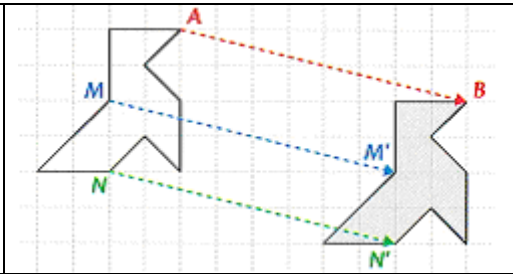


F66: MANIPULER LA NOTION DE TRANSLATION

COURS

Définition 1:

A) La figure grise est obtenue à partir de la figure blanche par un glissement (déplacement) rectiligne jusqu'à ce que le point A se superpose au point B. Cela s'appelle une **translation**.



On dit que l'image grise est l'image de la figure blanche par la translation qui transforme A en B.

Le point M' est l'image du point M par cette translation. $(MM') \parallel (AB)$ et $MM' = AB$

Le point N' est l'image du point N par cette translation. $(NN') \parallel (AB)$ et $NN' = AB$

B) Une **frise** est une bande rectangulaire illimitée de plan sur laquelle un **motif** se répète régulièrement par **une** même **translation**, schématisée par un **vecteur**.

C) Un **pavage** est une portion de plan dans laquelle un **motif de base** se répète régulièrement par **deux translations**, schématisées par **deux vecteurs** non parallèles.

Remarque 1:

Les frises, pavages et rosaces sont introduits pour modéliser des situations issues des arts visuels (fresques, bas-reliefs, vitraux, ...), du design (papier peint, carrelages, logos, ...), de l'architecture.

Remarque 2:

Un motif de base et un motif élémentaire associé ne sont pas uniques.

Remarque 3:

Pour les frises et les pavages, un motif associé à une ou deux translations les plus courtes possibles est un **motif de base**; celui-ci peut lui-même être obtenu à partir d'un **motif élémentaire**, reproduit par d'autres transformations (symétries, rotations).

Aide pour les activités:

1) Identifier d'abord le motif de base qui est reproduit par la ou les translation (s) la (les) plus courte (s).





2) Identifier le vecteur de translation minimale

3) Identifier éventuellement la ou les transformations qui permettent de passer du motif élémentaire au motif de base.



ACTIVITES sur GeoGebra et paint

FRISES

Activité 1:

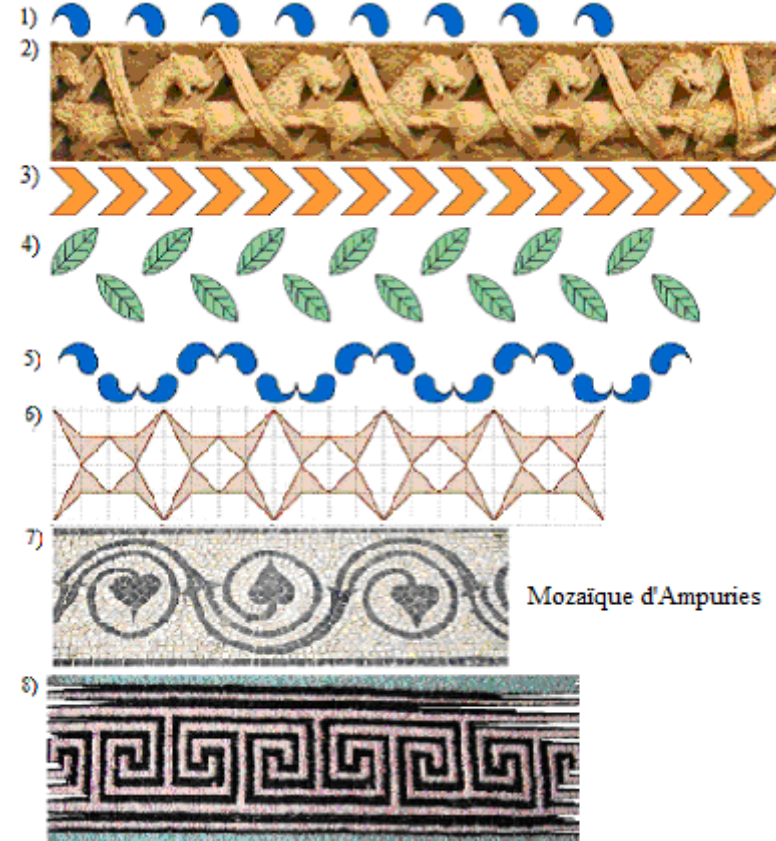
- Avec l'outil  Segment, tracer un segment [AB].
- Avec l'outil  Polygone, tracer un triangle CDE.
- Avec l'outil  Translation, tracer l'image C'D'E' du triangle CDE par la translation qui transforme A en B.
- Faire afficher les longueurs des côtés des triangles CDE et C'D'E. que remarque-t-on?
- Avec l'outil  Aire, faire afficher les aires des triangles CDE et C'D'E'. Que remarque-t-on?

