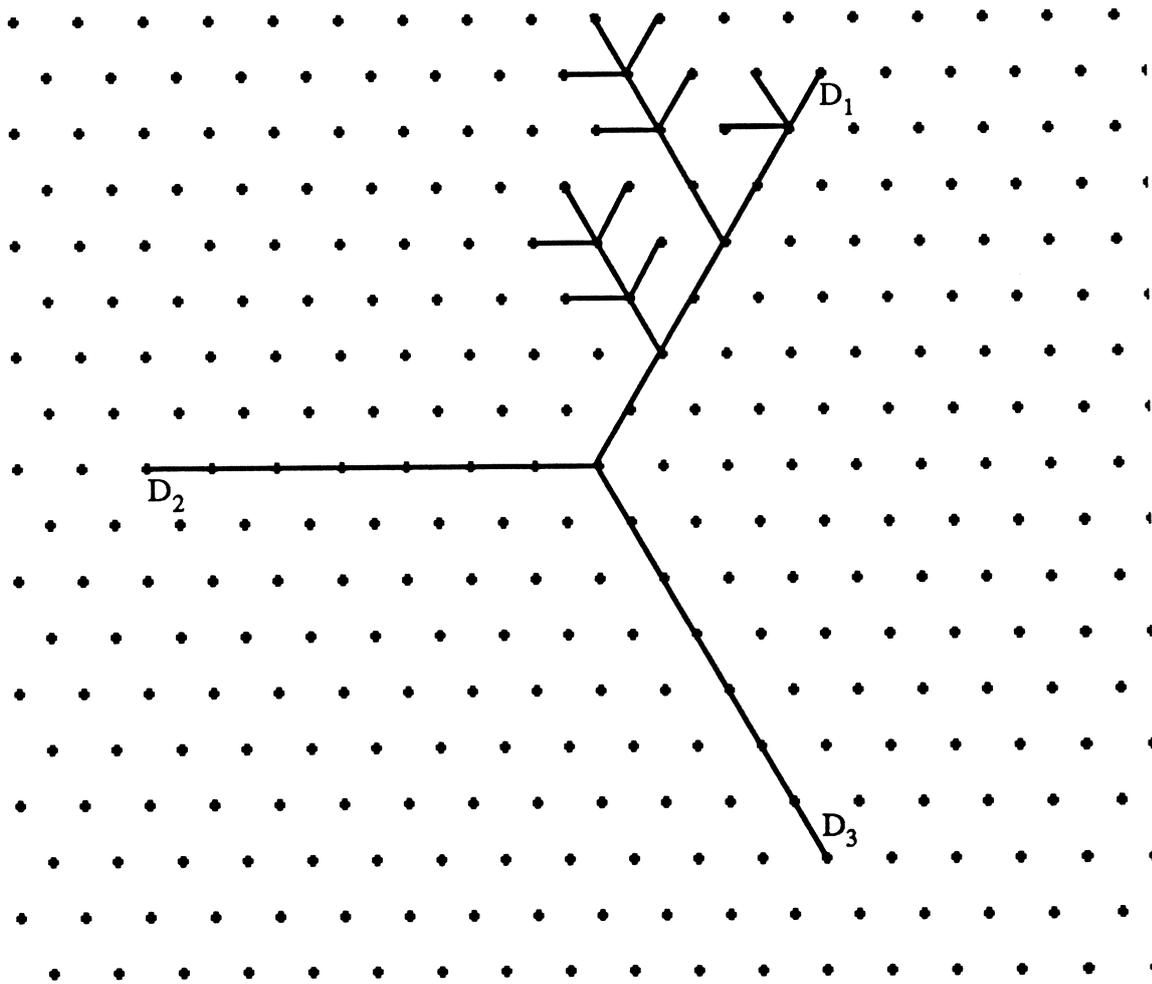
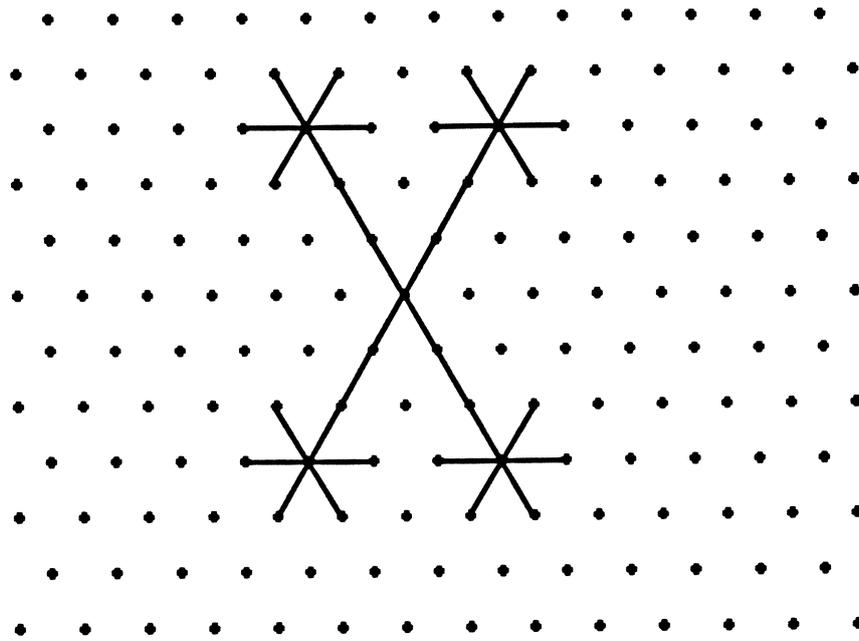
Exercice 2: Cette figure admet déjà des axes de symétrie, compléter-la pour qu'elle en admette plus de deux.

Exercice 3: Compléter la figure pour que les droites notées (D_1) , (D_2) et (D_3) soient des axes de symétrie.

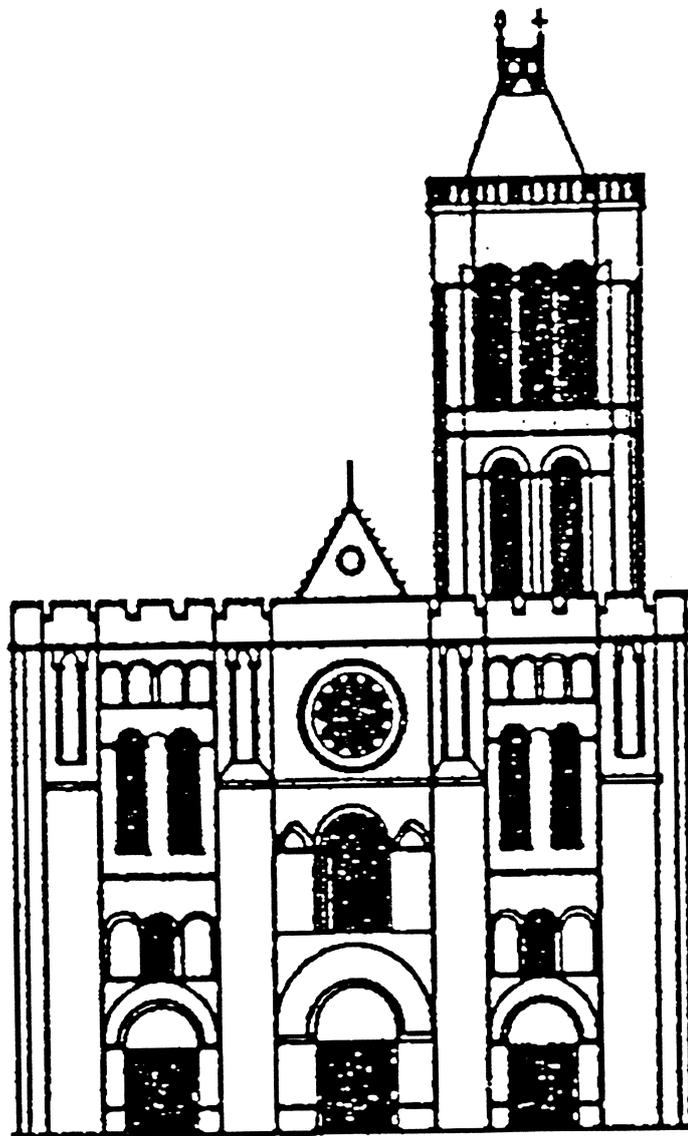
Entre nous

Il doit être clairement établi qu'il faut compléter la figure avec le minimum d'ajouts.





Compléter la Basilique de SAINT-DENIS
pour qu'elle admette un axe de symétrie.



DES TRIANGLES A NOIRCIR

Outil:

Un crayon à papier.

Consignes:

Noircir le minimum de triangles pour que:

