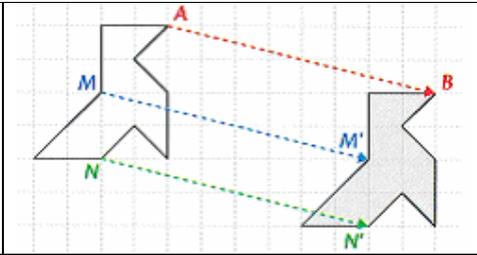


## F66: MANIPULER LA NOTION DE TRANSLATION

### 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 de base** 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.

### ACTIVITÉS sur GeoGebra et paint

#### FRISES

##### Activité 1: Sur GeoGebra

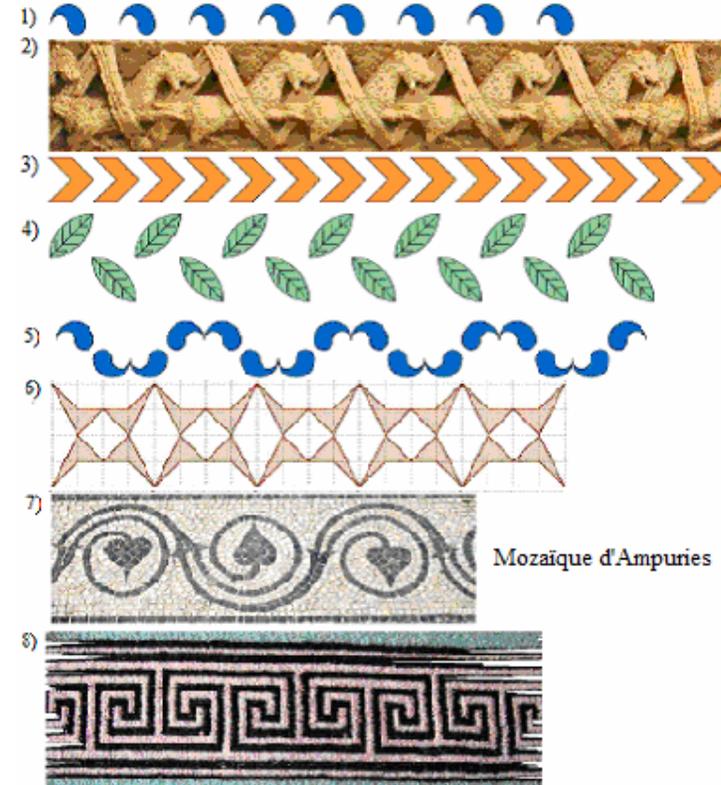
- a) Avec l'outil Segment, tracer un segment [AB].
- b) Avec l'outil Polygone, tracer un triangle CDE.
- c) Avec l'outil Translation, tracer l'image C'D'E' du triangle CDE par la translation qui transforme A en B.
- d) Faire afficher les longueurs des côtés des triangles CDE et C'D'E'. Que remarque-t-on?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

##### Activité 2: Sur GeoGebra

- a) Avec l'outil Polygone régulier, construire un octogone régulier ABCDEFGH.
- b) 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: Sur Paint

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



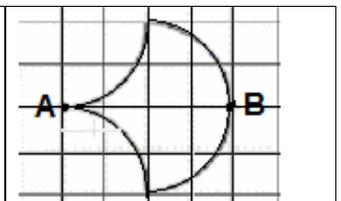
### Activité 4: Sur GeoGebra

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: Sur GeoGebra

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



### Activité 6: Sur Paint

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

La frise "baroque"



- Quel est le motif minimal de cette frise que l'on a répété par symétries?
- Cette frise contient-elle des axes de symétrie?
- 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: Sur Paint



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: Sur Paint

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



- 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?

- 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.

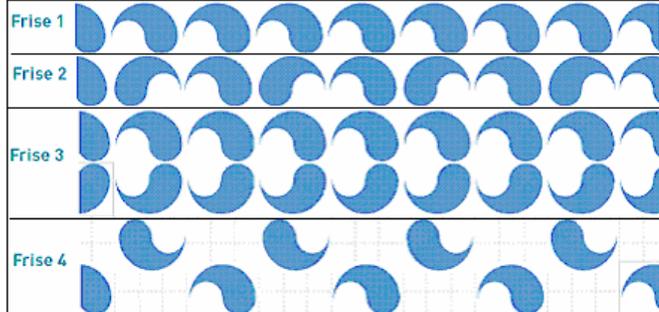
Quel pochoir un peu plus grand (nouveau motif de base) peut-on lui conseiller de créer pour aller plus vite? Par quelle transformation passerait-il alors d'un nouveau motif au suivant?

