

SYMETRIE  
ORTHO G O N A L E



ОБЛHOCOИVTE  
2AMELBIE

IREM de LIMOGES

Groupe Didactique et  
Pédagogie  
Appliquées en  
Mathématiques

Группе Дидактике и  
Педагогие  
в области  
Математики

(Δ)

Elisabeth ALOZY, Aline COUDERT, Martine GRIMAUD, Jean-Luc MILLET, Marie Hélène POUGET, Jean-Marie ROUGIER

SYMETRIE  
ORTHO G O N A L E



ОБЛHOCOИAГE  
ЗAМЕЛКIE

IREM de LIMOGES

Groupe Didactique et  
Pédagogie  
Appliquées en  
Mathématiques



Группе Дидактике и  
Педагогие  
в Математике

# INTRODUCTION

Le thème de la symétrie orthogonale nous a hanté depuis plusieurs années: autour de lui s'organise l'ensemble du programme de géométrie plane et c'est par lui que l'élève du collège va commencer à percevoir le rôle donné par les programmes de 1986 à l'étude des transformations géométriques.

Cette brochure porte la marque de nos différents sujets de réflexion et, en guise d'introduction, nous proposons un historique de son élaboration précédé d'un rappel des textes officiels.

## I - La symétrie orthogonale : rappel des programmes et compléments (arrêté du 14 novembre 1985)

### 1 - Programmes

#### 1. Travaux géométriques

1. Reproduction de figures planes simples. Comparaison d'aires planes.
2. Parallépipède rectangle: description, représentation en perspective, patrons.
3. Dans le plan, transformation de figures par symétrie orthogonale par rapport à une droite, en exploitant des problèmes nécessitant des manipulations, des dessins et des mesures:
  - Construction de l'image: d'un point, d'une figure simple;
  - Mise en évidence de la conservation des distances, de l'alignement, des angles et des aires. Exemples d'utilisation de ces propriétés;
  - Construction d'axes de symétrie (médiatrice, bissectrice...);
  - Construction de triangles isocèles, de quadrilatères possédant des axes de symétrie (rectangles, losanges...);
  - Enoncé et utilisation de quelques propriétés. Caractéristiques des figures précédentes.

### 2 - Compléments

#### 1.3. Dans le plan, transformation de figures par symétrie orthogonale par rapport à une droite

##### 1.3.1. Construction d'images, mise en évidence de conservations

L'effort portera d'abord sur un travail expérimental (pliage, papier calque) permettant d'obtenir un inventaire abondant de figures simples, à partir desquelles se dégageront de façon progressive les propriétés conservées par la symétrie axiale, ces propriétés prenant alors naturellement le relais dans les programmes de constructions.

La symétrie axiale n'a ainsi, à aucun moment, à être présentée comme une application du plan dans lui-même. Suivant les cas, elle apparaîtra sous la forme:

De l'action d'une symétrie axiale donnée sur une figure;

Construire le symétrique d'un point, d'une droite, d'un segment, d'une ligne polygonale, d'un cercle, que l'axe de la symétrie coupe ou non la figure.

Tracer le ou les axes de symétrie des figures suivantes: triangle isocèle, triangle équilatéral, losange, rectangle, carré.

De la présence d'un axe de symétrie dans une figure, c'est-à-dire d'une symétrie axiale la conservant.

### 1.3.2. Construction de figures symétriques élémentaires et énoncé de leurs propriétés

Ces constructions partent de notions acquises à l'école élémentaire et aboutissent à des définitions plus élaborées et plus efficaces: par exemple, on reconnaît qu'un triangle est isocèle à ce qu'il possède un axe de symétrie.

Des travaux permettront, sous la direction du professeur, de mettre en œuvre de brèves séquences déductives: ici aussi, on prendra garde de ne pas demander aux élèves de prouver des propriétés perçues comme évidentes.

A travers les problèmes de construction d'une figure, les élèves seront initiés à quelques propriétés la caractérisant, mais ces propriétés ne sont pas exigibles. En outre, elles seront formulées à l'aide de deux énoncés séparés, par exemple: dans un losange, les diagonales sont perpendiculaires et ont même milieu; si deux segments de même milieu sont perpendiculaires, ce sont les diagonales d'un losange. La locution «propriété caractéristique» n'a pas à être employée.

Construire, par une méthode non imposée et sur papier blanc: la médiatrice d'un segment, la bissectrice d'un angle.

Utiliser la symétrie axiale pour construire: un triangle isocèle, un losange, un rectangle, un carré.

Relier les propriétés de la symétrie axiale à celles des figures du programme.

## II - Les apports d'une réflexion sur l'évaluation

- *Quelles sont les connaissances à faire acquérir aux élèves ?*
- *Que devra-t-il savoir faire grâce à ces connaissances*
  - \* *avec un certain automatisme à l'issue d'un entraînement approprié ?*
  - \* *en élaborant une démarche plus complexe, originale en regard des problèmes résolus en classe ?*

Les réponses à ces questions nécessitent une hiérarchisation des différents objectifs liés à la notion. De nombreux auteurs ont élaboré des principes de classification et nos premières grilles se référaient aux taxonomies de Bloom, ...réponses d'enseignants, inaccessibles aux élèves.

Or il nous semble essentiel que l'élève soit à même de comprendre, voire d'élaborer ces fiches d'objectifs hiérarchisées; le temps qui y est consacré en classe permet une meilleure organisation des connaissances et peut quelquefois donner du sens, à posteriori, à certaines activités de classe.

Notre choix s'est donc porté sur "une taxonomie simplifiée pour l'élève" < annexe 1 >, rédigée en termes simples et s'inspirant de celle qu'utilise l'IREM de Picardie <sup>1</sup>. Nous publions, < annexe 2 >, une grille élaborée, utilisant cette taxonomie. C'est encore une réponse d'enseignants, exigeant un travail de synthèse portant sur l'ensemble du programme de géométrie plane de la classe de 6ème, inaccessible aux élèves.

<sup>1</sup> " Evaluation et remédiation en classe de 6ème - 5ème", IREM de Picardie, 1989

Ce n'est qu'en scindant le travail que nous sommes parvenus, avec nos élèves, à élaborer les grilles publiées à la fin des chapitres III, IV et V. Elles précèdent le contrôle et sont prétexte à sa révision. Chacun des objectifs écrits doit pouvoir être rattaché, par l'élève, à un élément du cours ou à une activité, un exercice, un problème résolu en classe.

### **III - Les apports d'une réflexion sur la construction des connaissances**

#### **1 - L'étude des pré-acquis**

L'élève n'a pas la tête vide! Toute nouvelle connaissance rencontre le "déjà-là", s'y oppose. Il est nécessaire de connaître ce "déjà là" pour élaborer les situations d'apprentissage proposées à nos élèves de façon à permettre à leurs conceptions d'évoluer.

Le test de pré-acquis proposé pages 7 à 11 et le tableau d'analyse de la page 12 permettent de déterminer trois groupes d'élèves qui vont dans un premier temps travailler en groupes différenciés, l'objectif étant le même pour tous : il s'agit d'harmoniser les connaissances de base sur la symétrie orthogonale des élèves entrant en 6ème.

Le contrôle suivant ce travail sera commun aux trois groupes.

#### **2 - La répartition des séquences**

Tous les élèves n'apprennent pas au même rythme : certains ont besoin d'un temps d'apprentissage plus important.

L'organisation en chapitres disjoints, séparés par l'étude d'autres notions qui permettent, à l'occasion de problèmes par exemple, de faire fonctionner les outils antérieurs est indispensable.

Rappelons à ce sujet les textes officiels :

#### **Progression de l'enseignement:**

Chaque sujet mathématique n'est pas un bloc d'un seul tenant, il n'a pas à être présenté de façon exhaustive. Il convient au contraire de faire fonctionner, à propos de nouvelles situations et autrement qu'en reprise ayant un caractère de révision, les notions et « outils » mathématiques antérieurement étudiés; il convient également de préciser à chaque étape de l'apprentissage quelles connaissances sont désormais en place; il convient enfin de mettre en œuvre des exercices de synthèse pour coordonner des acquisitions diverses.

L'étude d'une notion à un niveau déterminé implique qu'elle sera désormais, et le plus souvent possible, intégrée systématiquement à l'activité mathématique.

S'il nous semble important de traiter en un seul bloc les parties I, II et III qui permettent à tous les élèves d'acquérir une culture commune sur la symétrie orthogonale, il nous semble tout aussi important de différer l'étude de la partie IV. Plus tard, la partie V apparaîtra comme une synthèse de la géométrie plane en 6ème.

### 3 - Élaboration de situations-problèmes et initiation au raisonnement déductif

Les activités proposées dans les manuels ont rarement les caractéristiques des situations d'apprentissage ( ou situations-problèmes ), quelquefois simplement pour des problèmes d'édition : placées dans un chapitre, l'élève est trop guidé vers la solution ...

Rappelons les textes officiels qui précisent les caractéristiques d'une situation d'apprentissage :

2. On devra donc privilégier l'activité de chaque élève. Mais on n'oubliera pas la nécessité d'une pédagogie n'assujettissant pas tous les élèves aux mêmes rythmes, sans que soit délaissé l'objectif d'acquisitions communes.

Dès lors, les professeurs vont avoir à choisir des situations créant un problème, dont la solution fera intervenir des «outils», c'est-à-dire des techniques ou des notions déjà acquises, afin d'aboutir à la découverte ou à l'assimilation de notions nouvelles. Lorsque celles-ci auront été bien maîtrisées, elles fourniront à leur tour des «outils» qui permettront un cheminement vers une connaissance meilleure ou différente.

Les activités choisies doivent développer la capacité de se poser des problèmes et de progresser vers leur résolution. Elles doivent aussi :

Permettre un démarrage possible pour tous les élèves, donc ne donner que des consignes très simples et n'exiger que les connaissances solidement acquises par tout le monde;

Créer rapidement une situation assez riche pour provoquer des conjectures;

Rendre possible la mise en jeu des outils prévus;

Fournir aux élèves, aussi souvent que possible, des occasions de contrôle de leurs résultats, tout en favorisant un nouvel enrichissement. On y parvient, par exemple, en prévoyant divers cheminements qui permettent de fructueuses comparaisons.

Le professeur doit donc procéder avec une attention particulière au choix pertinent des situations à étudier. Il doit aussi veiller à bien organiser les phases du déroulement de l'activité. Une condition première est de prévoir une durée suffisante. Pour le développement complet de l'activité formatrice, de la phase initiale à la mise en place des connaissances désormais considérées comme acquises, l'échelle des temps est en heures, voire en semaines, comme dans l'étude de la proportionnalité.

C'est à ce prix que l'on peut :

Habituer à l'art d'expérimenter et à celui de conjecturer, donc d'entraîner à chercher;

Ménager des séquences déductives motivantes, de plus en plus prolongées, nombreuses et de difficultés progressives au long des quatre années du collège

Les situations d'apprentissage que nous avons élaborées font presque toujours appel au travail en groupes des élèves; nous avons tenté d'en décrire avec précision la gestion <sup>3</sup> ... sans pouvoir assurer que tous les cas soient prévus : nos élèves savent toujours nous surprendre!

Les débats organisés conduisent parfois à des situations inattendues révélant les conceptions erronées des élèves (par exemple: qu'est-ce que le VRAI en mathématiques ? ). Elles peuvent, à cette occasion être modifiées.

Ces débats participent à l'initiation au raisonnement déductif <sup>4</sup> qui doit être commencé très tôt sans prétendre prendre la forme, en 6ème, d'une démonstration : il s'agit plutôt de faire nommer la vraie raison, celle qui convainc, qui justifie.

<sup>3</sup> " Problèmes ouverts - situations-problèmes " IREM de Lyon, 1988

<sup>4</sup> "Initiation au raisonnement déductif au collège ", IREM de Lyon, 1989

#### IV - Proposition d'une progression en 6ème : la géométrie plane .

	<p><u>Tracés et vocabulaire de base de la géométrie.</u> Codage et décodage des figures. Suivre et écrire des programmes de construction simples.</p>
<p><u>Symétrie orthogonale :</u> I -Phase de repérage II -Test de pré-acquis III - Symétrie orthogonale (1)</p> <p><i>Période : octobre/novembre</i></p>	
	<p><u>Les polygones particuliers (1) :</u> Leur définition Calculs de périmètres et d'aires en liaison avec l'étude des nombres décimaux</p> <p>Repérage dans le plan : <u>points symétriques par rapport aux axes</u> (après une brève introduction des nombres relatifs)</p>
<p><u>Symétrie orthogonale :</u> IV - Symétrie orthogonale (2)</p> <p><i>Période : janvier</i></p>	
	<p><u>Les polygones particuliers (2) :</u> Leurs propriétés ( sauf celles qui sont liées à la symétrie ) Élaboration de brèves séquences déductives</p>
<p><u>Symétrie orthogonale :</u> V - Symétrie orthogonale (3)</p> <p><i>Période : mars/avril</i></p>	

#### REMARQUE :

Pour faciliter la lecture, les fiches destinées aux élèves sont imprimées sur fond de couleur. Les teintes choisies ne devraient pas gêner la reprographie

# LA SYMÉTRIE ORTHOGONALE en 6ème

Les élèves entrant en 6ème ont étudié la symétrie orthogonale

- dans son action : compléter des figures par symétrie
- de façon plus statique : repérer l'axe de symétrie d'une figure ;

Le travail se déroulera donc en tenant compte de ces acquis .

Une première activité permettra de réactiver les connaissances des élèves : ils manipuleront des figures symétriques et emploieront le vocabulaire associé (phase de repérage).

Ensuite, un test (test de pré-acquis) permettra d'évaluer les acquis de chaque élève de façon à préparer une gestion différenciée d'un premier chapitre d'apprentissage (symétrie I).

Dans le chapitre suivant qui nous semble devoir être différé, nous proposons des activités d'apprentissage sur les propriétés de la symétrie orthogonale (symétrie II).

Enfin, un chapitre de synthèse permettra l'étude des propriétés des figures planes du programme liées à la symétrie orthogonale (symétrie III).

<b>I - Phase de repérage</b>	p 2
<b>II - Test de pré-acquis</b> Grille de relevé des réponses	p 6 p 12
<b>III - Symétrie orthogonale I</b> Grille d'objectifs "Symétrie I" Devoir de contrôle "Symétrie I"	p 13 p 22 p.23
<b>IV - Symétrie orthogonale II</b> Grille d'objectifs "Symétrie II" Devoir de contrôle "Symétrie II"	p 26 p 40 p 41
<b>V - Symétrie orthogonale III</b> Grille d'objectifs "Symétrie III" Devoir de contrôle "Symétrie III"	p 43 p 52 p 53



# I - PHASE DE REPÉRAGE

- Objectifs** - réactiver l'image de la symétrie orthogonale (image du pliage)  
- institutionnaliser "axe de symétrie"

**Matériel** : feuilles (de couleur) carrées.

## *Déroulement*

**Activité n° 1** (exemple de réalisation d'élève en page 3)

Les élèves réalisent un napperon par pliage d'une feuille carrée et découpage  
Le napperon est déplié, observé et collé dans le cahier de l'élève  
Les traces de plis sont accentuées (tracées en couleur)

**Activité n° 2** (exemples de fiche élève, en pages 4 et 5)

Un dessin de napperon déplié, les plis non marqués, est proposé aux élèves qui doivent :

- tracer les axes
- colorier un motif permettant de reconstituer le napperon par symétrie(s)

## *Commentaires*

Ce travail, qui plaît beaucoup aux élèves, doit être dirigé pour garder son caractère didactique :

- limiter le nombre de plis autorisés (2 ou 3)
- limiter le nombre de coups de ciseaux.

On peut enrichir cette activité en demandant la construction du carré aux élèves.

On jouera, en fonction du niveau des élèves, sur la complexité du motif proposé.

Une aide peut être proposée en reprenant l'activité 1 et en coloriant le "motif minimal" qui correspond à une face du napperon plié avant découpage.

