

A.P.M.E.P. LORRAINE

François DROUIN

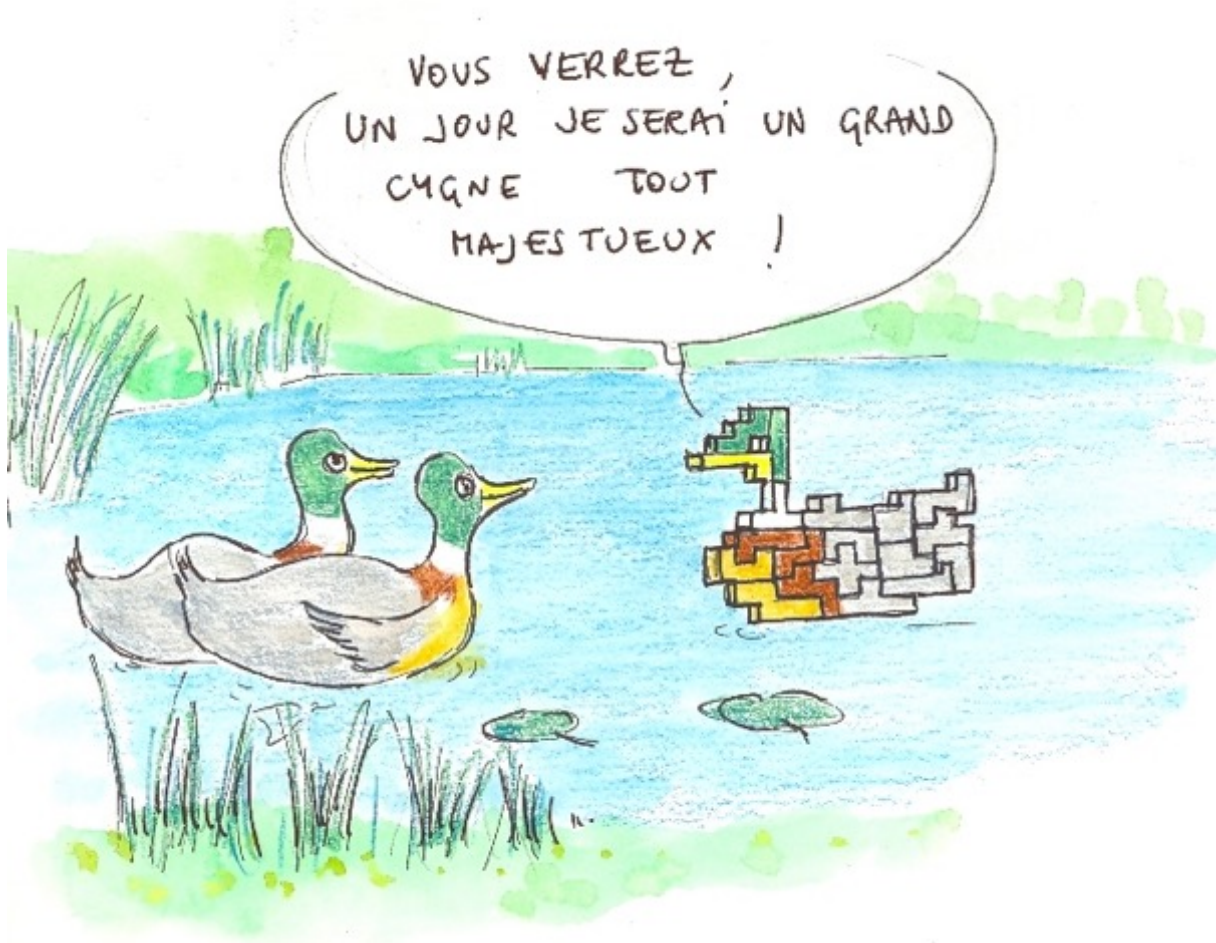
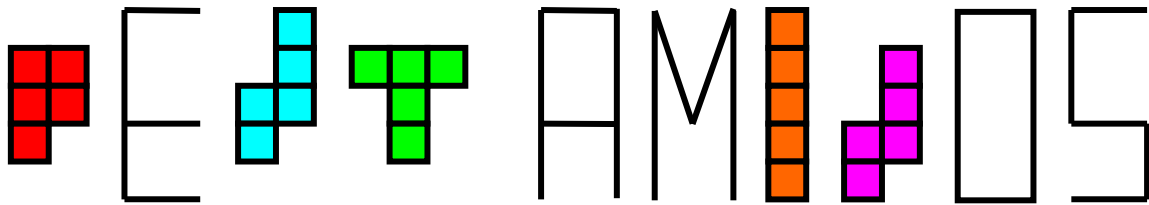
AVEC DES

PE
T
AM
IOS



François DROUIN

AVEC DES

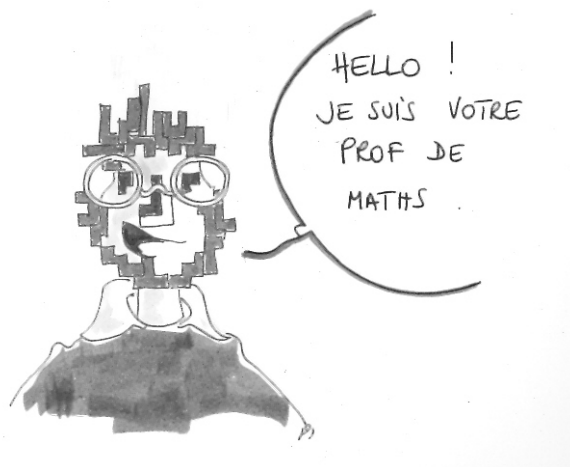


Une publication de la régionale APMEP LORRAINE

ALGÈRES

E

ALGÈRES

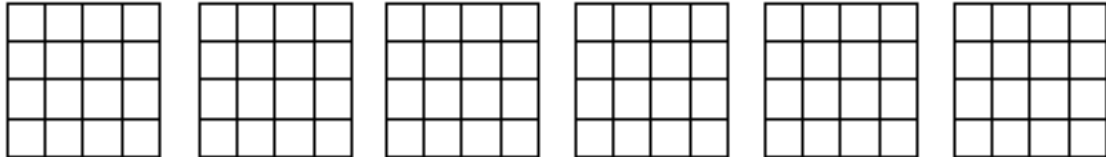


Placements d'un carreau dans un carré

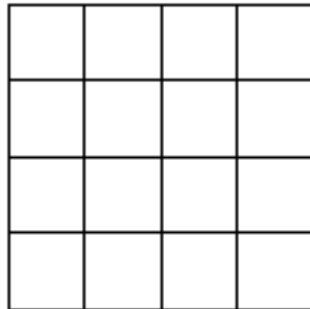
Un carreau dans un carré 4×4

En voulant recouvrir un carré 4×4 par des pentaminos choisis parmi les douze, un carreau reste non recouvert.

Combien y a-t-il de placements possibles pour ce carreau ? Deux placements seront considérés comme identiques lorsqu'ils pourront correspondre par une symétrie ou une rotation.