Activité 2:

- Avec l'outil  Polygone régulier, construire un octogone régulier ABCDEFGH.
- Avec l'outil  Translation, tracer les 7 images de l'octogone par les translations qui transforment A en B, A en C, A en D, A en E, A en F, A en G et A en H.

Activité 3:

Voici des morceaux de frises. Reconnaitre un motif de base répété par la translation la plus courte.



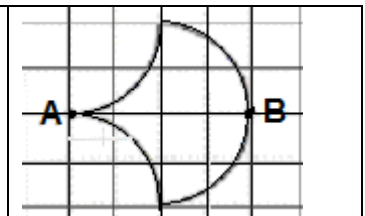
Activité 4:

Reproduire le motif ci-contre sur GeoGebra sur une feuille quadrillée. Puis poursuivre cette frise par translations successives pour obtenir 8 motifs au moins.



Activité 5:

- Reproduire sur feuille quadrillée sur GeoGebra le motif ci-contre.
- Dessiner l'image de ce motif par la translation qui transforme A en B.
- Reproduire le motif par translations successives pour construire une frise de 5 motifs au moins.



Activité 6:

Un magasin de décoration vend des frises murales auto-collantes.

La frise "baroque"	
--------------------	--

- a) Quel est le motif minimal de cette frise que l'on a répété par symétries?
- b) Cette frise contient-elle des axes de symétrie?
- c) Un peintre possède un pochoir pour créer une grosse fleur de cette frise. Par quelle transformation passe-t-on d'une grosse fleur à la suivante?

Activité 7:



La frise "papillons":
Sur la figure, encadrer un motif minimal et indiquer les transformations qui permettent de passer de ce motif aux autres.

Activité 8:

Un peintre possède un pochoir en forme de chat comme ci-contre. Il veut dessiner une frise sur un mur	
---	--

- 1) Comment a-t-il utilisé son pochoir pour obtenir la frise ci-dessous?



- Par quelle transformation géométrique passe-t-on d'un motif au suivant?
- 2) Après le premier motif et pour pouvoir dessiner à chaque fois le suivant sans faire de marque, le peintre a dû attendre que le pochoir soit bien sec. Quel pochoir un peu plus grand (nouveau motif de base) peut-on lui conseiller de créer pour aller plus vite? Par quelle transformation passerait-il alors d'un nouveau motif au suivant?

Activité 9:

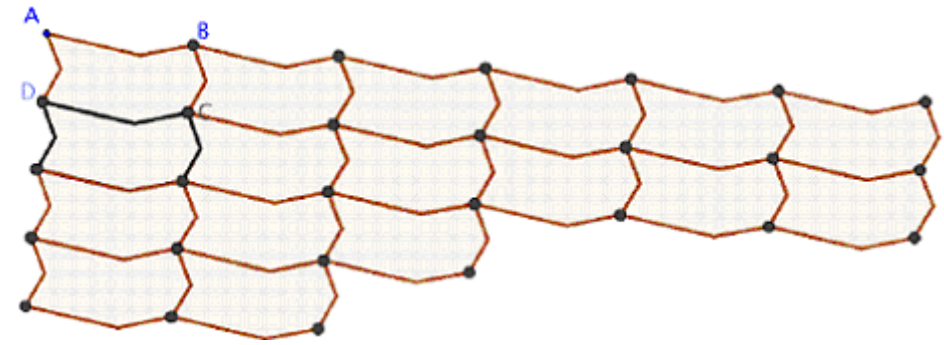
	Chacune des frises suivantes est construite à partir du motif élémentaire suivant, qui représente une goutte d'eau: Pour chaque frise, ce motif est reproduit par plusieurs transformations. Dans chaque cas identifier les transformations puis choisir un autre motif élémentaire et tracer à la main ou à l'aide d'un logiciel quatre frises analogues, qui reproduisent le motif choisi par les mêmes transformations.
--	--

Frise 1	
Frise 2	
Frise 3	
Frise 4	

PAVAGES

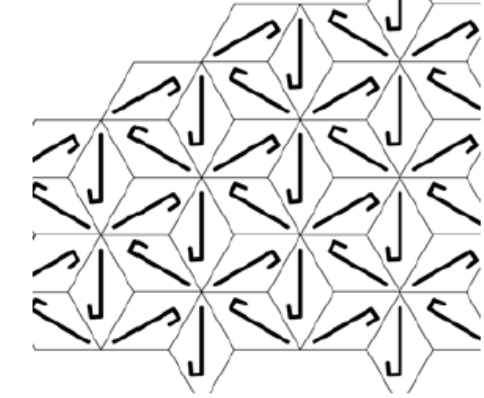
Activité 10:

1) Voici un octogone construit à partir d'un parallélogramme ABCD: Quelles sont les transformations qui permettent d'effectuer le pavage ci-dessous à partir de l'octogone choisi?