A l'issue de ce travail sera institutionnalisé le mot "axe de symétrie". Par exemple :

**Une droite est un axe de symétrie d'une figure**

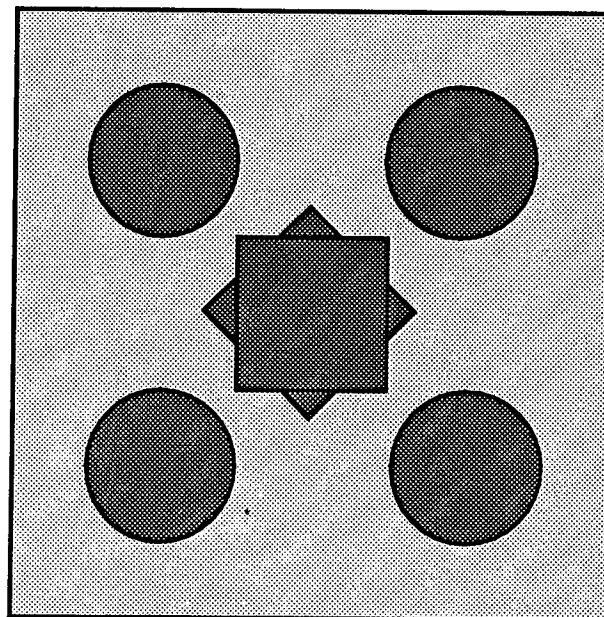
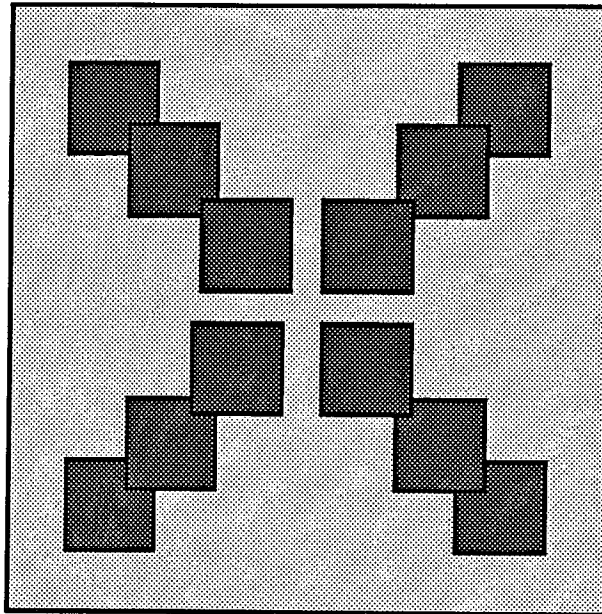
**signifie**

**par pliage autour de cette droite, les deux parties de la figure coïncident.**

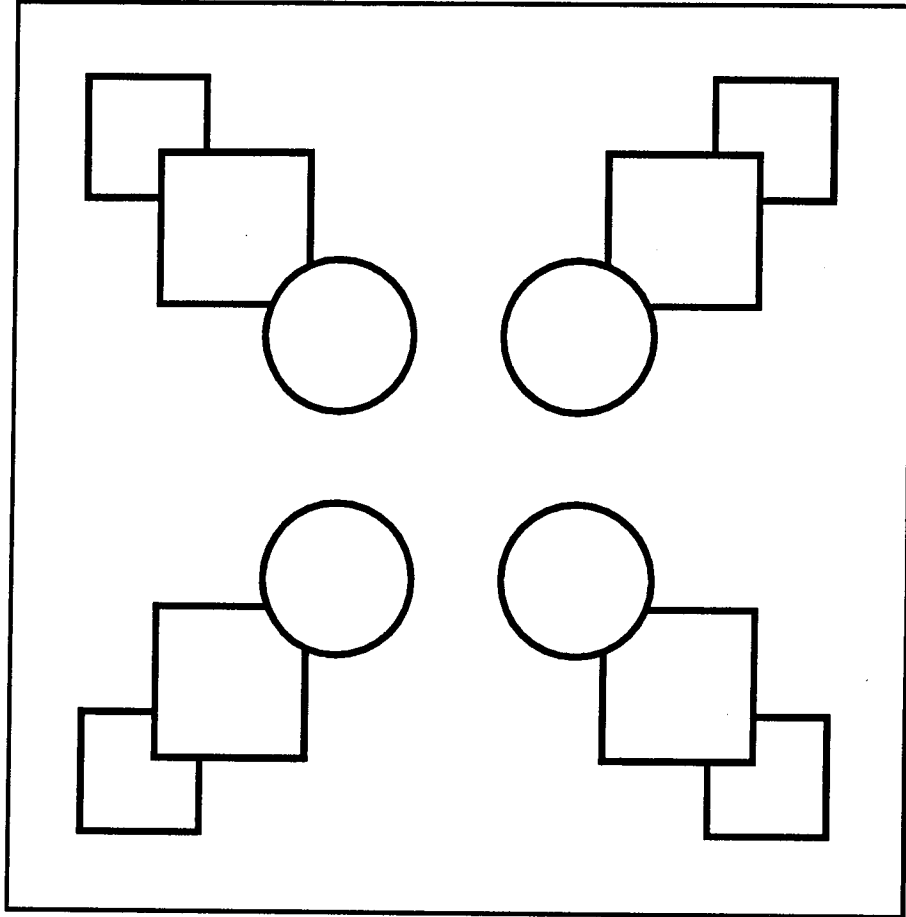
En plus des objectifs visés, la séquence permet de faire travailler avec soin et précision, et de montrer l'importance du respect des consignes.

**Activité n° 1**

Exemple de réalisations d'élèves

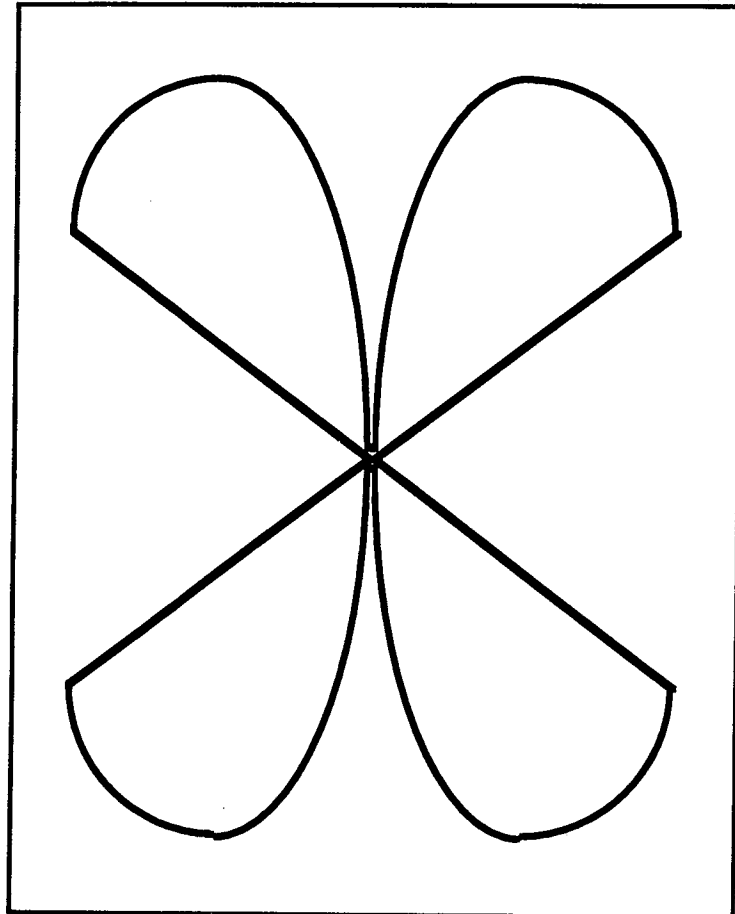


**Activité n°2**



Trace le(s) axes(s) de symétrie et colorie la partie du motif qui permettra de reconstituer le napperon par symétrie.

**Activité n°2**



Trace le(s) axes(s) de symétrie et colorie la partie du motif qui permettra de reconstituer le napperon par symétrie.

## II - TEST DE PRÉ-ACQUIS

Objectif : Préparer la différenciation.

### *Déroulement*

Les élèves travaillent individuellement. Ils disposent de tout le matériel et de tout le temps qu'ils désirent.

Une activité ludique (construction géométrique, frise, pavage ...) est proposée aux élèves qui jugent avoir terminé leur travail.

### *Commentaires*

Nous cherchons à reconnaître les élèves capables de :

- reconnaître un axe de symétrie en faisant varier la nature du fond
- construire le symétrique d'une figure
- critiquer un tracé de symétrique en utilisant les propriétés.

Le test de pré-acquis permet de former 3 groupes d'élèves. Il peut être utile, pour garder en mémoire de façon simple les résultats, de compléter le tableau de la page 12 en portant dans la colonne correspondante la lettre qui repère les exercices faux.

exemple : échec en Ah ; Bd, e, g ; C a, d, f

Le groupe I sera constitué d'élèves ayant échoué en A.

On considère qu'un élève réussit le A si

- tout est juste
- il oublie un axe quand il y en a 2
- il fait une erreur isolée, même grave.

Le groupe II sera constitué des élèves ayant fait une erreur grave isolée en A et des élèves qui échouent en B.

On considère qu'un élève réussit le B, si

- tout est juste sur papier quadrillé et sur papier pointé
- les points invariants, les directions et les longueurs sont respectés sur papier blanc (avec tolérance pour ces 2 derniers points).

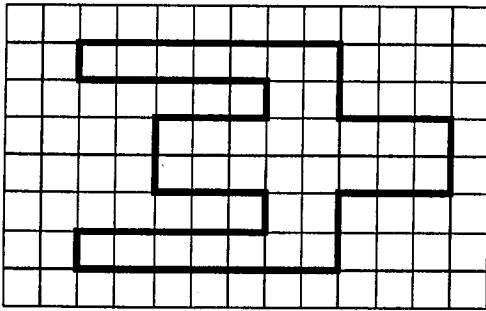
Le groupe III sera constitué des élèves ayant réussi en A et B.

Remarque : il est probable qu'une majorité des élèves d'une classe se retrouvera dans le groupe II, le groupe III étant alors un groupe d'approfondissement.

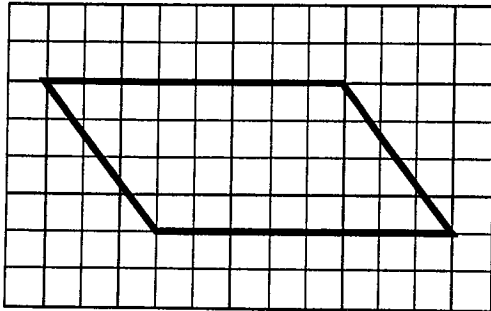
Les résultats à la fiche "C" permettront de trancher dans le cas d'une hésitation entre le groupe II et le groupe III.

TEST de Pré-acquis

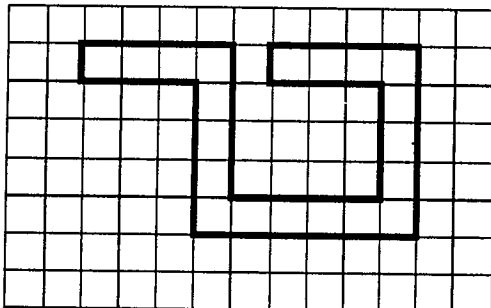
A - 1) Trace le ou les axes de symétrie s'ils existent;  
S'ils n'existent pas, écris " pas d'axe " à côté de la figure.



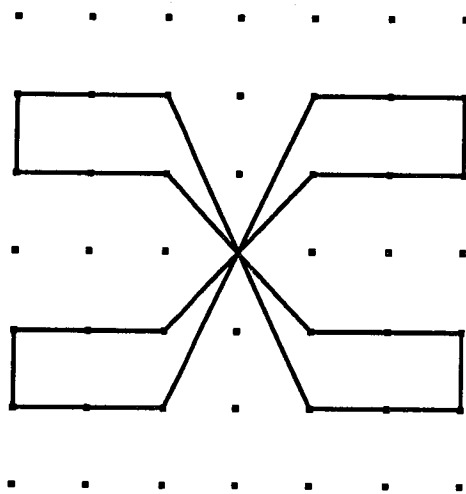
-a- .....



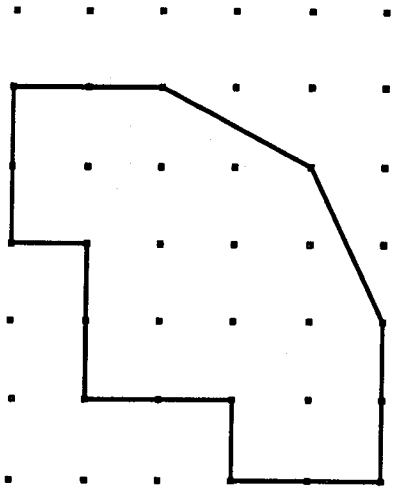
-b- .....



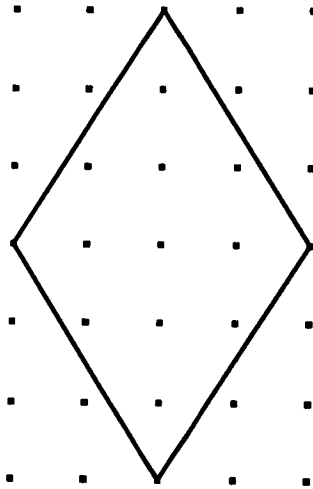
-c- .....



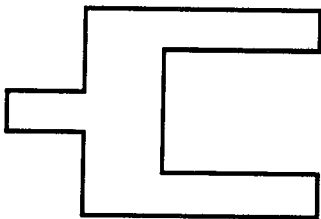
-d- .....



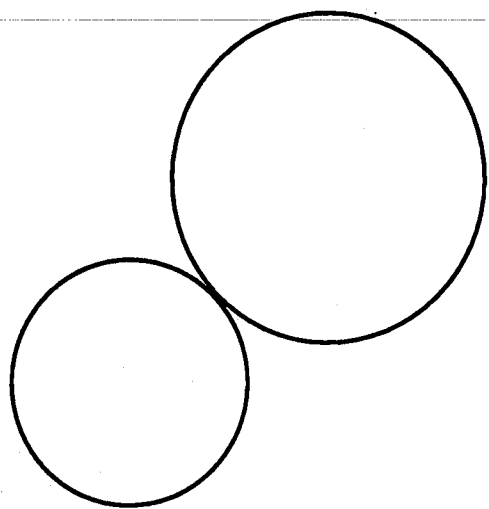
-e- .....



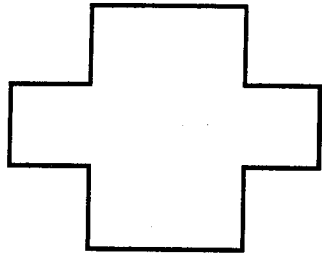
-f- .....



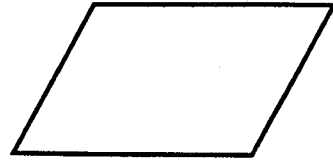
-g- .....



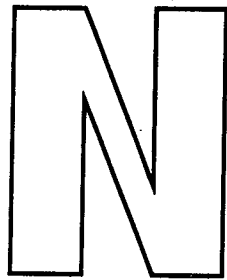
-h- .....



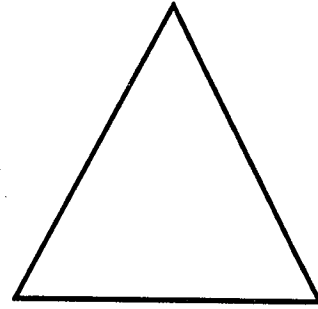
-i- .....



-j- .....



-k- .....

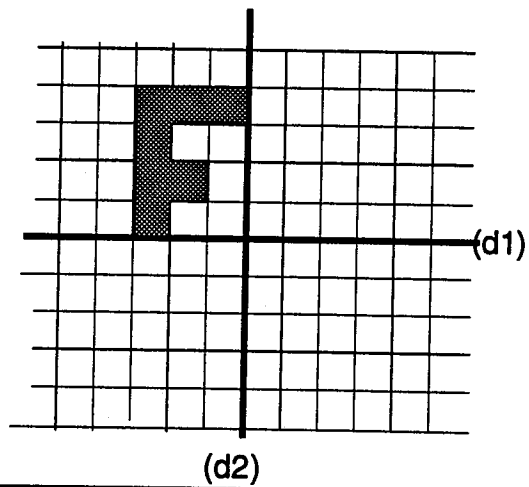


-l- .....

**B - Construis le symétrique.**

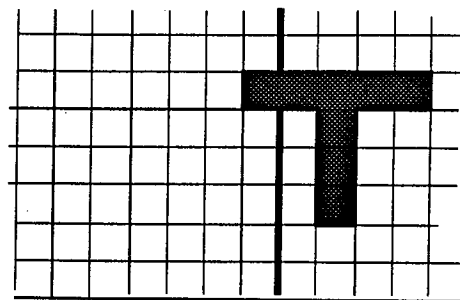
1) Coloriages

- a- Termine le coloriage pour que les deux droites soient des axes de symétrie.



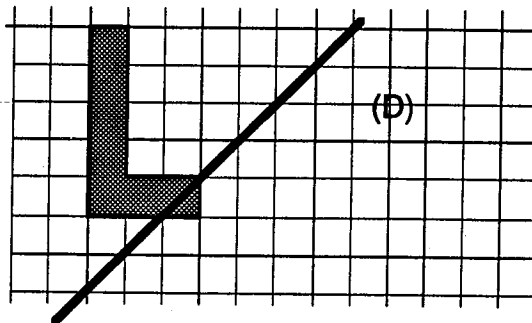


-b- Termine le coloriage pour que la droite soit un axe de symétrie.



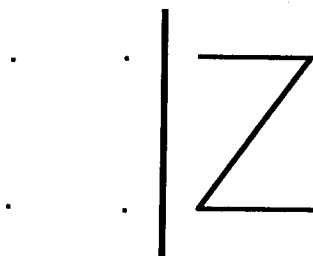
(d)

-c- Termine le coloriage pour que la droite soit un axe de symétrie.

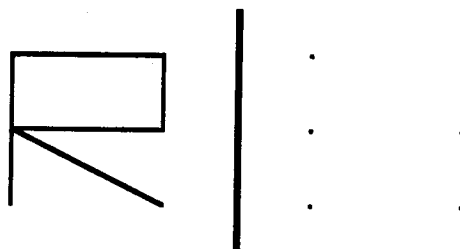


(e)

2) Relie les points pour obtenir la figure symétrique de chaque figure par rapport à la droite.

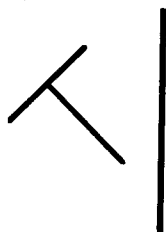


-d-

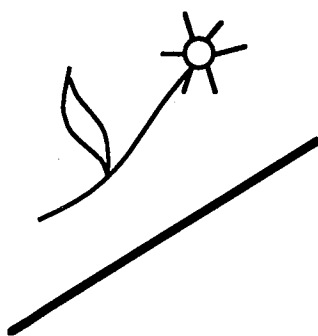


-e-

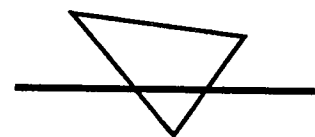
3) Trace à main levée la figure symétrique des figures suivantes.



