

### **Phase 0 :**

#### **Mise en place des groupes et distribution des pièces du puzzle (5 min)**

Le professeur montre aux élèves le pavage qu'ils auront à faire et il distribue les pièces du puzzle.

#### **Phase 1 : Groupes d'experts (20 min)**

Le professeur répartit les élèves dans les différents ateliers par groupe de 3 ou 4 élèves.

Atelier 1 : La translation, reconnaissance et tracé

Atelier 2 : : La rotation, reconnaissance et tracé

Atelier 3 : : La symétrie axiale et centrale, reconnaissance et tracé.

Atelier 4 : Les pavages, trouver le motif élémentaire et le motif à translater.

Chaque groupe étudie une fiche outil fournie et a un exercice de reconnaissance et un exercice de tracé. Deux tracés sont prévus sur chaque fiche afin de gérer l'hétérogénéité.

#### **Phase 2 : Groupe d'apprentissages (25 min)**

Le professeur propose aux élèves de reformer les groupes initiaux.

Les élèves doivent analyser un pavage, trouver le motif élémentaire, les transformations qui permettent de trouver le motif et les deux translations qui permettent de paver le plan.

Une fois le motif élémentaire trouvé, le professeur fournit aux élèves ce dernier (un par élève). Les élèves doivent alors tracer le motif et commencer le pavage.

Les travaux de chaque groupe sont collés sur une affiche pour obtenir un pavage assez conséquent.

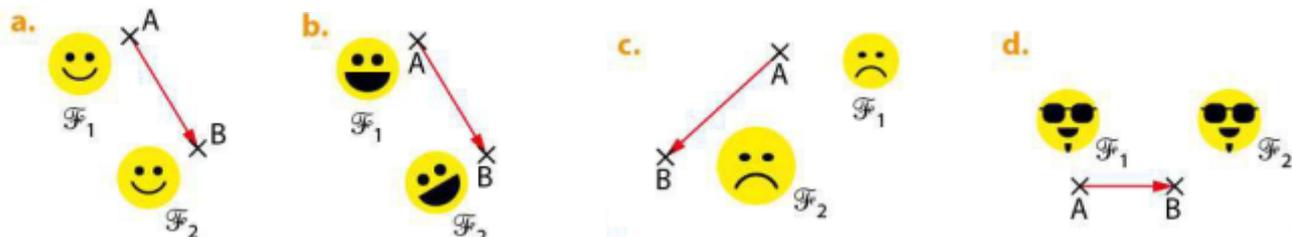
## Atelier 1 : La translation

Vous avez à votre disposition une fiche outil sur la translation.

Après avoir étudié cette fiche outil, faites les exercices suivants.

### Exercice 1 :

Dans chacun des cas suivants, indiquer si la figure 2 est l'image de la figure 1 par la translation qui transforme A en B. Si ce n'est pas le cas, expliquer pourquoi.

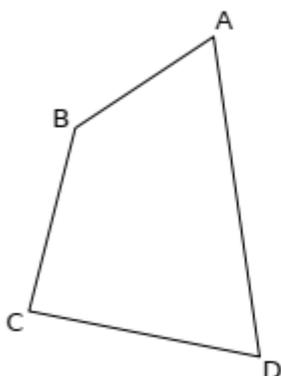


(\*)

### Exercice 2 :

Construire l'image du quadrilatère ABCD:

- Par la translation qui transforme D en D'.
- Par la translation qui transforme B en D.



<sup>x</sup>  
D'

