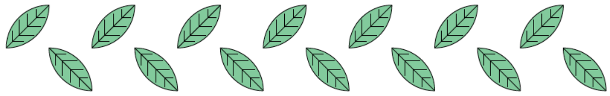
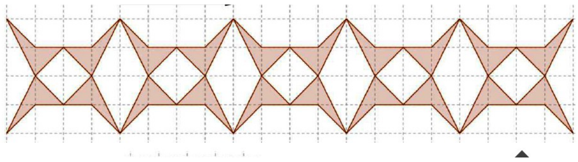
Liste 1 : les exercices en introduction de notions.

Activité 1 : 1) Une frise est une bande rectangulaire illimitée sur laquelle des motifs apparaissent de façon répétée. Voici des morceaux de frises. Reconnaître un motif répété.


2) Voici d'autres morceaux de frises. Reconnaître un motif répété par la translation la plus courte.

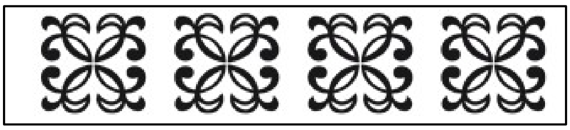



Mosaïque d'Ampurias

Remarques : *l'activité 1 est construite dans l'esprit de la différenciation. Dans un premier temps pour tous les élèves, on voit la notion de déplacement rectiligne sur les deux premières frises. Puis, on peut faire 3 niveaux de difficulté : le premier niveau, trouver un motif répété par un déplacement puis par le déplacement le plus court, le second niveau, réinvestir les notions de symétrie axiale et centrale sur certaines frises préalablement choisies et enfin dernier niveau, reconnaître les 7 familles de frises existantes pour aller plus loin avec certains élèves.*
On prévoira un petit bilan à la fin du 1), avant de donner la consigne du 2) aux élèves, pour récolter les réponses, puis pour demander oralement comment on passe d'un motif choisi au suivant, et ainsi faire émerger des formulations du type « glissement le long d'une droite », « glissement horizontal », « glissement sans tourner » ... Le professeur introduira alors le mot translation en l'explicitant.

Activité 2 : un magasin de décoration vend des frises murales auto-collantes.

1°) La frise « baroque » :



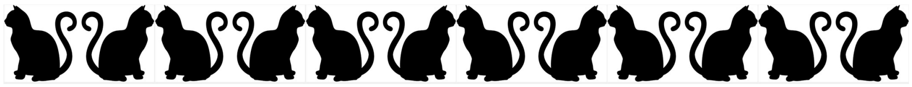
a) Quel est le motif minimal de cette frise que l'on a répété par symétries ?
b) Cette frise contient-elle des axes de symétrie ?
c) Un peintre possède un pochoir pour créer une grosse fleur de cette frise. Par quelle transformation passe-ton d'une grosse fleur à la suivante ?

2°) La frise « papillons » :

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

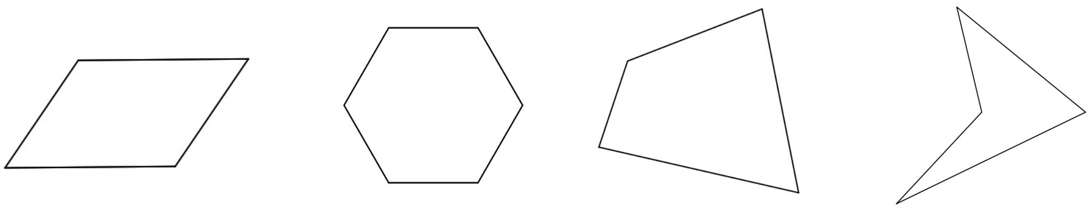
Activité 2 bis : un peintre possède un pochoir en forme de chat comme ci-contre. Il veut dessiner une frise sur un mur.

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) lui conseilleriez-vous de créer pour aller plus vite ? Par quelle transformation passerait-il alors d'un nouveau motif de base au suivant ?

Activité 3 : 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.

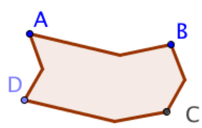


D'après « 10 expériences mathématiques », Exposition Rivages Mathématiques, Hyper Cube, édition Archimède.