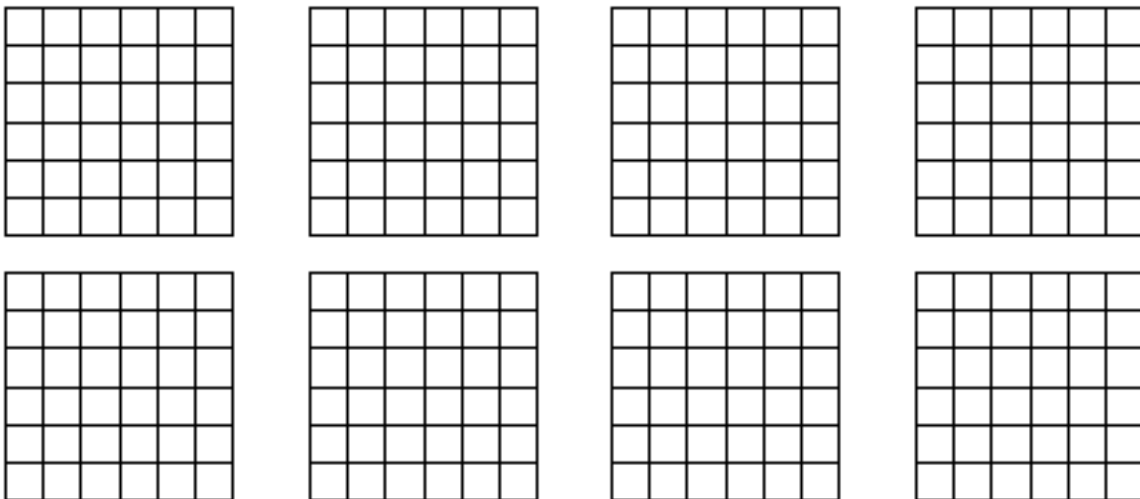
Est-il toujours possible de recouvrir les 15 cases restantes par des pièces choisies parmi les 12 pentaminos ? Le plateau ci-dessous est utilisable.



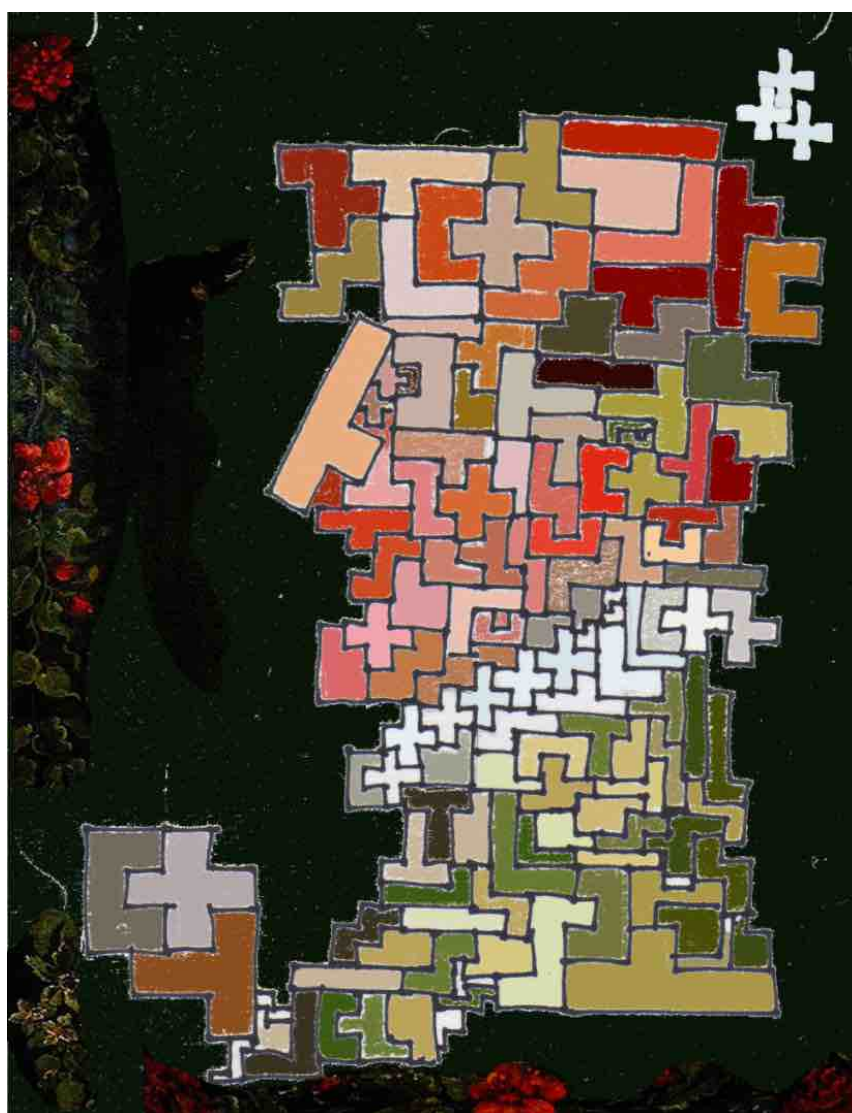
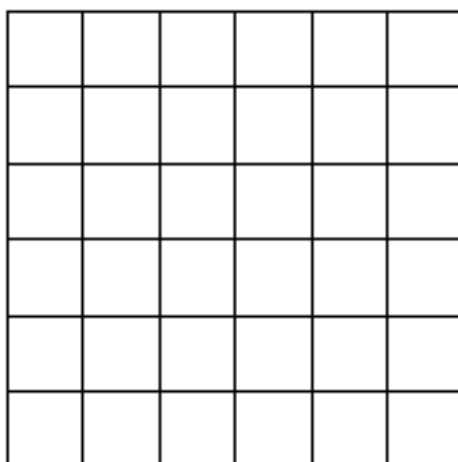
Un carreau dans un carré 6×6

En voulant recouvrir un carré 6×6 par des pentaminos choisis parmi les 12, un carreau reste non recouvert.

Combien y a-t-il de places possibles pour ce carreau ? Deux placements seront considérés comme identiques lorsqu'ils pourront correspondre par une symétrie ou une rotation.



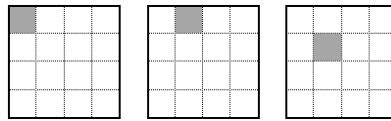
Est-il toujours possible de recouvrir les 15 cases restantes par des pièces choisies parmi les 12 pentaminos ? Le plateau ci-dessous est utilisable.



Quelques indications pour le lecteur

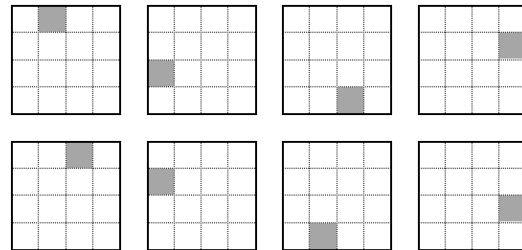
Les placements d'un carreau dans un carré 4×4

Seules trois positions sont à considérer.



Cela peut surprendre les élèves.

Deux placements seront considérés comme identiques lorsqu'ils pourront correspondre par une symétrie ou une rotation. Les dessins ci-dessous représentent la même position.



Les quatre dessins de la première ligne sont obtenus par rotation du premier dessin.