-f-



-g-

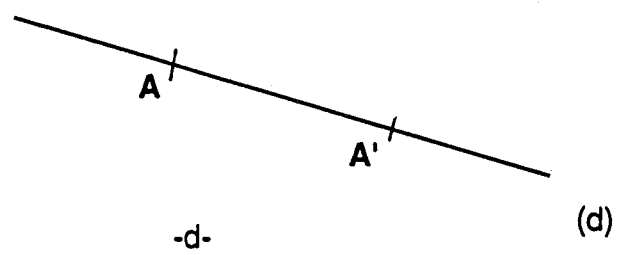
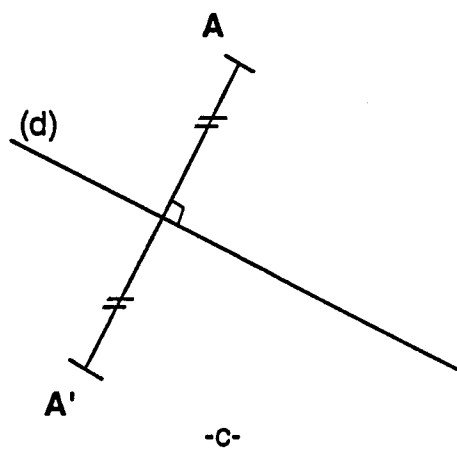
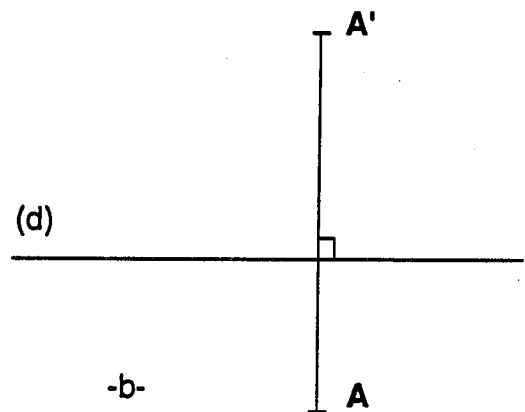
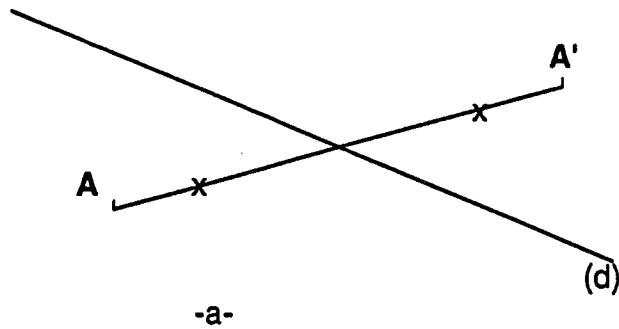


-h-

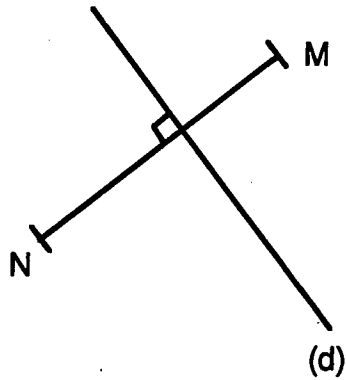
**C - Vrai ou Faux ?**

1) A' est le symétrique de A par rapport à la droite (d) :

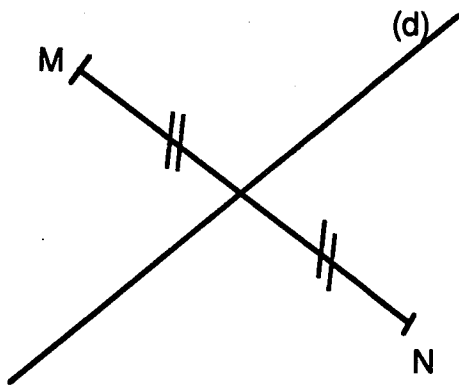
réponds par "vrai" ou "faux. Si c'est faux, reconstruis A'.



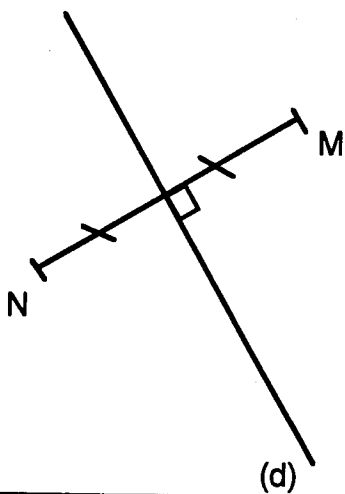
2) M et N sont -ils symétriques par rapport à la droite (d)?  
 Réponds par "vrai" ou "faux" et, si c'est faux,  
 explique pourquoi.



-e- C'est .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



-f- C'est .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



-g- C'est .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Classe :	A			B			C		Groupe élève
	Tracer l'axe de symétrie			Tracer le symétrique			Critiquer un tracé		
NOMS, Prénoms	quadrillé	pointé	blanc	quadrillé	pointé	blanc	retracer	expliquer	II
exemple	h			d e		g	a d	f	II

# III - SYMÉTRIE ORTHOGONALE I

## Gestion différenciée de l'apprentissage

Les élèves qui ont des connaissances différentes à propos de la symétrie orthogonale vont durant les deux premières heures faire des activités différentes.

**Objectif** : harmoniser les connaissances de base des élèves sur la symétrie orthogonale

- vocabulaire
- construction
- premières séquences déductives.

Les objectifs étant les mêmes pour tous, la séquence se terminera par un travail identique pour tous.

Groupe I	Groupe II	Groupe III
----------	-----------	------------

1ère heure	pages 15 et 16	pages 18 et 19	divers (voir p.21)
2ème heure	pages 18 et 19	page 20	suite
3ème heure	Exercices de construction du symétrique et de recherche de l'axe de symétrie pour tous (exercices choisis dans le livre de la classe).		
4ème heure	Cours, élaboration de la fiche d'objectifs. (page 22) *		
5ème heure	Correction du test de pré-acquis. **		
6ème heure	Contrôle " Symétrie I " (pages 23 à 25).		

\* Ce travail peut aller jusqu'à l'élaboration par les élèves d'un contrôle à partir d'une liste d'exercices proposés par l'enseignant.

\*\* Dans une classe faible, des exercices supplémentaires peuvent être nécessaires pour préparer le contrôle (par exemple la rédaction des réponses au contrôle qu'ils ont eux-mêmes élaboré).

## GROUPE 1

Objectif : Redonner du sens au mot "axe de symétrie".

Percevoir la symétrie orthogonale comme l'action d'un pliage autour d'une droite.

### *Déroulement*

Le travail se déroulera en 3 temps par groupes de 2 (ou 3) en nombre pair. Une moitié de ces groupes sera formée de "groupes A", l'autre de "groupes B".

#### 1er temps

Chaque groupe A reçoit la fiche A et envoie son travail au groupe B.  
De même pour chaque groupe B.  
durée : 15 min

#### 2ème temps

Le groupe "récepteur" reconstitue le motif initial ou explique par écrit pourquoi il ne peut pas le faire.  
durée : 10 min

#### 3ème temps

Les groupes A et B, rassemblés, confrontent leurs productions avec les originaux et corrigent leur travail (étape 1 ou 2) en identifiant la cause des erreurs.

Ils complètent ensuite les figures en repérant les couples de points symétriques (notations A, A', ...)  
durée : 20 à 30 min

### *Commentaires*

Groupes A  
fiche A

Groupes B  
fiche B

Le motif initial permet de construire les axes de symétrie à partir des invariants. Cependant tous les procédés de tracé de l'axe sont autorisés.

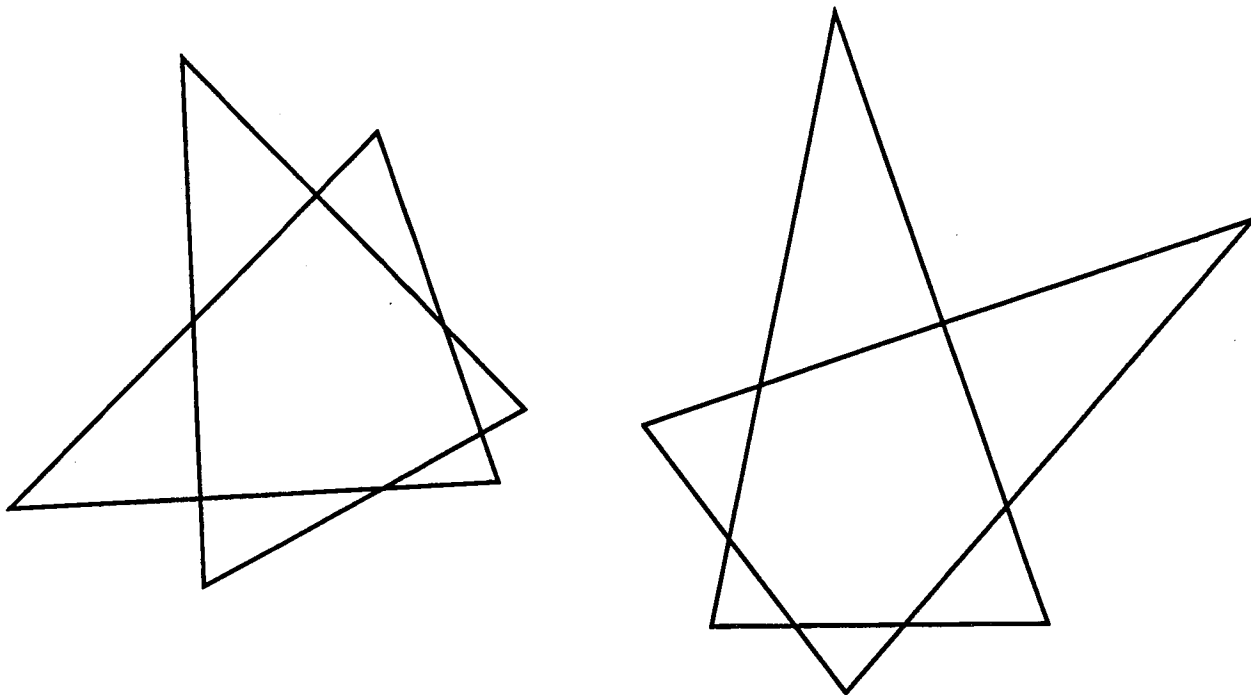
Le choix de triangles imbriqués permet une réflexion sur le type de motif minimal au moment du regroupement.

Ceci permet une prise de conscience de l'existence de points invariants.

A l'issue de ce travail, on peut institutionnaliser la notion "points invariants" éventuellement figure globalement invariante.

## Travail du groupe 1 : Groupe A :

Ces deux figures ont un axe de symétrie. Pour l'une des deux, au choix, repère l'axe de symétrie, (D)  
Dessine, sur l'autre moitié de ta feuille, une partie de la figure et l'axe de symétrie pour que ton camarade  
puisse reconstituer le motif complet.



---

mon nom : .....

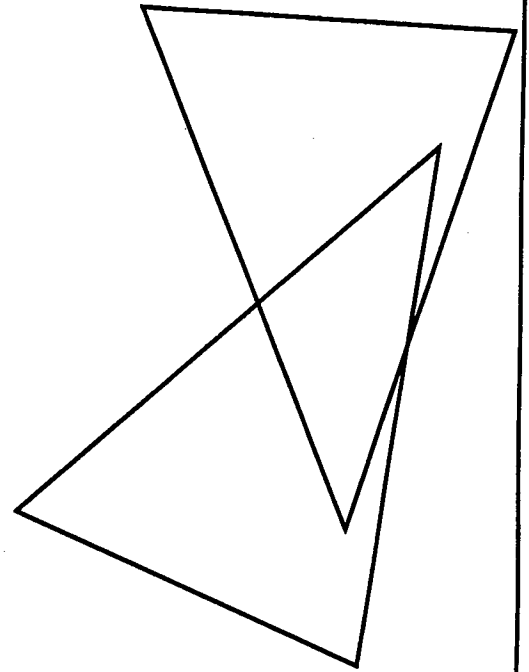
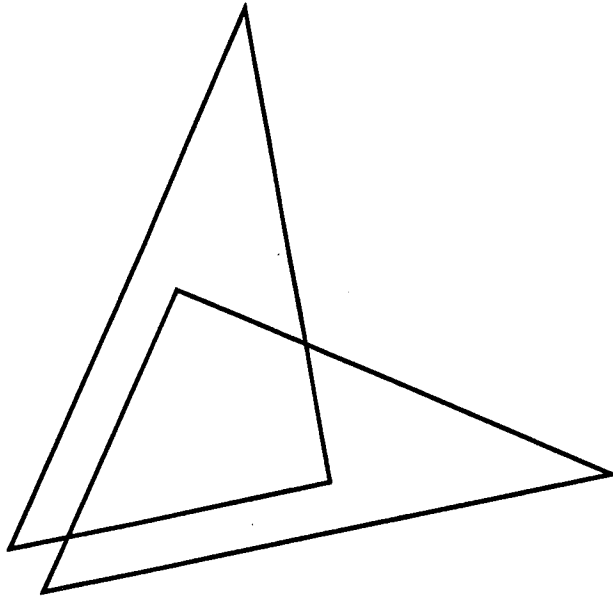
exercice pour : .....

qui doit reconstruire le motif de départ par symétrie autour de la droite (D).

Quand j'ai terminé mon dessin, si mon camarade a terminé lui aussi nous comparons le motif initial et le dessin construit par symétrie. Sinon je fais seul le même travail avec l'autre dessin.

## Travail du groupe 1 : Groupe B

Ces deux figures ont un axe de symétrie. Pour l'une des deux, au choix, repère l'axe de symétrie, (D)  
Dessine, sur l'autre moitié de ta feuille, une partie de la figure et l'axe de symétrie pour que ton camarade  
puisse reconstituer le motif complet.



---

mon nom : .....  
exercice pour : .....  
qui doit reconstruire le motif de départ par symétrie autour de la droite (D).

Quand j'ai terminé mon dessin, si mon camarade a terminé lui aussi nous comparons le motif initial et le dessin construit par symétrie. Sinon je fais seul le même travail avec l'autre dessin.



## GROUPE II

**Objectif** : Construire le symétrique d'une figure à la règle et à l'équerre (ou règle, équerre, compas pour les reports de longueur).

### *Déroulement*

#### Phase 1

Sur fond blanc, compléter une figure par symétrie.

Tous les procédés sont admis. On fera l'inventaire des techniques utilisées.

#### Phase 2

Même travail sur fond quadrillé.

L'axe "horizontal" ou "vertical" met l'accent sur le report de longueurs ; l'axe oblique permet d'identifier la nécessité du tracé d'une perpendiculaire.

#### Phase 3

Les élèves doivent obligatoirement utiliser l'équerre.

Situation problème obligeant les élèves à utiliser à la fois le report de longueur et le tracé d'une perpendiculaire.

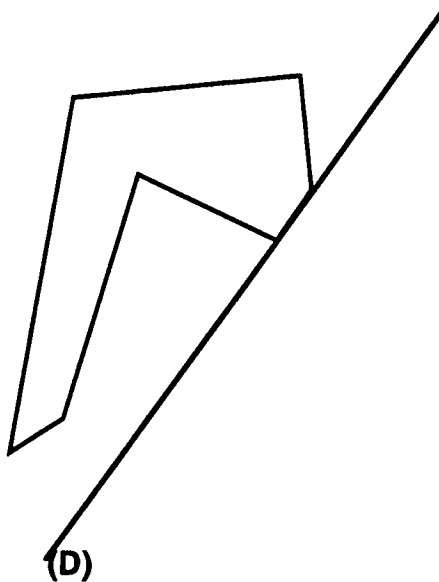
Les élèves travaillent à leur rythme et vérifient leur construction par pliage (ou, "transparent-solution" fourni sans les traits de construction par l'enseignant).

L'exercice suivant, facultatif, prépare l'institutionnalisation qui suivra.

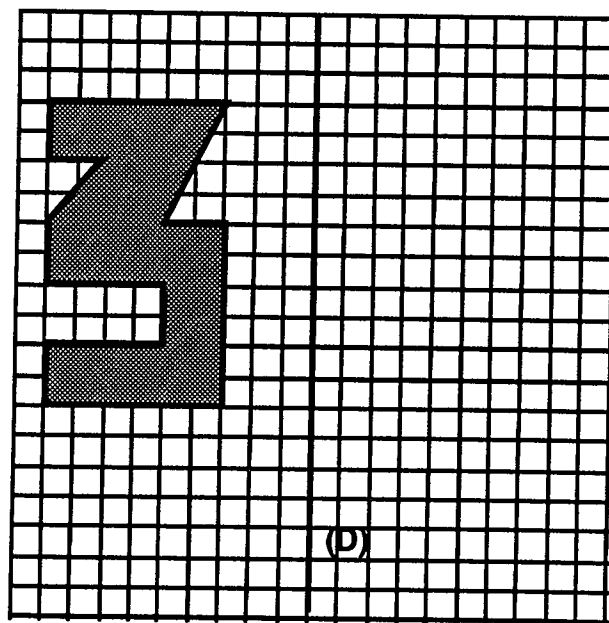
S'agissant d'un exercice supplémentaire réservé aux élèves les plus rapides, il est important de leur demander de faire porter tous leurs efforts sur la rédaction du programme de construction; la meilleure rédaction pourra être recopiée par tous sur le cahier de cours.

## Travail du groupe II

1 - Complète pour que (D) soit un axe de symétrie, en utilisant le procédé de ton choix. Nomme les points symétriques et trace les segments qui les joignent en codant la figure.

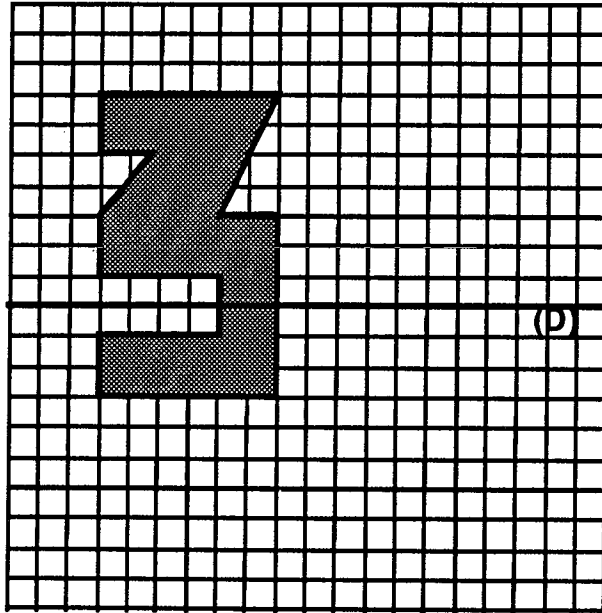


2 - Trace la figure symétrique par rapport à la droite (D).

