

Combiner les transformations

LA LEÇON EN BREF

de 80 à 100 min

Objectif du programme : Prédire et identifier l'image d'une figure après deux ou plusieurs transformations. (6FE6)

Matériel pour l'enseignement

- transparent de la FRO 23 : Papier quadrillé à 1 cm ; blocs-formes

Matériel de l'élève

- papier calque
- Miras
- ciseaux
- FR 8.19 : Pentominos
- FRO 23 : Papier quadrillé à 1 cm

Facultatif

- FR 8.14 : Étape par étape 4
- FR 8.27 : Exercices supplémentaires 4

Évaluation : FRÉ 8.2 : Observation continue : Les transformations

Notion clé

Une combinaison de 2 ou 3 transformations de types différents peut être appliquée à une figure dans un plan cartésien.

Math +

Les élèves peuvent donner plusieurs exemples de transformations. Par exemple, la grosse fleur bleue est une image obtenue par une translation, une réflexion et une rotation appliquées à la grosse fleur rouge.

G.S.D.

AVANT

Entrée en matière

Tracez le contour d'un bloc-forme trapézoïdal sur un transparent quadrillé à 1 cm. Nommez ce trapèze « Figure ». Faites subir au bloc-forme une translation de 2 carrés vers la droite et de 4 carrés vers le haut, puis tracez son image. Nommez ce trapèze « Image A ». Faites subir à l'image A une rotation de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre. Nommez le résultat « Image B ». Placez le transparent sur le rétroprojecteur. Posez les questions suivantes aux élèves :

- Quelle transformation amène la figure sur l'image A ? (Une translation de 2 carrés vers la droite et de 4 carrés vers le haut)
- Quelle transformation amène l'image A sur l'image B ? (Une rotation de 90°, dans le sens des aiguilles d'une montre, autour du sommet supérieur droit)
- Que remarquez-vous lorsque vous comparez les images obtenues par ces transformations ? (À la suite de la première transformation, la figure et l'image A ont la même orientation. À la suite de la

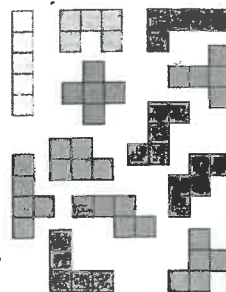
Étape

*** Jeu

Tu as besoin de papier quadrillé, de ciseaux et de papier calque. Ton enseignante ou ton enseignant te fournira une copie agrandie de ces pentominos. Découpe les pentominos.

À toi de bouger !

- Chaque personne choisit un pentomino. Dessine ou trace ton pentomino sur du papier quadrillé. Échange ton dessin contre celui de ta ou ton camarade.
- Choisis et note 2 transformations différentes. Ne montre pas tes transformations à ta ou ton camarade. Applique une transformation au pentomino de ton camarade. Applique ensuite la deuxième transformation à l'image. Dessine uniquement la deuxième image. Redonne la feuille de papier quadrillé à ta ou ton camarade.
- Identifie la combinaison de transformations qui ont amené le pentomino sur l'image finale. Tu marques 1 point si tu nommes correctement les transformations.
- Répète le jeu le plus de fois possible. La personne qui a le plus de points gagne.



Qu'as-tu trouvé ?

Montre tes transformations à deux autres élèves. Quelles stratégies as-tu utilisées pour déterminer les transformations de ta ou ton camarade ? Dans chaque cas, le pentomino et chacune de ses images étaient-ils congruents ? Comment le sais-tu ?

deuxième transformation, l'image A et l'image B sont orientées dans des directions différentes.)

- Pouvez-vous décrire une transformation simple qui amènerait la figure sur l'image B ? Pourquoi ? (Non. Il n'y a pas de transformation qui fait pivoter et glisser une figure.)

Présentez la rubrique Explore. Distribuez la FRO 23 : Papier quadrillé à 1 cm, du papier calque et une copie des pentominos aux équipes. Expliquez aux élèves qu'ils peuvent transformer concrètement les figures dans le quadrillage en utilisant les pentominos découpés. Assurez-vous que les élèves comprennent que les transformations devraient être de types différents, par exemple une rotation et une translation, une réflexion et une rotation ou une réflexion et une translation.

PENDANT

Explore

Évaluation continue : Observer et écouter

Posez des questions aux élèves :

AUTREMENT DIT

Approfondissement

Mettez les élèves au défi de trouver une figure et une paire de transformations telles que l'ordre des transformations est sans importance. Demandez aux élèves d'expliquer leur raisonnement.

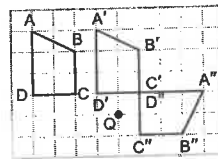
Erreur fréquente

Les élèves ont de la difficulté à trouver la position de l'image finale obtenue par une combinaison de transformations.

Que faire ? Encouragez les élèves à utiliser du papier calque et des crayons de couleur. Ils peuvent calquer la figure initiale et appliquer la transformation au calque. Les élèves devraient tracer l'image obtenue par la première transformation en utilisant une couleur. Ensuite, ils placent le calque de façon qu'il coïncide avec la première image, puis ils appliquent la prochaine transformation. Ils tracent cette image en utilisant une couleur différente. Les élèves continuent ce processus jusqu'à ce que toutes les transformations soient effectuées.

Solutions

1. a), b)



c) Le quadrilatère et son image finale sont congruents. Je peux calquer le quadrilatère initial et superposer ce calque à l'image finale pour vérifier s'ils coïncident.

Découvre

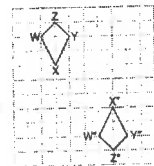
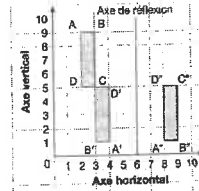
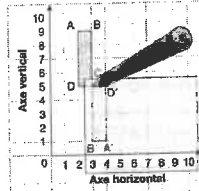
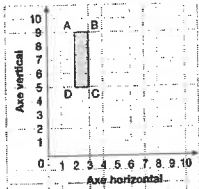
► Tu vas appliquer à une figure une combinaison de 3 types de transformations.