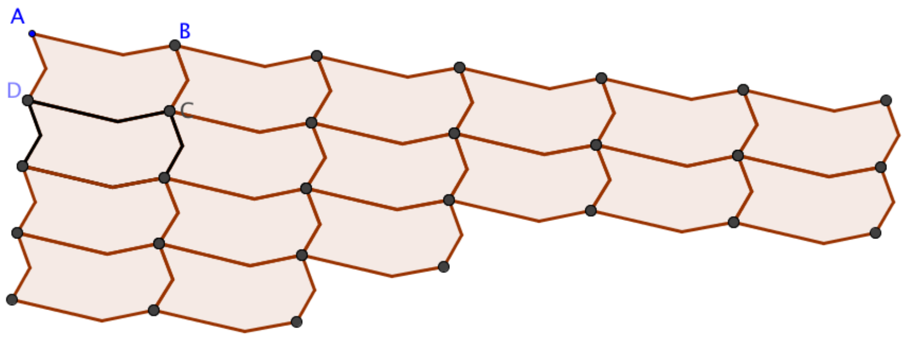
Remarques *: cette activité vise à faire découvrir par l'expérimentation ce qu'est un pavage (objet que l'on ne définira pas mathématiquement), vocabulaire mis en place par le professeur à cette occasion. On pourra ensuite donner à voir des pavages de la vie courante ou de l'histoire (mosaïques).*
Le but ici est de faire manipuler les élèves afin d'enrichir leurs images mentales sur les motifs qui s'emboîtent ou non, et aussi sur les transformations (par exemple lorsqu'ils font tourner, glisser leurs motifs, ils expérimentent ce que fait une rotation, une translation). Cette activité peut être chronophage, on peut la limiter en réduisant la taille de la feuille de calque utilisée, en la faisant commencer en classe et finir à la maison.
On peut aussi faire travailler les élèves en groupe et imposer un motif en différenciant. Ils sont présentés ici par ordre croissant de difficulté d'expérimentation. Le dernier, pentagonal, peut ne pas être proposé d'emblée mais seulement dans un second temps, pour les groupes qui auraient terminé avant les autres, car c'est le seul qui ne pave pas le plan.

Activité 4 :

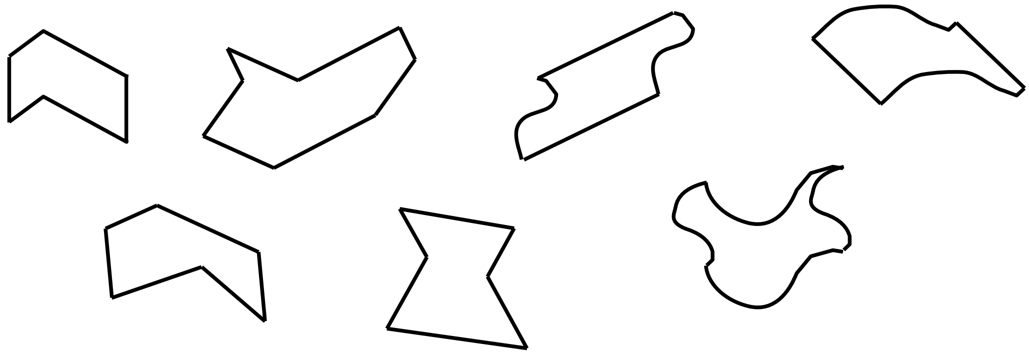
1) Voici un octogone construit à partir d'un parallélogramme ABCD :



Quelles sont les transformations qui permettent d'effectuer le pavage ci-dessous à partir de l'octogone choisi ?



2) Parmi les motifs suivants, entoure ceux qui permettent de paver et barre les autres.



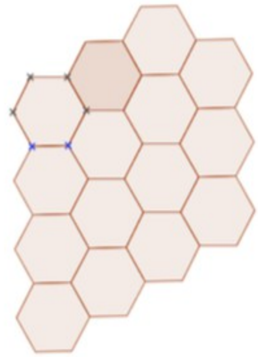
Comment as-tu reconnu les motifs qui t'ont permis de paver ?