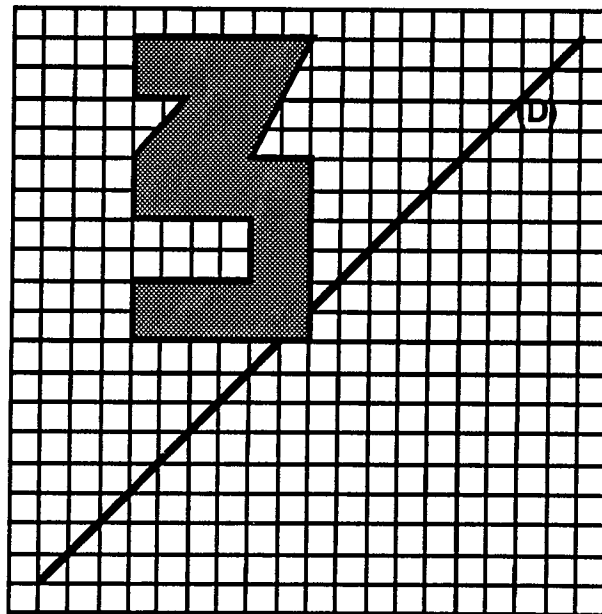


## Travail du groupe II (suite)

Trace la figure symétrique par rapport à la droite (D).

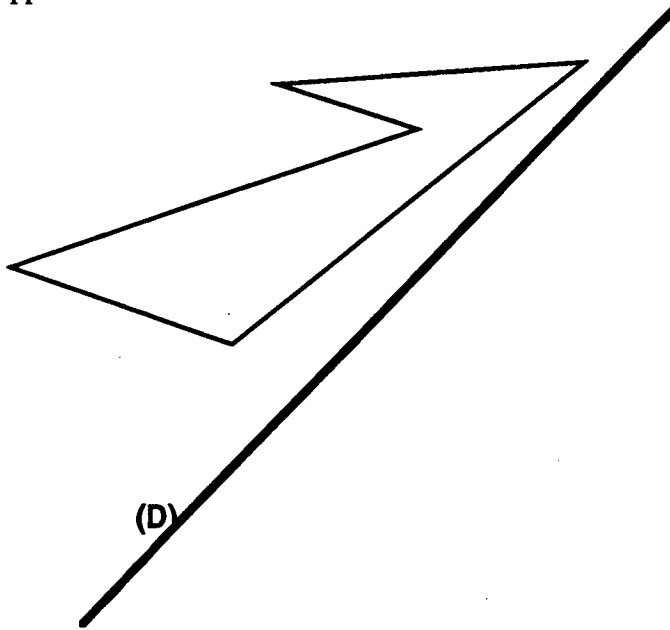


Trace la figure symétrique par rapport à la droite (D).

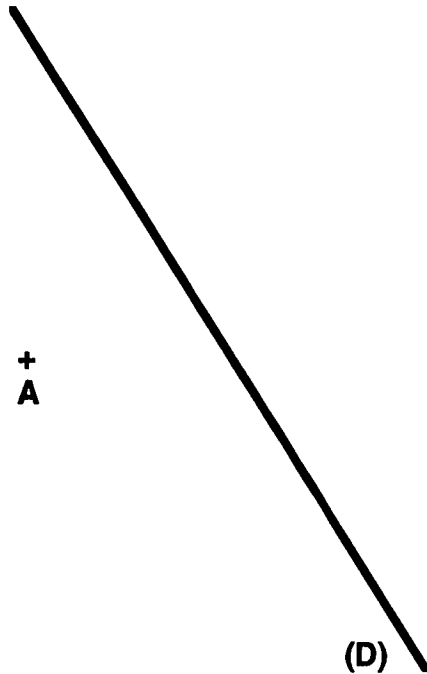


## Travail du groupe II (suite)

**3 -** Construis la figure symétrique, par rapport à (D). Tu dois obligatoirement utiliser l'équerre et laisser les traits de construction apparents.



**4 - (facultatif)** Écris le programme de construction permettant d'obtenir le symétrique de A par rapport à la droite (D).



.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

## GROUPE III

Objectif : travailler de manière autonome à partir de documents proposés par le professeur.

### *Déroulement*

Les élèves ont un travail sans rapport direct avec un apprentissage sur la symétrie.

Ils doivent réaliser seuls le ou les travaux demandés pendant 2 heures  
Le travail réalisé sera présenté au reste de la classe.

### *Commentaires*

Ce travail est laissé à l'appréciation de chacun, et peut être un problème ouvert ou la réalisation d'affiches, de recherches...

## GROUPES I, II, III :

Objectif : Institutionnaliser les acquis et préparer l'évaluation intermédiaire

### *Déroulement*

- **Exercices pour tous** (choisis, par exemple dans le livre de la classe).

- **synthèse de cours.**(voir fiche d'objectifs, page 22 )

- identification et hiérarchisation des objectifs par les élèves, rédaction de la fiche d'objectifs (voir annexe 1: une taxonomie simplifiée pour l'élève).

- autocorrection des fiches de pré-acquis:

- distribution des tests
- consigne : "voici les tests que vous avez réalisés au début de ce travail. Vous avez tous progressé depuis et vous pouvez corriger seuls beaucoup de vos erreurs. Je vérifierai."

- Seuls les exercices qui continuent à poser des problèmes sont corrigés au tableau ou au rétroprojecteur.

### *Commentaires*

Les élèves des différents groupes peuvent présenter le travail qu'ils ont réalisé pendant ces séquences.

La rédaction de la synthèse de cours est fonction des habitudes de chacun ...

Exemple de fiche d'objectifs page 22.

Le professeur circule dans la classe pour vérifier que toutes les erreurs relevées sur le tableau (page 12) sont repérées et corrigées. Des difficultés subsistent, en particulier pour les formulations d'explications (page 11).

Exemple de fiche d'objectifs (cette fiche peut servir de point de départ à la rédaction d'une fiche personnelle rédigée avec les élèves).

## Symétrie Orthogonale I

### Savoir

- Du vocabulaire : Symétrie axiale, orthogonale, par rapport à une droite
- Figures symétriques par rapport à une droite
- Axe de symétrie  Médiatrice d'un segment
- Symétrique d'une figure

### Appliquer

- Dessiner à main levée le symétrique d'une figure
- Dessiner à main levée les axes de symétrie
- Construire le symétrique d'une figure sur quadrillage
- et sur papier blanc avec équerre et règle graduée
- Construire l'axe de symétrie d'une figure
- Construire la médiatrice d'un segment

### Organiser

- Savoir justifier en utilisant la définition du symétrique d'un point
- Écrire un programme de construction utilisant la symétrie axiale

<b>DEVOIR DE CONTRÔLE N°...</b> <b>Symétrie orthogonale I</b>	Note:	Niveau SAVOIR:
Nom: Prénom:		Niveau APPLIQUER:
Le ... - ... - 19 ...  Classe de 6ème ...		Niveau ORGANISER:

Les 6 vignettes jointes décrivent la construction de B à partir de A. Découpe les et recolle les dans l'ordre.

S  
A  
V  
O  
I  
R

Ecris la consigne qu'il faudrait donner à un élève pour qu'il fasse cette construction ( tu emploieras le mot **symétrie**):

.....

.....

.....

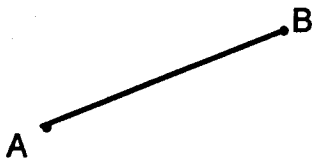
Ecris la définition de la médiatrice d'un segment:

.....

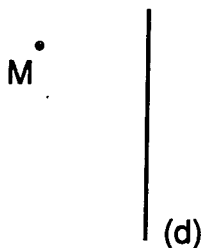
.....

.....

Trace la médiatrice du segment AB (erreur tolérée: 1mm)



Trace le symétrique de M par rapport à (d) ( erreur tolérée ; 1mm)

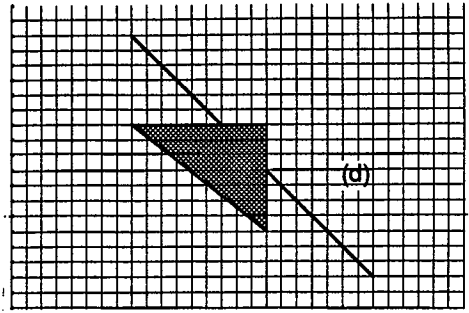
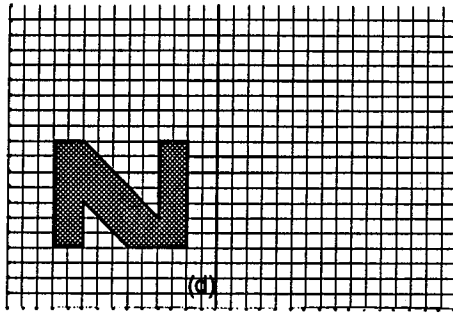


Trace le symétrique de N par rapport à (d) ( erreur tolérée ; 1mm)



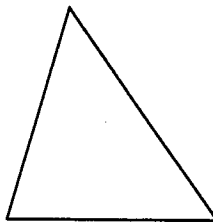
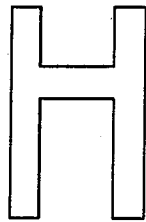
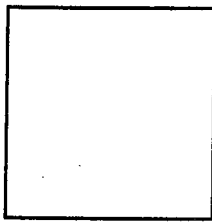
A  
P  
P  
L  
I  
Q  
U  
E  
R

Complète par symétrie par rapport à la droite (d)

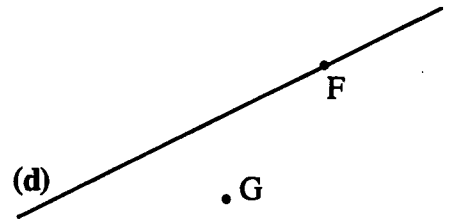


A  
P  
P  
L  
I  
Q  
U  
E  
R

Trace, s'il(s) existe(nt), l'axe ou les axes de symétrie de chaque figure (erreur tolérée: 1mm)

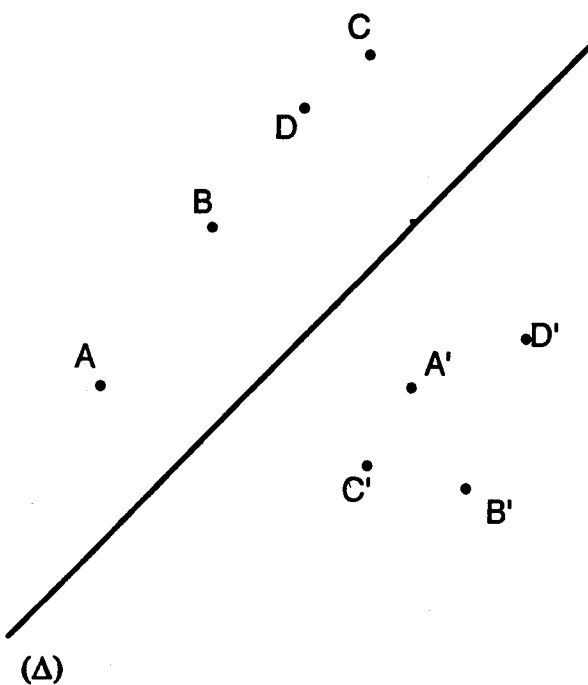


Trace les points F' et G' qui sont symétriques de F et de G par rapport à (d)



O  
R  
G  
A  
N  
I  
S  
E  
R

Pour chacun des couples de points suivants, dis s'ils sont symétriques par rapport à  $(\Delta)$  ou s'ils ne le sont pas. Dans chacun des cas, justifie ta réponse ( rédige avec soin ).



Les points A et A' .....  
car .....  
.....  
.....

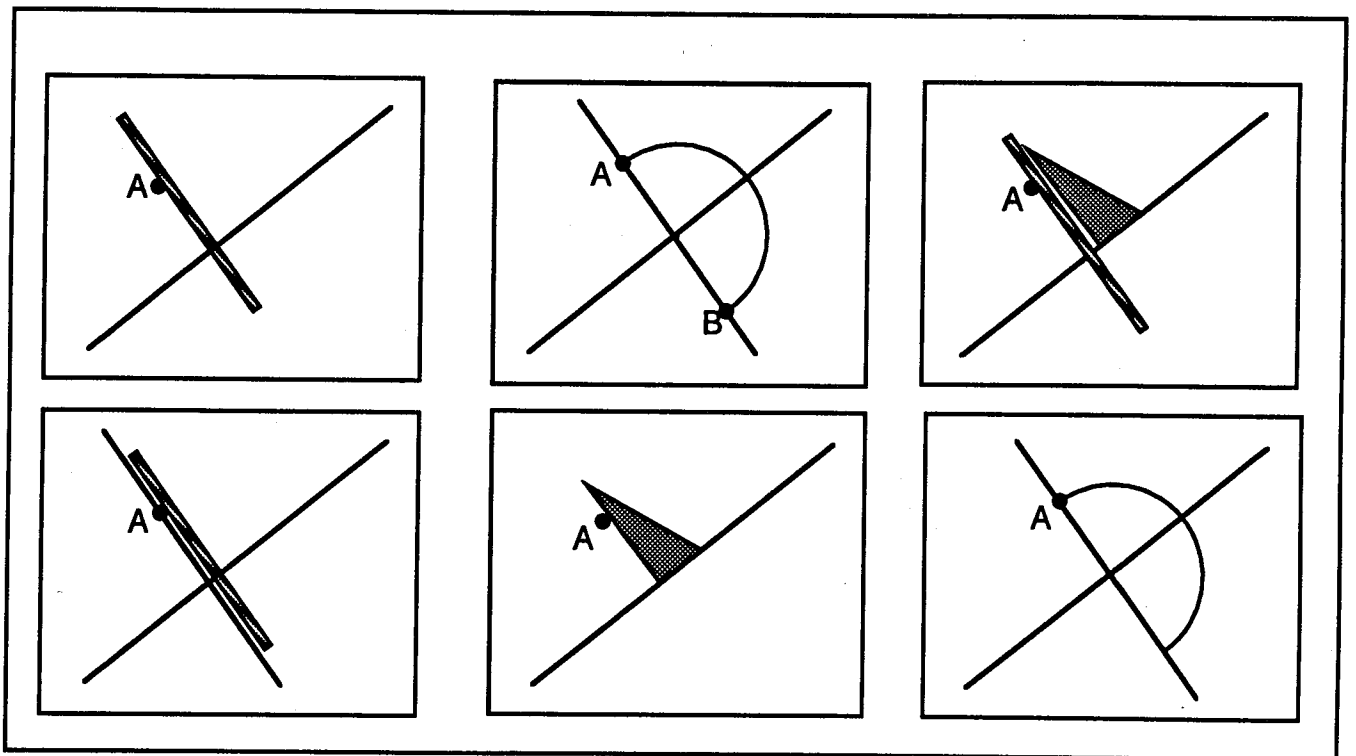
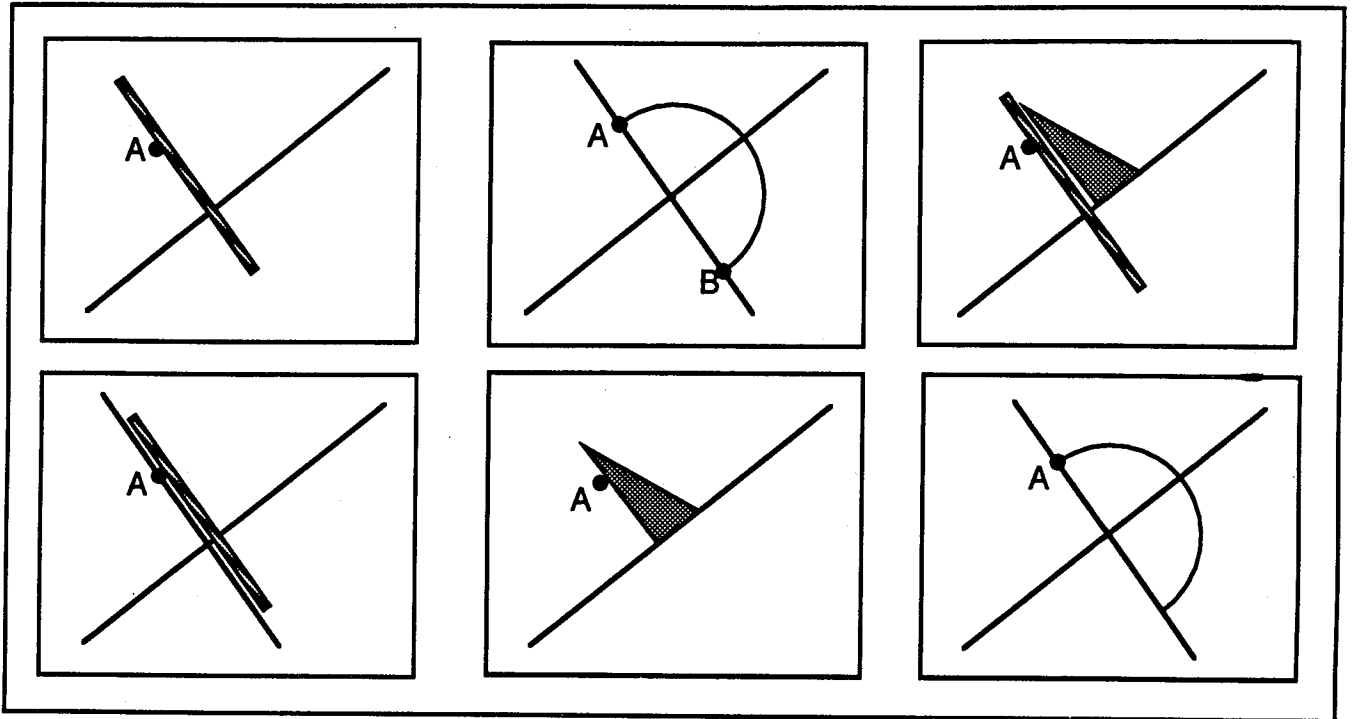
Les points B et B' .....  
car .....  
.....  
.....

Les points C et C' .....  
car .....  
.....  
.....

Les points D et D' .....  
car .....  
.....  
.....



Vignettes destinées au contrôle :



## **IV - SYMETRIE ORTHOGONALE II**

C'est dans cette deuxième partie que seront explicitées les propriétés de la symétrie orthogonale. Elle peut suivre directement la première partie ou en être séparée par un chapitre portant sur la partie numérique, par exemple le repérage dans le plan qui permettra d'associer à des points symétriques par rapport aux axes des propriétés de leurs coordonnées

### **Objectifs :**

Expliciter les propriétés de la symétrie orthogonale.