► Quelle est l'image finale du rectangle ABCD après une rotation de 180° autour du point C, suivie d'une réflexion par rapport à une droite verticale qui passe par le point 6 sur l'axe horizontal? Voici comment le déterminer.

Trace le rectangle ABCD sur du papier calque. Fais subir au calque une rotation de 180° autour du point C. Marque la position des sommets de l'image obtenue par la rotation. Dessine cette image. Nomme les sommets A', B', C et D'.

Dessine l'axe de réflexion qui passe par le point 6 sur l'axe horizontal. Fais subir à l'image obtenue par la rotation une réflexion par rapport à l'axe de réflexion. Chaque sommet de l'image sera situé à la même distance de l'axe de réflexion que le sommet correspondant de l'image obtenue par la rotation. La figure et les deux images sont congruentes.

► Le cerf-volant W'X'Y'Z' est l'image du cerf-volant WXYZ à la suite de deux transformations.



Module 8 - Leçon 4 309

- Quelle transformation avez-vous choisie? (J'ai choisi une rotation de 90° , dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, autour du sommet supérieur gauche, suivie d'une réflexion par rapport à la droite verticale qui passe par le côté droit de l'image.)
- Comment avez-vous effectué les transformations? (J'ai déposé le pentomino sur le dessin de ma camarade. Ensuite, j'ai appliqué au pentomino une rotation de 90° , dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, autour de son sommet supérieur gauche. Je n'ai pas tracé cette image. J'ai imaginé un axe de réflexion vertical passant par le côté droit de l'image. J'ai fait subir une réflexion au pentomino, à partir de sa nouvelle position, par rapport à cet axe de réflexion, puis j'ai tracé l'image obtenue.)
- Comment avez-vous identifié les transformations que votre camarade peut avoir appliquées à votre pentomino? (J'ai utilisé la stratégie « prédis et vérifie » et le raisonnement logique. J'ai remarqué que l'image finale a une orientation différente; je sais donc qu'au moins une transformation est une rotation ou une réflexion. J'ai posé mon pentomino sur la figure de ma camarade et j'ai essayé

différentes combinaisons, jusqu'à ce que je trouve une paire de transformations qui amène la figure sur l'image finale.)

APRÈS

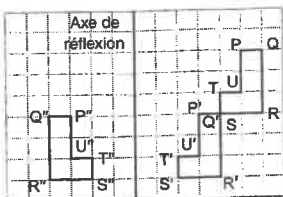
Découvre

Invitez les élèves à présenter les stratégies qu'ils ont utilisées pour déterminer la paire de transformations.

Posez-leur les questions suivantes :

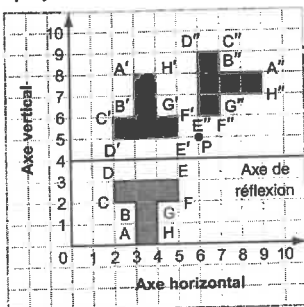
- Que remarquez-vous au sujet du pentomino et de l'image finale? (Parfois le pentomino et l'image finale ont la même orientation, parfois ils sont opposés, parfois ils sont orientés dans des directions différentes.)
- Quelle stratégie avez-vous utilisée pour identifier les transformations? (J'ai travaillé à rebours.)
- Avez-vous réussi à déterminer les transformations de votre camarade?

2. a), b)



c) Je peux vérifier en calquant l'hexagone et en superposant ce calque aux deux images pour voir s'ils coïncident parfaitement.

3. a) b)



c) $E''(6, 6)$, $D''(6, 9)$, $C''(7, 9)$, $B''(7, 8)$, $A''(9, 8)$, $H''(9, 7)$, $G''(7, 7)$, $F''(7, 6)$

d) Oui. J'ai placé un calque de l'octogone sur l'image finale et ils coïncidaient parfaitement.

(Je n'ai pas nommé les transformations utilisées par mon camarade, mais nous avons découvert que mes transformations amènent aussi le pentomino sur son image finale.)

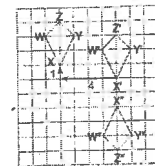
- Le pentomino et ses images sont-ils congruents ? (Oui) Comment le savez-vous ? (Je peux utiliser le pentomino découpé et montrer que les images et ce pentomino coïncident parfaitement.)

Voyez l'exemple avec les cerfs-volants de la rubrique Découvrir, à la page 309 du manuel de l'élève. Assurez-vous que les élèves comprennent que les deux transformations amènent l'image finale sur la figure initiale, puisqu'on a travaillé à rebours pour les trouver. Lorsqu'on énumère les transformations qui amènent la figure sur l'image finale, on les note dans l'ordre opposé et dans la direction opposée. Par exemple, la translation a été identifiée comme étant une translation de 4 carrés vers la gauche et de 1 carré vers le haut, mais on a noté une translation de 4 carrés vers la droite et de 1 carré vers le bas. Certains élèves peuvent éprouver de la difficulté avec ce processus. Faites-leur remarquer que, plus souvent qu'autrement, plus d'une combinaison de transformations amène

Pour déterminer les transformations, travaille à rebours. Les cerfs-volants $WXYZ$ et $W''X''Y''Z''$ sont orientés dans des directions opposées, ce qui suggère une réflexion. Un axe de réflexion possible est la droite horizontale située à 1 carré au-dessus de X' . Dessine l'image obtenue par la réflexion du cerf-volant $W''X''Y''Z''$. C'est le cerf-volant $W'X'Y'Z'$.



Les cerfs-volants $WXYZ$ et $W'X'Y'Z'$ ont la même orientation, ce qui suggère une translation. Pour passer de X' à X , il faut se déplacer de 4 carrés vers la gauche et de 1 carré vers le haut.



