

Plaquette 5 - Frises, pavages et problèmes

Translations et rotations — Quatrième

Exercices

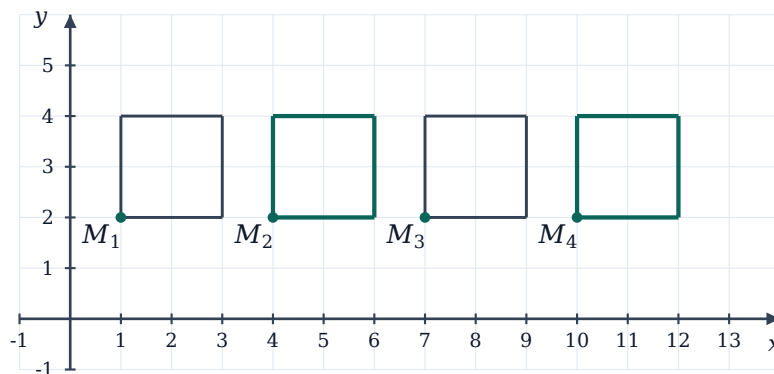
Méthode

Les transformations servent à **fabriquer** : une frise se construit par translations répétées, une rosace par rotations successives, un pavage par les deux. Dans ces problèmes, le calcul est souvent une simple multiplication — mais il faut d'abord **décrire précisément** la transformation qui engendre le motif, et ne pas se tromper d'un cran dans le comptage des répétitions.

Exercice 1 - Construire une frise

Une frise est formée de motifs identiques. Le premier a son coin inférieur gauche en $M_1(1 ; 2)$, le deuxième en $M_2(4 ; 2)$.

- Décrire la translation qui permet de passer d'un motif au suivant.
- Donner les coordonnées de M_5 .



Les quatre premiers motifs de la frise

Exercice 2 - Compter les motifs

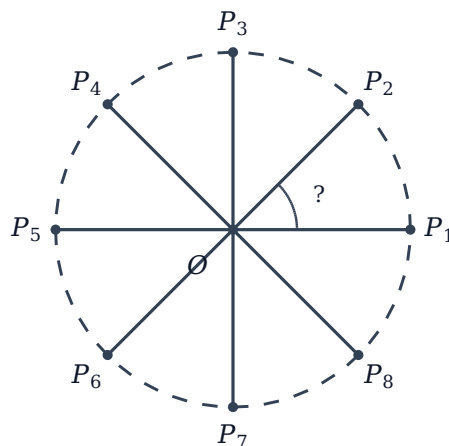
Une frise commence en $x = 2$ et chaque motif est décalé de 4 carreaux vers la droite par rapport au précédent. Le dernier motif a son coin en $x = 46$.

Combien la frise comporte-t-elle de motifs ?

Exercice 3 – La rosace

Une rosace est formée de 8 pétales identiques, régulièrement répartis autour d'un centre O .

- Quel est l'angle de la rotation qui permet de passer d'un pétale au suivant ?
- Quelle rotation permet de passer d'un pétale à celui qui lui est diamétralement opposé ?



Les 8 pétales de la rosace, repérés par leur axe

Exercice 4 – Combien de pétales ?

Une rosace est construite en répétant un même motif par des rotations successives de 24° autour de son centre, toujours dans le même sens, jusqu'à revenir au motif de départ.

Combien de motifs la rosace comporte-t-elle ?

Exercice 5 – L'aire d'une frise

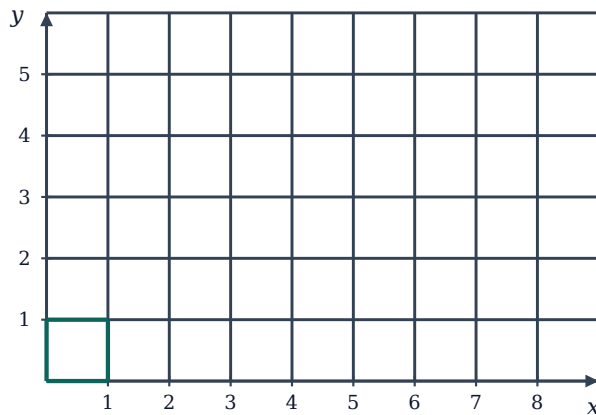
Chaque motif d'une frise est un rectangle de 2 cm sur 3 cm. La frise comporte 14 motifs, obtenus les uns des autres par translation.

- Quelle est l'aire d'un motif ?
- Quelle est l'aire totale de la frise ?

Exercice 6 – Le pavage de carreaux

On pave un mur avec des carreaux carrés de 20 cm de côté, posés par translations successives, sans trou ni chevauchement. Le mur mesure 3 m de large et 2,4 m de haut.

- Combien de carreaux faut-il par rangée horizontale ? Combien de rangées ?
- Combien de carreaux au total ?