### **Plan :**

Les différentes séquences sont organisées autour des thèmes suivants :

- **Symétrie d'une droite**
  - Différents cas selon les positions relatives de la droite et de l'axe
  - Plusieurs méthodes pour tracer le symétrique d'une droite
  - Tracé du symétrique d'une droite à partir des invariants.
  
- **Bissectrice d'un angle.**
  
- **Symétrie d'un cercle (conservation des longueurs, des angles).**

## Symétrique d'une droite

Pour nos élèves, il est évident que le symétrique d'une droite est une droite et, de façon plus générale, le transformé d'une droite est une droite. Cette conception restera valable pendant toutes les années du collège et il nous semble prématuré, en sixième, de proposer une transformation qui la contredise.

### Activité 1

Objectif : Distinguer les différents cas en fonction des positions relatives de la droite et de l'axe.

#### *Déroulement*

##### 1ère phase :

Les élèves travaillent individuellement pendant 5 minutes pour réaliser une première ébauche de la réponse à la question.

##### 2ème phase :

Les élèves doivent rédiger par groupe de 4, une affiche présentant leur solution.

Un rapporteur pourra être invité à commenter le travail.

Les élèves disposent de 20 à 25 minutes.

##### 3ème phase :

Certains rapporteurs viennent argumenter le travail de leur groupe.

Un débat s'organise. Il peut durer une quinzaine de minutes.

##### 4ème phase : Institutionnalisation

La fiche comportant les différents cas de figure est distribuée aux élèves. Cette fiche, commentée et complétée sous la direction du professeur sera le cours.

#### *Commentaires*

Ce temps volontairement court permet aux élèves de commencer le travail sans s'enfermer dans une solution personnelle.

Il faut prévoir de grandes feuilles, des feutres épais pour que les affiches soient lisibles de n'importe quel point de la classe.

L'ordre des comptes-rendus est imposé par le professeur de manière à obtenir progressivement la réponse la plus complète.

Il est courant qu'un débat autour du "vrai" en mathématiques s'installe: c'est l'occasion pour les élèves de découvrir qu'en mathématiques une règle ne supporte pas d'exception, elle est vraie ou fausse.

Ces schémas figurent sur la fiche élève pour faciliter la reprographie mais doivent impérativement n'être distribués qu'en fin de séquence.

## Symétrique d'une droite : Activité 1

---

- Jean affirme que le symétrique d'une droite  $(d)$  par rapport à la droite  $(\Delta)$  est une droite  $(d')$  parallèle à  $(d)$ .

- Paul affirme : si  $(d)$  et  $(d')$  sont symétriques par rapport à  $(\Delta)$ , alors  $(d)$  et  $(d')$  sont sécantes.

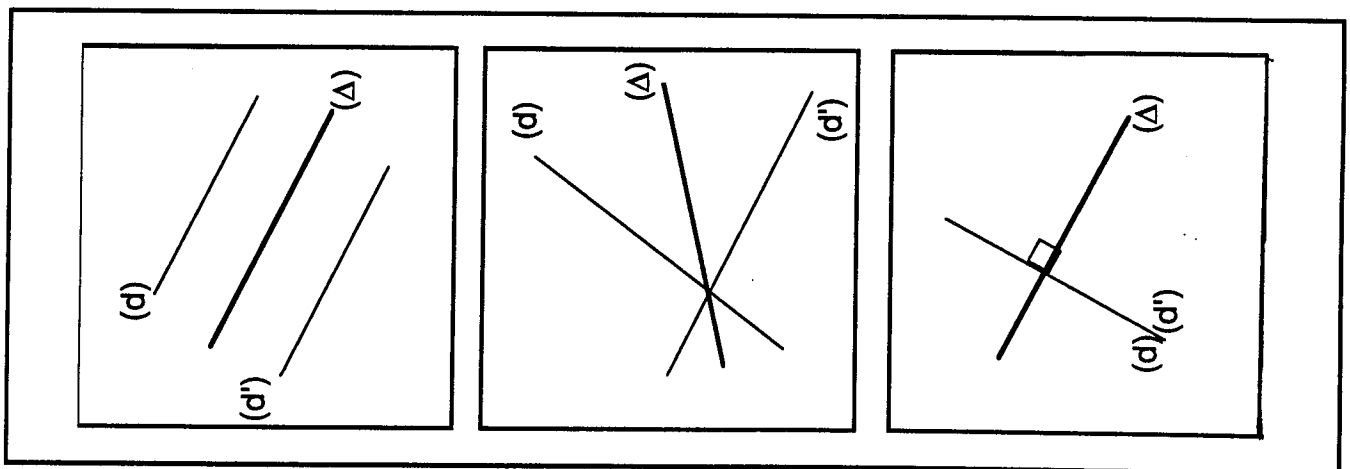
1) Travail individuel : qu'en penses-tu ?

fais un ou plusieurs schéma(s) illustrant ce problème (10 min).

2) Travail de groupe

Sur une affiche, présentez en l'illustrant par un ou plusieurs dessins la réponse de votre groupe.  
Un élève du groupe devra présenter ce travail à la classe et répondre aux questions des autres élèves.

Schémas pouvant être utilisés pour illustrer la synthèse de cours :



Les deux activités suivantes visent à apprendre aux élèves à tracer le symétrique d'une droite en utilisant à chaque fois que c'est possible les points invariants.

## Activité 2

Objectif : confronter plusieurs méthodes de tracé du symétrique d'une droite.

### *Déroulement*

1ère phase : travail individuel.  
Pendant une dizaine de minutes, les élèves ébauchent la réponse à la question.

2ème phase : travail de groupe.  
Les élèves disposent de 30 minutes pour rédiger une affiche présentant la réponse de leur groupe.

Préciser aux élèves que l'affiche doit être lisible de tout point de la classe.

3ème phase : confrontation des méthodes  
Après avoir pris connaissance de toutes les affiches, les élèves doivent :

- repérer les éventuelles erreurs et dire ce qui permet de dire que c'est faux.

- choisir la méthode qui leur semble la meilleure dans chaque cas.

### *Commentaires*

La durée courte de cette phase doit juste permettre à chaque élève de comprendre la question .

Agrandir au format A3 la fiche "travail de groupe", page 31 et donner une fiche seulement à chaque groupe.

Les invariants ou le parallélisme étant de bons moyens de contrôle, cette question permettra de faire apparaître les méthodes correspondantes si elles n'étaient pas apparues pendant le travail de groupe.

Lors de la synthèse, après confrontation des méthodes utilisées et choix d'une "meilleure méthode", chaque élève rédigera pour lui une réponse sur la même fiche au format habituel.

## Activité 3

Objectif : Utiliser les points invariants pour construire le symétrique d'une droite.

### *Déroulement*

Travail individuel suivi d'une correction.

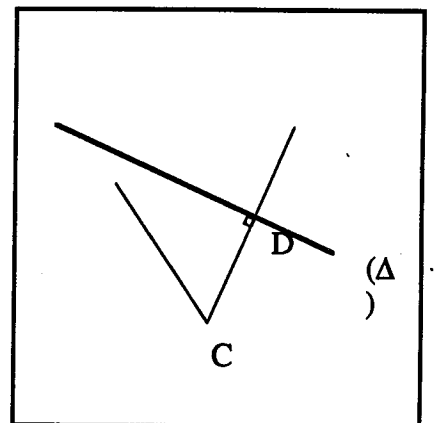
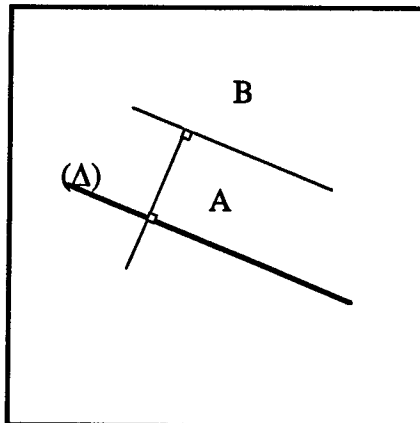
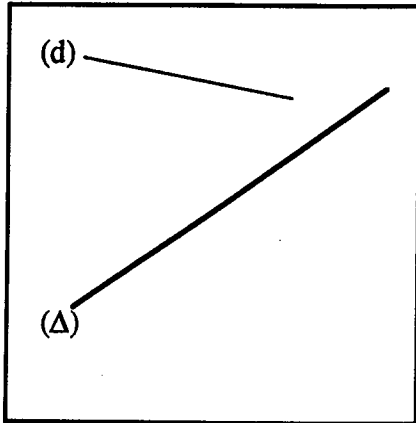
Cette activité sera suivie de l'**élaboration d'une fiche méthode** "Pour construire le symétrique d'une droite ...."

### *Commentaires*

Aucune méthode n'est rejetée mais l'accent est mis sur les avantages (et sur les inconvénients) de chacune.

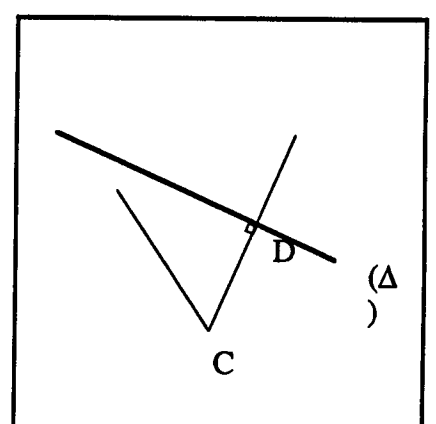
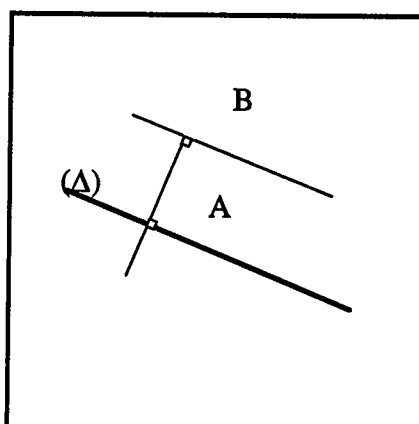
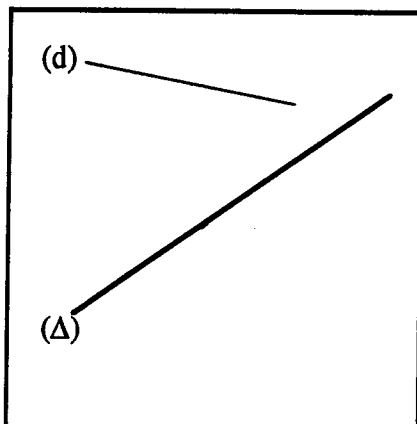
**Activité 2 - Travail individuel :**

Trace à main levée le symétrique des figures suivantes par rapport à la droite ( $\Delta$ ).  
Code la figure pour indiquer ce que tu as fait.



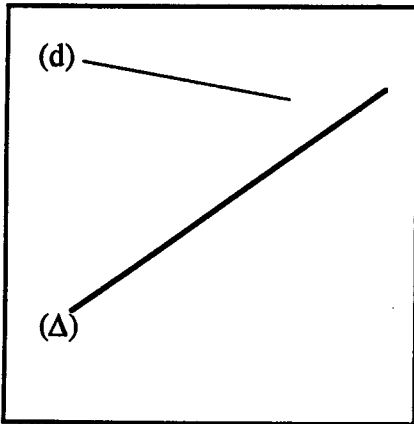
**Activité 2 - Travail individuel :**

Trace à main levée le symétrique des figures suivantes par rapport à la droite ( $\Delta$ ).  
Code la figure pour indiquer ce que tu as fait.



## Activité 2 - Travail de groupe :

**Construis dans chaque cas le symétrique de la figure.**  
**Explique ce que tu as fait et indique les instruments de géométrie que tu as utilisés.**



Ce que j'ai fait : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

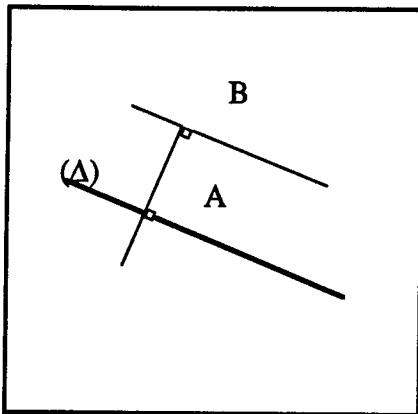
.....

.....

Les instruments que j'ai utilisés : .....

.....

.....



Ce que j'ai fait : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

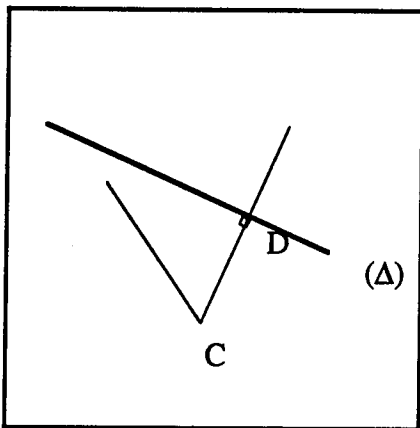
.....

.....

Les instruments que j'ai utilisés : .....

.....

.....



Ce que j'ai fait : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

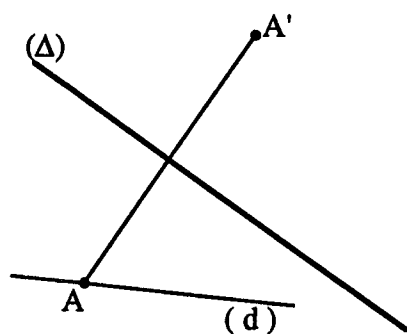
.....

Les instruments que j'ai utilisés : .....

.....

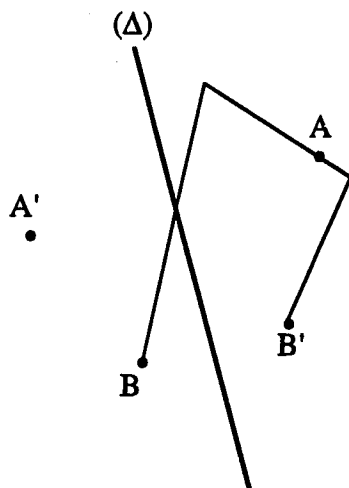
.....

### Activité 3



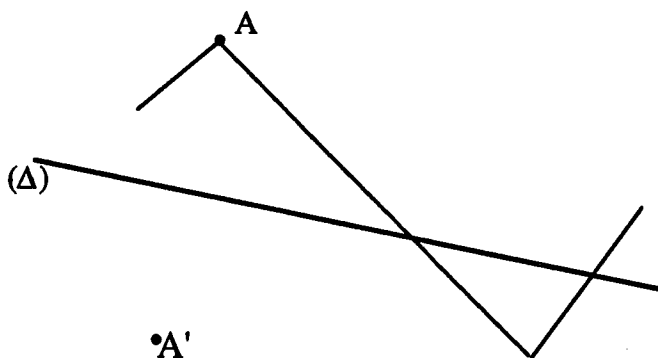
A et A' sont symétriques par rapport à  $(\Delta)$ .  
 En utilisant seulement la règle non graduée,  
 trace le symétrique de la droite (d).  
 Ecris ton programme de construction :

-----  
 -----  
 -----  
 -----



A' et B' sont les symétriques de A et B par rapport à  $(\Delta)$ .  
 En utilisant seulement la règle non graduée,  
 trace le symétrique de la figure dessinée.  
 Quelle propriété de la symétrie te permet  
 de réussir ce travail ?

-----  
 -----  
 -----  
 -----



A et A' sont symétriques par rapport à  $(\Delta)$ .  
 En utilisant seulement la règle graduée,  
 trace le symétrique de la figure dessinée.



## Symétrie d'un cercle

De même que pour le symétrique d'une droite, les élèves sont persuadés que le symétrique d'un cercle est un cercle.

**Objectifs :** Savoir tracer le symétrique d'un cercle.  
Formaliser la propriété de conservation des longueurs.

### *Déroulement*

#### Le parapluie

Travail individuel suivi d'une correction.

La synthèse permettra d'institutionnaliser la **propriété de conservation des longueurs**.

#### L'hexagone

Recherche individuelle suivie d'un travail de groupe. Consigne : rédiger une affiche permettant de savoir comment a été réalisée la construction.

La comparaison des affiches permettra de dégager la méthode la plus "économique" et de la justifier par la propriété de conservation des longueurs.

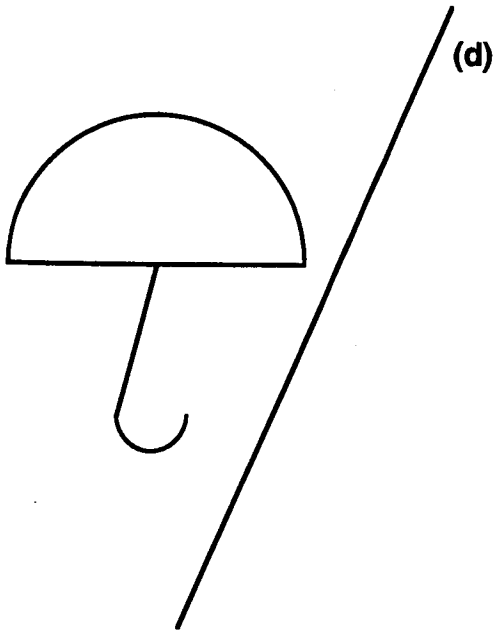
### *Commentaires*

Les élèves utilisent instinctivement la conservation des longueurs pour tracer le symétrique et le travail est généralement réussi. Les erreurs sont souvent dues à la complexité de la figure et il peut être nécessaire de la simplifier.