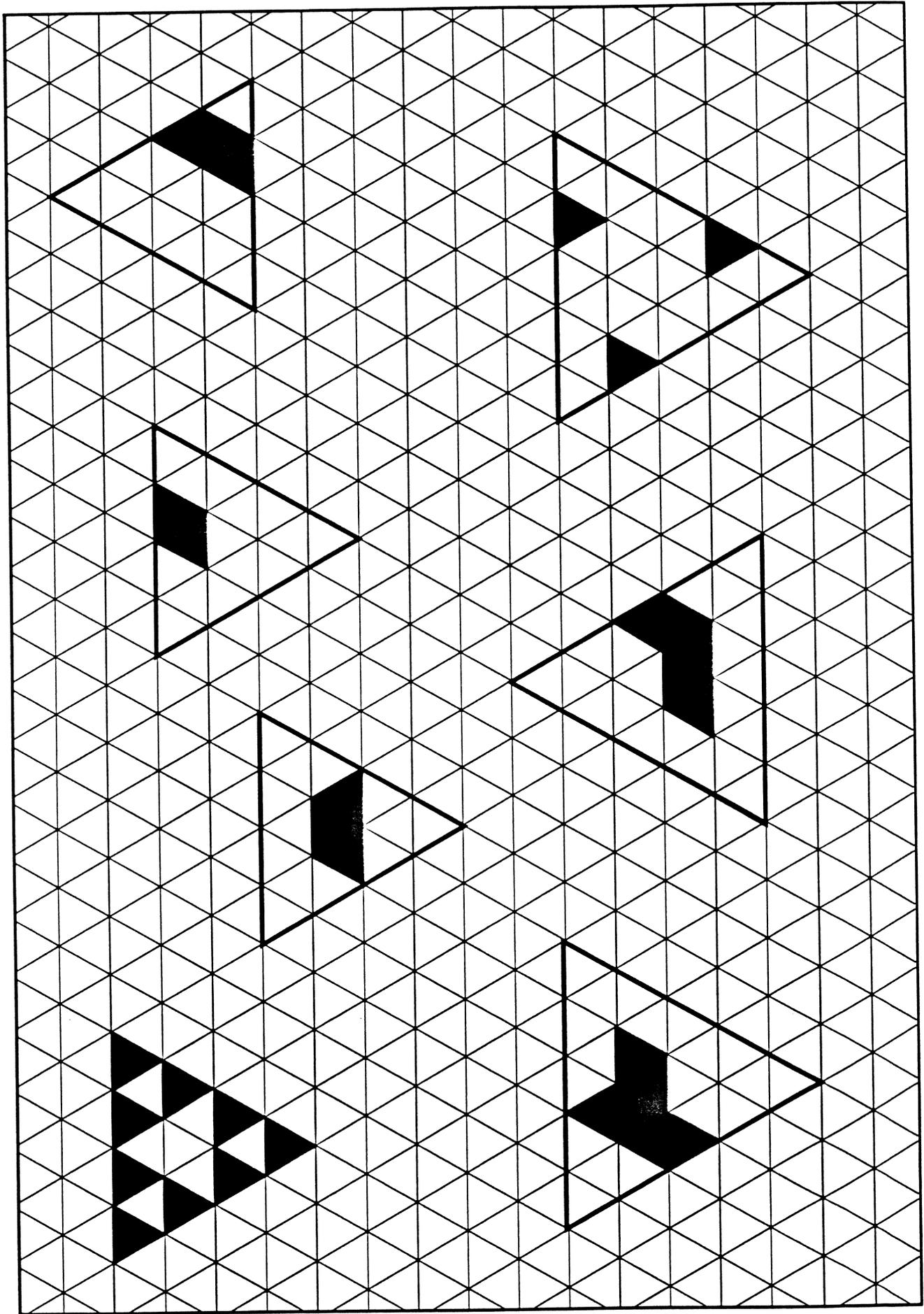
- les figures n'admettent aucun axe de symétrie,
- les figures admettent un axe de symétrie (et un seul);
deux axes de symétrie; trois axes ...

Est-ce toujours possible ?

Entre nous

Cet exercice, trop long pour être traité en une seule fois, peut décourager certains élèves. On pourra dans ce cas ne donner que l'une des trois consignes.

Il faudra sans doute prévoir plusieurs photocopies par élève pour que la recherche ne soit pas entravée par des obstacles matériels.



DES POLYGONES BIEN PARTICULIERS

Outil:

Règle non graduée

Consignes:

Construire des polygones dont les sommets sont pris parmi les six sommets d'un hexagone régulier (on n'utilisera pas nécessairement tous les points).

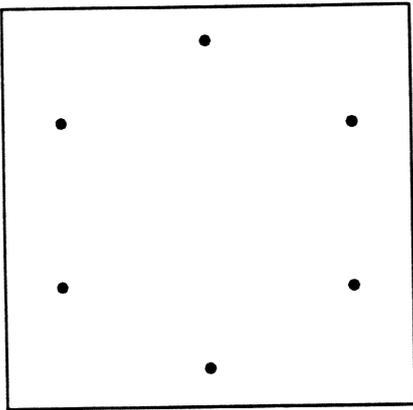
Dessiner un polygone possédant exactement 0, 1, 2, 3, ... axes de symétrie.

Entre nous

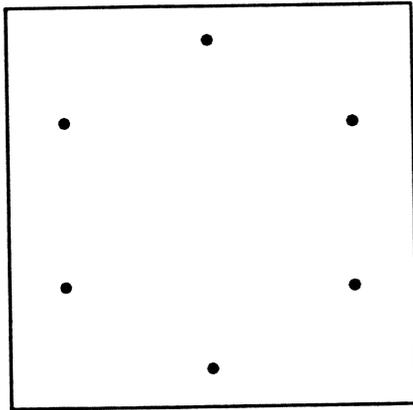
Quelques pistes à suivre pour développer l'activité:

- mesure des angles des polygones trouvés,
- recherche systématique de tous les polygones possibles...

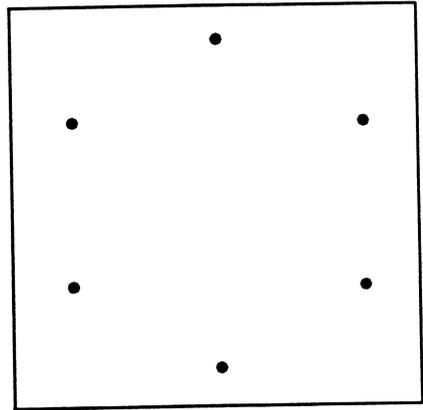
0 axe



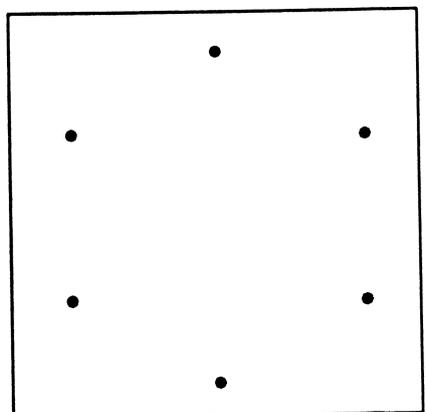
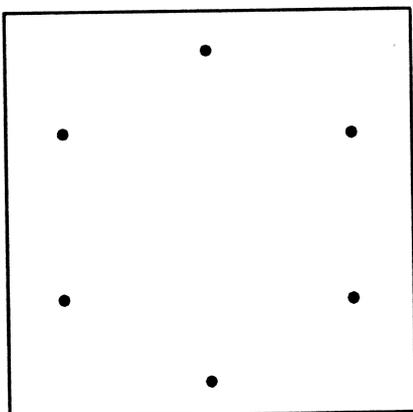
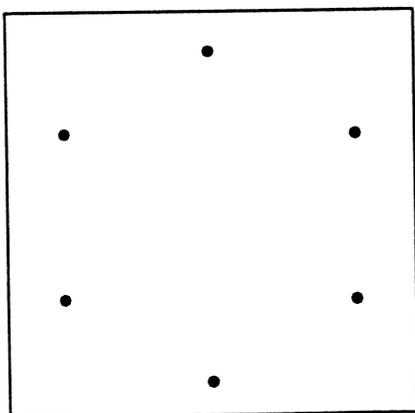
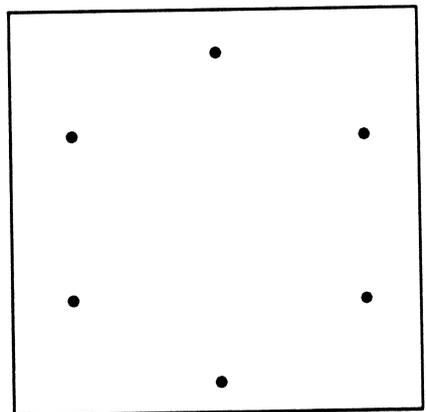
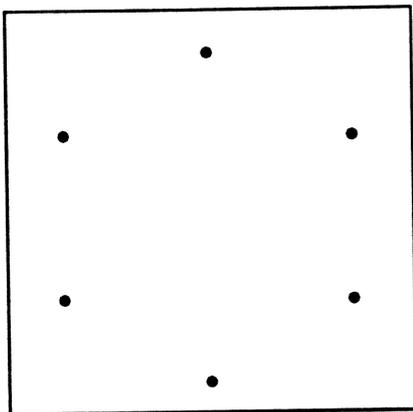
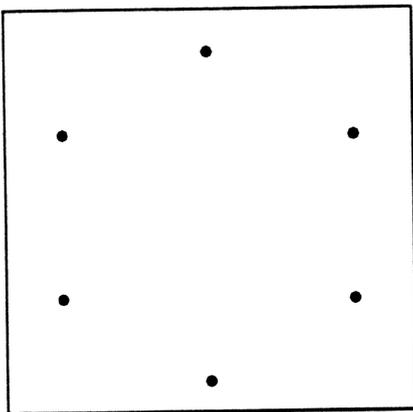
1 axe



2 axes



3 axes



DES TRIANGLES AUTOUR D'UN CARRE

Outils:

Tous les instruments de géométrie.

Consignes:

A partir d'un carré on trace les configurations décrites dans chacun des exercices.

Exercice 1: Dessiner sur un côté du carré, à l'extérieur, un triangle équilatéral ayant un côté commun avec le carré.

La figure obtenue possède-t-elle un (ou des) axe(s) de symétrie?

Exercice 2: Dessiner, sur deux côtés du carré et à l'extérieur, deux triangles autour du carré (il y a plusieurs possibilités...)

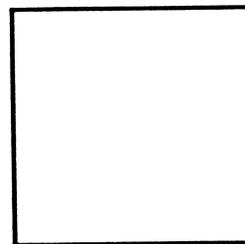
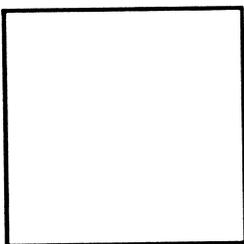
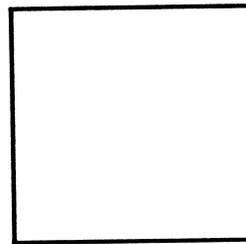
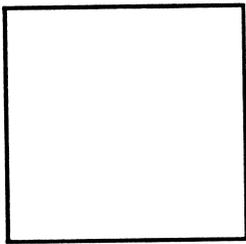
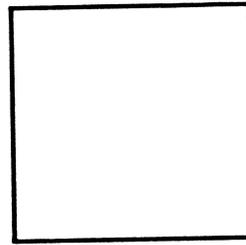
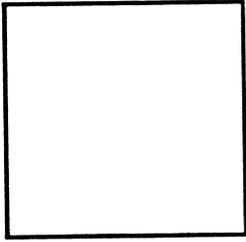
Chaque figure obtenue possède-t-elle un (ou des) axe(s) de symétrie?

Exercice 3: Même travail avec trois puis quatre triangles.

Entre nous

Cet exercice peut aussi être présenté de manière très simple: les configurations sont déjà dessinées il n'y a plus qu'à rechercher les axes de symétrie. On peut alors demander une recherche systématique de la part des élèves.