### Activité 9: Sur Paint

Chacune des frises suivantes est construite à partir du motif élémentaire suivant, qui représente une goutte d'eau:



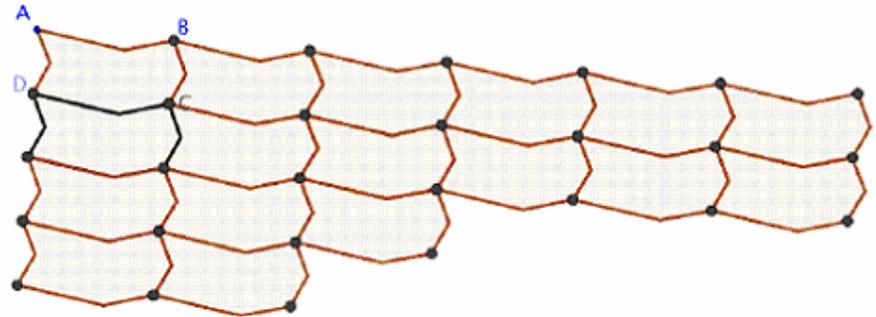
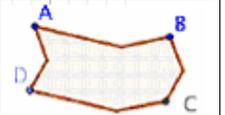
Pour chaque frise, ce motif est reproduit par plusieurs transformations. Dans chaque cas identifier les transformations puis choisir un autre motif élémentaire et tracer à la main ou à l'aide d'un logiciel quatre frises analogues, qui reproduisent le motif choisi par les mêmes transformations.



### PAVAGES

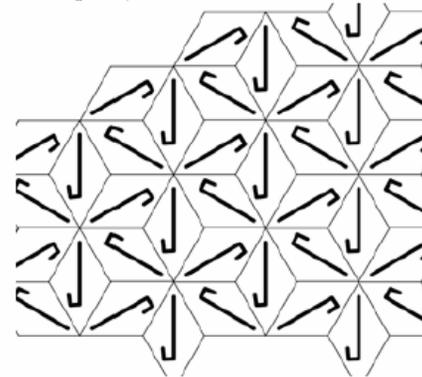
#### Activité 10: Sur Paint

- 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?



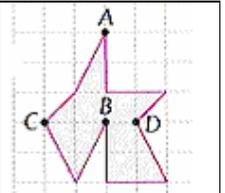
#### Activité 11: Sur Paint

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



#### Activité 12: Sur GeoGebra

- Avec l'outil Polygone, construire le motif ci-contre.
- 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.
- 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: Sur Paint

Voici un nid d'abeille



Voici le pavage représentant le nid d'abeilles:

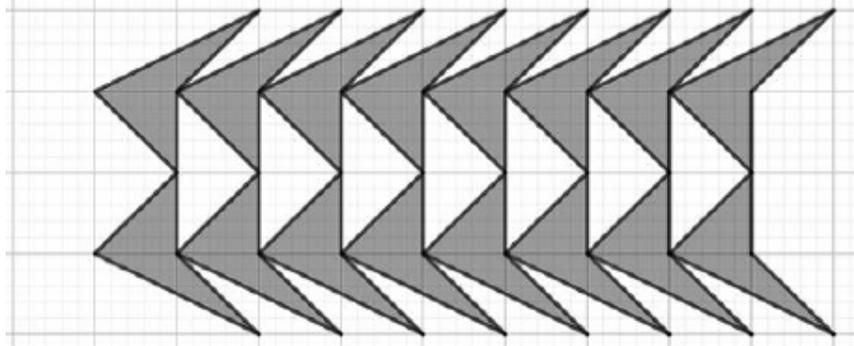


- Pourquoi les ruches ont-elles ce type de structure?
- Quelle figure "pavante" reconnaît-on?
- Par quelles transformations obtient-on ce pavage?