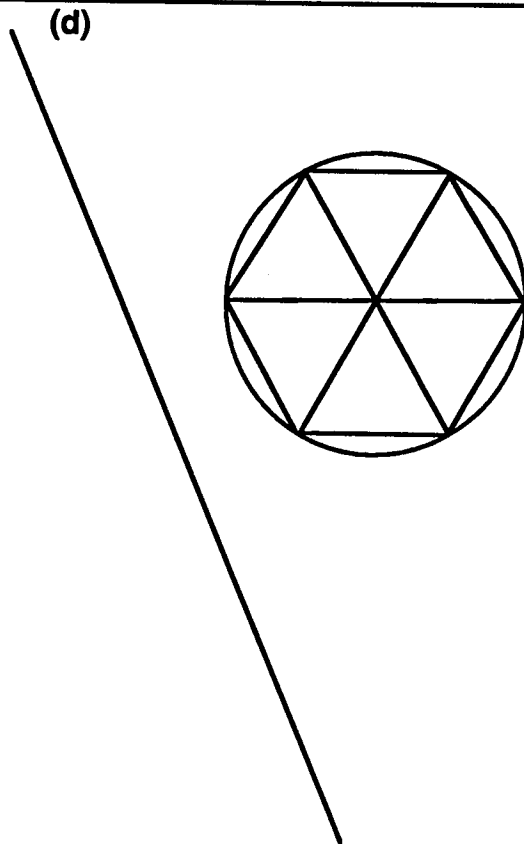
Les outils utilisés sont de deux types :  
- tracé du symétrique du cercle et de chacun des sommets de l'hexagone  
- tracé du symétrique du cercle et d'un sommet, puis report de la mesure du rayon.

## Symétrique d'un cercle

Construis le symétrique de cette figure par rapport à la droite (d).  
Tu dois laisser les traits de construction.



Construis le symétrique de cette figure par rapport à la droite (d).  
Tu dois laisser les traits de construction.



# Bissectrice d'un angle

## Activité 1

Objectif : réinvestissement des chapitres symétrie d'une droite et conservation des longueurs.

### *Déroulement*

Travail individuel suivi d'un travail de groupe (fiche page 36 ). Il est souvent nécessaire de rappeler la consigne et de l'expliciter : l'explication doit faire référence aux propriétés de la symétrie connues des élèves.

Lors de la **synthèse**, la bissectrice sera définie comme axe de symétrie d'un angle et, les procédés corrects de construction de la bissectrice, proposés par les élèves, seront exposés ainsi que leurs tentatives d'explication.

Aucun élément ne sera ajouté à leurs propositions mais les insuffisances de leurs justifications seront relevées.

### *Commentaires*

Certains élèves venant de l'école primaire connaissent la construction de la bissectrice au compas mais ne peuvent pas la justifier.

Le seul procédé de construction qu'ils sont en mesure de justifier seuls est le procédé faisant l'objet de la fiche suivante (page 37). Des élèves qui auraient réussi à faire cette justification, seuls, seraient dispensés de cette fiche, et travailleraient à une justification d'une autre méthode de construction (page 38).

## Activité 2

Objectif : Rédiger la justification d'un procédé de construction de la bissectrice.

### *Déroulement*

Travail individuel suivi d'une correction.

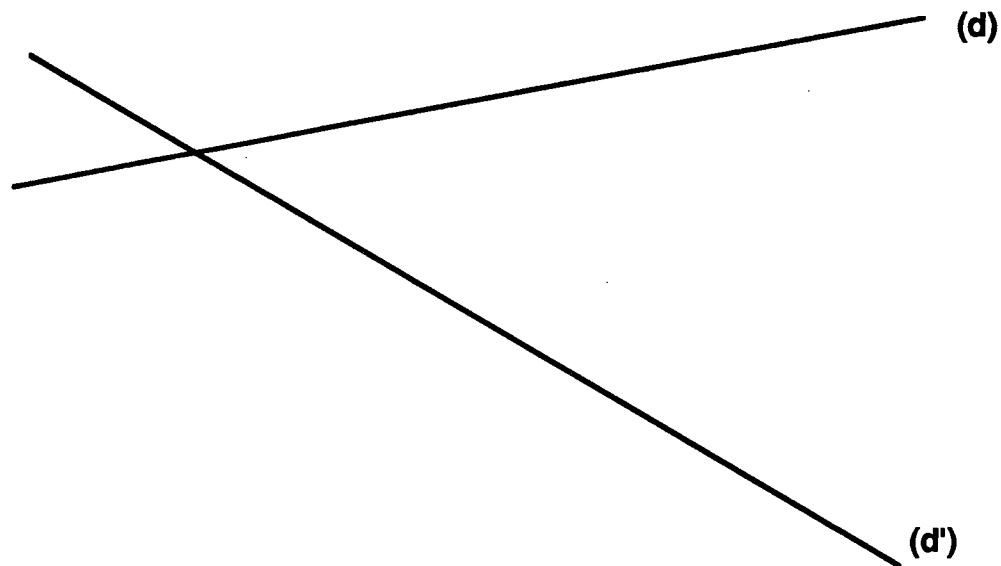
Les élèves travaillent sur la fiche A (page 37) ou sur la fiche B (page 38) en fonction de leur travail précédent.

### *Commentaires*

Cette activité, très guidée, ne prétend pas rendre l'élève de sixième capable de faire seul (sans guidage) une démarche analogue . Elle participe à une initiation au raisonnement déductif et à la démonstration.

## Activité 1

Les deux droites (d) et (d') sont symétriques par rapport à une droite ( $\Delta$ ) qui a été effacée.



### 1) Travail individuel

- Avec les instruments de ton choix, trace la droite ( $\Delta$ ).
- Ecris le plan de ton programme de construction.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

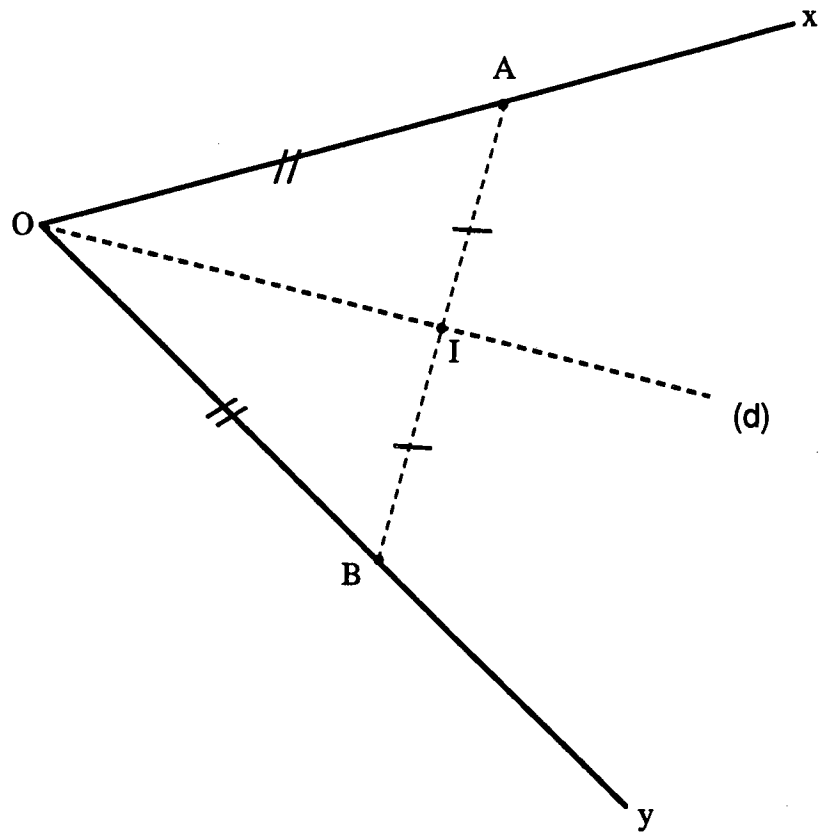
.....

### 2) Travail de groupe

- Sur une affiche, présentez une solution de votre groupe en précisant les instruments utilisés.
- Ecrivez le programme de construction.
- Pouvez - vous expliquer pourquoi la droite tracée est l'axe de symétrie de la figure ?
- A quoi vous fait penser le dessin obtenu ?

## Activité 2

Les demi-droites  $Ox$  et  $Oy$  sont symétriques par rapport à la droite  $(d)$ .



**Le but de l'exercice est de prouver que la droite  $OI$  est l'axe de symétrie de la figure. Laisse toi guider ...**

Pourquoi peux-tu dire que  $O$  est sur l'axe de symétrie de la figure ?

.....  
.....  
.....  
.....

Quel est le symétrique du point  $A$  par rapport à la droite  $OI$  ? Pourquoi ?

.....  
.....  
.....  
.....

Pourquoi peux-tu dire que  $I$  est sur l'axe de symétrie ?

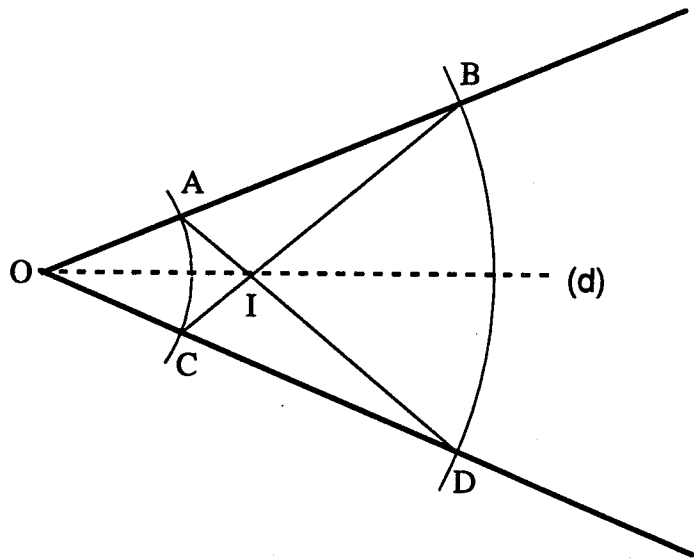
.....  
.....  
.....  
.....

Formule une conclusion :

.....  
.....  
.....  
.....

## Activité 2

Les demi-droites  $Ox$  et  $Oy$  sont symétriques par rapport à la droite  $(d)$ .



Le but de l'exercice est de prouver que la droite  $OI$  est l'axe de symétrie de la figure. Laisse toi guider ...

Pourquoi peux-tu dire que  $O$  est sur l'axe de symétrie de la figure ?

.....

Quel est le symétrique du point  $A$  par rapport à la droite  $(d)$  ? Pourquoi ?

.....

De même, quel est le symétrique du point  $B$  par rapport à la droite  $(d)$  ? Pourquoi ?

.....

Quels sont les symétriques des segments  $AD$  et  $BC$  ?

.....

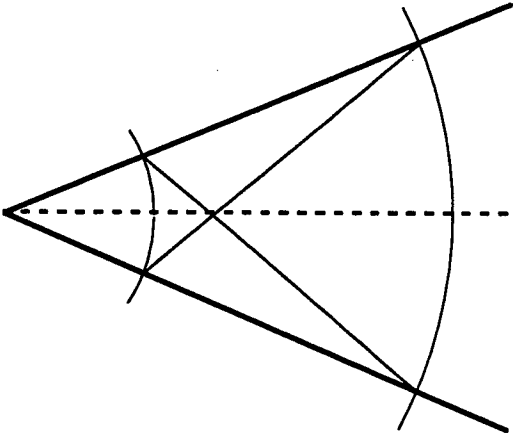
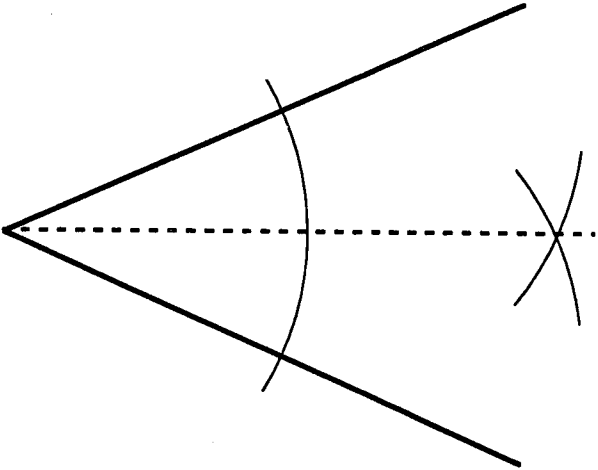
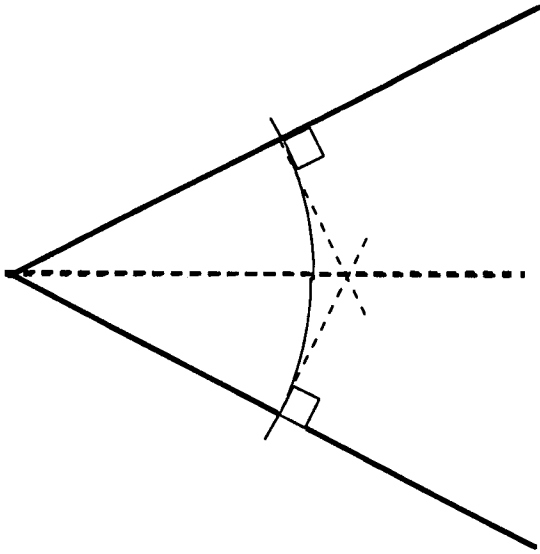
Pourquoi peux-tu dire que  $I$  est sur l'axe de symétrie ?

.....

Formule une conclusion :

.....

## Différents procédés de construction de la bissectrice

 <p>The diagram shows an angle with a vertex on the left. A horizontal dashed line represents the bisector. Two arcs of different radii are drawn from the vertex, intersecting both rays of the angle. A solid line is drawn from the vertex through the intersection of the two arcs, bisecting the angle.</p>	<p>Instruments utilisés :</p>
 <p>The diagram shows an angle with a vertex on the left. A horizontal dashed line represents the bisector. Two arcs of the same radius are drawn from the vertex, intersecting both rays. A solid line is drawn from the vertex through the intersection of the two arcs, bisecting the angle.</p>	<p>Instruments utilisés :</p>
 <p>The diagram shows an angle with a vertex on the left. A horizontal dashed line represents the bisector. A chord is drawn across the angle, perpendicular to the bisector. A solid line is drawn from the vertex through the midpoint of the chord, bisecting the angle. Right-angle symbols are shown at the intersection of the chord and the bisector.</p>	<p>Instruments utilisés :</p>

Exemple de fiche d'objectifs (cette fiche peut servir de point de départ à la rédaction d'une fiche personnelle rédigée avec les élèves)

## Symétrie Orthogonale II

### Revoir Symétrie orthogonale I

#### Savoir

- Du vocabulaire : Points invariants
- Figures globalement invariantes
- Bissectrice d'un angle
- Les propriétés de la symétrie orthogonale :
  - Conservation des longueurs
  - Conservation des angles
  - Conservation des aires
- Savoir construire la bissectrice

#### Appliquer

- Savoir construire le symétrique :
  - d'une figure polygonale
  - d'un cercle
  - d'une droite en utilisant les invariants
- exécuter un programme de construction utilisant la symétrie axiale

#### Organiser

- Justifier en utilisant les propriétés de la symétrie orthogonale
- Écrire un programme de construction utilisant la symétrie axiale



<b>DEVOIR DE CONTRÔLE N°...</b> <b>Symétrie orthogonale II</b>	Note:	Niveau SAVOIR :
Nom: ..... Prénom: .....		Niveau APPLIQUER :
Le ... - ... - 19 ... <p style="text-align: center;">Classe de 6ème ...</p>		Niveau ORGANISER :

**Complète la phrase suivante (tu peux faire le dessin au brouillon) :**

Pour construire le symétrique du cercle de centre **O**, de rayon **4 cm**, par rapport à une droite **(D)**, je .....

.....

.....

.....

S  
A  
V  
O  
I  
R

**Écris la définition de la bissectrice d'un angle :**

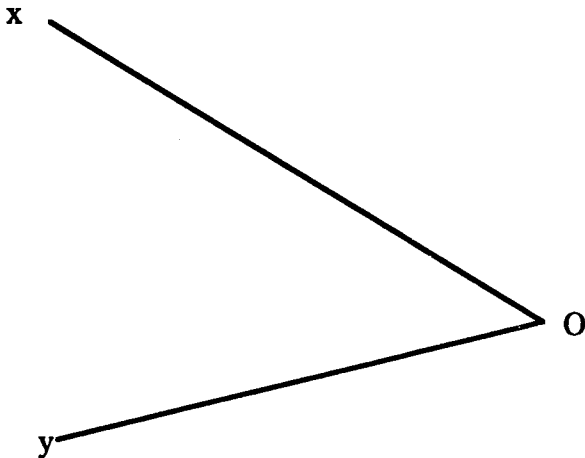
.....

.....

.....

.....

**Construis la bissectrice de l'angle  $xOy$  :**

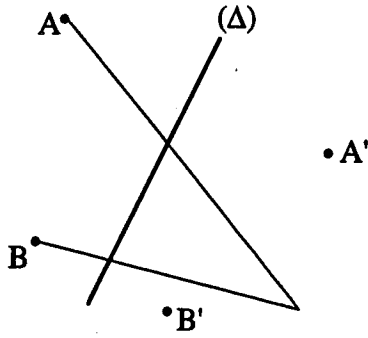


Quel(s) instrument(s) as-tu utilisé(s) ?.....

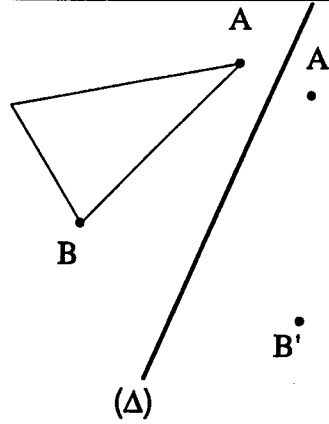
.....

Construis le symétrique des figures suivantes par rapport à la droite  $(\Delta)$  :

A P P L I Q U E R



A et B ont pour symétriques A' et B'



A et B ont pour symétriques A' et B'

A P P L I Q U E R



Aire d'un triangle rectangle:  
Demi produit des mesures  
des côtés de l'angle droit.

Le segment AB mesure 4 cm.

Termine la construction d'un triangle ABC, rectangle en A, tel que  $AC = 6$  cm.  
Place le point M, milieu du segment BC.  
Trace en rouge la droite AM.  
Construis le triangle A'B'C', symétrique du triangle ABC par rapport à la droite AM.

Calcule l'aire du triangle A'B'C' :

.....  
.....

O R G A N I S E R

Construis le trapèze ABCD pour que la droite  $(\Delta)$  soit son axe de symétrie.

A •

B •

$(\Delta)$

Quel est le symétrique du point A ?

.....

Compare les longueurs des segments AB et CD : .....

Quelle propriété de la symétrie te permet de répondre sans mesurer ?

.....

Que peux-tu dire des droites  $(\Delta)$ , (AC) et (BD) ?