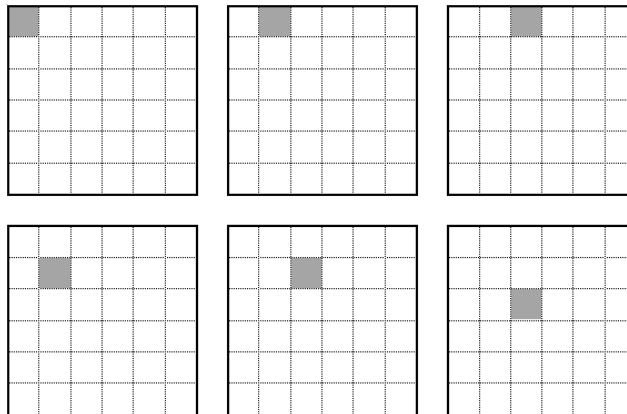
Les quatre dessins de la seconde ligne sont obtenus par symétrie du premier dessin, puis par rotation du dessin obtenu.

Pour le premier dessin, la réussite du recouvrement des 15 cases restantes par 3 pentaminos choisis parmi les 12 nous garantit la réussite du recouvrement pour les 7 autres dessins.

Dans les trois cas, les cases restantes sont recouvrables par 3 pentaminos choisis parmi les 12.

Un carreau dans un carré 6×6

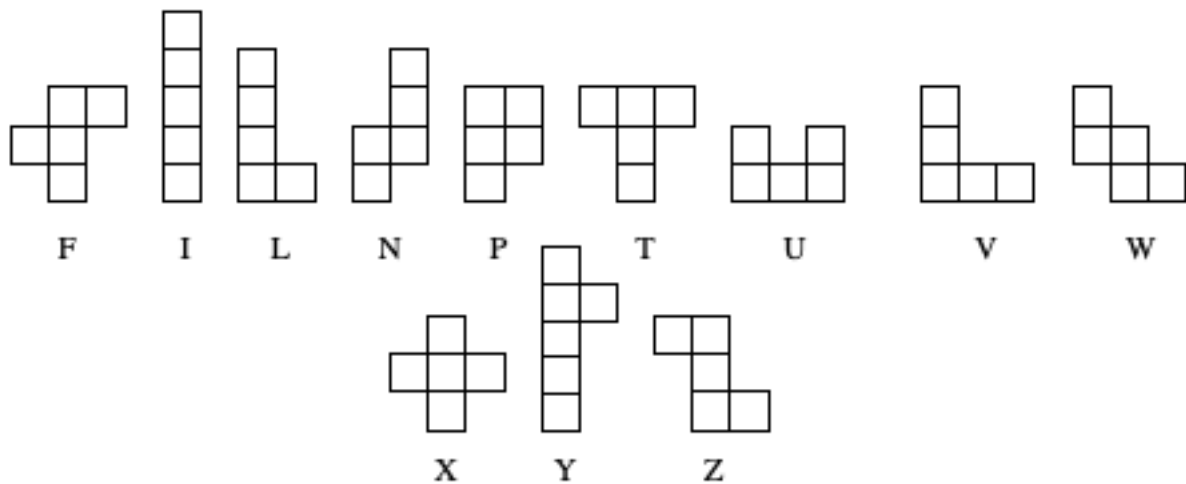
Avec un raisonnement identique à celui fait précédemment, voici les seules positions à considérer.



Pour ces 6 cas, les 35 cases restantes sont recouvrables par 7 pièces choisies parmi les 12 pentaminos.

Ces différents placements du carreau relèvent de l'énumération rencontrée dès l'école maternelle.

Des pions symétriques et des pièces choisies parmi les 12 pentaminos



La manipulation de certaines pièces choisies parmi les 12 pentaminos permet d'envisager le recouvrement de polygones contenant comme nombre de carreaux un multiple de 5.

Des polygones contenant un nombre de carreaux non multiple de 5 laisse des cases vides qu'il est tentant de disposer de manière symétrique.

Le carré 8×8 et 4 cases à disposer de manière symétrique est un grand classique des amateurs de pentaminos.

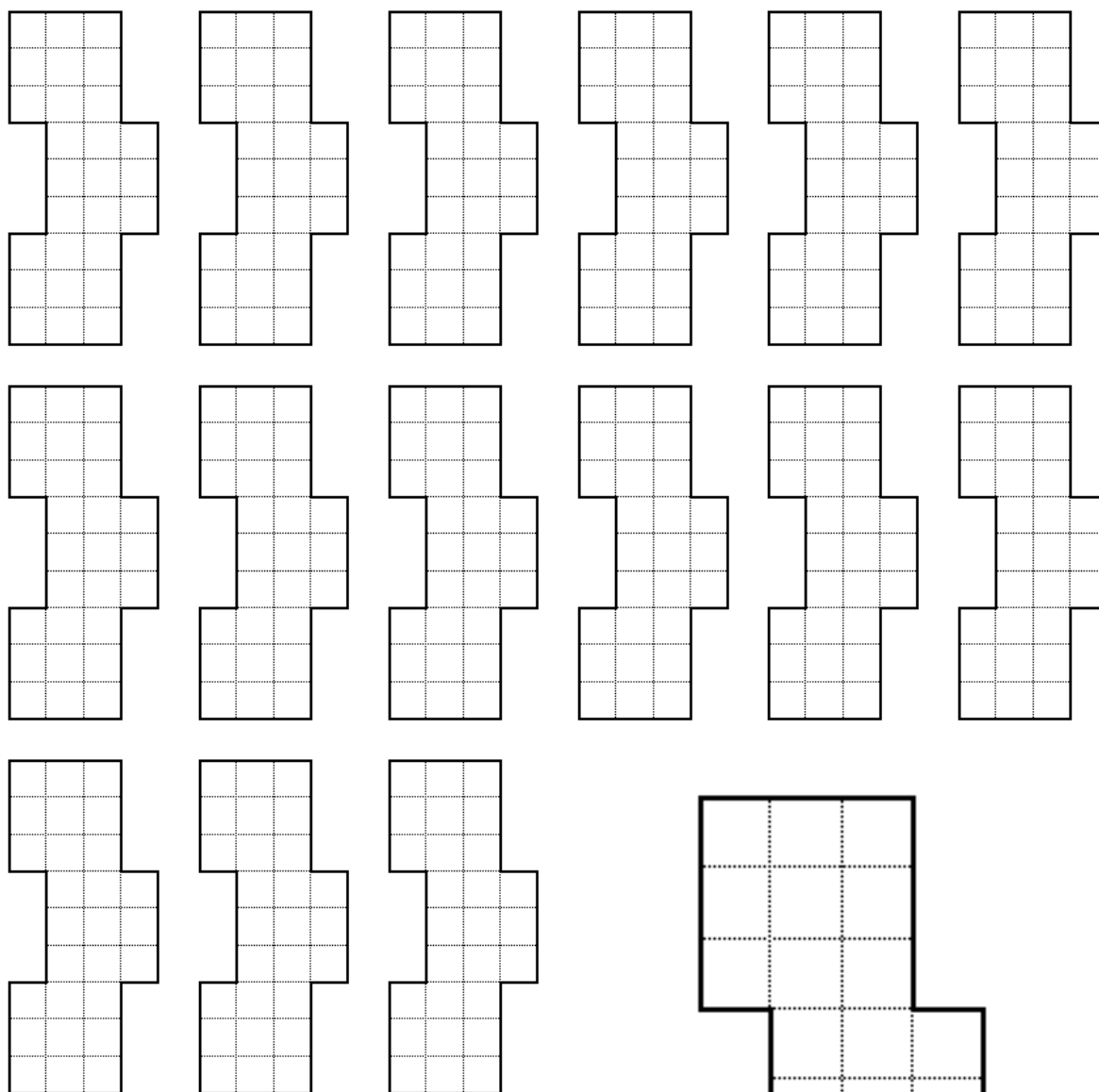
Le rectangle 7×9 et 3 cases à disposer de manière symétrique pourra tenter ceux qui auront envie d'explorer des pistes de recherche nouvelles.