Remarques : *L'activité 4 serait bien plus intéressante si elle fait suite à l'activité 3. Cela permet une différenciation aisée de la question 2). Dans la question 1), le professeur montrera lui-même lentement, en détail et éventuellement plusieurs fois comment l'on passe du parallélogramme ABCD à l'octogone de base. Pour cela, il pourra manipuler Geogebra devant les élèves en montrant l'utilisation de l'outil « translation » pour passer de la ligne brisée AB à la ligne brisée DC, de la ligne brisée AD en la ligne brisée BC.*

Activité 5 :

Voici un nid d'abeille

Voici le pavage représentant le nid d'abeilles



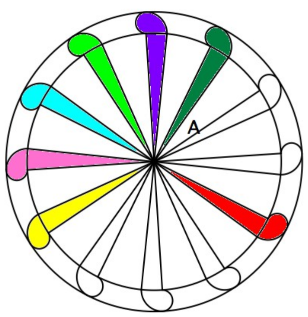
1) Pourquoi les ruches ont-elles ce type de structure ?
2) Quelle figure « pavante » reconnaît-on ?
3) Par quelles transformations obtient-on ce pavage ?

Remarque *: La question 1) est de nature très différente des autres. C'est une question ouverte, qui a pour vocation de faire réfléchir les élèves, les faire s'interroger sur le monde qui les entoure, comme le fait d'ailleurs un chercheur !*
Il n'y a pas de réponse unique à cette question, le tout est de faire analyser leurs réponses aux élèves sous deux angles :

- *Est-ce pertinent ? Comment en es-tu arrivé à ces conjectures ?*
- *Quelles sont tes sources (sites internet de type discussion ou articles scientifiques?)*

Avec le Socle Commun de Connaissances, de Compétences et de Culture comme base de nos enseignements, il sera important de préciser aux élèves à quel moment une question appelle une réponse rigoureuse et argumentée ou est une question de culture générale ou de réflexion sur nos savoirs.

Activité 6 :



1°) Sur la figure ci-contre, par quel mouvement passe-t-on du motif violet au motif rose ? Par ce même mouvement, que devient le motif vert clair ?
2°) Par quel mouvement passe-t-on du motif violet au motif bleu clair ?
Puis colorier au crayon le motif obtenu par ce mouvement à partir du motif jaune.
3°) Du motif violet au motif vert clair ? Du motif violet au motif rouge ? Du motif violet au motif vert foncé ?
4°) La figure complète ci-contre admet-elle des axes de symétrie (on ne tient pas compte des couleurs) ? Si oui, lesquels ?
5°) La figure complète ci-contre admet-elle un centre de symétrie (on ne tient pas compte des couleurs) ? Si oui, lequel ?
Que devient le motif violet dans cette symétrie ? Peut-on l'obtenir par un autre mouvement ?

Activité 7: Partie A

1) Comment appelle-t-on ce que l'on voit sur la photo?

2) Combien de dents comptent les deux roues indiquées par un numéro sur la photo ?

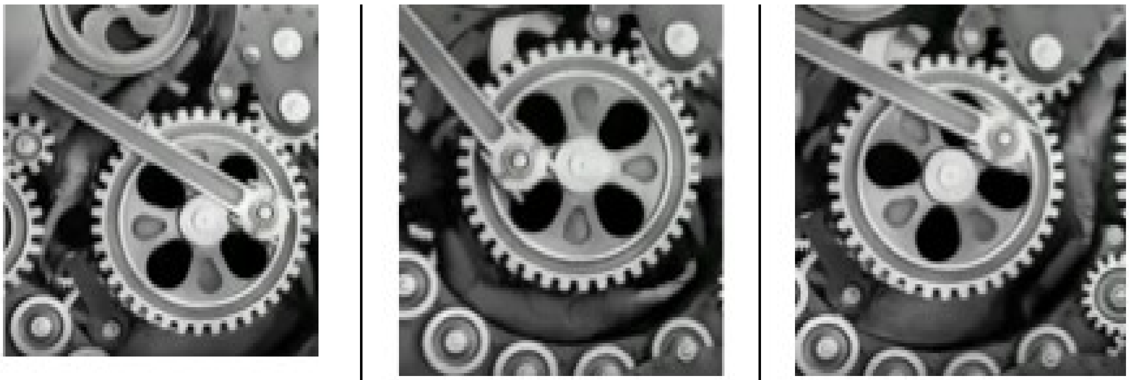
3) Dans quels objets peut-on trouver ce type de mécanisme?

4) Quelles sont les caractéristiques de la transformation géométrique qui correspond au mouvement d'une de ces roues ?

5) Que se passe-t-il pour la petite roue lorsque la grande fait un tour complet?