Donc, pour amener le cerf-volant $WXYZ$ sur le cerf-volant $W''X''Y''Z''$, tu lui fais subir une translation de 4 carrés vers la droite et de 1 carré vers le bas. Ensuite, tu lui fais subir une réflexion par rapport à la droite horizontale située à 1 carré au-dessus de X' .

Voici une combinaison de transformations qui amène la figure sur son image finale. Souvent, il existe plus d'une combinaison possible.

À ton tour

Tu as besoin de papier quadrillé, de papier calque et d'un Mira.

- a) Reproduis ce quadrilatère sur du papier quadrillé.

 - Fais-lui subir une translation de 3 carrés vers la droite.
 - Fais ensuite subir à l'image obtenue une rotation de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre autour du point Q .

b) Dessine et nomme les deux images.

c) Que peux-tu dire à propos du quadrilatère et de son image finale ? Comment peux-tu le vérifier ? Ils sont congruents.
- a) Reproduis cet hexagone sur du papier quadrillé.

 - Fais subir à l'hexagone une translation de 2 carrés vers la gauche et de 3 carrés vers le bas.
 - Fais ensuite subir à l'image obtenue une réflexion par rapport à l'axe de réflexion.

b) Dessine et nomme les deux images.

c) Comment peux-tu vérifier que l'hexagone et les deux images sont congruents ?



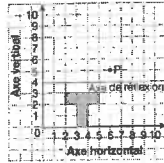
la figure sur son image finale. Par exemple, le cerf-volant $WXYZ$ peut avoir subi une réflexion par rapport à la droite horizontale qui passe par le point X , suivie d'une translation de 4 carrés vers la droite et de 3 carrés vers le bas.

Assurez-vous que les élèves comprennent que, lorsqu'ils déterminent les transformations, les sommets de la figure et de l'image finale doivent coïncider. Par exemple, certains élèves peuvent suggérer que le cerf-volant $WXYZ$ a subi une réflexion par rapport à l'axe vertical se trouvant à 1 carré à la droite de Y , suivie d'une réflexion par rapport à une droite horizontale qui se trouve à mi-chemin entre X' et X'' . Bien que les images finales coïncident parfaitement, les sommets W'' et Y'' sont intervertis.

À ton tour

Fournissez la FRO 23 : Papier quadrillé à 1 cm, du papier calque et des Miras aux élèves pour toutes les questions.

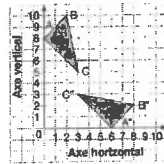
3. a) Reproduis cet octogone dans un plan cartésien.
- Fais subir à l'octogone une réflexion par rapport à l'axe de réflexion.
 - Fais ensuite subir à l'image obtenue une rotation de 270° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre autour du point P.
- b) Dessine les deux images et nomme-les.
- c) Quelles sont les coordonnées des sommets de l'image finale?
- d) L'octogone et son image finale sont-ils congruents? Comment le sais-tu?



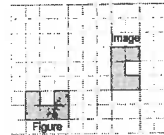
4. Dessine et nomme un quadrilatère sur du papier quadrillé.
- a) Choisis deux transformations.
- Applique la première transformation au quadrilatère.
 - Applique ensuite la deuxième transformation à l'image. Que peux-tu dire à propos du quadrilatère et de ses images? Comment peux-tu le vérifier?
- b) Utilise une couleur différente. Applique les transformations de la partie a) dans l'ordre inverse.
- c) Compare les images finales des parties a) et b). L'ordre d'application des transformations a-t-il une importance? Explique ta réponse.

5. Le triangle $A''B''C''$ est l'image du $\triangle ABC$ à la suite de 2 transformations.

- a) Décris une paire de transformations qui permet d'amener le triangle sur son image finale. Montre ton travail.
- b) Peux-tu trouver une autre paire de transformations? Si ta réponse est « oui », décris ces transformations. Si ta réponse est « non », explique pourquoi.



6. Décris une paire de transformations qui permet d'amener la figure sur son image. Trouve le plus de paires de transformations possible.

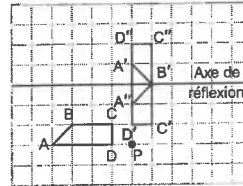


MISSION | Question 4

Module 8 - Leçon 4 311

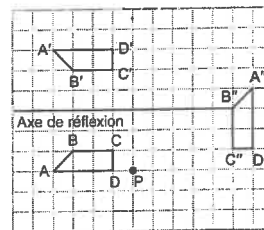
4. Les réponses peuvent varier.

- a) Une rotation de 90° , dans le sens des aiguilles d'une montre, autour du point P, suivie d'une réflexion par rapport à la droite horizontale montrée



Le quadrilatère et son image sont congruents. Je peux vérifier en calquant le quadrilatère et en plaçant ce calque sur chacune des images pour voir s'ils coïncident.

- b) Une réflexion par rapport à la droite horizontale montrée, suivie d'une rotation de 90° , dans le sens des aiguilles d'une montre, autour du point P



- c) Oui, l'ordre est important. Les images finales ne sont pas au même endroit dans le quadrillage et elles ont des orientations différentes. Il est plus probable que les élèves qui ont dessiné des carrés ou des rectangles découvrent que l'ordre n'a pas d'importance.

(Les solutions continuent ci-dessous, à gauche)

Évaluation : Question 4

Assurez-vous que les élèves dessinent un quadrilatère qui n'est pas un carré ni un rectangle. Précisez aux élèves qu'appliquer les transformations dans l'ordre inverse signifie qu'ils doivent d'abord effectuer la deuxième transformation, puis la première.