On peut aussi imaginer un exercice analogue sur papier pointé à base triangulaire en partant d'un hexagone autour duquel on place 1, 2, ..., 6 triangles équilatéraux.



HEPTAMINOS

Outils:

Papier quadrillé, règle, crayon à papier.

Consignes:

Dans cet exercice on va demander de tracer des figures en noircissant sept carrés selon les règles:

- tout carré a, au moins, un côté commun avec le reste de la figure
- la figure admet un et un seul axe de symétrie.

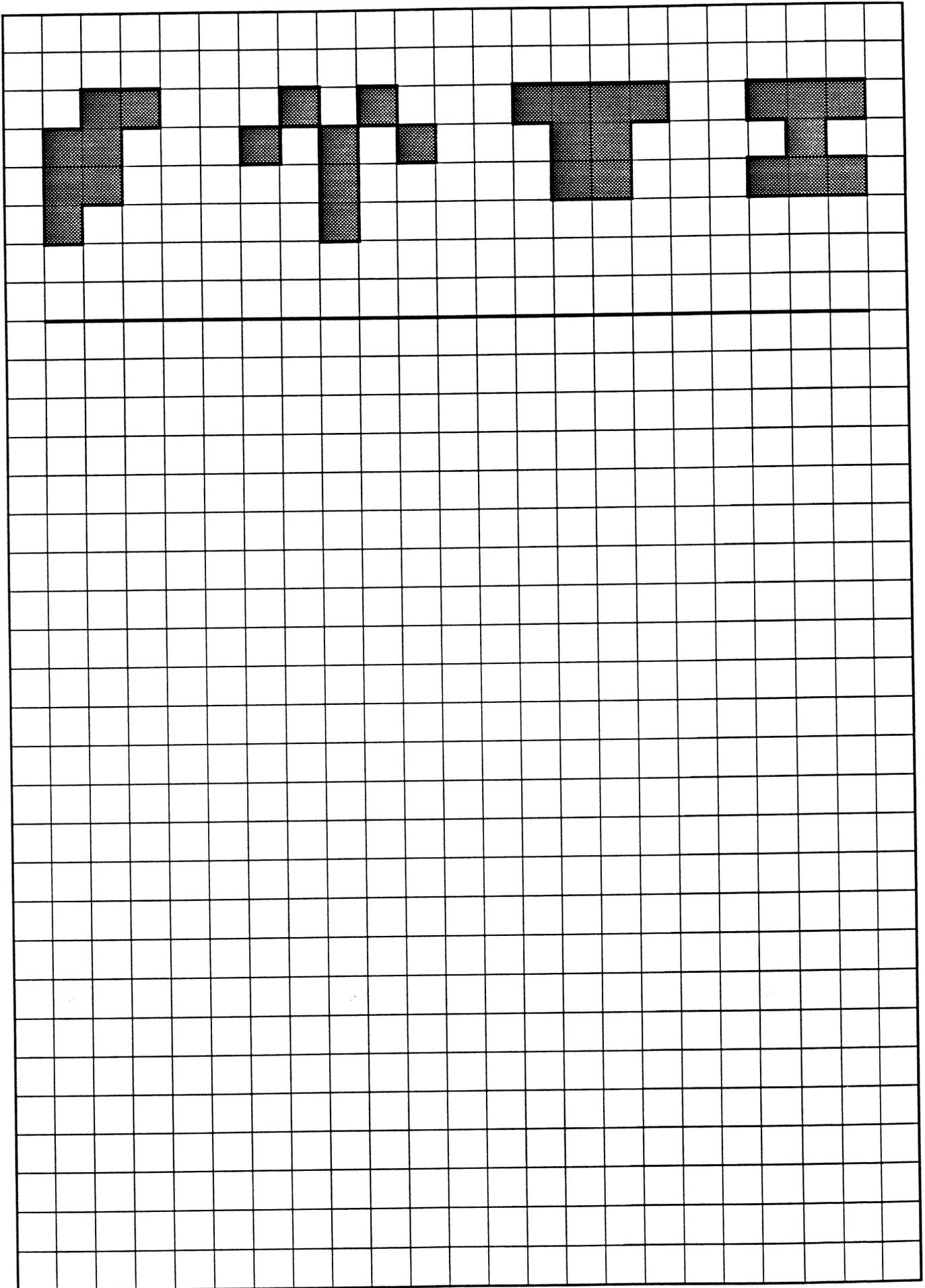
Avant de commencer la recherche, expliquer pourquoi les figures déjà tracées sur la feuille ne répondent pas à la question.

Entre nous

La principale difficulté de cet exercice réside dans le respect des consignes, c'est pourquoi il nous a paru nécessaire de faire précéder cette recherche d'un test révélant la bonne compréhension de ces consignes. Ce test n'est pas indispensable mais quelques exemples ne valent-ils pas mieux qu'un long discours? .

Comme pour la recherche des pentaminos et autres figures (*) on peut donner à l'avance le nombre (si on le connaît...) de figures cherchées ou laisser la recherche complètement ouverte.

(*) CF. *Fascicule 1: Pour commencer*, Chapitre 1



LES DRAPEAUX

Outils:

Tous les instruments de géométrie et des crayons de couleurs

Consignes:

Nous appelons "Drapeau" un morceau d'étoffe dont la forme est soit un triangle équilatéral soit un carré soit un rectangle. Ce drapeau comporte des dessins coloriés.

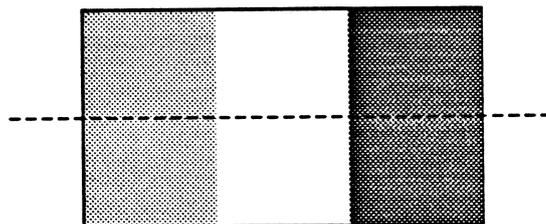
La couleur est un élément qui est pris en compte dans le caractère symétrique du drapeau.

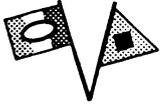
Dessiner quand c'est possible, un drapeau coloré dans chacune des cases du tableau ci-contre.

Entre nous

Des explications seront sans doute nécessaires pour faire comprendre comment la couleur est un facteur intervenant dans la présence d'axes de symétrie.

Des exemples éclaireront la règle du jeu; ainsi, le drapeau français (bleu, blanc, rouge) a trois couleurs et un seul axe de symétrie.





Nombre de couleurs du drapeau

2 couleurs

3 couleurs

4 couleurs

Nombre d'axes de symétrie

0
axe

1
axe

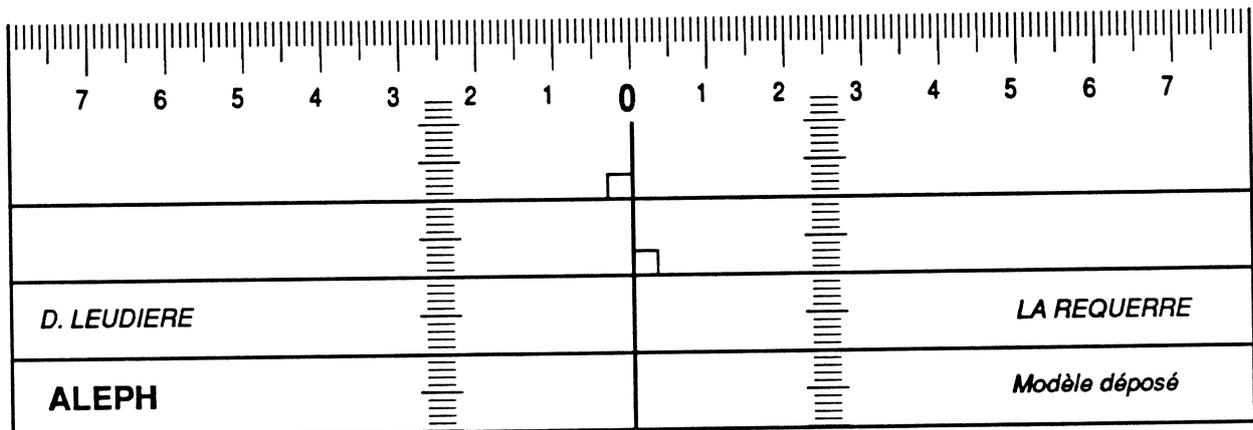
2
axes

3
axes

4
axes

PUBLICITE GRATUITE

LA "REQUERRE"



Echelle: 100%

ROBUSTE: en plastique translucide incassable et inrayable.

PRATIQUE: remplace l'équerre et le double décimètre.

AIDE PEDAGOGIQUE: conçue en conformité avec les nouveaux programmes pour construire facilement des droites perpendiculaires, des droites parallèles, des médiatrices et des figures à symétrie centrale ou axiale.

A commander à: ALEPH
137, Av. Franklin Roosevelt
69500 BRON

CHAPITRE 6

L'OUTIL INFORMATIQUE

Toutes les activités que nous avons proposées jusqu'à présent (fascicule 1 compris), recourent aux instruments antiques et traditionnels: papier, crayon, règle, compas,... pour des manipulations qui sont toujours d'actualité: traçage, pliage, découpage,...

L'utilisation d'un ordinateur dans la classe ne devrait plus apparaître aujourd'hui comme une "extravagance pédagogique" réservée à quelques enseignants spécialisés. C'est pourquoi il nous a semblé naturel et indispensable de compléter ce second fascicule par quelques activités faisant appel à l'ordinateur, outil désormais présent dans toutes les salles de classes du système scolaire français (à quelques milliers d'exceptions près...).

Forts de l'expérience que nous avons acquise en ce domaine, au sein de l'IREM Paris-Nord ces dix dernières années, nous proposons des activités autour des deux logiciels qui nous semblent les plus dignes d'intérêt pour explorer la géométrie élémentaire: LOGO et CABRI-GEOMETRE.

Les théories d'apprentissage qui ont guidé la conception de ces logiciels trouvent leur fondement dans les idées piagésiennes et leur aboutissement dans celles de micro-monde .

L'idée de micro-monde est celle d'un environnement suffisamment riche pour offrir à l'apprenant la possibilité d'explorer un univers (ici géométrique), de faire des expériences, de découvrir des propriétés, d'élaborer des théories,... lui permettant ainsi d'être le bâtisseur de sa propre connaissance.

LOGO	Dessins et Procédures
	Modifier une procédure
	Modifier un dessin
	Réaliser un dessin
	Effet miroir
CABRI	Voir ...
	Tracer ...
	Fabriquer ...