Partie B

On observe une série de capture d'écran d'une séquence du film les temps modernes avec Charlie Chaplin



1) Voici l'ordre chronologique de l'évolution de Charlie Chaplin dans des engrenages, quel mouvement a fait la roue ?

2) Quelles sont les caractéristiques de la transformation géométrique qui correspond au mouvement de la roue ?

Remarques : *Les deux parties de cette activité 7 peuvent être utilisées séparément. Le travail sur les engrenages peut se faire en lien avec la technologie (et en traitant ainsi les rapports des nombres de dents), et autant que possible en mettant des roues dentées dans les mains des élèves.*
Pour la partie B, il est préférable de montrer un extrait du film « Les temps modernes », et pas des photographies (ici de mauvaise qualité qui plus est ...).

Activité 8 : Tableau de Théo Van Doesburg (1883-1931)
Voici un tableau de Théo Van Doesburg datant de 1930 qui s'intitule ***Dessin Arithmétique IV***. Il mesure environ 30 cm de côté.

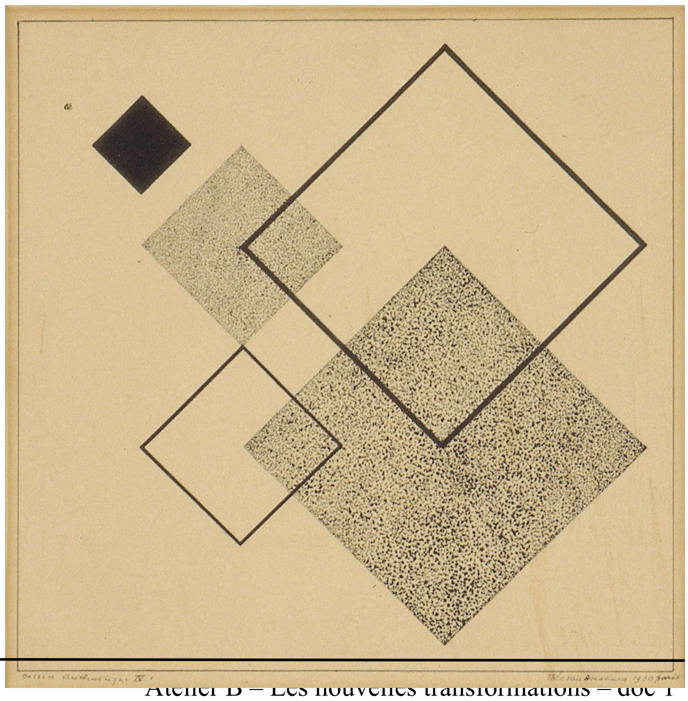
1) Analyse du tableau
Compléter et coder la photocopie du tableau ci-contre pour faire apparaître les alignements, les longueurs égales et les angles droits.

2) Comment passe-t-on du carré noir au petit carré gris ?

3) Est-ce la même transformation qui permet de passer du petit carré gris au grand carré gris ? Pourquoi ?

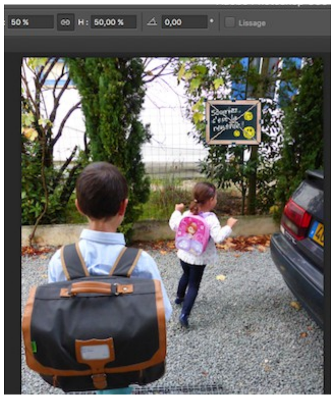
4) Décrire la transformation qui permet de passer directement du carré noir au grand carré gris.

5) Est-ce la même transformation qui permet de passer du petit carré non colorié au grand carré non colorié ? Quelle est la différence ?



__Remarque__ : Il est important de projeter l'oeuvre au tableau afin de monter les cinq carrés dont nous parlerons. Sans quoi, certains élèves vont voir bien plus de carrés (aux intersections). Cette œuvre peut être exploiter de plusieurs façon, en découverte ou en consolidation. Ce n'est ici qu'un exemple d'utilisation
Les élèves qui finissent rapidement peuvent avoir des questions supplémentaires qui leur font enrichir leur compréhension des homothéties, par exemple « Construire, à la règle et au compas, un agrandissement du carré noir de rapport 3 qui se situe en bas à gauche du tableau (en sortant éventuellement du cadre). ».

__Activité 9 :__ __agrandir une image__



Martin est fier que ses enfants fassent leur rentrée à l'école.