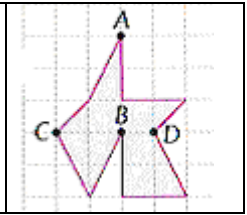
Activité 11:

Dans le pavage ci-dessous, définir le motif de base reproduit par translations pour paver.

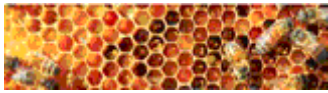
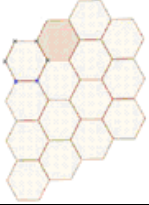


Activité 12:

- a) Avec l'outil Polygone, construire le motif ci-contre.
- b) Avec l'outil Translation, dessiner l'image de ce motif par la translation qui transforme A en B puis par celle qui transforme C en D.
- c) Recommencer les transformations opérées en b) de manière à paver une partie du plan avec au moins 5 motifs en longueur et 4 motifs en largeur.

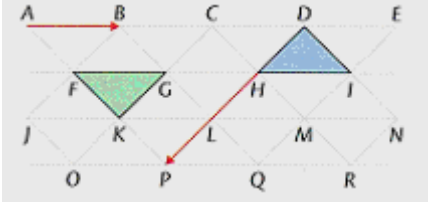


Activité 13: Mathématiques et SVT

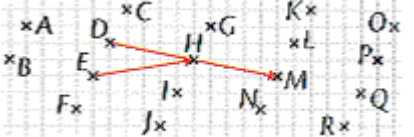
<p>Voici un nid d'abeille</p> 	<p>Voici le pavage représentant le nid d'abeilles:</p>		<p>1) Pourquoi les ruches ont-elles ce type de structure? 2) Quelle figure "pavante" reconnaît-on? 3) Par quelles transformations obtient-on ce pavage?</p>
--	--	---	---

EXERCICES

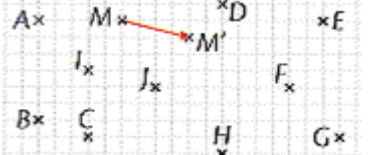
Exercice 1:

<p>D'après la figure ci-contre, déterminer: a) l'image du triangle FGK et les images des points F, L, B et Q par la translation qui transforme A en B. b) L'image du triangle DHI et les images des points I, C, G et D par la translation qui transforme H en P.</p>	
---	--

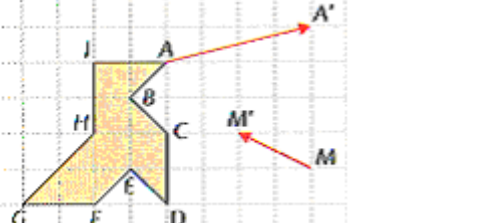
Exercice 2:

<p>D'après la figure ci-contre, déterminer: a) les images des points M, I, B, L et J par la translation qui transforme E en H. b) Les images des points C, H, B, I et E par la translation qui transforme D en M.</p>	
---	--


Exercice 3:

<p>Construire les images de tous les points par la translation qui transforme M en M'.</p>	
--	--

Exercice 4:

<p>a) Reproduire la figure ci-contre. b) Construire l'image de la cocotte orange par la translation qui transforme A en A'. c) Construire l'image de la cocotte orange par la translation qui transforme M en M'.</p>	
---	--

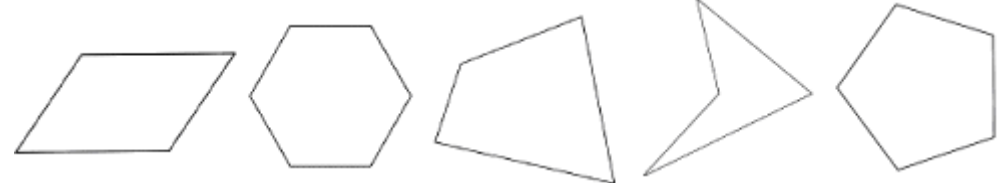
Exercice 5:

<p>a) Reproduire la figure ci-contre. b) Construire l'image de la figure F1 par la translation qui transforme A en B. c) Construire l'image de la figure F1 par la translation qui transforme A en C.</p>	
---	--

Exercice 6:

Voici, ci-dessous plusieurs figures.

Choisissez-en une seule, et essayez de recouvrir la feuille de calque en y répétant ce motif sans laisser de trou, sans que les motifs se chevauchent.



D'après "10 expériences mathématiques", Exposition Rivages Mathématiques, Hyper Cube, édition Archimède.

Culture: Mathématiques et arts

L'art hispano-musulman qui s'est développé en Andalousie à partir du IX^e siècle s'est largement inspiré de motifs géométriques. Les deux frises superposées de la figure 1 ornent les murs de l'Alcazar de Séville, celle de la figure 2 se trouve au palais de l'Alhambra de Grenade.



Fig. 1



Fig. 2

Récapitulatif: Sept types de frises