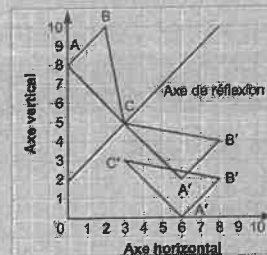
Les élèves moins doués choisiront peut-être simplement deux translations. Si c'est le cas, l'ordre dans lequel les transformations sont effectuées n'a pas d'importance. La plupart des élèves choisiront des transformations différentes. Vous pouvez inviter les élèves à répondre à cette question à plusieurs reprises en utilisant différentes paires de transformations et en comparant les résultats.

Les élèves qui ont besoin d'un soutien complémentaire peuvent utiliser la FR 8.14 : *Étape par étape 4* pour répondre à la question d'évaluation.

Les élèves peuvent faire l'activité supplémentaire de la FR 8.8 : *Comment s'est-elle rendue là ?*

(Suite des solutions)

5. a) Une réflexion du triangle par rapport à la droite diagonale qui passe par le point (0, 2) et le sommet C, suivie d'une translation de 2 carrés vers le bas



- b) Oui. Une réflexion par rapport à la droite verticale qui coupe l'axe horizontal au point 3, suivie d'une rotation de 90° , dans le sens des aiguilles d'une montre, autour du point (2, 4).

6. Voici des exemples :

1) une rotation de 90° de la figure, dans le sens des aiguilles d'une montre, autour de son sommet inférieur droit, suivie d'une translation de 3 carrés vers la droite et de 2 carrés vers le haut ; 2) une rotation de 90° de la figure, dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, autour de son sommet supérieur gauche, suivie d'une réflexion par rapport à la droite verticale qui passe 1 carré à la droite de la figure initiale ; 3) une translation de 3 carrés vers la droite et de 2 carrés vers le haut, suivie d'une rotation de 90° , dans le sens des aiguilles d'une montre, autour du sommet inférieur droit.

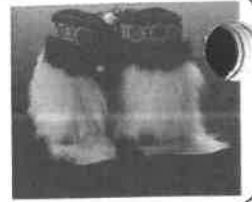
7. a) Les coordonnées de l'image finale sont $A'''(4, 6)$, $B'''(3, 5)$, $C'''(3, 4)$, $D'''(4, 3)$ et $E'''(5, 4)$.
8. Les réponses peuvent varier.
- a) Une translation de 3 carrés vers la droite et de 2 carrés vers le bas, suivie d'une translation de 3 carrés vers la droite et de 4 carrés vers le bas OU une translation de 5 carrés vers la droite et de 1 carré vers le bas, suivie d'une translation de 1 carré vers la droite et de 5 carrés vers le bas.
- b) Une rotation de 90° , dans le sens des aiguilles d'une montre, autour du point $(8, 10)$, suivie d'une translation de 3 carrés vers la gauche et de 1 carré vers le haut OU une rotation de 90° , dans le sens des aiguilles d'une montre, autour du point $(6, 11)$, suivie d'une translation de 2 carrés vers le haut.
- c) Une réflexion par rapport à la droite horizontale qui coupe l'axe vertical au point 6, suivie d'une réflexion par rapport à la droite verticale qui coupe l'axe horizontal au point 4 OU une rotation de 180° autour du point $(4, 8)$, suivie d'une translation de 4 carrés vers le bas.

RÉFLÉCHIS : Je peux travailler à rebours. Par exemple, quand la figure et son image finale sont orientées dans des directions opposées, j'applique une réflexion pour obtenir la même orientation, suivie d'une translation pour amener la figure au bon endroit. Si la figure et son image finale ont des orientations différentes sans être opposées, j'applique une rotation pour obtenir la même orientation, puis une translation pour déplacer la figure vers la bonne position. Parfois, lorsque les orientations sont différentes, je dois utiliser une réflexion et une rotation pour obtenir l'image finale.

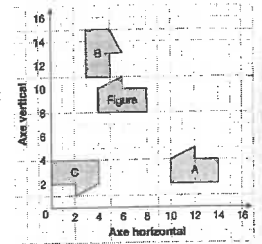
Math

L'art chez les Premières nations

Beaucoup d'artistes des Premières nations utilisent des perles et des tresses. Ils fabriquent divers objets, par exemple des bijoux, des ceintures, des sacs à main, des mocassins et des mukluks. Il y a souvent des transformations dans les motifs utilisés. Quelles transformations vois-tu dans la broderie de perles de ces mukluks ?



7. Les coordonnées des sommets d'un pentagone sont les suivantes : $A(7, 3)$ $B(6, 4)$ $C(6, 5)$ $D(7, 6)$ $E(8, 5)$
Le pentagone a subi une transformation de 5 carrés vers la gauche et de 3 carrés vers le haut.
Il a ensuite subi une réflexion par rapport à une droite horizontale qui passe par les points $(0, 5)$ et $(10, 5)$.
Il a ensuite subi une translation de 2 carrés vers la droite et de 2 carrés vers le haut.
- a) Quelles sont les coordonnées de l'image finale ?
- b) Que remarques-tu à propos du pentagone et de l'image finale ?
Ils sont congruents.
8. Décris une paire de transformations qui permet d'amener la figure sur chaque image. Peux-tu trouver plus d'une paire de transformations pour chaque image ? Explique ta réponse.
- a) Image A
b) Image B
c) Image C



Refléchis

Suppose que tu connais l'emplacement d'une figure et de son image finale à la suite de 2 transformations. Quelles stratégies peux-tu utiliser pour déterminer les transformations ?

312

Module 8

ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE

Ce qu'il faut observer

Compréhension des concepts

- ✓ Les élèves montrent que l'ordre dans lequel les transformations sont effectuées est important.
- ✓ Les élèves montrent qu'une figure et chacune de ses images sont congruentes.

Savoir procédural

- ✓ Les élèves appliquent une combinaison de transformations à une figure donnée.
- ✓ Les élèves nomment correctement les sommets de l'image finale.
- ✓ Les élèves trouvent la combinaison de transformations qui amène une figure donnée sur son image finale.