## Atelier 2 : La rotation.

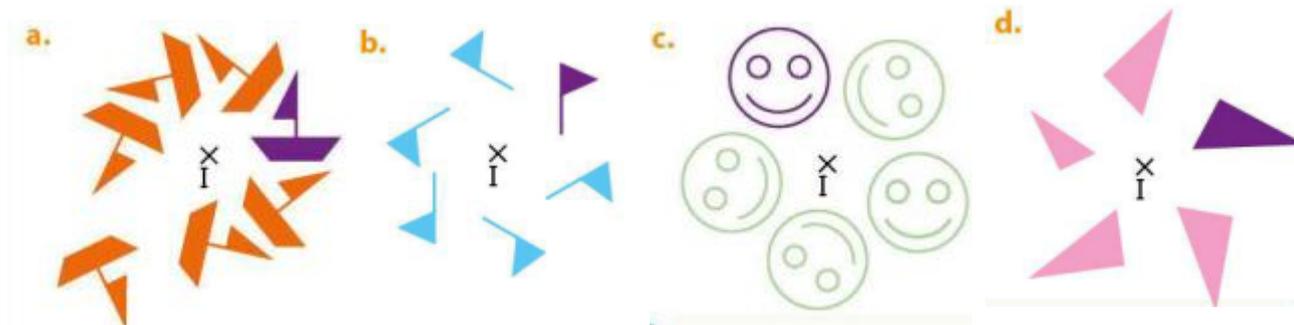
Vous avez à votre disposition une fiche outil sur la rotation.

Après avoir étudié cette fiche outil, faites les exercices suivants.

### Exercice 1 :

Sarah a tracé les images de la figure violette par différentes rotations de centre I.

Dans chacun des cas suivants, une construction n'est pas correcte. Laquelle ? Expliquer pourquoi.

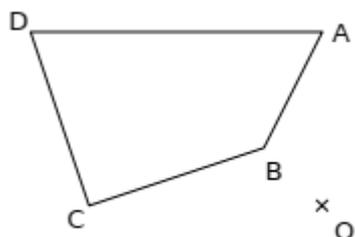


(\*)

### Exercice 2 :

Construis en rouge l'image du quadrilatère ABCD par la rotation de centre B , d'angle  $75^\circ$  dans le sens antihoraire.

Construis en vert l'image du quadrilatère ABCD par la rotation de centre O, d'angle  $100^\circ$  dans le sens horaire.



### Atelier 3 : La symétrie axiale et centrale

Vous avez à votre disposition une fiche outil sur la symétrie axiale et la symétrie centrale.

Après avoir étudié cette fiche outil, faites les exercices suivants.

#### Exercice 1 :

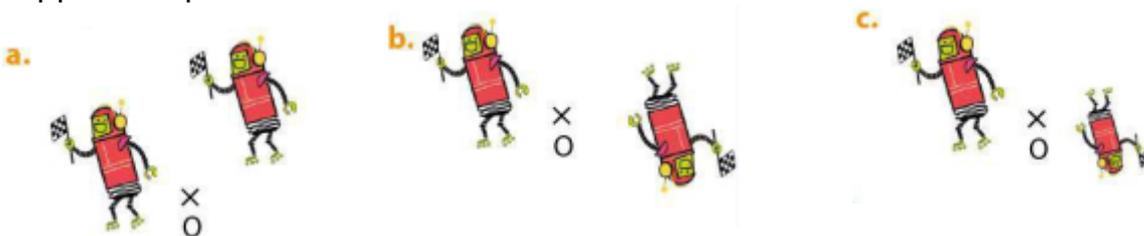
Dans chacun des cas suivants, préciser pourquoi les figures ne sont pas symétriques par rapport à la droite (d).



(\*)

#### Exercice 2 :

Dans chacun des cas suivants, préciser pourquoi les figures ne sont pas symétriques par rapport au point O.

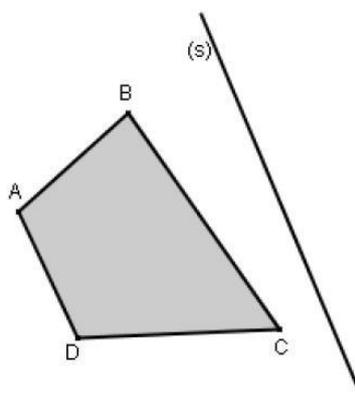


(\*)

#### Exercice 3:

Trace l'image de ABCD par rapport à (BC).