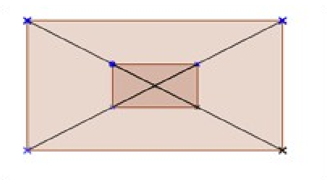
Il décide alors de faire un montage photo pour partager sa joie sur un réseau social.

Il a inclus une petite pancarte sur une photo mais elle est trop petite.

Il souhaite l'agrandir et voici ce que lui propose son logiciel :

Il change un paramètre sur la longueur L qui s'applique automatiquement à l'identique sur le paramètre hauteur H en haut à gauche de la figure. Il décide de prendre 150%. Voici ce qu'il obtient.

1) Que semble faire une homothétie ?



On a représenté ci-contre la petite pancarte et celle qui a été obtenue par homothétie.

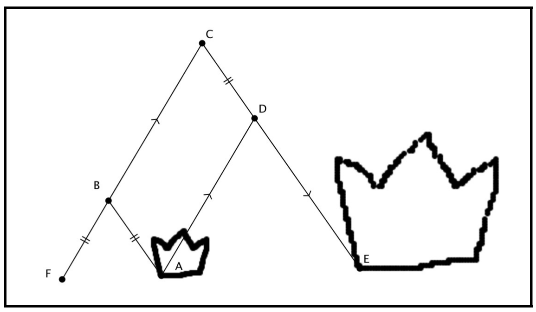
2) Comment passe-t-on de la petite pancarte à la grande ? Détaillez votre réponse.

3) Martin n'est pas content du rendu. Que lui conseilleriez-vous ?

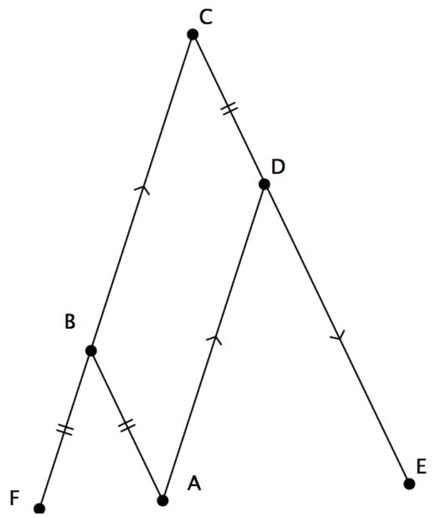
__Remarque :__ cette activité est particulièrement intéressante dans le cas où les élèves connaissent et manipulent eux-mêmes (en Arts Plastiques par exemple) le logiciel Photoshop dont une fonctionnalité est montrée ici (ou un autre logiciel libre qui présenterait la même fonctionnalité).
Cette activité alimente le domaine 3 du socle sur la formation du citoyen et elle pointe les dangers de la mise en ligne de photos et les droits à l'image sur des réseaux sociaux (choix de photos de personnes vues de dos).

__Activité 10 :__ __le pantographe__
Le pantographe est un instrument de dessin qui se fabrique avec des baguettes de bois percées. Il a été modélisé dans le fichier « Pantographe » avec Geogebra.

1°) Ouvrez ce fichier.
a) Peut-on déplacer tous les points ?
b) Activez la trace des points A et E.
Faites un dessin en déplaçant A. Qu'observez-vous ?
Enoncez une conjecture.



2°) Essayons d'expliquer un peu comment fonctionne cet instrument :
a) Quelle est la nature des triangles FBA, ADE et FCE et du quadrilatère ABCD ? Justifier.
b) Montrer que les triangles FAB et AED sont semblables.
c) Combien mesure l'angle $\widehat{FAE}$? Justifier.
Que peut-on en conclure pour les points F, A et E ?
d) Quelle configuration forment les triangles FAB et FEC ?
e) On donne : FB = 2 cm et FC = 6 cm.
Combien de fois FE est-il plus grand que FA ?



3°) Bilan : quelles sont les caractéristiques de cet instrument ?
Quelles sont les caractéristiques de la transformation géométrique qui permet de passer de la figure décrite par le point A à la figure décrite par le point E ?

<u>Remarque</u> *: Cette activité est très intéressante à exploiter pour faire le lien avec l'histoire des sciences (et donc le domaine 5 du socle). On peut parler des robots en micro-chirurgie (ou chirurgie mini-invasive). Ainsi en allant du pantographe au robot de micro-chirurgie, on montre deux exemples d'utilisation des agrandissements ou réductions mécaniques à travers les siècles.*