Que faire si ce n'est pas le cas

Questionner davantage

Pendant que les élèves travaillent sur la question 6, posez-leur des questions :

- Les orientations de la figure et de son image sont-elles différentes ou opposées ?
- Quelle transformation pouvez-vous appliquer à la figure pour que celle-ci ait la même orientation que celle de son image ?
- Maintenant qu'elles ont la même orientation, comment pouvez-vous amener la figure sur son image ?

Adapter l'enseignement

Les élèves calquent la figure initiale, puis découpent ce calque. Chaque sommet devrait porter la lettre appropriée. Les élèves effectuent la transformation en glissant, en retournant ou en faisant pivoter le calque. Ils nomment les sommets de l'image en se basant sur les lettres du calque.

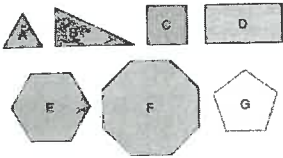
Créer des motifs

LEÇON

Créer des motifs

Explore

Tu as besoin de papier calque et de ciseaux.
Ton enseignante ou ton enseignant te fournira
une copie agrandie de ces figures.



Découpe les figures.

- Choisis une figure. Ta figure doit être différente de celles des autres membres du groupe. Trace des copies de ta figure pour créer un motif. Pense aux translations, aux rotations et aux réflexions. Colorie ton motif. Explique par écrit comment créer le motif en faisant subir des transformations à la figure.
- Refais l'activité.
Cette fois, utilise 2 figures pour créer un motif.
Explique par écrit comment créer ton motif en faisant subir des transformations aux 2 figures.

Qu'as-tu trouvé ?

Compare tes motifs avec ceux d'une ou d'un camarade qui a utilisé les mêmes figures. As-tu utilisé les mêmes types de transformations ? Les motifs se ressemblent-ils ? Explique ta réponse.

OBJECTIF | Utiliser des transformations successives pour créer et analyser des motifs.

313

de 80 à 100 min

LA LEÇON EN BREF

Objectif du programme : Utiliser des transformations successives pour créer et analyser des motifs. (6FE7)

Matériel pour l'enseignement

- transparent de la FRO 23 : Papier quadrillé à 1 cm
- blocs-formes pour rétroprojecteur

Matériel de l'élève

Facultatif

- papier calque
- ciseaux
- Miras
- FR 8.20 : Figures pour la rubrique Explore de la leçon 5
- FRO 23 : Papier quadrillé à 1 cm
- FR 8.15 : Étape par étape 5
- FR 8.28 : Exercices supplémentaires 5

Évaluation : FRÉ 8.2 : Observation continue :
Les transformations

G.S.E

Notion clé

On peut créer un motif en faisant subir des transformations à une ou plusieurs figures.

AVANT

Entrée en matière

Rappelez aux élèves qu'on peut créer un motif en utilisant des figures géométriques. Invitez une ou un volontaire à créer un motif à l'aide de blocs-formes pour rétroprojecteur et un transparent de la FRO 23 : Papier quadrillé à 1 cm. Demandez aux élèves de décrire et de montrer les transformations qui peuvent servir à créer le motif. Présentez la rubrique Explore. Distribuez du papier calque et des copies des figures aux groupes d'élèves. Assurez-vous que les élèves comprennent que chaque membre du groupe doit créer un motif avec une seule figure, puis créer un motif avec deux figures différentes. Faites-leur remarquer qu'ils doivent être très minutieux lorsqu'ils calquent leurs figures. Tout mauvais alignement au départ peut s'accroître à mesure qu'ils copient la figure.

PENDANT

Explore

Évaluation continue : Observer et écouter

Lorsque les élèves créent un motif en utilisant 2 figures différentes, certains transformeront successivement les figures en utilisant différentes transformations. D'autres transformeront simultanément les 2 figures, celles-ci formant alors un tout. Les élèves qui ont de la difficulté peuvent s'aider en collant les deux figures ensemble.

Pendant que les élèves travaillent, posez-leur des questions :

- Quelle figure avez-vous choisie ?
(J'ai choisi la figure B.)
- Comment avez-vous utilisé les transformations pour créer votre motif ? (J'ai commencé avec une copie de la figure B. Je lui ai fait subir une réflexion par rapport à son côté horizontal. J'ai obtenu une figure qui ressemblait à la pointe d'une flèche. J'ai fait subir à cette figure une rotation de 90°, puis une rotation de 180°, puis une rotation de 270°, toujours dans le sens des aiguilles d'une montre. J'ai obtenu un motif qui ressemblait à la rose des vents sur une carte.)

AUTREMENT DIT

Explore autrement

Les élèves travaillent en équipes de deux. Ils utilisent des blocs-formes au lieu des figures illustrées sous la rubrique **Explore**.

Approfondissement

Demandez aux élèves de créer un motif à l'aide de 3 figures différentes et d'au moins une translation, une réflexion et une rotation. Les élèves décrivent les transformations utilisées.

Erreur fréquente

- Les élèves ne reconnaissent pas les transformations qui peuvent servir à créer un motif.

Que faire ? Encouragez-les à calquer et à découper les figures ou à utiliser des blocs-formes. Demandez-leur de décrire les déplacements des calques à mesure qu'ils créent le motif.

À la maison

Les élèves peuvent trouver des motifs illustrant des transformations lorsqu'ils examinent du papier peint, des courtepoinetes, des carrelages ou des œuvres d'art moderne.

Solutions

1. Les réponses peuvent varier.
 - a) Je peux effectuer, à deux reprises, une translation de 2 carrés vers le haut sur le carré se trouvant dans le coin inférieur gauche. Ensuite, j'effectue une translation de 2 carrés vers la droite sur la partie gauche du motif.
 - b) Je peux faire subir à la figure qui se trouve dans le coin inférieur gauche une réflexion par rapport à son côté supérieur. Ensuite, je fais subir au côté gauche du motif une réflexion par rapport à la droite verticale qui passe par le centre du motif.