Trace l'image de ABCD par rapport à D



## Atelier 4 : Les pavages

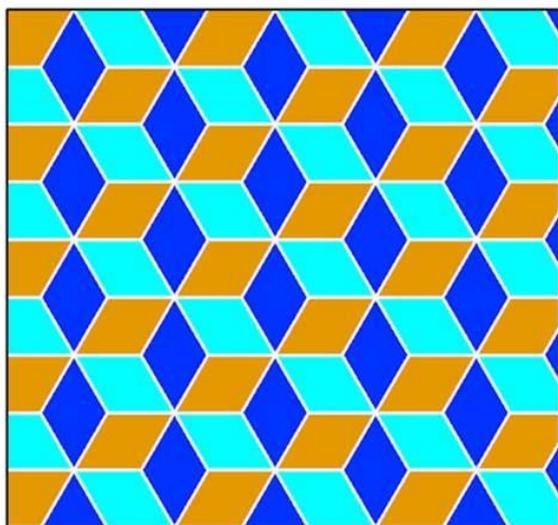
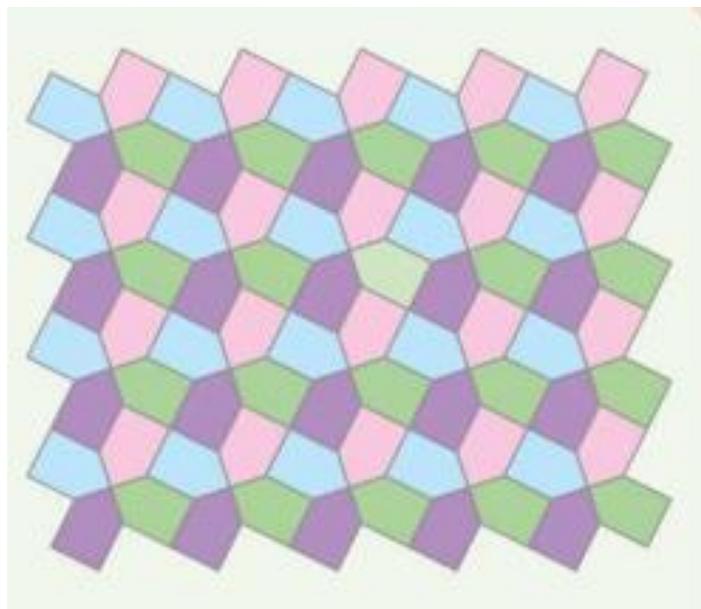
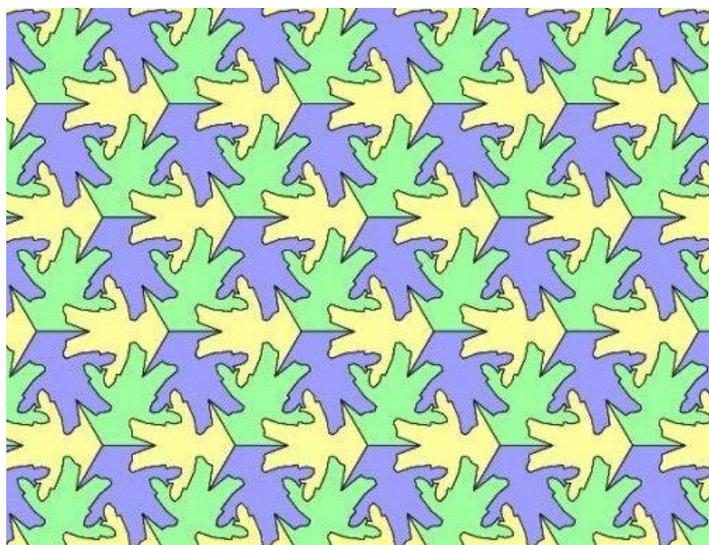
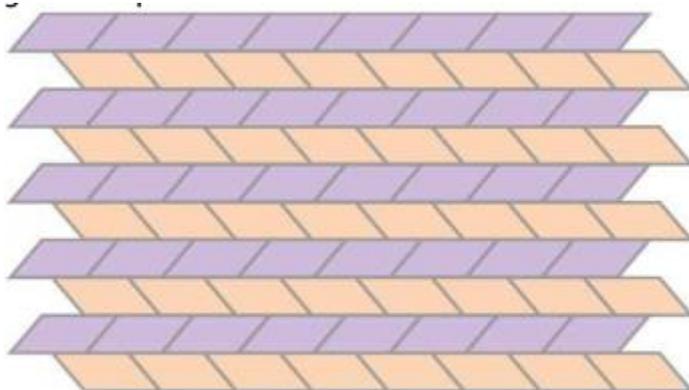
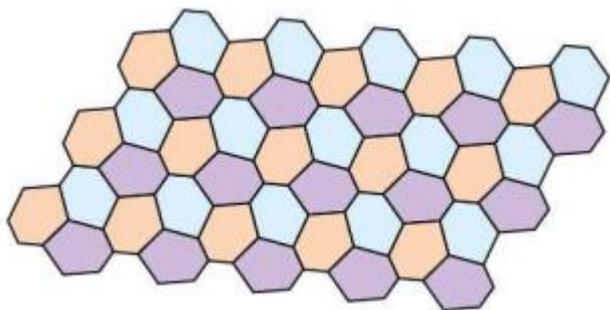
Vous avez à votre disposition une fiche outil sur les pavages.