Le mur pavé de carreaux carrés (un carreau mis en évidence)

Exercice 7 – Le motif tournant

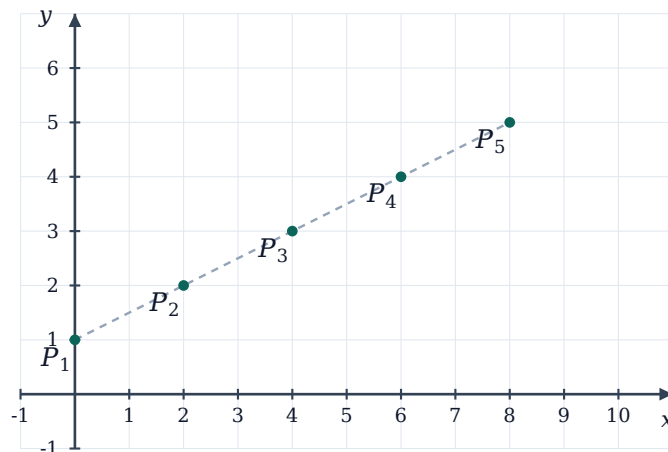
Un logo est formé de 6 triangles identiques disposés autour d'un point O , chacun obtenu du précédent par une rotation de centre O .

- Quel est l'angle de cette rotation ?
- Si l'aire d'un triangle est de $7,5 \text{ cm}^2$, quelle est l'aire totale du logo ?

Exercice 8 – Frise en diagonale

Les motifs d'une frise se déduisent l'un de l'autre par la translation « +2 en abscisse, +1 en ordonnée ». Le premier motif a son point de repère en $P_1(0 ; 1)$.

- Donner les coordonnées de P_2 , P_3 et P_4 .
- Le point $(14 ; 8)$ peut-il être un point de repère de cette frise ? Justifier.



Les points de repère sont alignés

Exercice 9 – Une frise et deux transformations

Une frise alterne un motif « à l'endroit » et le même motif « retourné » : le motif 2 est l'image du motif 1 par une symétrie axiale d'axe horizontal, et le motif 3 est l'image du motif 1 par une translation.

- a) Les motifs 1 et 3 sont-ils orientés de la même façon ?
- b) Et les motifs 2 et 4 ?

Exercice 10 – Le carrelage tournant

Un motif de carrelage est formé d'un carré de 10 cm de côté, répété par des rotations de 90° autour du centre du carrelage.

- a) Combien de carrés faut-il pour faire un tour complet ?
- b) Quelle est l'aire totale couverte, si les carrés ne se chevauchent pas ?

Exercice 11 – Décrire précisément

Un élève décrit une frise ainsi : « chaque motif est l'image du précédent par une rotation ».

Sa description est-elle suffisante ? Que faudrait-il ajouter ? Et pour une translation ?

Exercice 12 – Le ruban décoratif

Un ruban décoratif de 1,80 m de long est orné de motifs identiques, espacés de 12 cm, le premier étant placé à 12 cm du bord gauche et le dernier à 12 cm du bord droit.

Combien de motifs le ruban comporte-t-il ?

Exercice 13 – Deux frises superposées

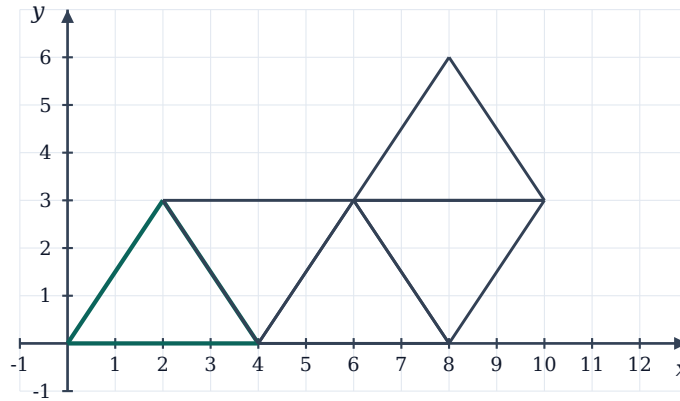
Une première frise a ses motifs tous les 6 carreaux, une seconde tous les 8 carreaux. Les deux commencent au même endroit, à l'abscisse 0.

À quelle abscisse leurs motifs coïncideront-ils pour la première fois après le départ ?

Exercice 14 – Le pavage triangulaire

On pave une surface triangulaire avec des triangles identiques de 4 cm de base et 3 cm de hauteur, obtenus les uns des autres par translations et demi-tours.

- Quelle est l'aire d'un triangle ?
- Si la surface à couvrir mesure 216 cm^2 , combien de triangles faut-il ?



Triangles emboîtés par translations et demi-tours

Exercice 15 – Synthèse : la fresque murale

Une fresque est composée d'un motif carré de 25 cm de côté, répété en lignes et en colonnes par translations. La fresque mesure 4 m de large et 2,5 m de haut.

- Combien de motifs par ligne ? Combien de lignes ?
- Combien de motifs au total ?
- On ajoute au centre de la fresque une rosace formée de 12 motifs identiques répartis autour d'un point. Quel est l'angle entre deux motifs consécutifs ?