- Quelle paire de figures avez-vous choisie ? (*J'ai choisi les figures F et C.*)
- Comment décririez-vous votre motif ? (*Mon motif ressemble à un rayon de miel qui comporte des carrés entre les alvéoles.*)

APRÈS

Découvrir

Invitez les élèves à présenter leurs motifs et les transformations qu'ils ont utilisées pour les créer.

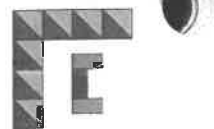
Posez-leur des questions :

- Quel lien existe-t-il entre ce motif et celui d'une ou d'un camarade qui a utilisé la même figure ? (*Nos motifs étaient très différents.*)
- Avez-vous utilisé les mêmes transformations ? (*Nous avons tous les deux utilisé des réflexions, mais j'ai d'abord effectué une réflexion de la figure B par rapport à son côté horizontal, et ma camarade a effectué une réflexion de la figure B par rapport à son côté le plus court.*)

Découvrir

Tu peux effectuer des transformations d'une ou de plusieurs figures pour créer

- Catherine a créé ce logo pour le club de cyclisme de Comox Valley, en Colombie-Britannique.

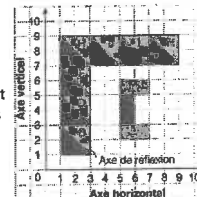


Pour créer ce logo, Catherine a utilisé un plan cartésien.

Il y a plusieurs transformations dans ce motif. Voici un ensemble possible de transformations utilisées pour créer ce motif :

Pars du triangle A.

Fais-lui subir une réflexion par rapport à son côté en pente pour obtenir l'image B. Fais subir au triangle A une translation de 2 carrés vers le haut pour obtenir l'image C. Fais subir à l'image C une réflexion par rapport à son côté en pente pour obtenir l'image D. Effectue des translations et des réflexions semblables pour obtenir les images E, F, G et H. Tu peux aussi faire subir deux fois à C et D une translation de 2 carrés vers le haut.



Fais subir à l'image G une translation de deux carrés vers la droite pour obtenir l'image I. Fais subir à l'image I une réflexion par rapport à son côté en pente pour obtenir l'image J. Effectue des translations et des réflexions semblables pour obtenir les images K, L, M et N. Tu peux aussi faire subir trois fois à G et H une translation de 2 carrés vers la droite.



314

Module 8

- Vos motifs se ressemblent-ils ? (*Pas vraiment, car il y a plusieurs combinaisons de transformations possibles. Même si nous choisissons le même type de transformation, il existe toujours plusieurs options. Par exemple, le centre de rotation peut être différent, de même que l'angle et le sens de la rotation.*)

Voyez la rubrique **Découvrir** avec les élèves.

Discutez des transformations utilisées pour créer le logo. Posez la question suivante aux élèves :

- Pourquoi Catherine a-t-elle travaillé dans un plan cartésien ? (*Il est plus facile de décrire les transformations lorsque les figures sont dans un plan cartésien et il est plus facile d'aligner correctement les figures en utilisant les lignes du quadrillage.*)

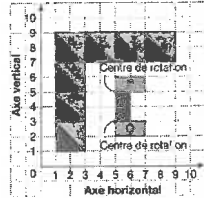
Assurez-vous que les élèves comprennent que la couleur n'a pas d'importance. Ils doivent tenir pour acquis que le motif a d'abord été créé, puis la couleur ajoutée. Invitez des volontaires à suggérer d'autres ensembles de transformations qui peuvent avoir été utilisés.

Pour créer la lettre C :

Pars du rectangle rouge. Fais-lui subir une rotation de 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre autour du point (5, 5). Tu obtiens ainsi l'image P.

Fais subir au rectangle rouge une rotation de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre autour du point (5, 3). Tu obtiens ainsi l'image Q.

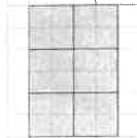
Catherine a peut-être utilisé d'autres ensembles de transformations pour créer son motif.



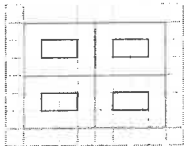
À ton tour

1. Explique comment tu peux utiliser des transformations pour créer chaque motif.

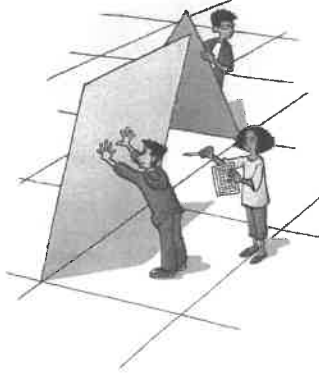
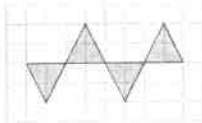
a)



b)



c)



Module 8 - Leçon 5 315

Par exemple, on peut faire subir trois fois une translation de 2 carrés vers le haut au triangle A pour obtenir les images C, E et G. On peut faire subir une réflexion au triangle A par rapport à son côté en pente pour obtenir l'image B. On peut effectuer, à deux reprises, une translation de 2 carrés vers le haut des images D et F. Ensuite, on peut faire subir à la figure A et aux images B, C, D, E, F et G une réflexion par rapport à la diagonale qui passe par les points (0, 10) et (10, 0), pour obtenir les images H, I, J, K, L, M et N. Afin de créer la lettre C, on fait subir une rotation de 90° au rectangle rouge, dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, autour du point (5, 5), ce qui donne l'image P. On peut faire subir une translation de 3 carrés vers le bas à l'image P pour obtenir l'image Q.