LOGO - Une GEOMETRIE de TORTUE

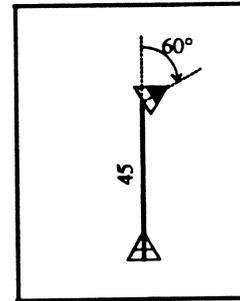
Le micro-monde LOGO-Tortue:

- Sur l'écran d'un ordinateur, une tortue (symbolisée par un triangle) peut se déplacer en répondant à des ordres primitifs tels que:

AVance, **RE**cule, **TourneDroite**, **TourneGauche**,...
en précisant l'amplitude du déplacement.

Exemple:

AV 45 (45 pas de tortue), TD 60 (60 degrés d'angle),....



- Munie d'outils de dessin (crayon et gomme), la tortue peut laisser une trace de son déplacement et réaliser ainsi des figures géométriques.
- A un dessin correspond un ensemble d'ordres primitifs (une procédure) auquel on peut attribuer un nom. Ainsi identifié il pourra être reproduit ultérieurement par la tortue et réutilisé pour d'autres dessins.

DESSINS ET PROCEDURES

Exercice 1:

En se déplaçant la tortue a dessiné la figure indiquée.
Ecrire la procédure TRUC, c'est-à-dire la suite d'instructions qui réalise ce tracé.

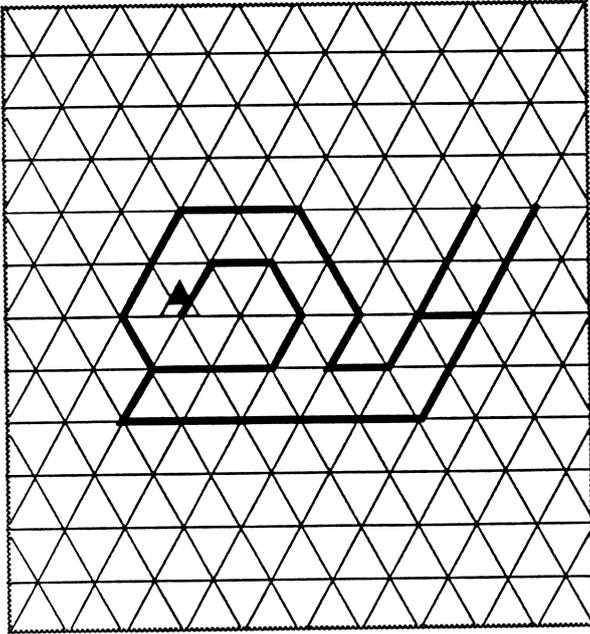
Exercice 2:

La tortue s'est déplacée en suivant les instructions notées dans la procédure MACHIN.
Dessiner le tracé correspondant.

Entre nous

L'usage du réseau triangulaire permet d'évaluer les déplacements angulaires de la tortue sans avoir recours au rapporteur.
On pourra prendre comme unité de déplacement linéaire: la longueur du côté d'une maille du quadrillage pour 10 pas de tortue.

Un dessin...



une procédure

POUR TRUC

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FIN

Une procédure ...

POUR MACHIN

TD 90 AV 10

TD 60 AV 10

TG 60 AV 20

TG 60 AV 10

TD 60 AV 10

TD 60 AV 10

TD 120 AV 10

TG 60 AV 20

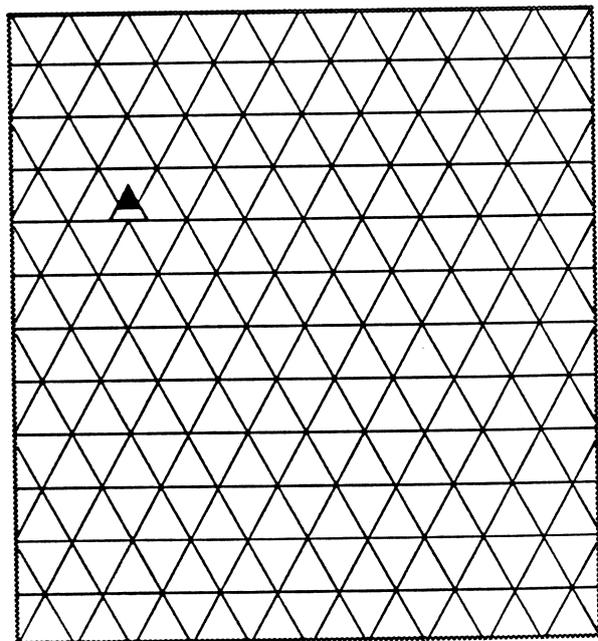
TD 60 AV 20

TD 60 AV 30

TD 30

FIN

un dessin



MODIFIER UNE PROCEDURE

Outils: une tortue et son crayon.

Consignes:

1. Exécuter le dessin correspondant à la procédure.
2. Opérer dans cette procédure les transformations suivantes:
 - remplacer les ordres TD par les ordres TG
 - remplacer les ordres TG par les ordres TD
3. Exécuter le dessin correspondant à cette nouvelle procédure.

Comparer les deux dessins.

Entre nous

Pour toutes ces activités, il va de soi que les transcriptions dessins-procédures ou procédures-dessins seront vérifiées par les élèves avec l'ordinateur.

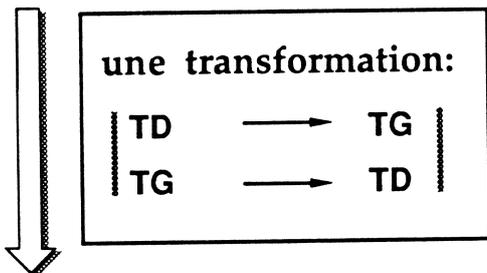
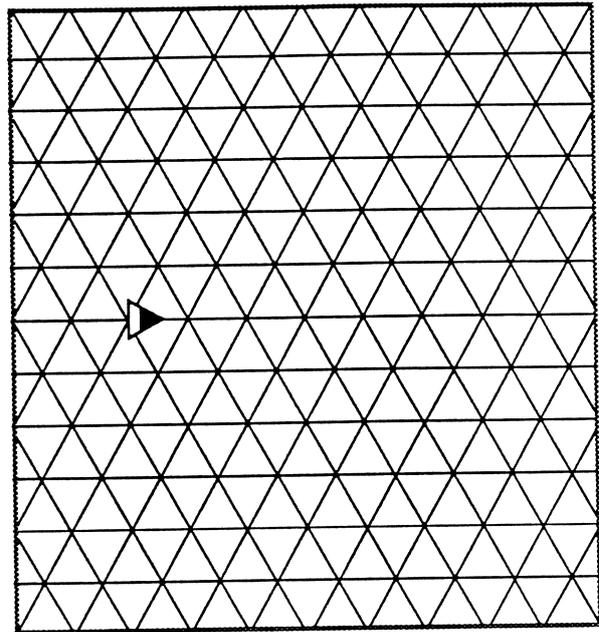
Rappelons qu'à un dessin donné peut correspondre plusieurs procédures et que parfois, les ordres donnés à la tortue pour obtenir une trace fort simple, relèvent du principe des Shadoks:

"Pourquoi faire simple quand on peut faire compliqué?"

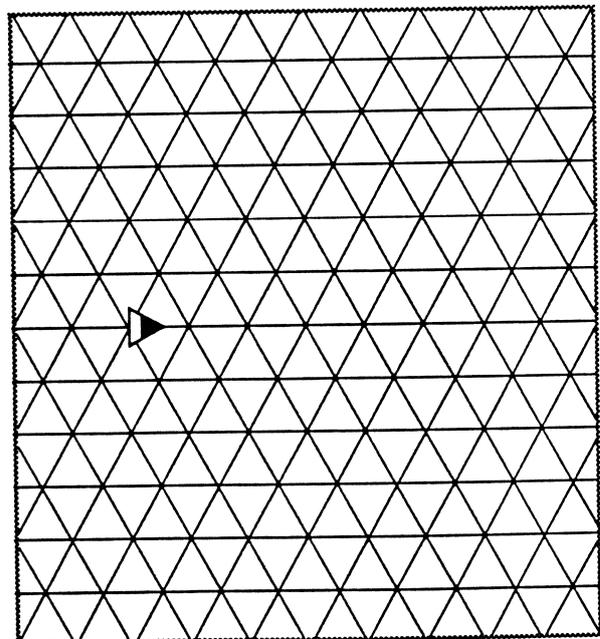
Une procédure ...

```
POUR CHOSE  
  
AV 70  
TG 120 AV 20  
TG 120 AV 10  
TD 60 AV 10  
TD 60 AV 20  
TG 60 AV 20  
TG 60 AV 30  
TG 120  
  
FIN
```

un dessin



```
POUR .....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
  
FIN
```



Une autre procédure ...

un autre dessin

MODIFIER UN DESSIN

Outils: une tortue et son crayon.

Consignes:

1. Ecrire une procédure correspondant à la trace laissée par la tortue.
2. Exécuter la trace symétrique par rapport à la droite (d).
3. Ecrire une procédure correspondant à cette nouvelle trace.

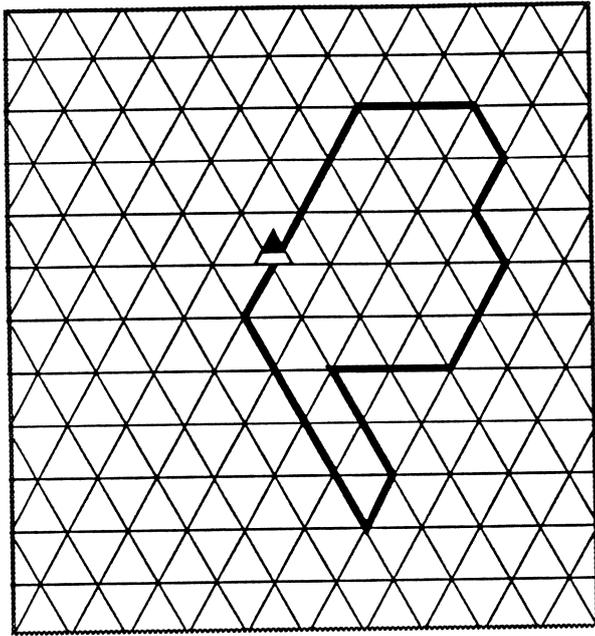
Comparer les deux procédures obtenues.