.....  
Justifie ta réponse en utilisant les propriétés de la symétrie : .....

.....  
.....

## V - SYMETRIE ORTHOGONALE III

Les élèves de 6ème connaissent les définitions des polygones particuliers qui admettent un ou plusieurs axes de symétrie ainsi que la liste de leurs propriétés. C'est à partir de ces définitions qu'ils les construisent.

### Objectifs :

Connaître les axes de symétrie des polygones particuliers.

Caractériser les polygones particuliers par leurs axes de symétrie.

Justifier la nature d'un polygone particulier à partir des propriétés de la symétrie orthogonale.

**1ère séquence :** Identifier les axes de symétrie des polygones particuliers.

### *Déroulement*

Travail à la maison :

Faire découper un carré, un rectangle ; un losange, un triangle isocèle, un triangle équilatéral, un trapèze isocèle.

Travail en classe :

A main levée, chaque élève dessine au brouillon les six polygones particuliers nommés précédemment et trace leurs axes de symétrie.

La fiche "axes de symétrie des polygones particuliers" est ensuite complétée. Elle prépare l'institutionnalisation.

### *Commentaires*

Exiger un tracé et un découpage soignés.

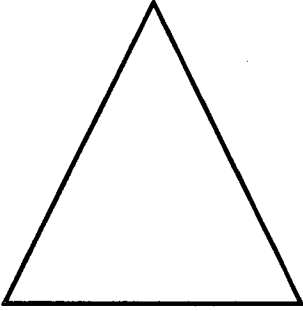
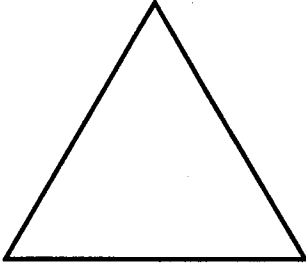
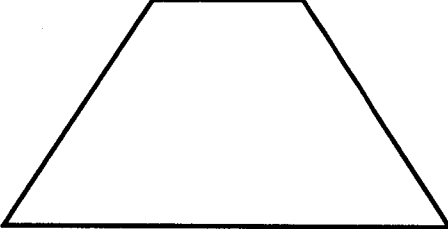
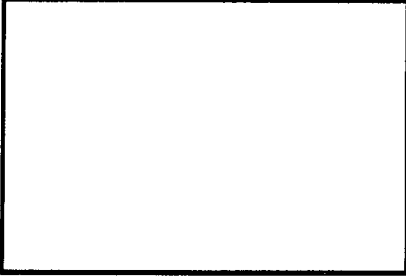
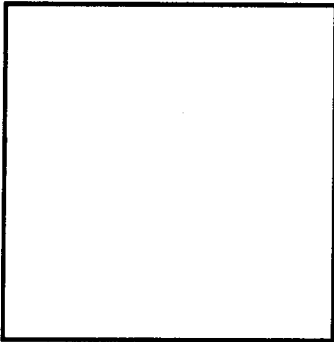
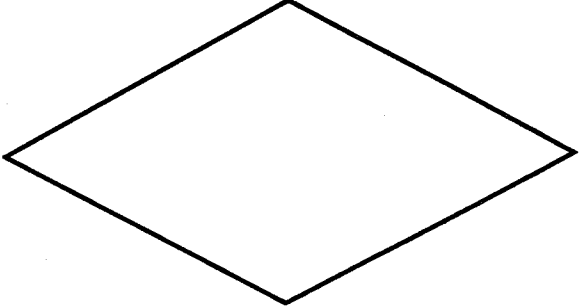
Il peut utiliser les formes découpées comme guide, ce qui facilitera la vérification par pliage : il est en effet probable que certains élèves auront encore dessiné des droites qui ne sont pas des axes de symétrie.

Il est nécessaire d'exiger l'utilisation de méthodes de construction précises.

### **Institutionnalisation :**

Les élèves compléteront les propriétés des polygones particuliers étudiées précédemment par celles qui concernent leurs axes de symétrie.

## Axes de symétrie des polygones particuliers

	
Triangle isocèle	Triangle équilatéral
<i>Nombre et nature des axes de symétrie :</i> ..... ..... .....	<i>Nombre et nature des axes de symétrie :</i> ..... ..... .....
	
Trapèze isocèle	Rectangle
<i>Nombre et nature des axes de symétrie</i> ..... ..... .....	<i>Nombre et nature des axes de symétrie :</i> ..... ..... .....
	
Carré	Losange
<i>Nombre et nature des axes de symétrie :</i> ..... ..... .....	<i>Nombre et nature des axes de symétrie :</i> ..... ..... .....

**2ème séquence ( éventuellement hors classe ) : Tracer les polygones particuliers à partir de leurs axes de symétrie.**

### ***Déroulement***

Travail individuel :

Distribuer les fiches individuelles (1), (2) et (3). Chaque élève construit les polygones et indique leurs natures.  
Ne pas faire compléter la partie "justification".

### ***Commentaires***

Dans une bonne classe, ce travail peut être fait à la maison. Seuls, quelques élèves faisant encore des erreurs de tracés ont besoin d'une aide en classe.

**3ème séquence : Justifier la nature d'un polygone particulier à partir des propriétés de la symétrie.**

### ***Déroulement***

Travail de groupe :

Chaque groupe a la même consigne :

Les groupes produisent une affiche (la feuille A, B ou C agrandie au format A3) ou un transparent sur lequel sont notés :  
\* la construction du polygone.  
\* le nom du polygone, la justification.

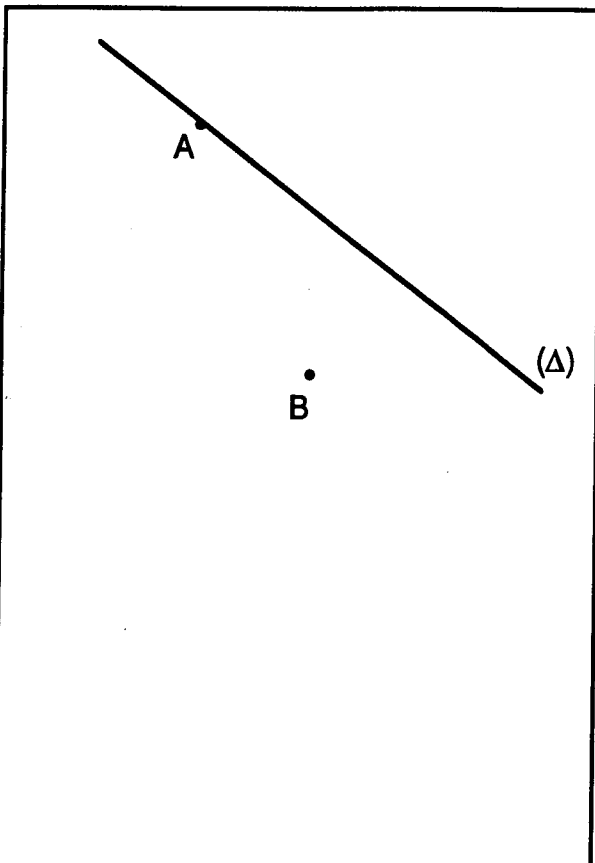
La comparaison des productions des élèves permettra la rédaction définitive d'une justification notée par chaque élève sur sa feuille.

A partir d'une classification portant sur le nombre (1, 2 ou 4) et la nature (diagonales ou médiatrices des côtés) des axes de symétrie des polygones, on pourra aboutir à des caractérisations du type :  
- si un quadrilatère admet ses diagonales comme axes de symétrie, c'est un losange.  
- si un quadrilatère admet les médiatrices de ses côtés comme axes de symétrie, c'est un rectangle...

### ***Commentaires***

Dans une classe d'effectif moyen (24 à 30 élèves), il sera nécessaire de constituer six groupes : deux groupes recevront la même fiche.

# Fiche individuelle (1)

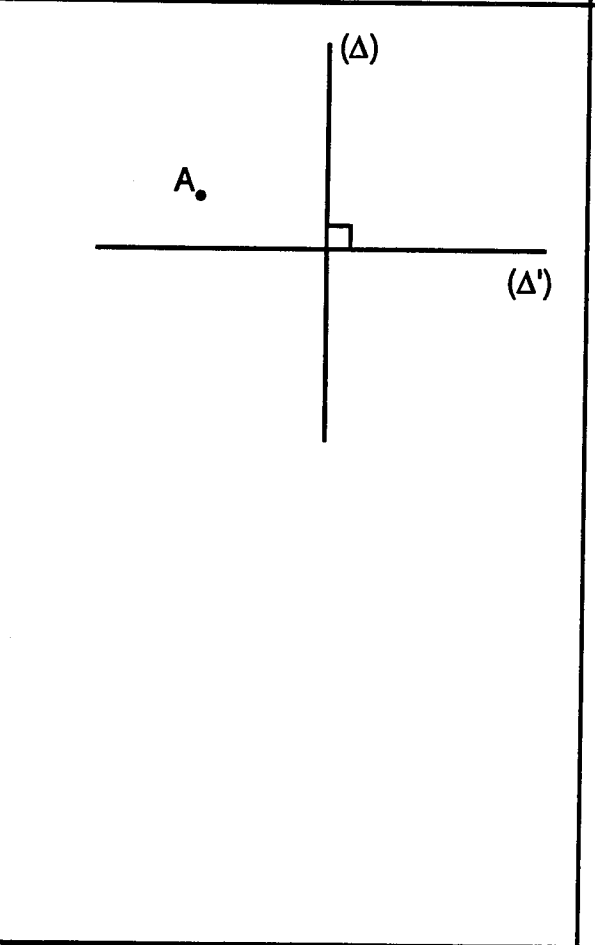


Complète la figure par symétrie d'axe  $(\Delta)$ .  
Quelle est la nature du polygone obtenu ?

.....

Justifie ta réponse en utilisant les propriétés de la symétrie :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



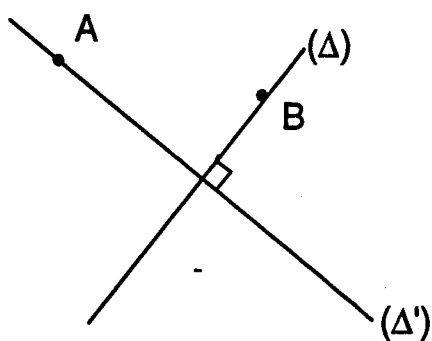
Complète la figure pour que les droites  $(\Delta)$  et  $(\Delta')$  soient ses axes de symétrie.

Quelle est la nature du polygone obtenu ?  
.....

Justifie ta réponse en utilisant les propriétés de la symétrie :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Fiche individuelle (2)



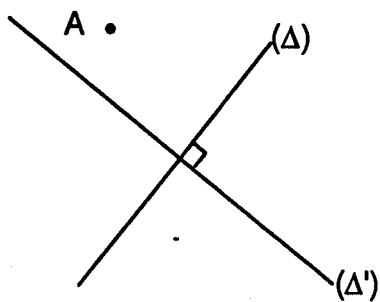
Complète la figure pour que les droites  $(\Delta)$  et  $(\Delta')$  soient ses axes de symétrie.

Quelle est la nature du polygone obtenu ?

.....

Justifie ta réponse en utilisant les propriétés de la symétrie :

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



Complète la figure pour que les droites  $(\Delta)$  et  $(\Delta')$  soient ses axes de symétrie.

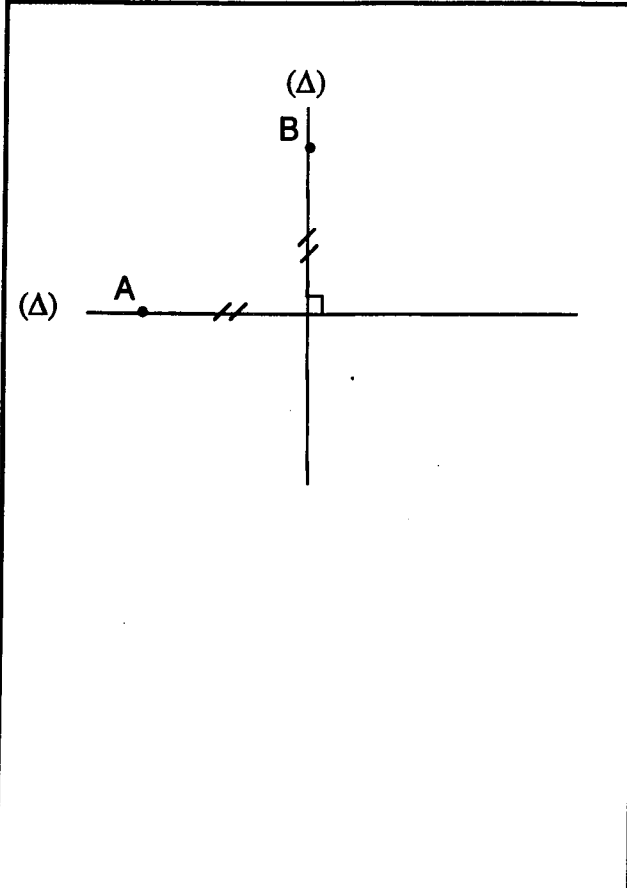
Quelle est la nature du polygone obtenu ?

.....

Justifie ta réponse en utilisant les propriétés de la symétrie :

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Fiche individuelle (3)



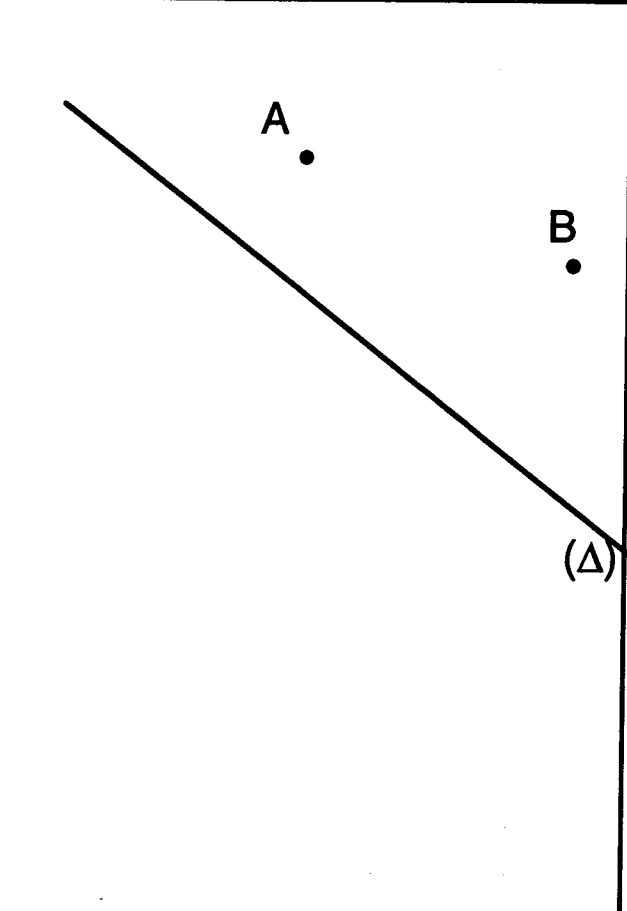
Complète la figure pour que les droites  $(\Delta)$  et  $(\Delta')$  soient ses axes de symétrie.

Quelle est la nature du polygone obtenu ?

.....

Justifie ta réponse en utilisant les propriétés de la symétrie :

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



Complète la figure pour que la droite  $(\Delta)$  soit son axe de symétrie.

Quelle est la nature du polygone obtenu ?

.....

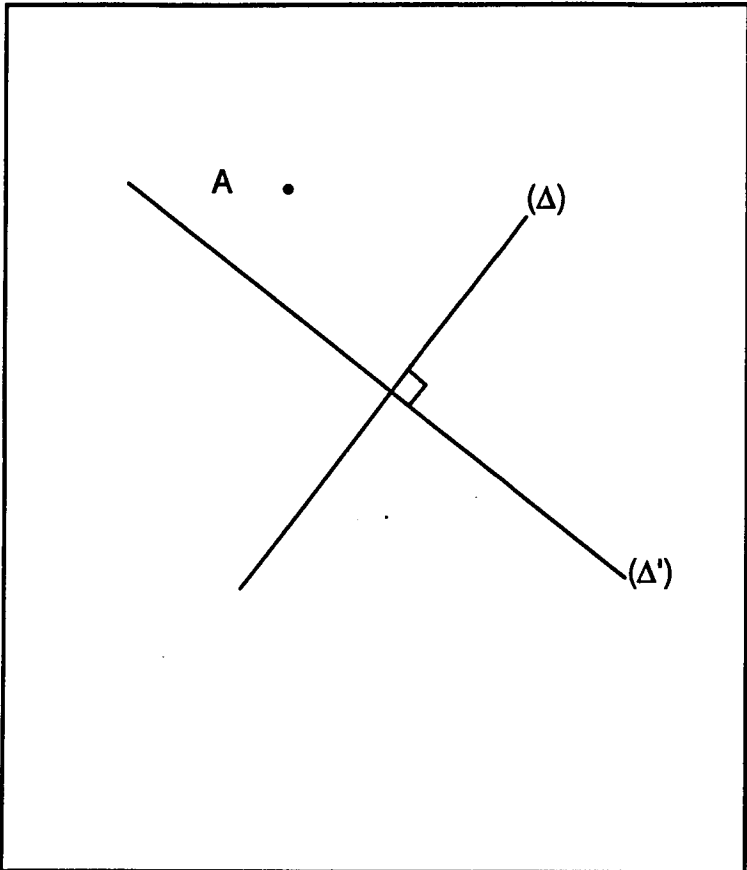
Justifie ta réponse en utilisant les propriétés de la symétrie :

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....