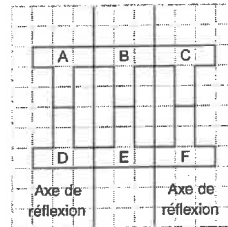
À ton tour

Fournissez du papier calque, des Miras et la FRO 23 : Papier quadrillé à 1 cm pour toutes les questions.

c) Je peux faire subir au triangle se trouvant dans le coin inférieur gauche une rotation de 180° autour de son sommet supérieur droit. Ensuite, j'effectue une translation de l'image de 4 carrés vers la droite. Pour obtenir le triangle restant, je fais une translation de 4 carrés vers la droite au triangle se trouvant dans le coin inférieur gauche.

2. Les motifs et les explications peuvent varier.

J'ai dessiné une figure de la forme d'un « T » dans un quadrillage et j'ai créé ce motif à l'aide de transformations.



J'ai débuté avec la figure A. J'ai fait subir une réflexion à la figure A par rapport à son côté inférieur pour créer la figure D. J'ai fait subir une réflexion à la figure A et à l'image D par rapport à la droite verticale qui passe par leur côté droit pour obtenir les images B et E. J'ai fait subir une réflexion aux images B et E par rapport à la droite verticale qui passe par leur côté droit pour obtenir les images C et F.

3. Plusieurs solutions sont possibles. Voici un exemple :

J'ai tracé l'hexagone A et le quadrilatère B. J'ai effectué une réflexion de l'hexagone A par rapport à la droite verticale qui passe par le côté commun à la figure B et à l'image C pour obtenir l'image D. J'ai fait subir une réflexion à la figure B par rapport à son côté droit pour obtenir l'image C. Ensuite, j'ai fait subir une réflexion aux figures A et B et aux images C et D par rapport à la droite horizontale qui passe par le côté commun aux images D et E pour obtenir les images E, F, G et H.

Suggérez aux élèves de nommer les figures et les images de leur motif à l'aide de lettres, ce qui les aidera à décrire comment il a été créé. Pour la question 5, suggérez aux élèves de copier d'abord le motif sur du papier quadrillé.

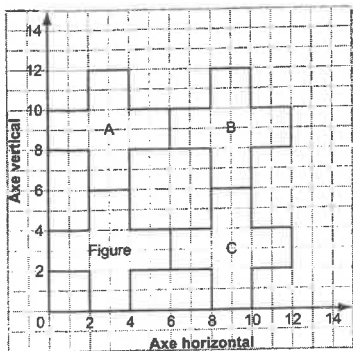
Évaluation : Question 6

Certains élèves utiliseront des figures simples, telles que des carrés et des rectangles, pour créer un logo simple. Les élèves doués en mathématique créeront un motif plus complexe en utilisant 2 figures irrégulières ou plus. Il peut être bon pour certains élèves d'utiliser des blocs-formes ou du papier calque et des figures en carton. Une excellente réponse inclura plus d'une description du même logo.

Les élèves peuvent faire les activités supplémentaires de la FR 8.9 : Une régularité de transformations et de la FR 8.10 : Les hexamants.

Les élèves qui ont besoin d'un soutien complémentaire peuvent utiliser la FR 8.15 : Étape par étape 5 pour répondre à la question d'évaluation.

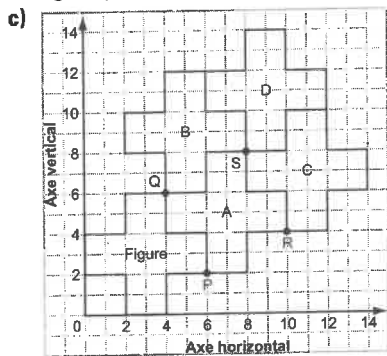
4. a), b) Les motifs et les translations peuvent varier.



J'ai fait subir une translation de 6 carrés vers le haut à la figure pour obtenir l'image A.

J'ai fait subir une translation de 6 carrés vers la droite à l'image A pour obtenir l'image B.

J'ai fait subir une translation de 6 carrés vers le bas à l'image B pour obtenir l'image C.



(Les solutions continuent ci-dessous, à gauche.)

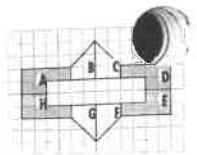
(Suite des solutions)

J'ai fait subir une rotation de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre, autour du point $P(6, 2)$, pour créer l'image A. J'ai fait subir à l'image A une rotation de 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, autour de $Q(4, 6)$, pour créer l'image B. Une rotation de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre, autour de $R(10, 4)$, a créé l'image C. Une rotation de l'image C, de 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, autour de $S(8, 8)$, a créé l'image D.

5. a) Un carré et un triangle rectangle isocèle
- b) On fait subir au carré B deux translations de 2 carrés vers la gauche pour créer les images C et D. On effectue une rotation de l'image D de 180° , autour de son sommet supérieur gauche, pour créer l'image F. On fait subir à l'image F deux translations de 2 carrés vers le haut pour créer les images G et H. Une translation de 8 carrés vers le haut de la figure B et des images C et D crée les images J, K et L. Une réflexion du triangle A par rapport à la droite verticale qui passe par le centre de l'image C crée l'image E. Une réflexion de la figure A et de l'image E par rapport à la droite horizontale qui passe par le centre de l'image G crée les images I et M.
- c) On fait subir au carré B une réflexion par rapport à son côté gauche, pour créer l'image C. Une réflexion

2. Dessine une figure sur du papier quadrillé. Transforme des copies de la figure pour créer un motif. Décris les transformations que tu as effectuées.

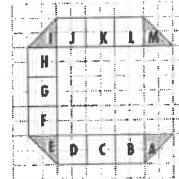
3. Recrée ce motif. Identifie les figures originales. Décris un ensemble de transformations qui pourrait être utilisé pour créer le motif.



4. a) Trace ces points dans un plan cartésien.

A(2, 0)	B(2, 2)	C(0, 2)	D(0, 4)
E(2, 4)	F(2, 6)	G(4, 6)	H(4, 4)
I(6, 4)	J(6, 2)	K(4, 2)	L(4, 0)

 Relie les sommets dans l'ordre. Puis relie le point L au point A.
- b) Fais subir à la figure différentes translations pour créer un motif. Décris les translations que tu as effectuées.
- c) Utilise une transformation différente pour créer un motif. Décris les transformations que tu as effectuées.
5. Wahaba a conçu ce logo pour une excursion de canoë-camping au parc provincial de Bowron Lake.