Ces activités, difficiles pour les élèves ont été remplacées par le placement symétrique de deux cases dans un polygone formé de 27 carreaux. Chercher le recouvrement par 5 pentaminos choisis parmi 12 est plus aisé et ne perturbe pas l'apparition de symétries.

Voici quelques polygones formés de 27 carreaux et leurs recueils de solutions. La plupart d'entre eux ont été proposés par des élèves du collège de Saint-Mihiel dans le cadre d'un club mathématique.

Des pentaminos et un axe de symétrie (1)

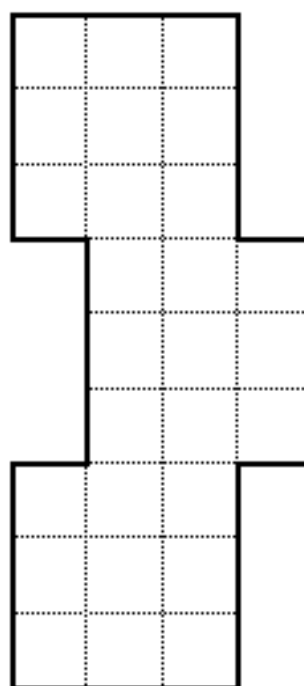
Dans les polygones ci-dessous, marque d'une croix toutes les positions possibles de deux carrés symétriques par rapport à l'axe de symétrie de ces polygones.



Dans les polygones ci-dessus, les 25 carreaux restants sont-ils recouvrables par des pièces choisies parmi les 12 pentaminos ?

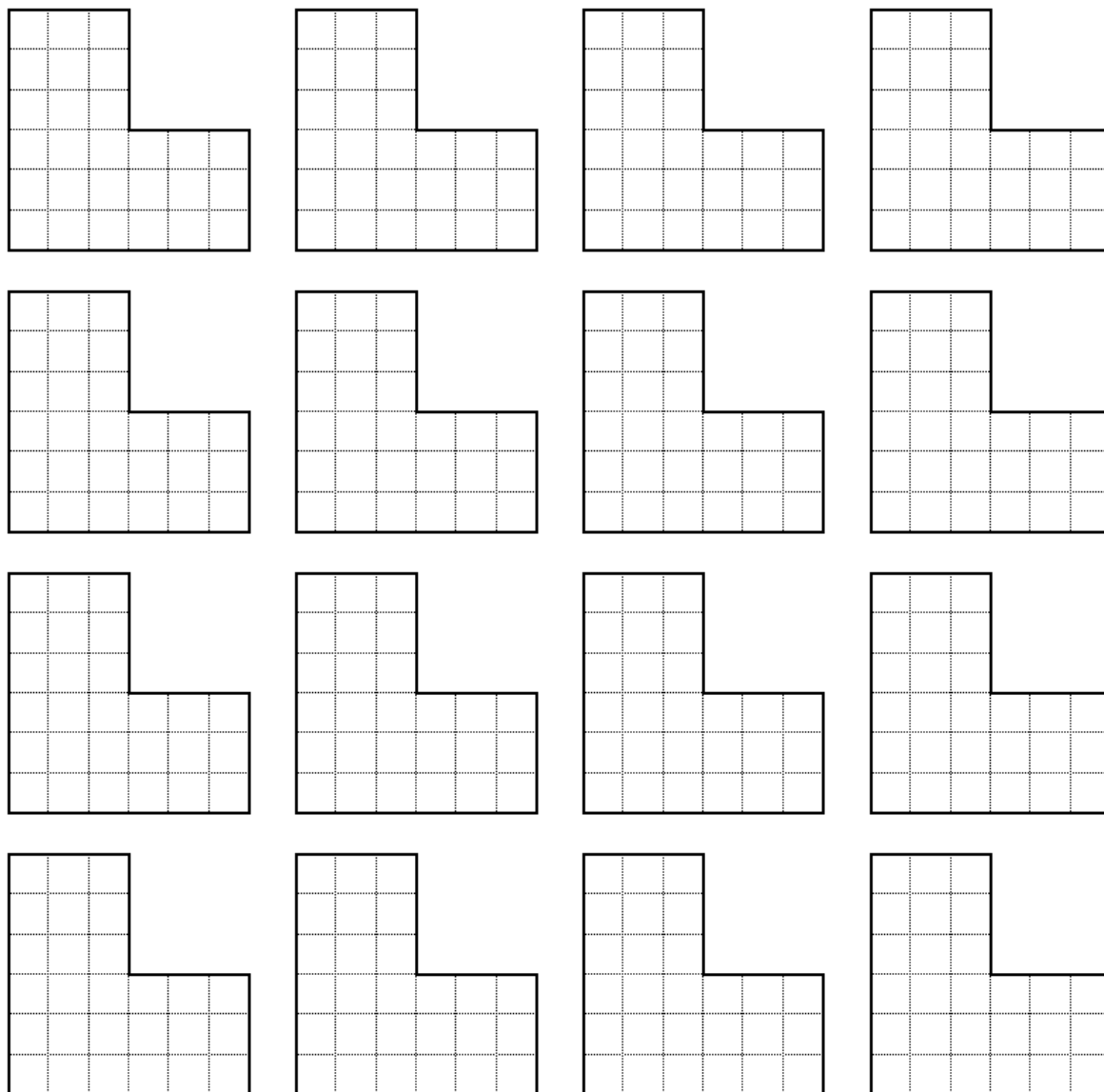
Le dessin ci-contre et les pièces du jeu distribuées à tous pourront être utilisés.

Les recherches pourront être partagées avec des élèves de la classe.



Des pentaminos et un axe de symétrie (2)

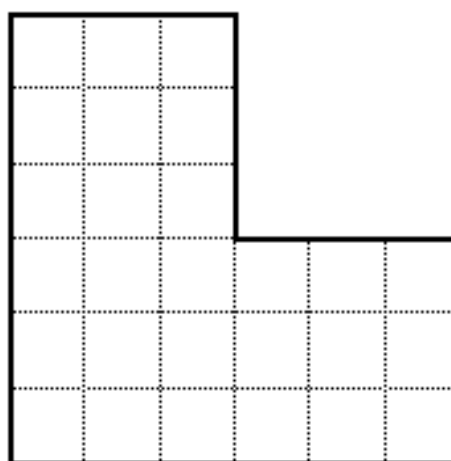
Dans les polygones ci-dessous, marque d'une croix toutes les positions possibles de deux carrés symétriques par rapport à l'axe de symétrie de ces polygones.