Entre nous

L'axe de symétrie est déterminé par l'état initial de la tortue c'est-à-dire:

- le point où elle se trouve
- la direction qui lui est donnée au départ du tracé

Un dessin...



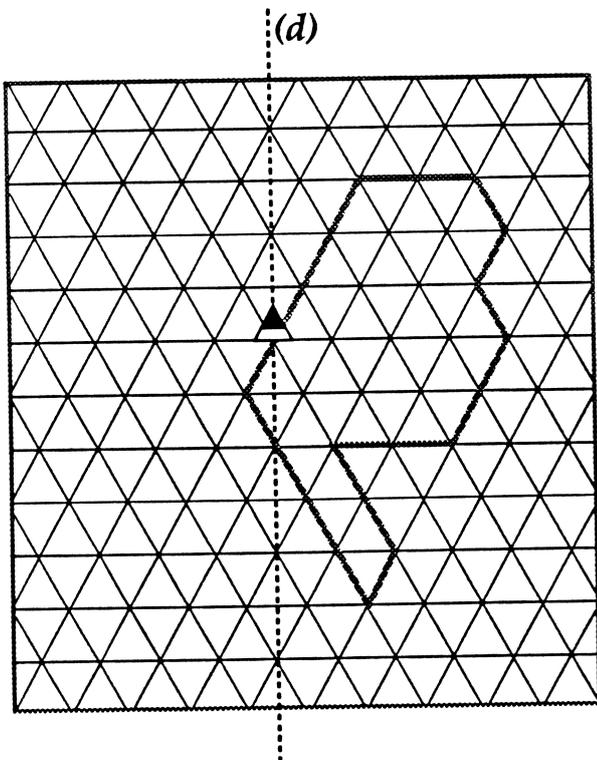
une procédure

POUR _____
TD 30 AV _____

FIN

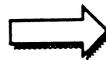


une symétrie d'axe (d)



POUR _____

FIN



Un autre dessin...

une autre procédure

REALISER UN DESSIN

Outils: une tortue et son crayon.

Consigne:

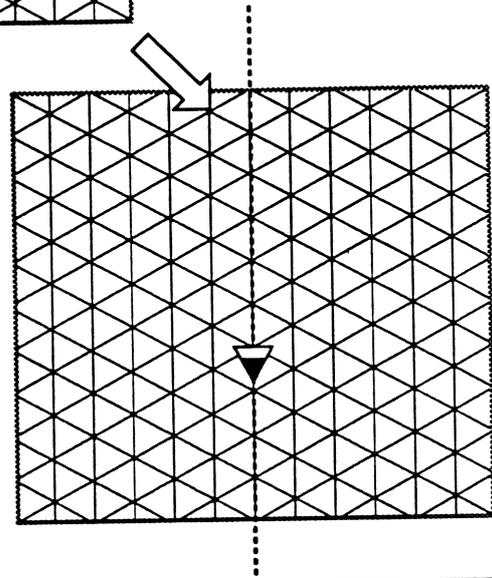
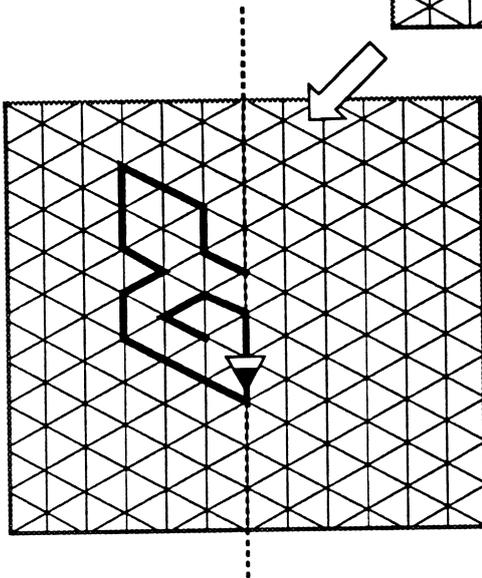
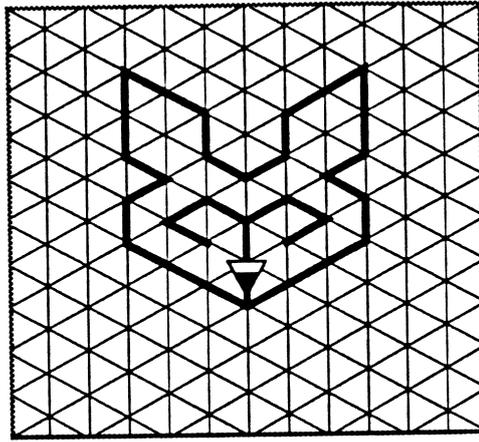
En utilisant la symétrie de la figure, écrire une procédure qui réalise le dessin du renard.

Entre nous

1. A partir d'une procédure, il existe divers moyens d'obtenir la procédure "symétrique", par exemple:
 - utilisation de l'éditeur avec l'aide éventuelle de la fonction de substitution (si elle existe ...)
 - utilisation d'une "Super procédure" de symétrisation (méthode conseillée aux programmeurs-Logo avertis. CF *L'alternative LOGO* *; page 119)
2. Quelques essais seront sans doute nécessaires pour constater que ce procédé de dessin par symétrisation marche d'autant mieux que la tortue se trouve dans le même état au départ du tracé de chacun des morceaux.

* encore en vente à l'IREM à prix cassé: 60,00F.

Un dessin...



POUR

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FIN

POUR

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FIN

POUR RENARD

.....

.....

FIN

une procédure

AVEC UNE TORTUE CARTESIENNE

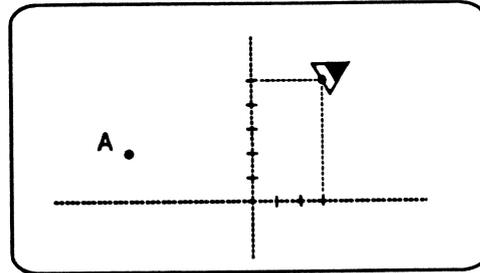
L'origine du repère étant le centre de l'écran, la position de la tortue peut être connue à l'aide des fonctions primitives:

XCOR, YCOR, POS

Réciproquement la tortue peut être amenée en un point de l'écran par les ordres primitifs:

FX, FY, FPOS

Enfin, un point de l'écran peut être allumé à l'aide de l'ordre **POINT** suivi de la **LISTE** des coordonnées (et ce, quel que soit l'endroit où se trouve la tortue).



XCOR \longrightarrow 30
YCOR \longrightarrow 50
POS \longrightarrow [30 50]
POINT [-50 20] \longrightarrow A

EFFET MIROIR

Exercice 1:

- Ecrire les coordonnées du point A
- Donner celles du point A' son symétrique par rapport à l'axe vertical

Exercice 2:

La tortue a été déplacée avec une suite d'ordres n'utilisant que les primitives: AV, RE, TD, TG.

Avec les primitives cartésiennes rappelées plus haut:

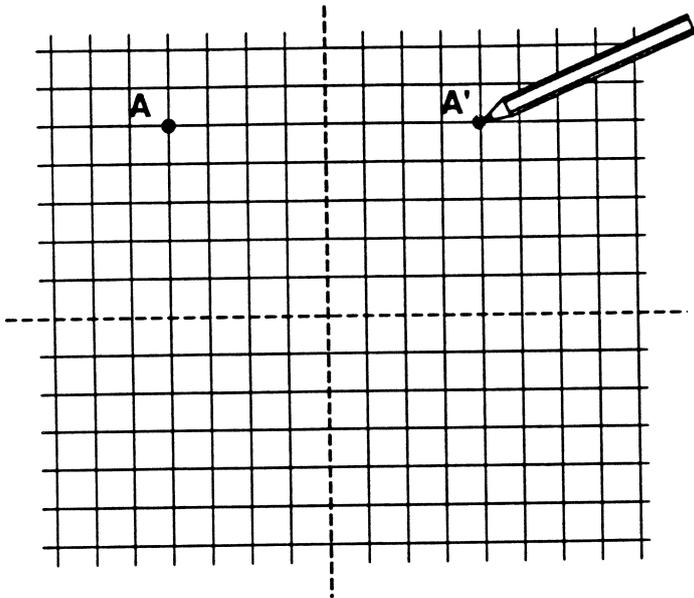
- demander à la tortue ses coordonnées
- allumer le point symétrique de cette position par rapport à l'axe vertical

Exercice 3:

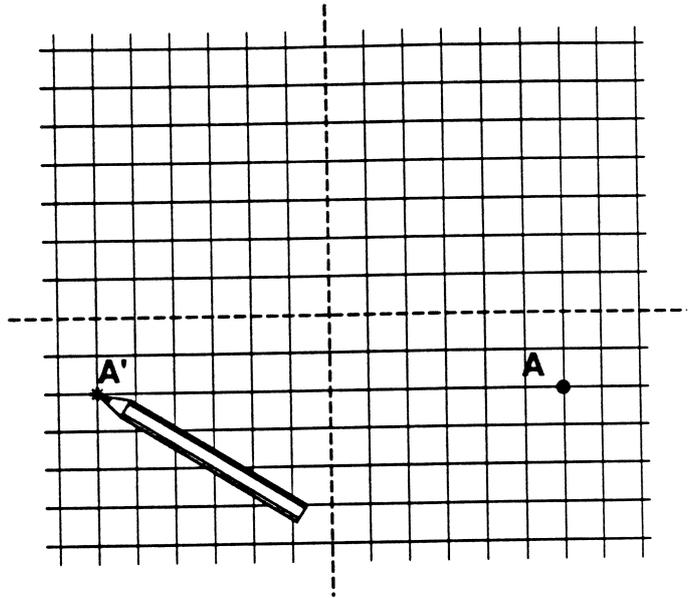
Ecrire une procédure qui permet d'allumer le point symétrique de la position de la tortue par rapport à l'axe vertical.