Après avoir étudié cette fiche outil, faites les exercices suivants.

Représenter par une flèche les translations qui permettent de faire le pavage.

### Exercices :

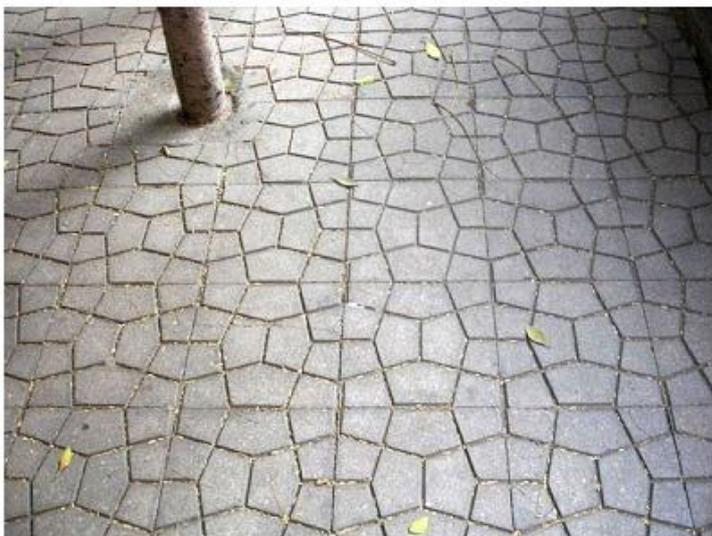
Voici une série de pavage, dans chacun des pavages, repasser en vert le motif élémentaire puis en rouge le motif. Représenter par des « flèches » deux translations qui permettent de faire le pavage.



TWO BIRDS (N°. 18)  
M.C. Escher - 1938

**Phase 3 : Phase d'apprentissage, analyser et reproduire un pavage. (25 min)**

**Pavage du Caire :**



*Rue du Caire*

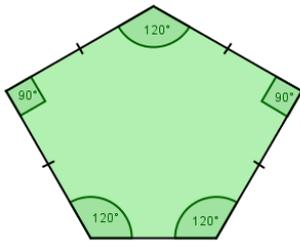
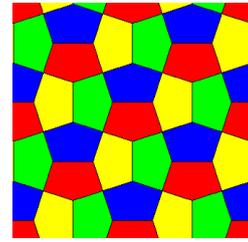
**Motif :**

- 1) Repasser en vert le motif élémentaire.
- 2) Repasser en rouge le motif.
- 3) Appeler l'enseignant pour avoir le motif élémentaire.
- 4) Décrire les transformations qui permettent de passer du motif élémentaire au motif.