Elle a transformé des copies de 2 figures pour créer la lettre C. La lettre C ressemble à 3 figures en forme de canoë qui se chevauchent.

- a) Quelles étaient les figures originales?
- b) Décris les transformations que Wahaba peut avoir utilisées pour créer ce logo.
- c) Un autre ensemble de transformations est-il possible? Si ta réponse est « oui », décris ces transformations.



de l'image C par rapport à son côté gauche crée l'image D. Une rotation de l'image D de 180° , autour de son sommet supérieur gauche, crée l'image F. Une réflexion de l'image F par rapport à son côté supérieur crée l'image G. On continue d'effectuer des rotations et des réflexions de cette façon pour créer les images G, H, J, K et L. Une rotation du triangle A, de 180° autour du centre du motif, crée l'image I. Une réflexion du triangle A par rapport à la droite verticale qui passe par le centre de l'image C crée l'image E. Une rotation de l'image E, de 180° autour du centre du motif, crée l'image M.

6. a) J'ai choisi un carré et un triangle.



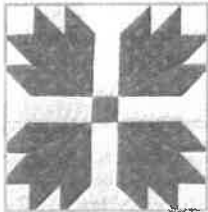
- b) J'ai fait subir 4 fois au carré A une translation de 1 unité vers la gauche, pour créer les images B, C, D et E. J'ai fait subir 6 fois une translation de 1 carré vers le bas à l'image E, pour créer les images F, G, H, I, J et K. J'ai fait subir 4 fois une translation de 1 carré vers la droite à l'image K, pour créer les images L, M, N et O. Ensuite, j'ai fait subir 2 fois au triangle P une translation de 1 carré vers la droite et de 1 carré vers le haut pour créer les images Q et R.



6. Suppose qu'on te demande de créer le logo d'un club d'escalade de Squamish, en Colombie-Britannique.
- Choisis deux ou plusieurs figures pour ton logo. Pour créer le logo, transforme des copies de tes figures sur du papier quadrillé. Colorie ton logo pour le rendre attrayant.
 - Identifie les figures originales. Décris les transformations que tu as effectuées.
 - Explique comment ton logo représente le club d'escalade.



7. Voici un carreau de courtepoinette et son motif de patte d'ours.



- Dessine un plan cartésien. Gradue les axes de 0 à 7.
- Reproduis le carreau dans le plan cartésien.
- Tu peux créer le carreau en transformant des figures.
 - Identifie les figures originales.
 - Décris un ensemble de transformations qui peut servir à créer le carreau.

Réfléchis

Suppose que tu vois un motif avec des figures congruentes. Des transformations ont peut-être été effectuées pour créer ce motif. Comment peux-tu trouver ces transformations? Utilise un exemple pour expliquer ta réponse.

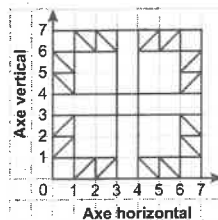
Dans ta maison, cherche des motifs qui peuvent être décrits à l'aide de transformations. Reproduis chaque motif. Montre tes motifs à tes camarades. Décris un ensemble possible de transformations pour chaque motif.

ÉVALUATION | Question 6

Module 8 - Leçon 5 317

- Les carrés forment la lettre C, la première lettre du mot « club ». Les triangles représentent les montagnes, là où les gens pratiquent l'escalade.

7. a), b)



- Les figures initiales sont un grand carré brun, un petit triangle vert, un petit triangle beige, un carré beige, un rectangle beige et un petit carré rouge. Les transformations peuvent varier. Par exemple, des translations peuvent créer les images du grand carré brun. Des translations et des réflexions peuvent créer les images du petit triangle vert et du petit triangle beige. Des translations peuvent créer les images du rectangle beige. Des rotations peuvent créer les images du carré beige. Le carré rouge n'a pas subi de transformation.

RÉFLÉCHIS: J'examine l'orientation des figures dans le motif pour m'aider à trouver les transformations possiblement utilisées. Lorsqu'une figure et son image ont la même orientation, je cherche une translation. Lorsqu'une figure et son image ont des orientations différentes, mais pas opposées, je cherche une rotation. Lorsqu'une figure et son image ont des orientations opposées, je cherche une réflexion. Les élèves devraient expliquer ce raisonnement à l'aide d'un motif.

ÉVALUATION AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE

Ce qu'il faut observer

Compréhension des concepts

- ✓ Les élèves comprennent que, souvent, plus d'un ensemble de transformations peut servir à créer un motif.

Savoir procédural

- ✓ Les élèves font subir des transformations à une ou plusieurs figures pour créer un motif.

Communication

- ✓ Les élèves décrivent les transformations utilisées pour créer un motif, à l'aide de termes mathématiques.

Que faire si ce n'est pas le cas

Questionner davantage

Les élèves devraient comprendre qu'il y a souvent plus d'un ensemble de transformations qui permet de créer un motif.

Pendant que les élèves travaillent sur la question 1 a), posez-leur des questions :

- Comment pouvez-vous utiliser des translations pour créer le motif ?
- Comment pouvez-vous utiliser des réflexions pour créer le motif ?
- Comment pouvez-vous utiliser des rotations pour créer le motif ?
- Est-il possible d'utiliser une combinaison de différentes transformations pour créer le motif ? Comment ?

Adapter l'enseignement

Si des élèves ont de la difficulté à décrire comment le motif a été créé, il peut être bon de leur faire examiner des motifs simples qui comportent seulement un type de transformation, par exemple un plafond de carreaux ou un damier créé à partir de translations. Demandez aux élèves de décrire comment le motif a été créé.