Réponse:

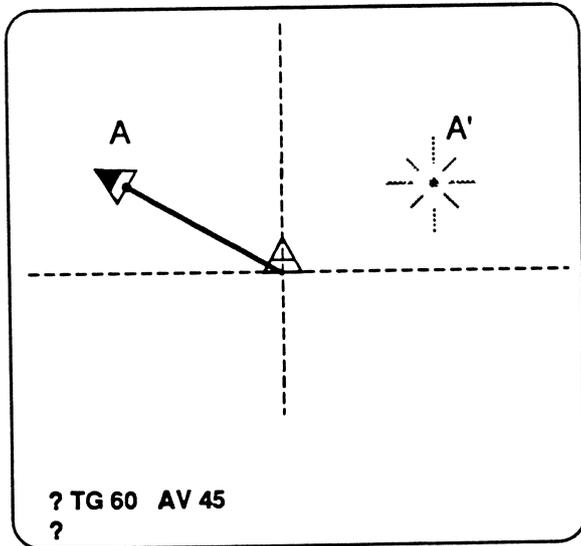
```
POUR SYM
  POINT LISTE - XCOR YCOR
FIN
```



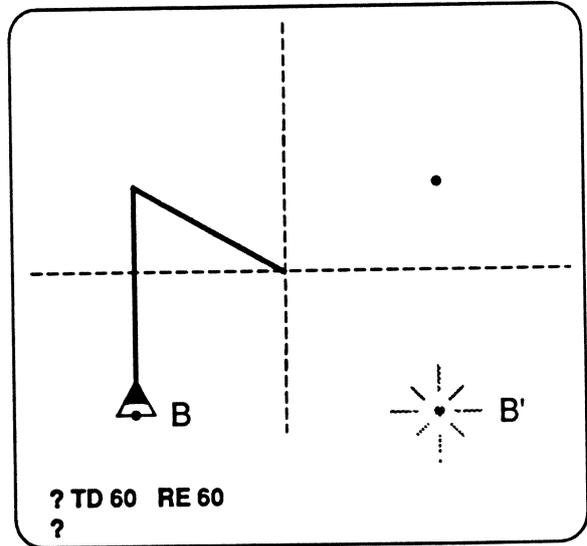
A → []
 A' ← []



A → []
 A' ← []



?
 ?
 ?



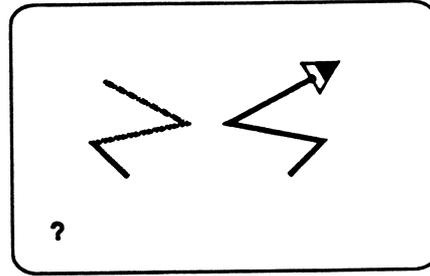
?
 ?
 ?

EFFET MIROIR (suite)

OBJECTIF

Observer simultanément:

- un dessin réalisé par le déplacement de la tortue
- le tracé symétrique de ce dessin, par rapport à un axe vertical.



MISE EN ŒUVRE

Etape 1: avancer pas à pas

Pour rendre le phénomène de symétrisation mieux observable, et aussi plus attrayant, nous proposons de ralentir les progressions rectilignes de la tortue en la faisant avancer de pas en pas.

Exercice: Ecrire une procédure AW qui fait avancer la tortue selon le vieil adage:

"La meilleure façon de marcher est de mettre un pied devant l'autre et de recommencer"

Réponse:

```
POUR AW :X  
  REPETE :X [ AV 1 ]  
FIN
```

Observer la différence:

```
? AV 30  
?
```

et

```
? AW 30  
?
```

Etape 2: marquer les positions symétriques

A chaque pas la tortue allume le point symétrique de la position qu'elle occupe (symétrie par rapport à l'axe vertical).

Exercice: Modifier la procédure AW pour permettre à la tortue de trotter en chantant:

"Ah! je ris de me voir si belle en ce miroir ..."

Réponse:

```
POUR AW :X  
  REPETE :X [ AV 1 SYM ]  
FIN
```

Observer la différence:

```
? TD 60 AV 30  
?
```

et

```
? TD 60 AW 30  
?
```

Etape 3: manipuler

Reprendre les procédures des activités précédentes en y substituant **AW** à **AV**. Si l'ordre **RE** a été utilisé dans ces procédures, les résultats risquent d'être étranges...

Exercice: Créer une procédure qui permette à la tortue de cultiver son narcissisme tout en reculant.

Entre nous

La réalisation de ce projet nous a paru difficile à proposer sous forme d'activités telles que nous l'avons fait jusqu'à présent. La présentation que nous avons adoptée répond plus à notre souci d'être compris d'un lecteur néophyte que d'une approche pédagogique orientée (quoi que...).

Ce processus de visualisation d'une symétrie d'axe vertical peut se concevoir pour un axe de symétrie d'orientation quelconque; ce n'est qu'une question de calculs...

Pour rester à un niveau élémentaire, on pourra se contenter de définir des procédures de symétrisation par rapport à un axe horizontal, puis par rapport aux bissectrices des axes de coordonnées.

CABRI - GEOMETRE

CAhier de BRouillon Interactif pour l'apprentissage de la géométrie.

Le micro-monde de Cabri-Géomètre se présente avec un petit nombre d'objets primitifs: point, droite, triangle, cercle,... et des outils permettant de construire: milieu, médiatrice, droite parallèle,...

- Cet "outillage" élémentaire permet de décrire et de construire toutes les figures géométriques d'une manière très proche de celle utilisée dans l'univers papier-crayon avec la règle et le compas.
- Les figures tracées sur l'écran peuvent être modifiées et déplacées, les propriétés attribuées initialement (milieu, orthogonalité, parallélisme,...) sont conservées.
- Une construction réalisée avec les objets primitifs peut recevoir un nom (macro-construction) et ainsi devenir un nouvel outil réutilisable pour d'autres constructions.

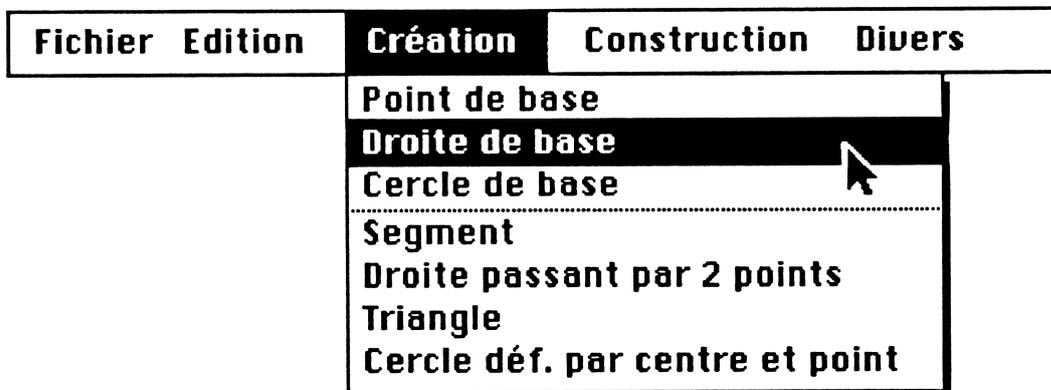
VOIR...

1. Le symétrique d'un segment.

Tracer sur l'écran :

- une droite (d)

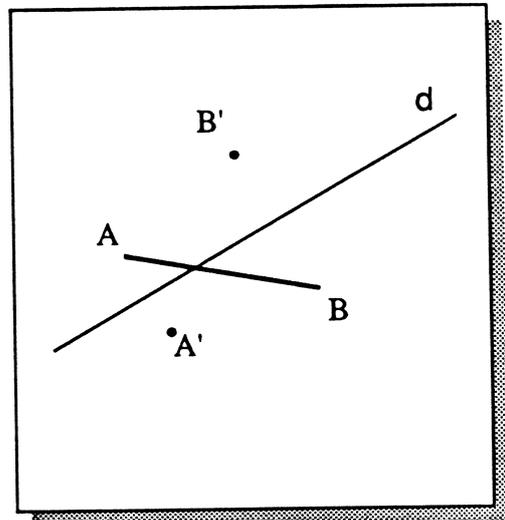
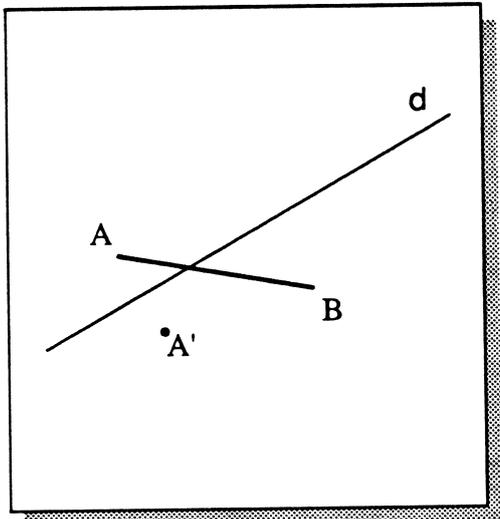
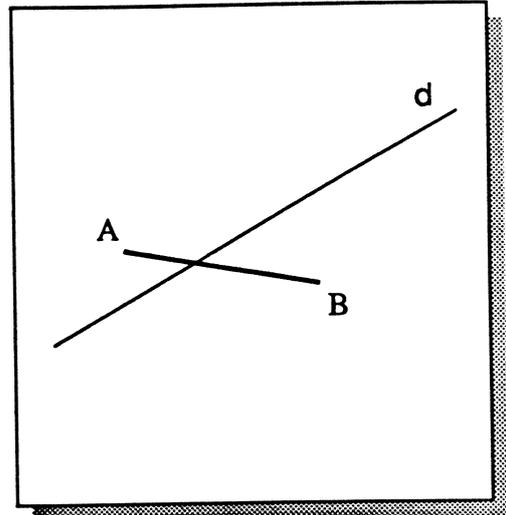
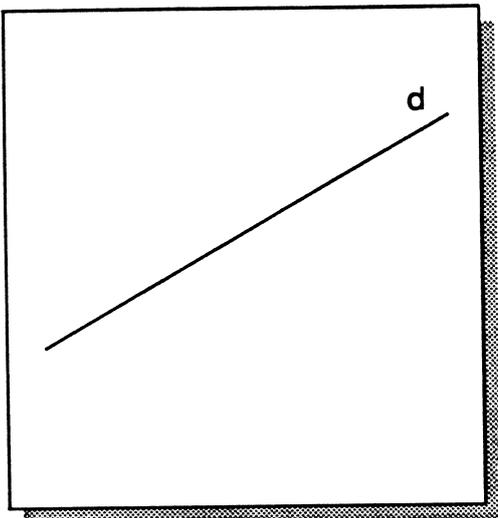
Menus
Création



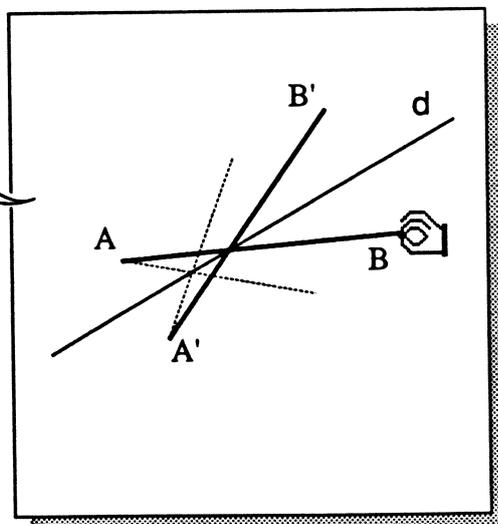
- un segment nommé [AB]
- le point A' symétrique de A par rapport à (d)
- le point B' symétrique de B par rapport à (d)
- le segment [A'B']

Création puis Edition
Construction
Construction
Création

➔ Déplacer le point B et observer comment varie [A'B'].