Dans les polygones ci-dessus, les 25 carreaux restants sont-ils recouvrables par des pièces choisies parmi les 12 pentaminos ?

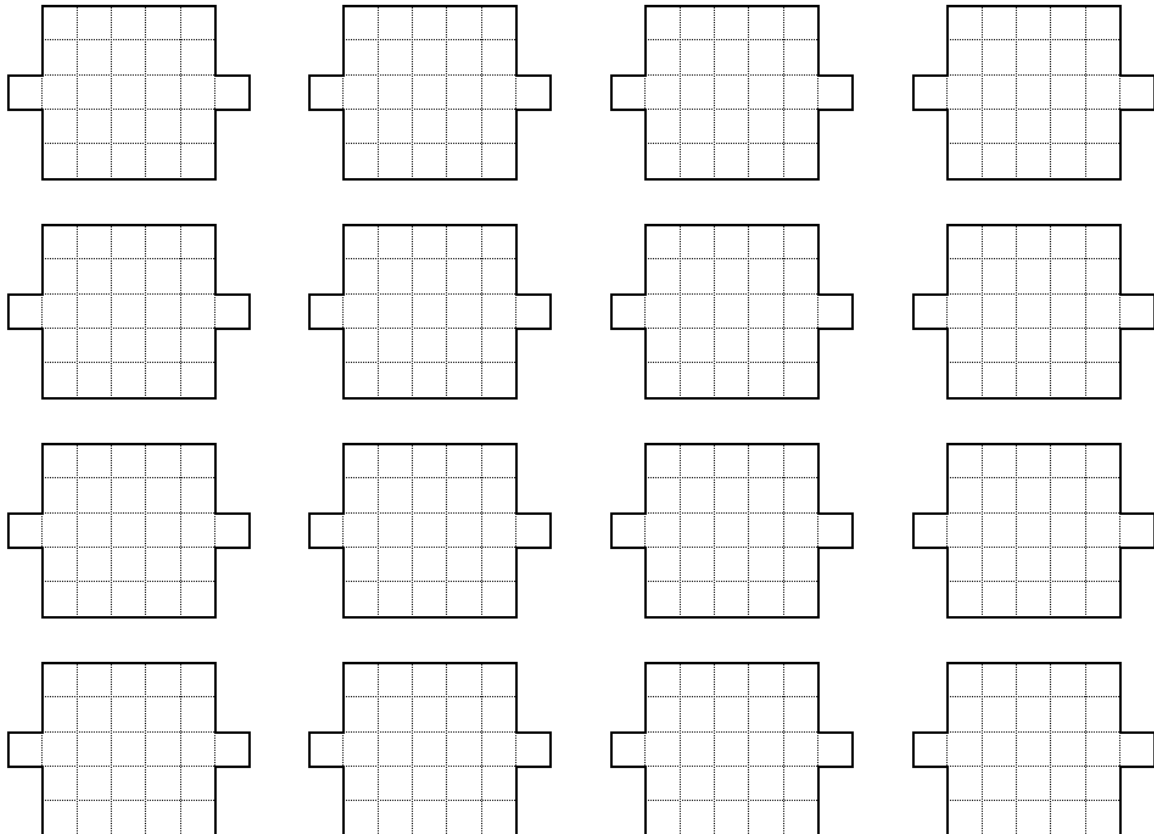
Le dessin ci-contre et les pièces du jeu distribuées à tous pourront être utilisés.

Les recherches pourront être partagées avec des élèves de la classe.



Des pentaminos et un axe de symétrie (3)

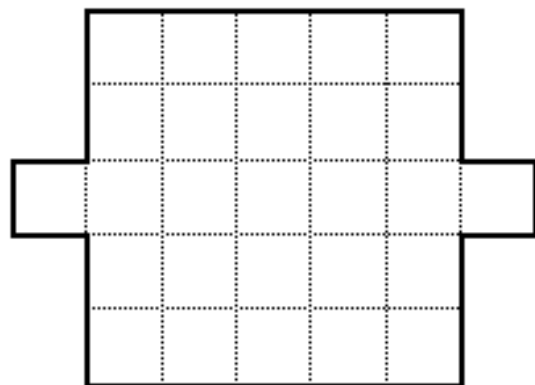
Dans les polygones ci-dessous, marque d'une croix toutes les positions possibles de deux carrés symétriques par rapport à l'axe de symétrie vertical de ces polygones.



Dans les polygones ci-dessous, les 25 carreaux restants sont-ils recouvrables par des pièces choisies parmi les 12 pentaminos ?

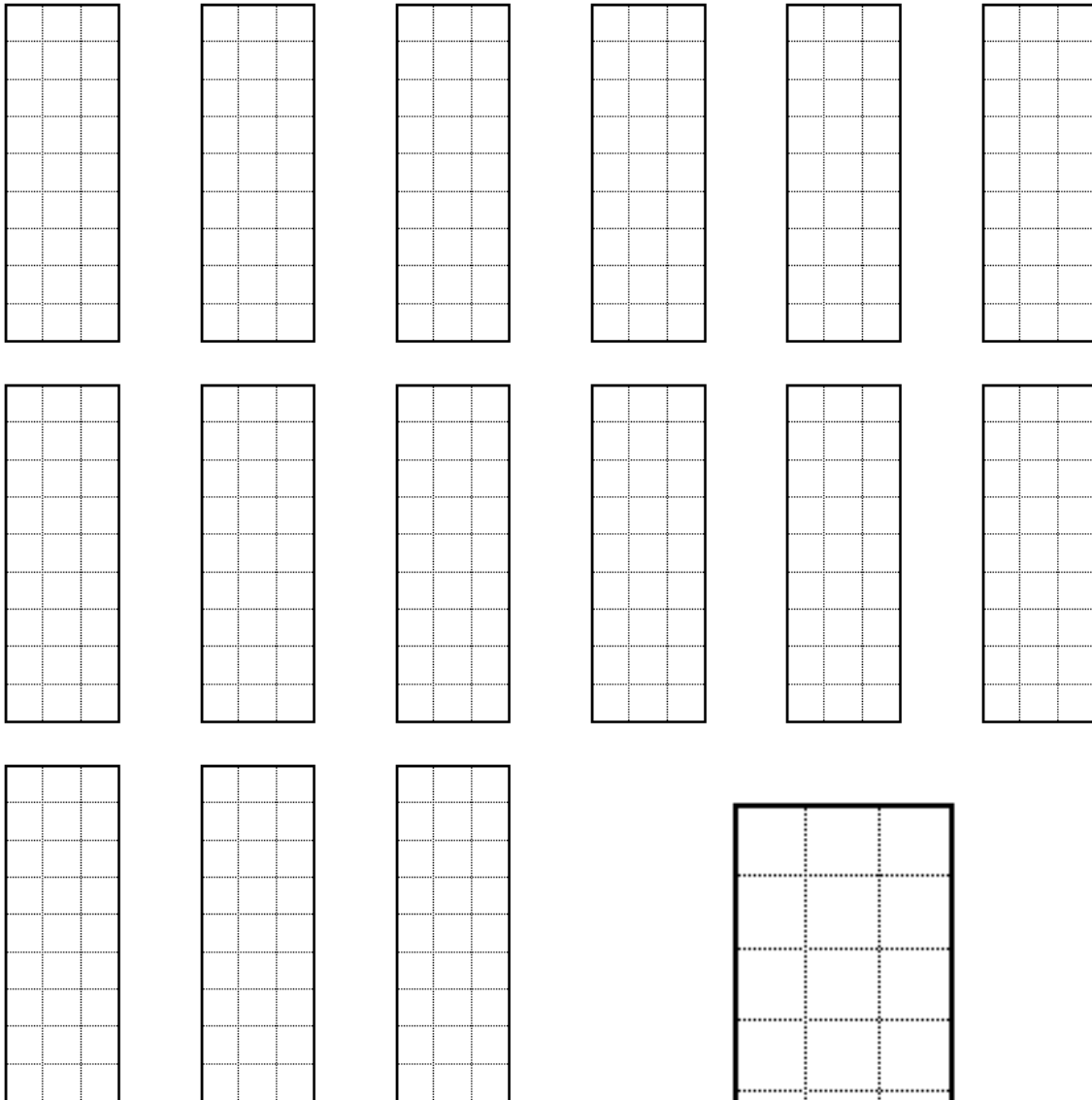
Le dessin ci-contre et les pièces du jeu distribuées à tous pourront être utilisés.