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

- 5) Représenter par des « flèches » sur le pavage ci-dessus les deux transformations qui permettent de paver le plan à partir du motif.
- 6) Sur la fiche fournie, à partir du motif élémentaire, tracer le motif en entier puis commencer le pavage.
- 7) Tracer au moins une image du motif par l'une des translations identifiées. (A finir à la maison.) Colorier en respectant le code couleur.
- 8) Coller le travail fait sur l'affiche classe.

**Motif élémentaire, c'est parti pour le pavage !**



## Fiche outil : La translation (Atelier 1)



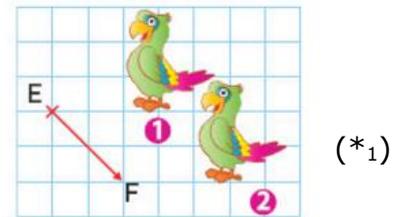
Transformer une figure par translation, c'est **la faire glisser sans la tourner**.

### ➤ Éléments caractéristiques d'une translation.

Une translation est définie par :

- **Une direction.** Ici, celle de la droite (EF)
- **Un sens.** Ici de E vers F
- **Une longueur.** Ici celle du segment [EF].

- La figure ② est l'image de la figure ① par la translation qui transforme E en F.



On schématise le déplacement par une flèche.

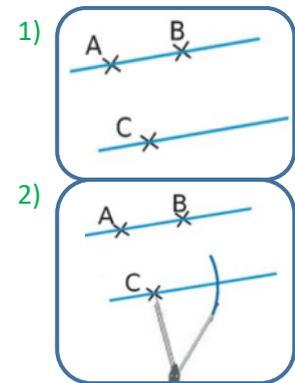
### ➤ Image d'un point :

Tracer l'image de C par la translation qui transforme A en B.

#### Méthode :

- 1) On trace la parallèle (d) à (AB) passant par C. (direction)
- 2) On reporte la longueur AB sur (d) à partir de C (longueur) dans le bon sens (A vers B).

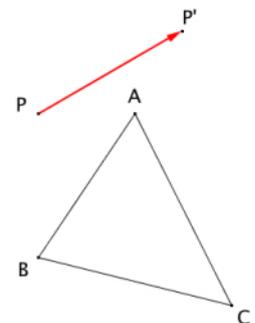
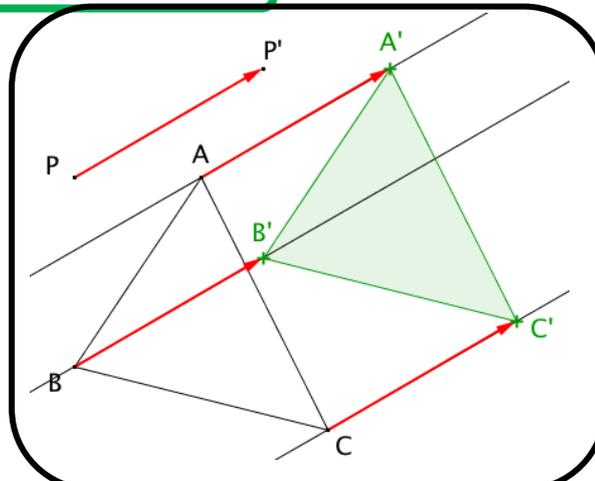
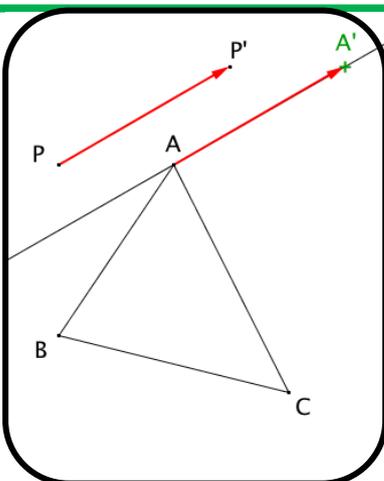
Vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=5xPWFHRXq4Y>



### ➤ Image d'une figure

Construire l'image de ABC par la translation qui transforme P en P'.

On construit l'image de chacun des sommets.



Vidéo : <https://youtu.be/chYUBSVFoFo>

(\*2)

## Fiche outil : la rotation (Atelier 2)

Transformer une figure **par rotation** de centre O, c'est **la faire tourner** autour du point O.