**Travail de groupe : feuille B**



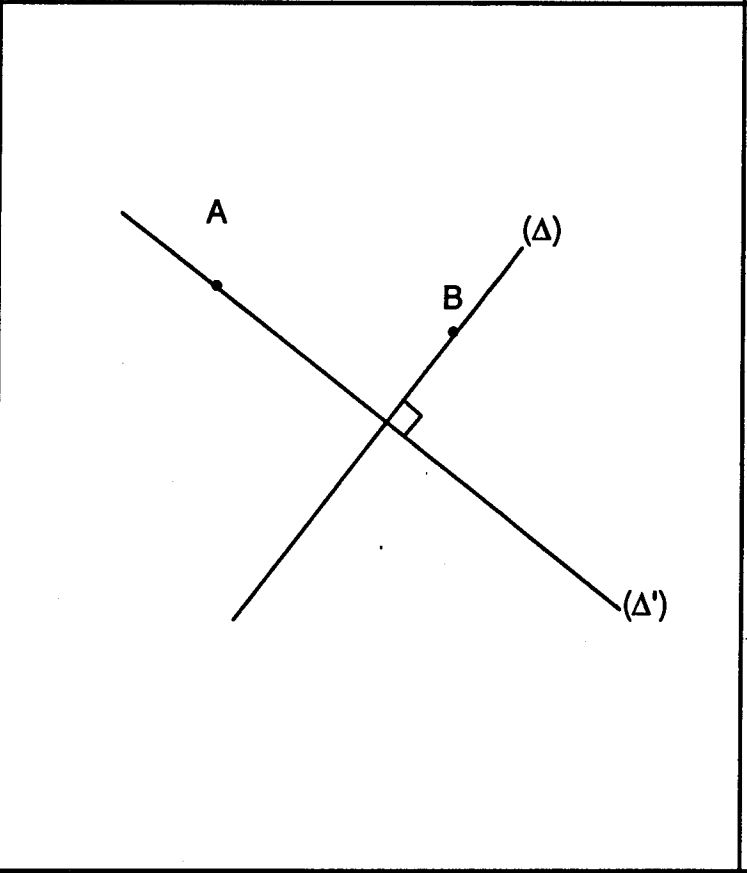
Complète la figure pour que les droites  $(\Delta)$  et  $(\Delta')$  soient ses axes de symétrie.

Quelle est la nature du polygone obtenu ?

.....

Justifie ta réponse en utilisant les propriétés de la symétrie : . . . . .

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



Complète la figure pour que les droites  $(\Delta)$  et  $(\Delta')$  soient ses axes de symétrie.

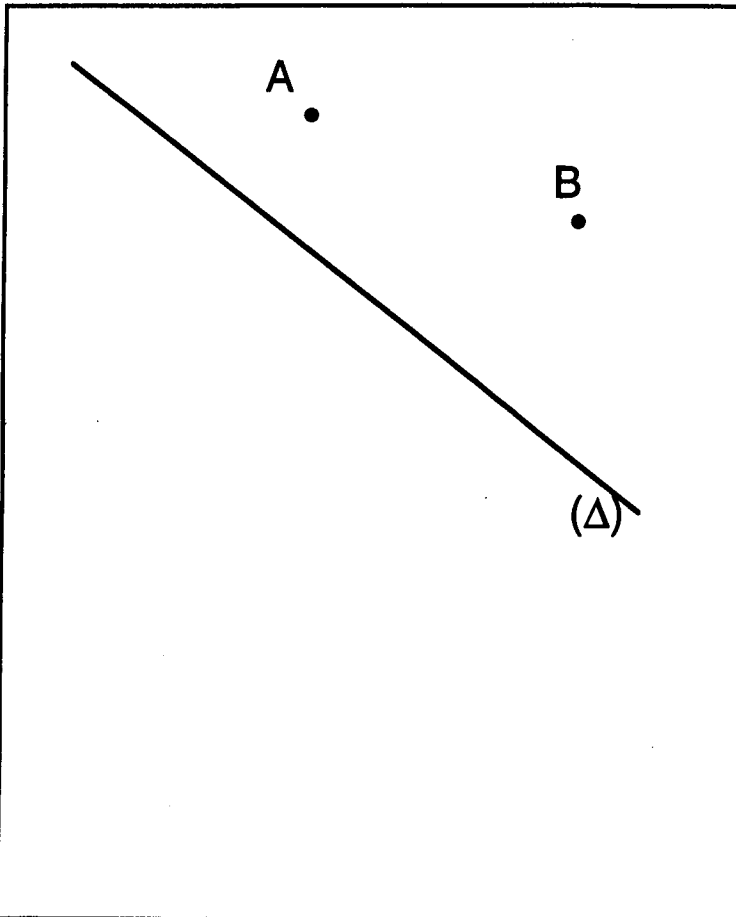
Quelle est la nature du polygone obtenu ?

.....

Justifie ta réponse en utilisant les propriétés de la symétrie : . . . . .

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**Travail de groupe : feuille C**



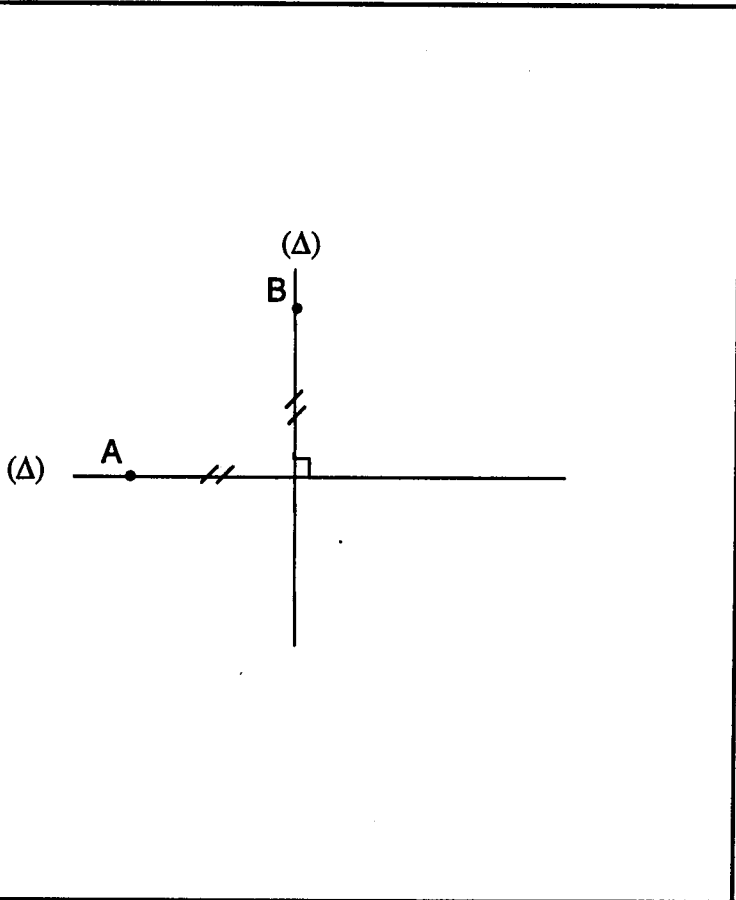
Complète la figure pour que la droite  $(\Delta)$  soit son axe de symétrie.

Quelle est la nature du polygone obtenu ?

.....

Justifie ta réponse en utilisant les propriétés de la symétrie : .....

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



Complète la figure pour que les droites  $(\Delta)$  et  $(\Delta')$  soient ses axes de symétrie.

Quelle est la nature du polygone obtenu ?

.....

Justifie ta réponse en utilisant les propriétés de la symétrie : .....

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Exemple de fiche d'objectifs (cette fiche peut servir de point de départ à la rédaction d'une fiche personnelle rédigée avec les élèves)

## Symétrie orthogonale III

**Revoir Symétrie orthogonale I et II.**

**Revoir les polygones particuliers.**

(Triangles et quadrilatères)

Leurs propriétés :

- si je sais que c'est un *<nom d'un polygone>* je conclus *<propriétés des côtés, des angles...>*

Leurs caractérisations :

- si je sais que ce polygone a *<telle(s) propriété(s)>* je conclus que c'est un *<nom d'un polygone>*

### Savoir

- Connaître les axes de symétrie des polygones particuliers

triangle isocèle  , triangle équilatéral  , trapèze isocèle  ,  
rectangle  , losange  , carré  .

- Reconnaître les polygones particuliers à partir de leurs axes de symétrie

triangle isocèle  , triangle équilatéral  , trapèze isocèle  ,  
rectangle  , losange  , carré  .

### Organiser

Justifier

- la nature d'un polygone particulier

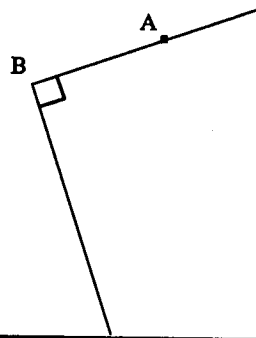
- des propriétés d'une figure complexe

en utilisant les propriétés de la symétrie orthogonale.

*Le contrôle ne comprend pas de niveau "Appliquer". Chaque enseignant pourra l'enrichir d'un ou plusieurs exercices de ce niveau en fonction des difficultés rencontrées aux contrôles précédents.*

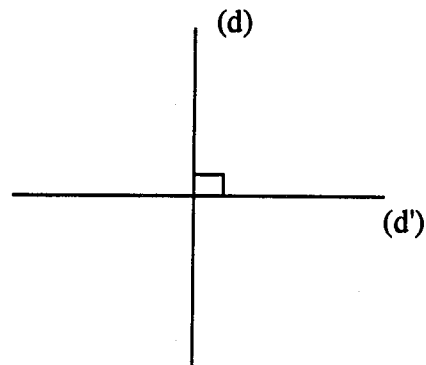
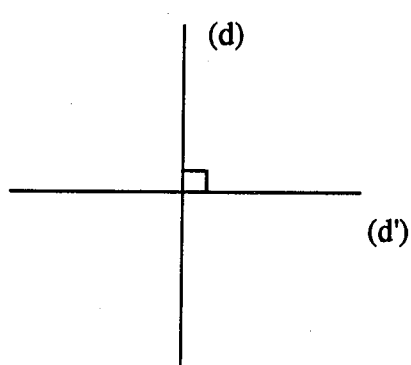
<b>DEVOIR DE CONTRÔLE N°...</b> <b>Symétrie orthogonale III</b>	Note:	Niveau SAVOIR:
Nom: ..... Prénom: .....		Niveau ORGANISER:
Le ... - ... - 19 ... <div style="text-align: right;">Classe de 6ème ...</div>		

<b>S A V O I R</b>	Trace un triangle qui a un seul axe de symétrie et code la figure. Quel est son nom ?  <i>C'est un</i> .....
	Quels sont tous les quadrilatères qui ont au moins deux axes de symétrie ? .....
	Je suis un losange, et, mes angles sont droits... Quel est mon nom ? ..... Mes sommets s'appellent A, B, C et D. Termine mon dessin.



<b>O R G A N I S E R</b>	Les droites (d) et (d') peuvent-elles être les axes de symétrie d'un rectangle ? ..... Explique ta réponse.	
	.....	
	.....	
	.....	

Il y a deux méthodes pour tracer un carré qui a (d) et (d') pour axes de symétrie.  
Trace un carré illustrant chacune de ces deux méthodes :



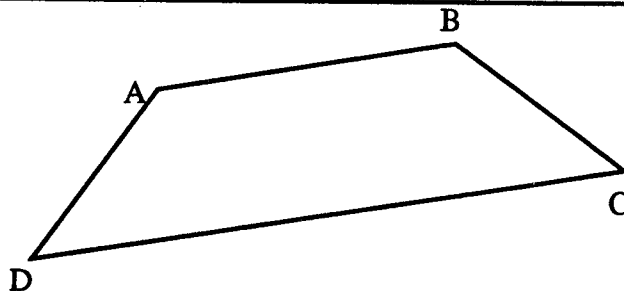
Comment faut-il tracer deux droites (d) et (d'), non perpendiculaires pour qu'elles soient les axes de symétrie d'un carré ?

.....  
.....

Trace les et construis un carré.

ORGANISER

ABCD est un trapèze isocèle. Son axe de symétrie a été effacé.  
Reconstruis le en utilisant seulement la règle non graduée.



ABCD est un carré. (D) est un de ses axes de symétrie.

Termine la construction dans chacun des cas suivant :

A .



A



La mesure du côté est-elle unique ou peux-tu tracer des carrés de mesures différentes ?

La mesure du côté est-elle unique ou peux-tu tracer des carrés de mesures différentes ?

## UNE TAXONOMIE SIMPLIFIEE POUR LES ELEVES

Les élèves du collège qui sont conduits à classer des exercices en trois catégories et à expliciter les critères de tri aboutissent à des caractérisations comme :

**Savoir** : *"je sais faire avec mon cahier de leçons"*

L'élève qui a mémorisé sa leçon (et qui comprend la question posée ) doit pouvoir réussir.

**Appliquer** : *"Je sais faire avec mon cahier d'exercices"*

L'entraînement effectué en classe correspond aux exercices classés à ce niveau . Il s'agit bien d'un entraînement systématique permettant l'automatisation d'algorithmes de traitement.

**Organiser** : *"C'est difficile .."*

Ces exercices, jugés difficiles par les élèves, réclament par exemple

- # l'organisation d'une démarche non guidée
- # le réinvestissement de connaissances anciennes
- # une interprétation des données, de la question posée, pour permettre à l'élève de reconnaître une situation familière
- # etc...

Ce sont ces critères de tri que nous avons utilisés pour placer les exercices des contrôles aux trois niveaux.

### Remarques :

Distinguer ces trois niveaux demande une bonne connaissance des programmes et de ce qui a été effectivement pratiqué en classe.

Une réflexion a priori sur les exercices qu'on veut pouvoir placer à ces niveaux permet d'orienter la phase d'entraînement d'une séquence, voire la phase d'apprentissage.

Des glissements entre "savoir" et "appliquer" ou entre "appliquer" et "organiser" peuvent correspondre à une adaptation du niveau d'exigence pour des élèves de niveaux différents.

- SYMÉTRIE ORTHOGONALE -

Classification d'activités possibles en 6ème

Annexe 2

Niveau d'exigence	Axe de symétrie (d'une figure)		Symétrie orthogonale	
	Figures quelconques	Figures usuelles (et configurations plus complexes)	Dans son action	Propriétés
<b>S A V O I R</b>	<p><u>Vocabulaire :</u> " l'axe de symétrie "</p> <p><u>Compléter la figure pour qu'une droite soit l'axe de symétrie :</u> * axe vertical, horizontal avec support quadrillé. * axe oblique sur papier pointé, sans exigence au niveau du tracé.</p>	<p><u>Vocabulaire des axes de symétrie :</u> médiatrice, bissectrice, diamètre, diagonale, médianes.</p> <p><u>Tracer des axes de symétrie :</u> * à main levée, * sur papier quadrillé.</p> <p><u>Construire la médiatrice avec règle et équerre</u> <u>Construire la bissectrice.</u></p>	<p><u>Vocabulaire :</u> points et figures symétriques, points équidistants, points invariants et figures conservées.</p> <p><u>Construire le symétrique d'un point.</u></p> <p><u>Construire le symétrique d'un segment, d'une ligne polygonale, d'un cercle (l'axe ne coupe pas la figure)</u></p>	<p><u>Médiatrice :</u> * propriété d'équidistance * autres constructions</p> <p><u>Propriétés de conservation et propriétés des figures usuelles :</u> * diagonales du rectangle, du losange, du carré. * propriétés du triangle isocèle, du triangle équilatéral</p>
<b>A P P L I Q U E R</b>	<p><u>Compléter la figure pour qu'une droite soit l'axe de symétrie :</u> * axe coupant la figure * sur fond uni.</p> <p><u>Coder une figure.</u></p>	<p><u>Reconnaître et tracer le ou les axe(s) de symétrie d'une figure complexe.</u></p> <p><u>Coder, décoder une figure usuelle contenant un ou plusieurs axes de symétrie (médiatrice bissectrice...)</u></p> <p><u>Contrôler qu'une droite est un axe de symétrie, en utilisant les instruments, sur une figure simple.</u></p>	<p><u>Savoir désigner les points symétriques.</u></p> <p><u>Tracer le symétrique d'une figure connaissant 2 points symétriques.</u></p> <p><u>Construire le symétrique d'une figure (coupée par l'axe)</u> * sur quadrillage ou papier pointé, * sur fond uni.</p>	<p><u>Reconnaître la médiatrice à partir de l'équidistance (sur une figure simple et codée)</u></p> <p><u>Construire au compas</u> * droites perpendiculaires, * milieu d'un segment</p>
<b>O R G A N I S E R</b>	<p>Compléter la figure pour qu'une droite soit l'axe de symétrie celui-ci faisant partie de la configuration.</p> <p>Retrouver un motif initial d'une frise, d'un pavage, et, les axes.</p>	<p><u>Construire un carré, un losange, un rectangle à partir de ses axes de symétrie.</u></p> <p><u>Construire un trapèze isocèle.</u></p>	<p><u>Utiliser un programme de construction plus complexe dans lequel apparaît une symétrie orthogonale.</u></p> <p><u>Rédiger un programme de construction utilisant une symétrie orthogonale.</u></p>	<p><u>Reconnaître la médiatrice (équidistance) dans un dessin complexe.</u></p> <p><u>Justifier qu'un point est sur la médiatrice.</u></p> <p><u>Utiliser les propriétés pour justifier et construire.</u></p>



**IMPRIME PAR NOS SOINS**  
**ACHEVE D'IMPRIMER AVRIL 1993**  
**DEPOT LEGAL 2ème Trimestre 1993**  
**Retirage en 50 exemplaires : Décembre 1994**

**PRIX : 40,00 F**

TITRE : SYMETRIE ORTHOGONALE

AUTEURS : E. ALOZY, A. COUDERT, M. GRIMAUD, J.L. MILLET, M.H. POUGET,  
J.M.ROUGIER

FORMAT : A4

Nombre de pages : 56

PUBLIC CONCERNE : Professeurs de collège (Mathématiques)

RESUME : Utilisation de différentes approches (didactique, pédagogie différenciée, évaluation ...) pour l'enseignement de la Symétrie orthogonale.

OBSERVATIONS : La construction des connaissances sur la symétrie orthogonale est organisée autour des trois temps d'apprentissage : initiation, acquisition, appropriation.

MOTS CLES : Symétrie orthogonale, outil, objet, pédagogie différenciée, évaluation formative.

Editeur : IREM de LIMOGES, 123, Av. Albert Thomas, 87060 LIMOGES CEDEX

DIRECTEUR / responsable de publication : Daniel FREDON, Directeur de l'IREM

DEPOT LEGAL : Avril 1993.

ISBN : 2-910165-00-0