Les recherches pourront être partagées avec des élèves de la classe.



Des pentaminos et un axe de symétrie (4)

Dans les polygones ci-dessous, marque d'une croix toutes les positions possibles de deux carrés symétriques par rapport à l'axe de symétrie vertical de ces polygones.



Dans les polygones ci-dessus, les 25 carreaux restants sont-ils recouvrables par des pièces choisies parmi les 12 pentaminos ?

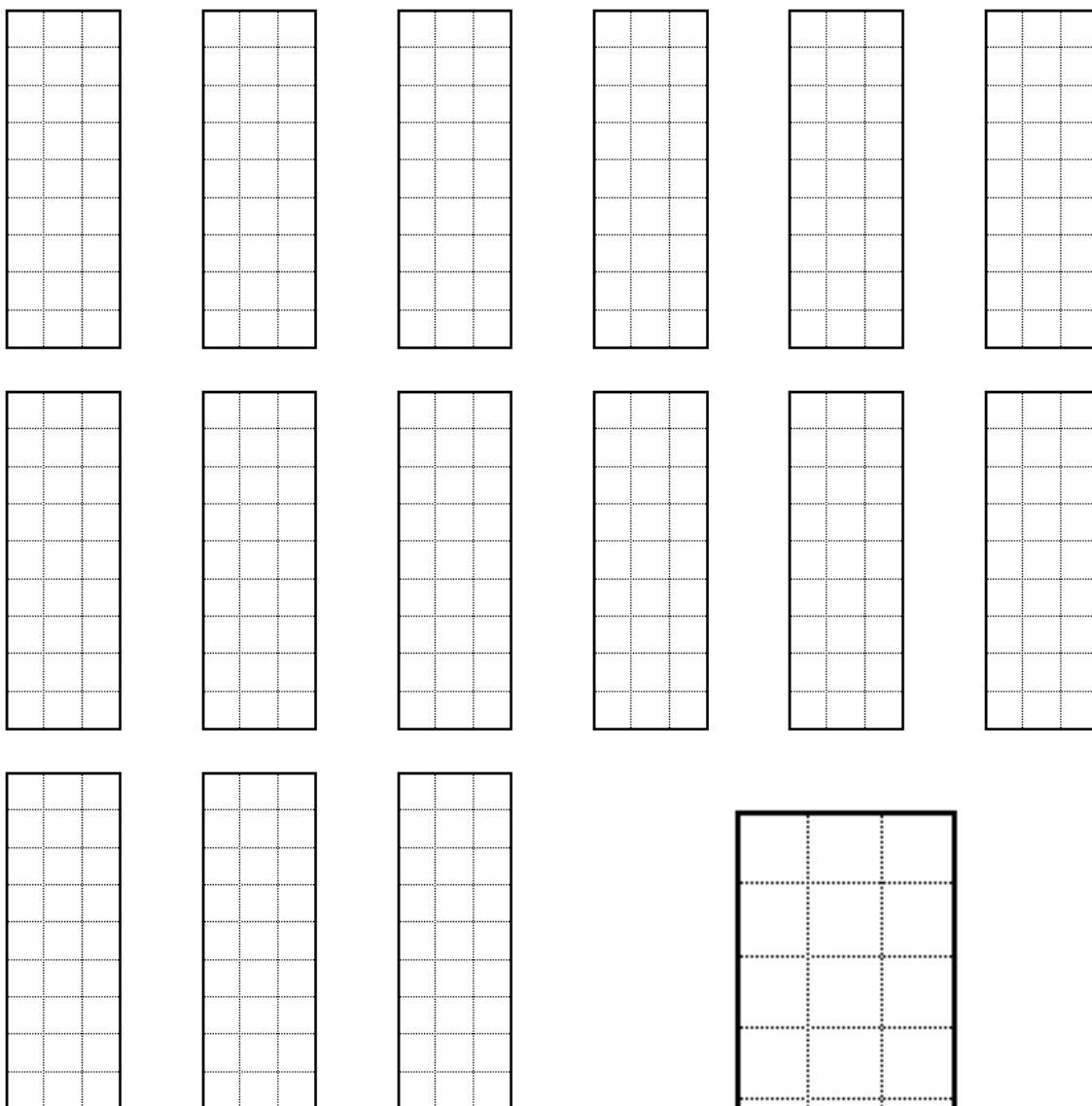
Le dessin ci-contre et les pièces du jeu distribuées à tous pourront être utilisés.

Les recherches pourront être partagées avec des élèves de la classe.



Des pentaminos et un axe de symétrie (5)

Dans les polygones ci-dessous, marque d'une croix toutes les positions possibles de deux carrés symétriques par rapport à l'axe de symétrie horizontal de ces polygones.



Dans les polygones ci-dessus, les 25 carreaux restants sont-ils recouvrables par des pièces choisies parmi les 12 pentaminos ?