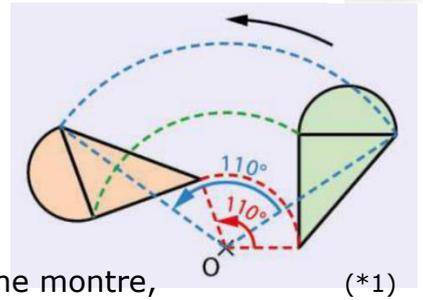


### ➤ Éléments caractéristiques d'une rotation :

Pour définir une rotation, il faut préciser :

- Son centre (point autour duquel on tourne), **ici le point O**.
- Son angle. **Ici,  $110^\circ$**
- Son sens :

le sens **horaire**  (**sens indirect**) est le sens des aiguilles d'une montre, le sens **antihoraire**  (**sens direct**) est le sens inverse des aiguilles d'une montre. **Ici, sens direct.**

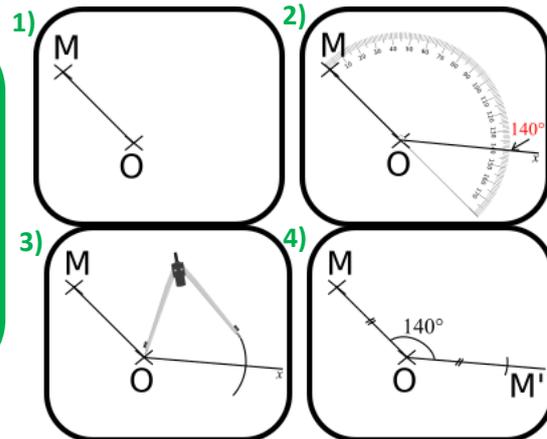


(\*1)

**Image d'un point** : Construire l'image du point M par la rotation de centre O d'angle  $140^\circ$  dans le sens horaire (indirect)

### Méthode :

- 1) On trace le segment [OM].
- 2) On trace un angle de sommet O de  $140^\circ$  dans le sens indiqué.
- 3) On reporte la longueur OM avec son compas sur le deuxième côté de l'angle.
- 4) On trouve le point M' cherché.

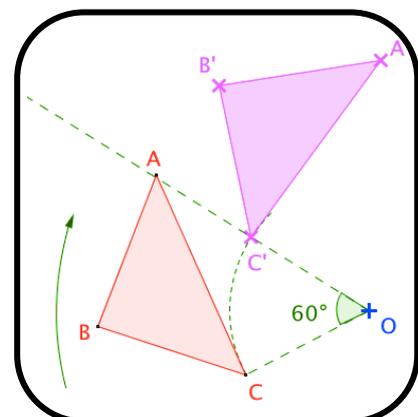
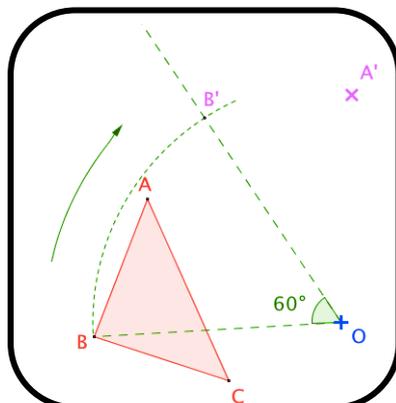
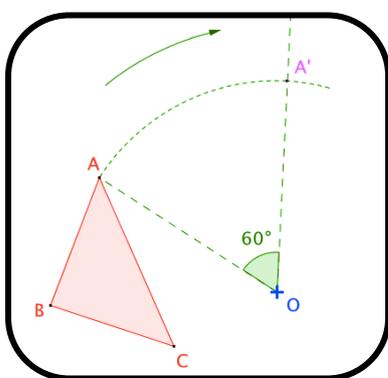
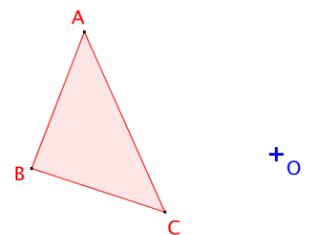


▣ Vidéo : [https://www.youtube.com/watch?v=c\\_RboaOtP7k](https://www.youtube.com/watch?v=c_RboaOtP7k)

### ➤ Image d'une figure

Construire l'image du triangle ABC par la rotation de centre O, d'angle  $60^\circ$  dans le sens horaire (indirect)

On construit l'image de chacun des sommets.