L'outil  permet de saisir un objet et de le déplacer.



2. Le symétrique d'un triangle

Tracer sur l'écran :

- une droite (d)
- un triangle nommé ABC
- les points A', B' et C' respectivement symétriques de A, B et C par rapport à (d)
- le triangle A'B'C'

Menus

Création

Création puis Edition

Construction

Création

➔ Observer comment varie A'B'C' lorsque l'on déplace un des sommets.

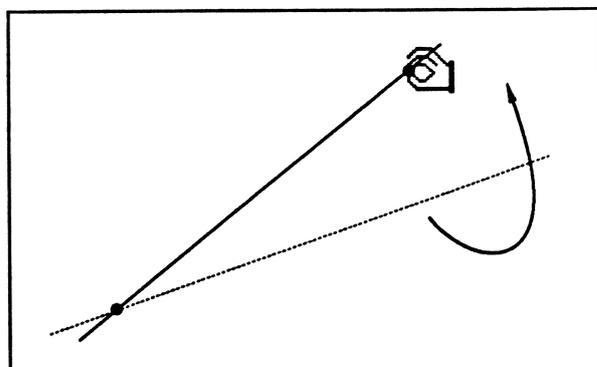
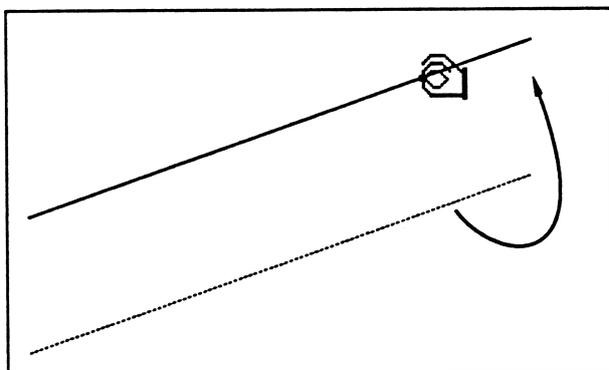
Et si on faisait varier la droite (d) ?...

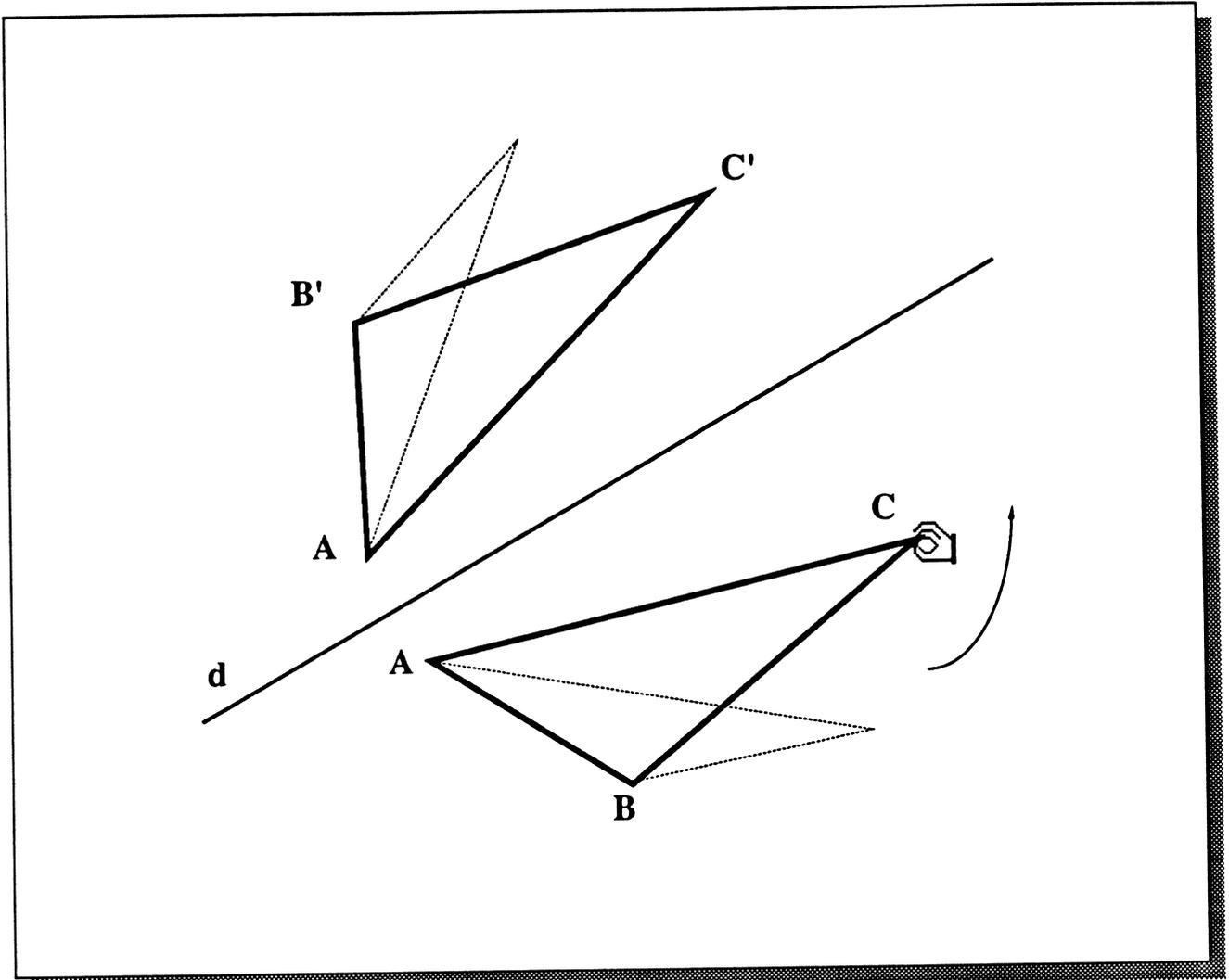
Entre nous

CABRI-GEOMETRE propose 2 façons de créer une droite (Menu création):

1. Droite de base: définie par un point et une direction
2. Droite passant par 2 points.

➔ Il en résulte que l'outil  permet un déplacement de la droite propre à chacun des choix retenus: translation ou rotation.





3. Le symétrique d'un cercle

Tracer sur l'écran :

- une droite (d)
- deux points O et M
- le cercle (C) de centre O passant par M
- le cercle (C') symétrique de (C) par rapport à (d)

<p><i>Menus</i> <i>Création</i> <i>Création puis Edition</i> <i>Construction</i></p>
--

► Observer comment varie (C') lorsque l'on déplace :

- soit le point M
- soit le point O
- soit la droite (d)

<p>Entre nous</p>

A. CABRI-GEOMETRE propose 2 façons de créer un cercle (Menu création):

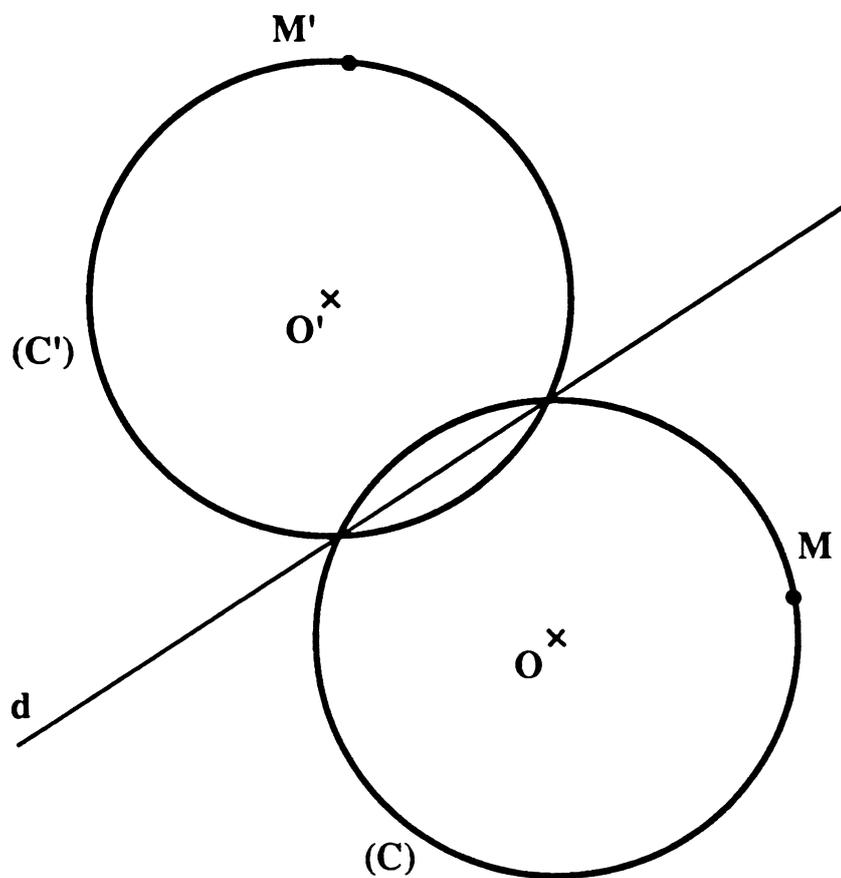
1. cercle défini par 2 points (comme proposé dans l'activité ci-dessus)
2. cercle de base défini par un centre et un rayon.

Selon l'option retenue, la construction du symétrique est différente.