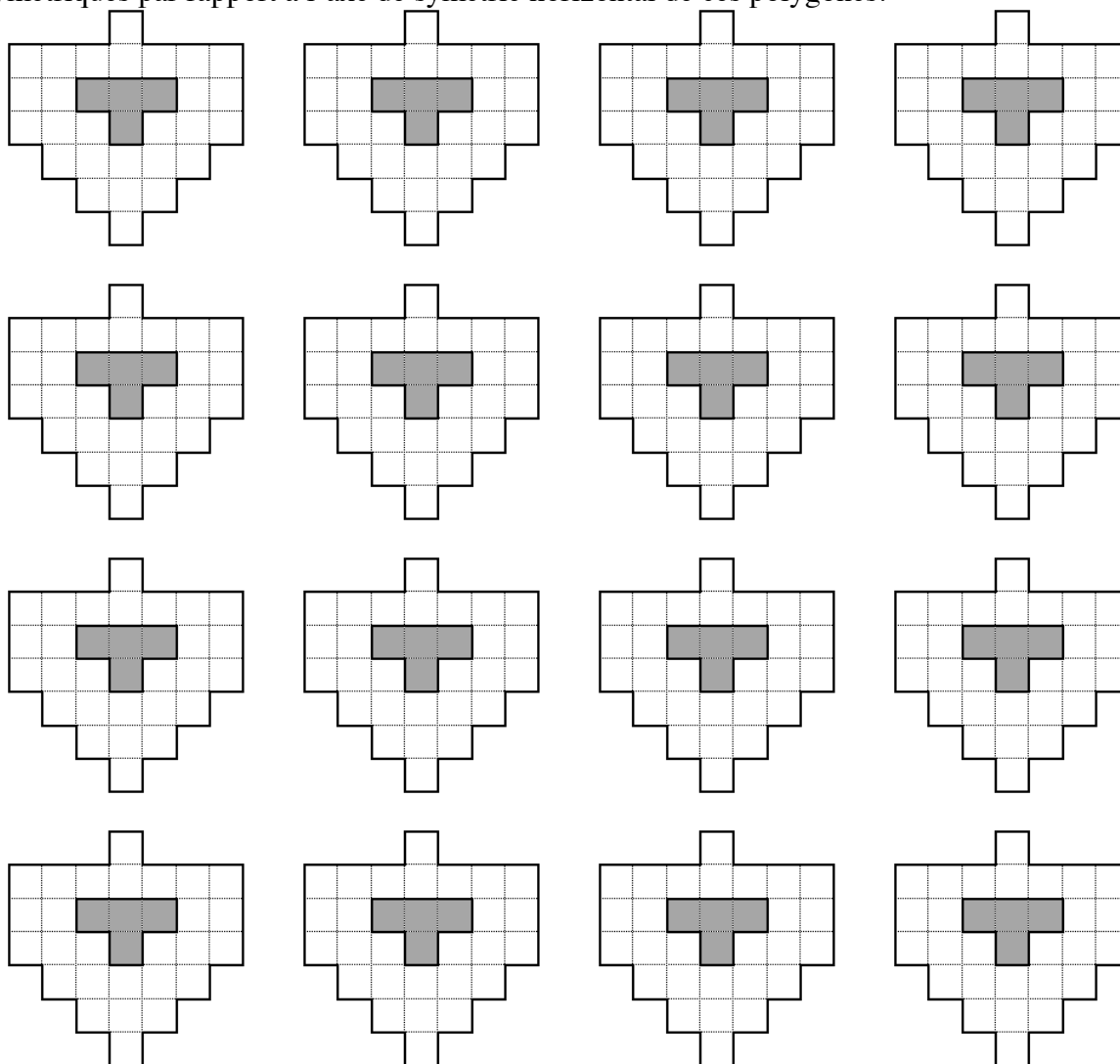
Le dessin ci-contre et les pièces du jeu distribuées à tous pourront être utilisés.

Les recherches pourront être partagées avec des élèves de la classe.



Des pentaminos et un axe de symétrie (6)

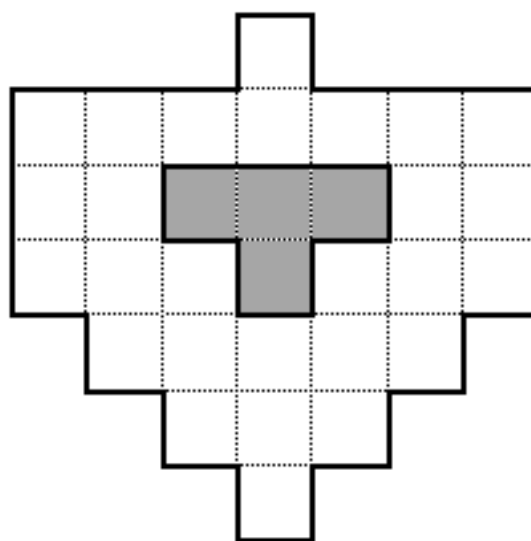
Dans les polygones ci-dessous, marque d'une croix toutes les positions possibles de deux carrés symétriques par rapport à l'axe de symétrie horizontal de ces polygones.



Dans les polygones ci-dessus, les 25 carreaux restants sont-ils recouvrables par des pièces choisies parmi les 12 pentaminos ?

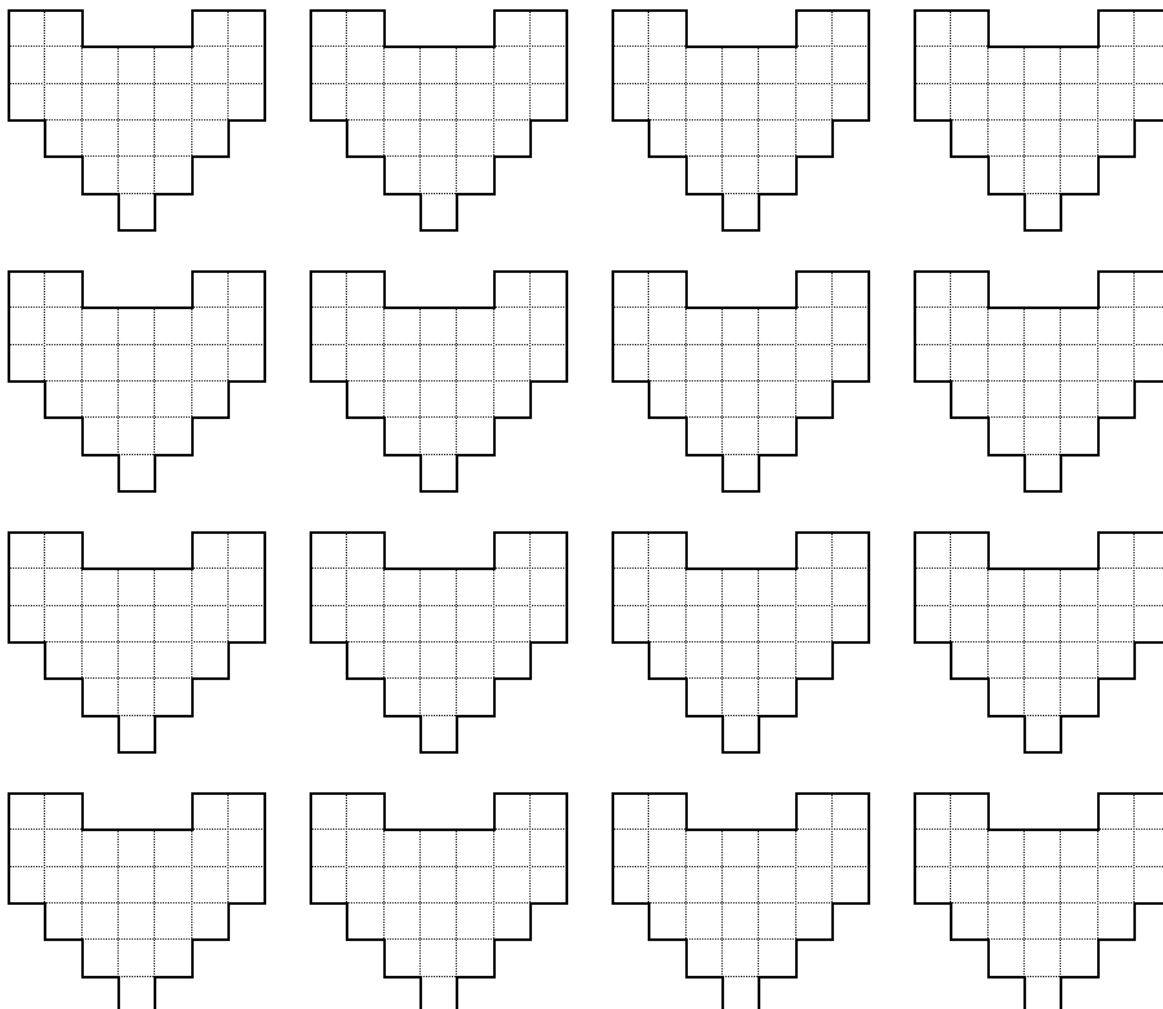
Le dessin ci-contre et les pièces du jeu distribuées à tous pourront être utilisés.