## RÉVISER LES ATTENDUS

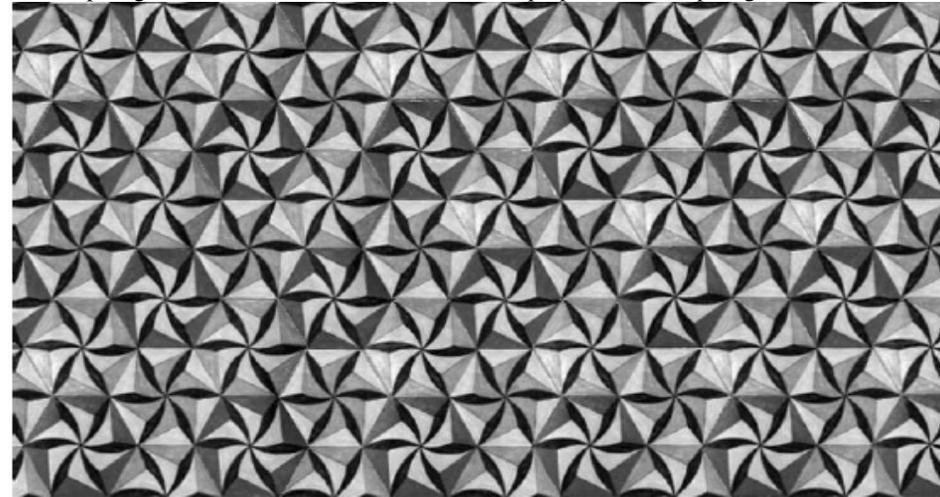
### Activité 14: Réviser les attendus : Sur GeoGebra

Construire sur GeoGebra la figure suivante en utilisant des translations



### Activité 15: Réviser les attendus: Sur Paint

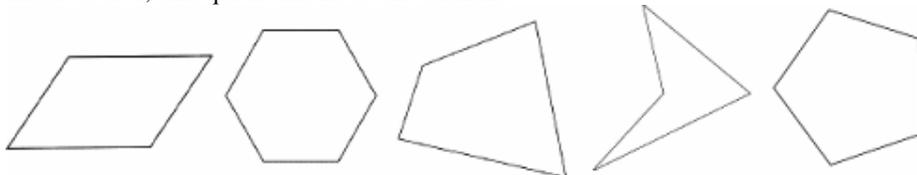
Dans le pavage suivant, identifier deux translations qui permettent le pavage.



### Activité 16:

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.



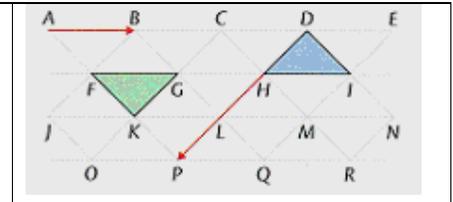
D'après "10 expériences mathématiques", Exposition Rivages Mathématiques, Hyper Cube, édition Archimède.

## EXERCICES

### Exercice 1:

D'après la figure ci-contre, déterminer:

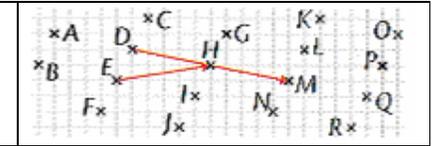
- l'image du triangle FGK et les images des points F, L, B et Q par la translation qui transforme A en B.
- L'image du triangle DHI et les images des points I, C, G et D par la translation qui transforme H en P.



### Exercice 2:

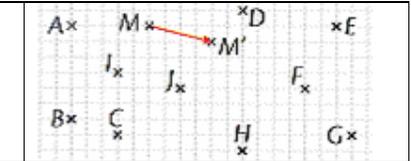
D'après la figure ci-contre, déterminer:

- les images des points M, I, B, L et J par la translation qui transforme E en H.
- Les images des points C, H, B, I et E par la translation qui transforme D en M.



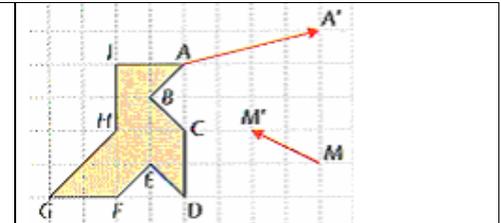
### Exercice 3:

Construire les images de tous les points par la translation qui transforme M en M'



### Exercice 4:

- Reproduire la figure ci-contre.
- Construire l'image de la cocotte orange par la translation qui transforme A en A'.
- Construire l'image de la cocotte orange par la translation qui transforme M en M'.



### Exercice 5:

- Reproduire la figure ci-contre.
- Construire l'image de la figure  $\mathcal{F}_1$  par la translation qui transforme A en B.
- Construire l'image de la figure  $\mathcal{F}_1$  par la translation qui transforme A en C.