(\*2)

On trace l'image de A par la rotation de centre O d'angle  $60^\circ$  dans le sens horaire, puis l'image de B puis l'image de C par cette même rotation.

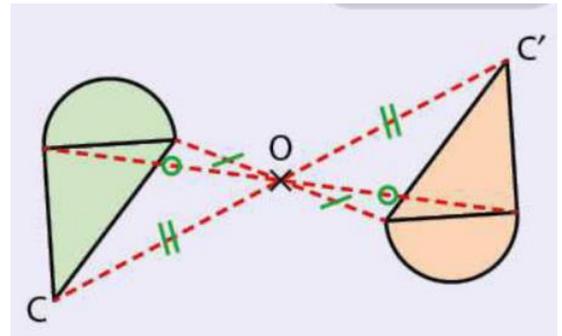
▣ Vidéo <https://www.youtube.com/watch?v=JUPXZ7Ac4yw>



➤ La symétrie centrale

Transformer une figure par symétrie centrale, c'est lui faire faire un demi-tour autour d'un point.

Élément caractéristique :  
un point qui est son centre.



(\*1)

Symétrie de centre O

Méthode de tracé 1 : Avec le compas.

On veut tracer le point  $A'$  symétrique du point  $A$  par rapport au point  $O$

On trace la demi-droite  $[AO)$ ,

On reporte (au compas) la longueur  $AO$  sur la demi-droite  $[AO)$  à partir de  $O$ , pour trouver la position du point  $A'$ .

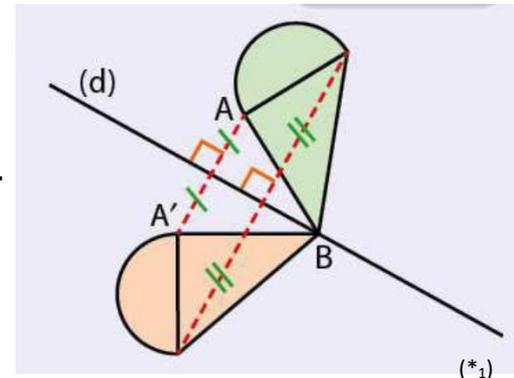
Méthode de tracé 2 : Avec la règle.

On veut tracer le point  $A'$  symétrique du point  $A$  par rapport au point  $O$

Centre de symétrie

➤ **La symétrie axiale**

Deux figures sont **symétriques par rapport à une droite** si, en pliant suivant cette droite, les deux figures se superposent.  
Élément caractéristique : une droite qui est l'axe.