B. Les activités "POUR VOIR ..." n'ont pas pour objet de *découvrir* que l'image d'un segment est un segment (ou que l'image d'un cercle est un cercle...). Elles mettent plutôt l'accent sur l'aspect dynamique de la transformation:

"comment ça *fonctionne*...!"

Les dessins qui illustrent ces activités sont par nature statiques et traduisent mal toutes les exploitations rendues possibles par Cabri.



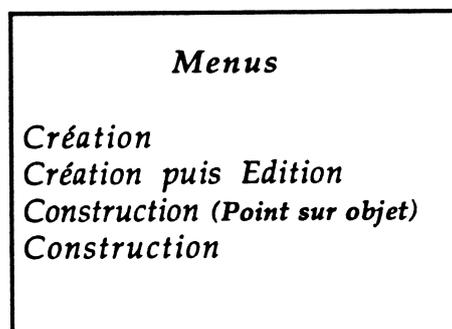
 Pour déplacer:
- soit le point M
- soit le point O
- soit la droite (d)

TRACER ...

1. Symétrique d'un segment:

Tracer sur l'écran :

- une droite (d)
- un segment nommé [AB]
- un point M de [AB]
- le point M' symétrique du point M par rapport à (d)



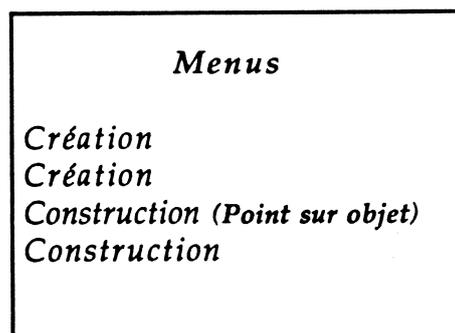
Sélectionner: 1. la fonction "Lieu de points" du Menu Construction
2. le point M'

➡ Déplacer le point M sur [AB] et observer la figure décrite par M'.

2. Symétrique d'un cercle:

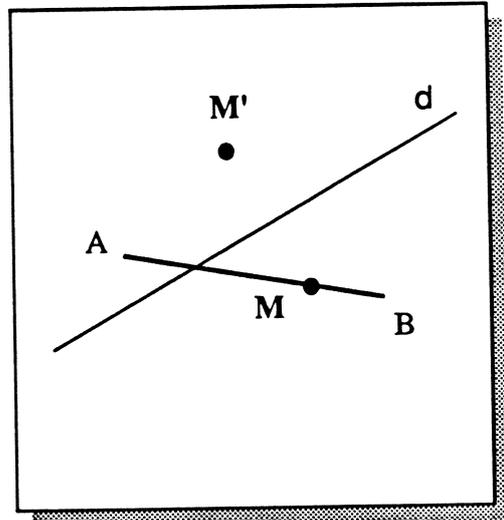
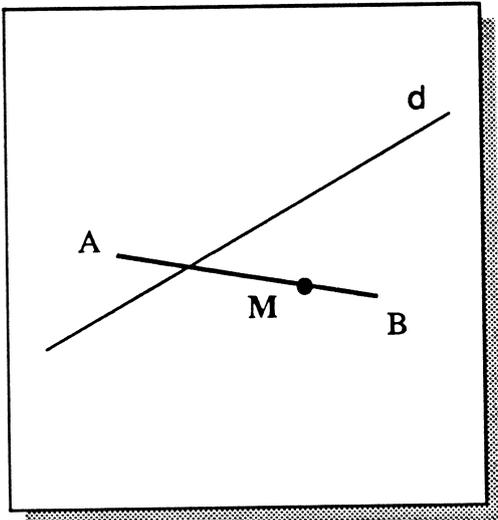
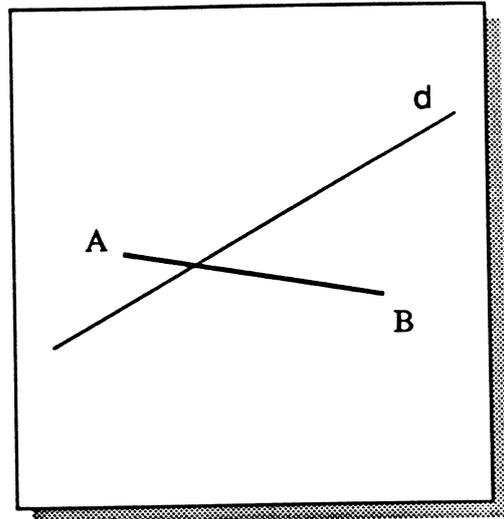
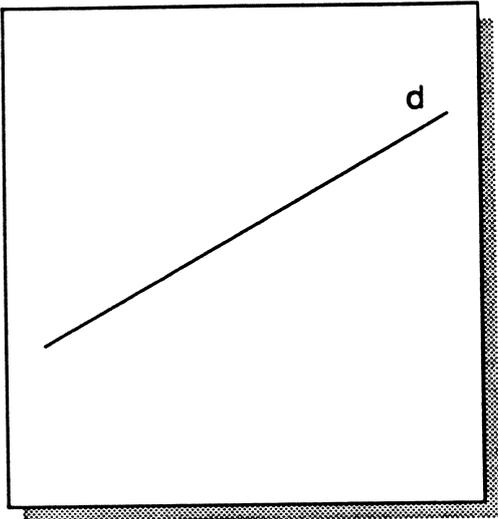
Tracer sur l'écran :

- une droite (d)
- un cercle
- un point M sur le cercle
- le point M' symétrique du point M par rapport à (d)

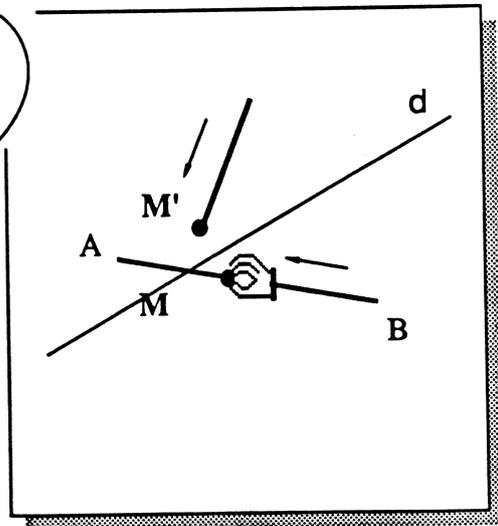


Sélectionner: 1. la fonction "Lieu de points" du Menu Construction
2. le point M'

➡ Déplacer le point M sur le cercle et observer la figure décrite par M'.



La fonction **Lieu des points** permet de visualiser l'ensemble des points M' quand M se déplace sur $[AB]$



FABRIQUER ...

Le caractère micro-monde de CABRI-GEOMETRE offre la possibilité de personnaliser une séquence d'activité. En particulier nous pouvons:

- supprimer des menus certains outils de construction (fonction *Editer les menus...* du menu *Divers*)
- construire ses propres outils (fonction *Macro-construction...* du menu *Divers*)



Supprimons du Menu Construction la fonction "Symétrique d'un point"

1. Symétrique d'un point

Tracer sur l'écran :

- une droite (d)
- un point M

Avec les outils disponibles dans les menus, construire le point M' symétrique de M par rapport à (d).

➡ *Créer une Macro-construction: Symétrique d'un point*

2. Symétrique d'un segment

Tracer sur l'écran :

- une droite (d)
- un segment [AB]

Avec les outils disponibles dans les menus, construire le segment [A'B'] symétrique de [AB] par rapport à (d).

➡ *Créer une Macro-construction: Symétrique d'un segment*

3. Symétrique d'un cercle

Tracer sur l'écran :

- une droite (d)
- un cercle (C)

Avec les outils disponibles dans les menus, construire le cercle (C') symétrique de (C) par rapport à (d).

➡ *Créer une Macro-construction: Symétrique d'un cercle*

En savoir plus sur LOGO:

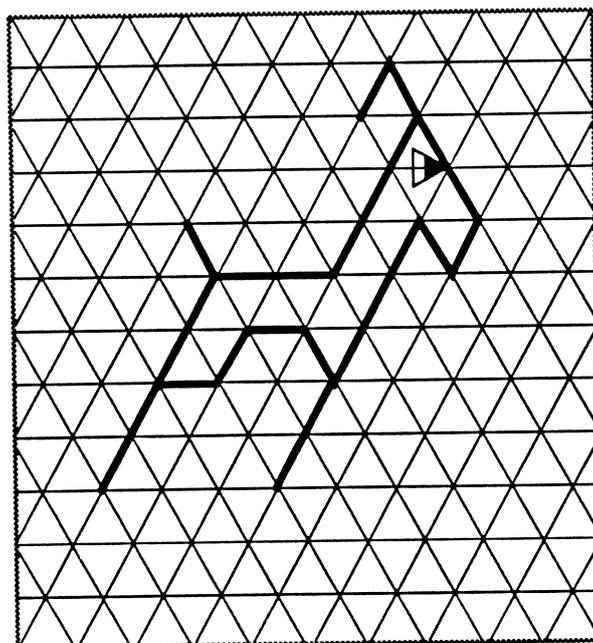
- Jaillissement de l'esprit. Ordinateurs et apprentissage; Seymour Papert; Flammarion 1981.
- L'alternative LOGO; IREM Paris-Nord; M. Bourbion; Armand COLIN 1984.
- Le choix LOGO; IREM Paris-Nord; M. Bourbion; Armand COLIN 1986.



CABRI-GEOMETRE est développé par le laboratoire

LSD2 (IMAG)
Université Joseph Fourier
BP 53X
38041 Grenoble cedex

Disquette et manuel: 450 F. en précisant la version MAC ou PC.



Auteurs: Groupe Élémentaire - Collège

Bernard DA COSTA
Jacques ENGELHARDT
Christos MAKRIDAKIS
Michel BOURBION

Nicole PANNETIER
Jean François JAMART
Anne Marie DAUMONT

Editeur: IREM Paris-Nord

Date: Janvier 1992

Niveau: Élémentaire - Collège

Mots clés: Transformations - Symétrie orthogonale - Activités géométriques

Résumé: Ce document se présente sous forme de fiches, supports d'activités de dessin et de recherche, et se situe dans le cadre d'une approche de la notion de symétrie orthogonale à l'Ecole et au Collège.

UNIVERSITE PARIS - NORD

IREM

Avenue Jean-Baptiste Clément
93430 VILLETANEUSE



49 40 36 40

Télécopie: 49 40 36 36