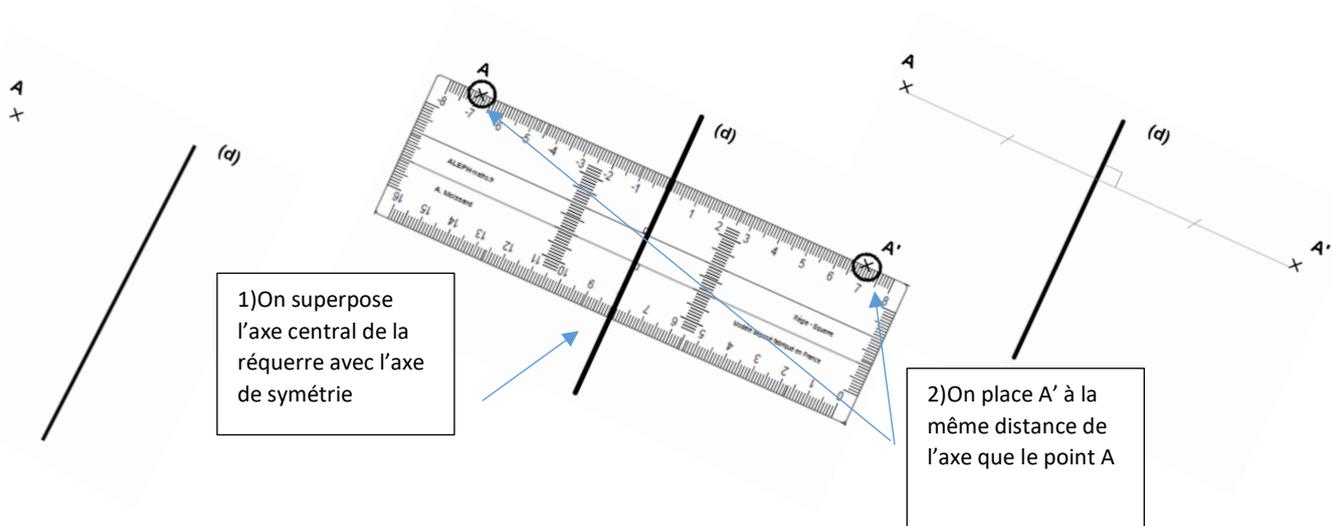
Symétrie d'axe (d) (\*1)

Pour tracer le symétrique A' de A par rapport à (d)

**Méthode de tracé 1 : Avec l'équerre et le compas.**

On trace la perpendiculaire à la droite (d) passant par le point A.	Au compas, on prend la distance de A à la droite (d).....	....puis on la reporte l'autre côté de (d)	On marque le symétrique A' et on code.

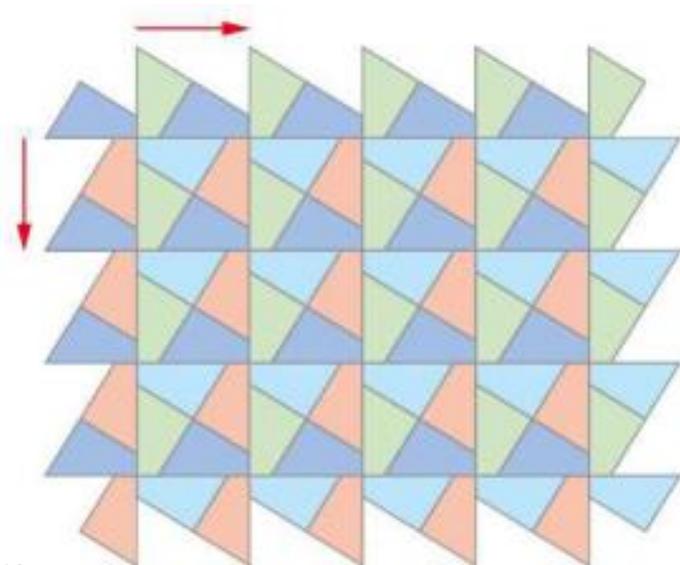
**Méthode de tracé 2 : Avec la réquerre.**





**Définition** : Un pavage est constitué d'un motif qui est reproduit dans deux directions par des translations et qui recouvre le plan sans trou ni superposition.

Exemple :



(\*)

Le MOTIF est :

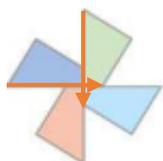


Ce motif est lui-même formé par un MOTIF ELEMENTAIRE reproduit ici par rotation.

Le MOTIF ELEMENTAIRE est :



Les translations sont représentées par des flèches sur le pavage, on les repère aussi sur le motif élémentaire.



(\*) D'après mission Indigo 3<sup>ème</sup>, Hachette livre 2016

(\*<sub>1</sub>) D'après Myriade 4<sup>ème</sup> Bordas 2016

(\*<sub>2</sub>) D'après le site Maths et tiques.

## Les élèves en action :

Pendant la phase 1 :



Groupe d'experts sur les pavages.

Pendant la phase 2 :



Groupe d'apprentissage, étude du pavage du Caire.

Le résultat final :