Les recherches pourront être partagées avec des élèves de la classe.



Des pentaminos et un axe de symétrie (6)

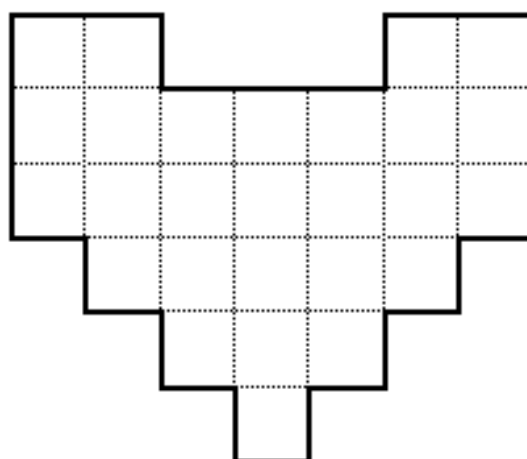
Dans les polygones ci-dessous, marque d'une croix toutes les positions possibles de deux carrés symétriques par rapport à l'axe de symétrie horizontal de ces polygones. □



Dans les polygones ci-dessus, les 25 carreaux restants sont-ils recouvrables par des pièces choisies parmi les 12 pentaminos ?

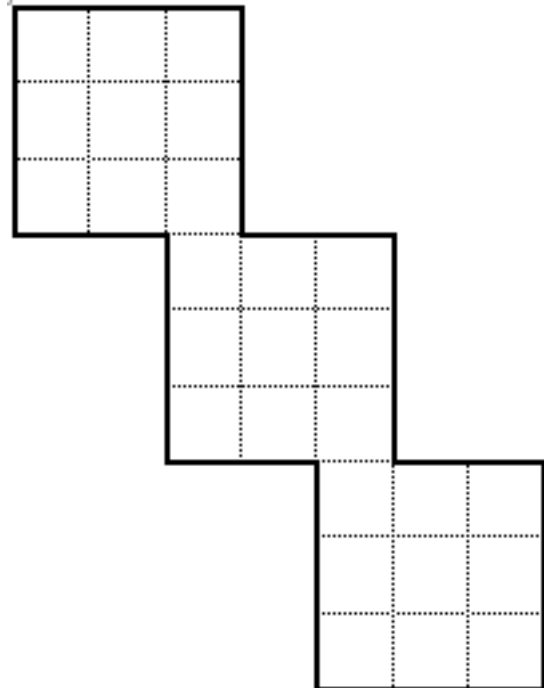
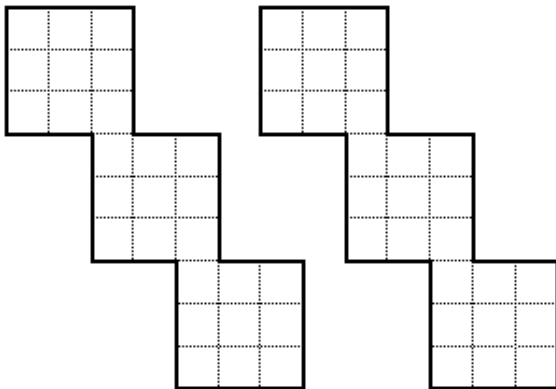
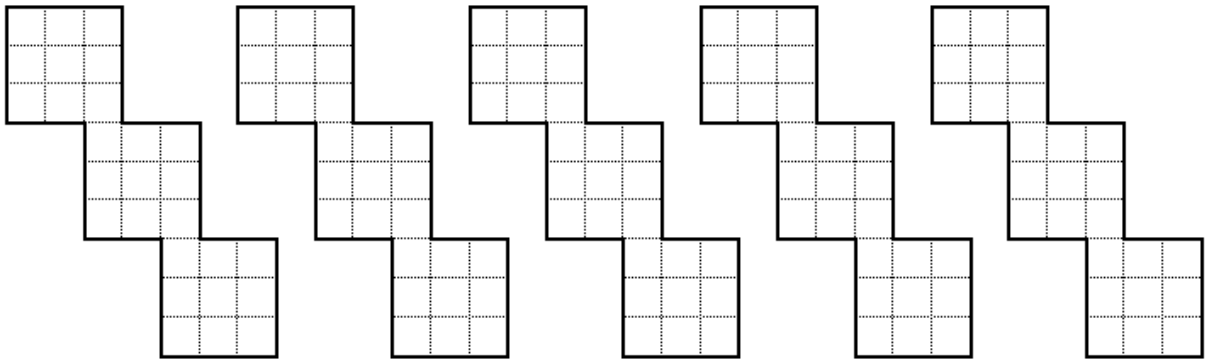
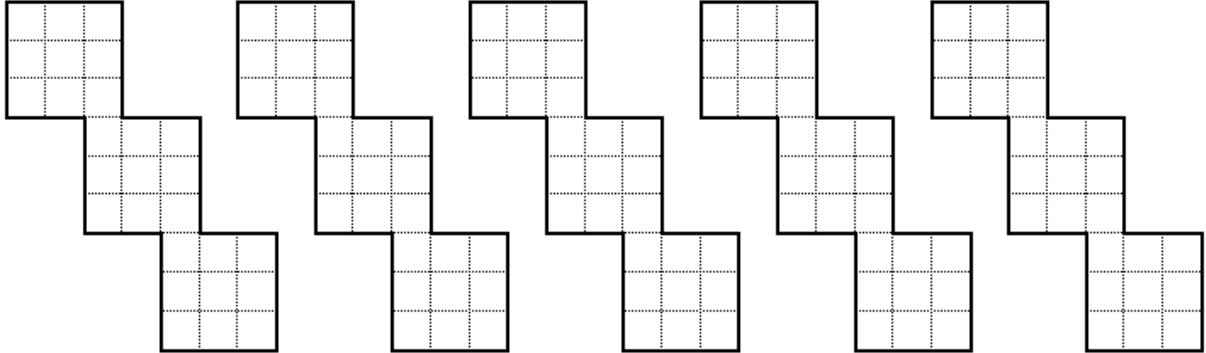
Le dessin ci-contre et les pièces du jeu distribuées à tous pourront être utilisés.

Les recherches pourront être partagées avec des élèves de la classe.



Des pentaminos et un centre de symétrie (1)

Dans les polygones ci-dessous, marque d'une croix toutes les positions possibles de deux carrés symétriques par rapport au centre symétrie de ces polygones.



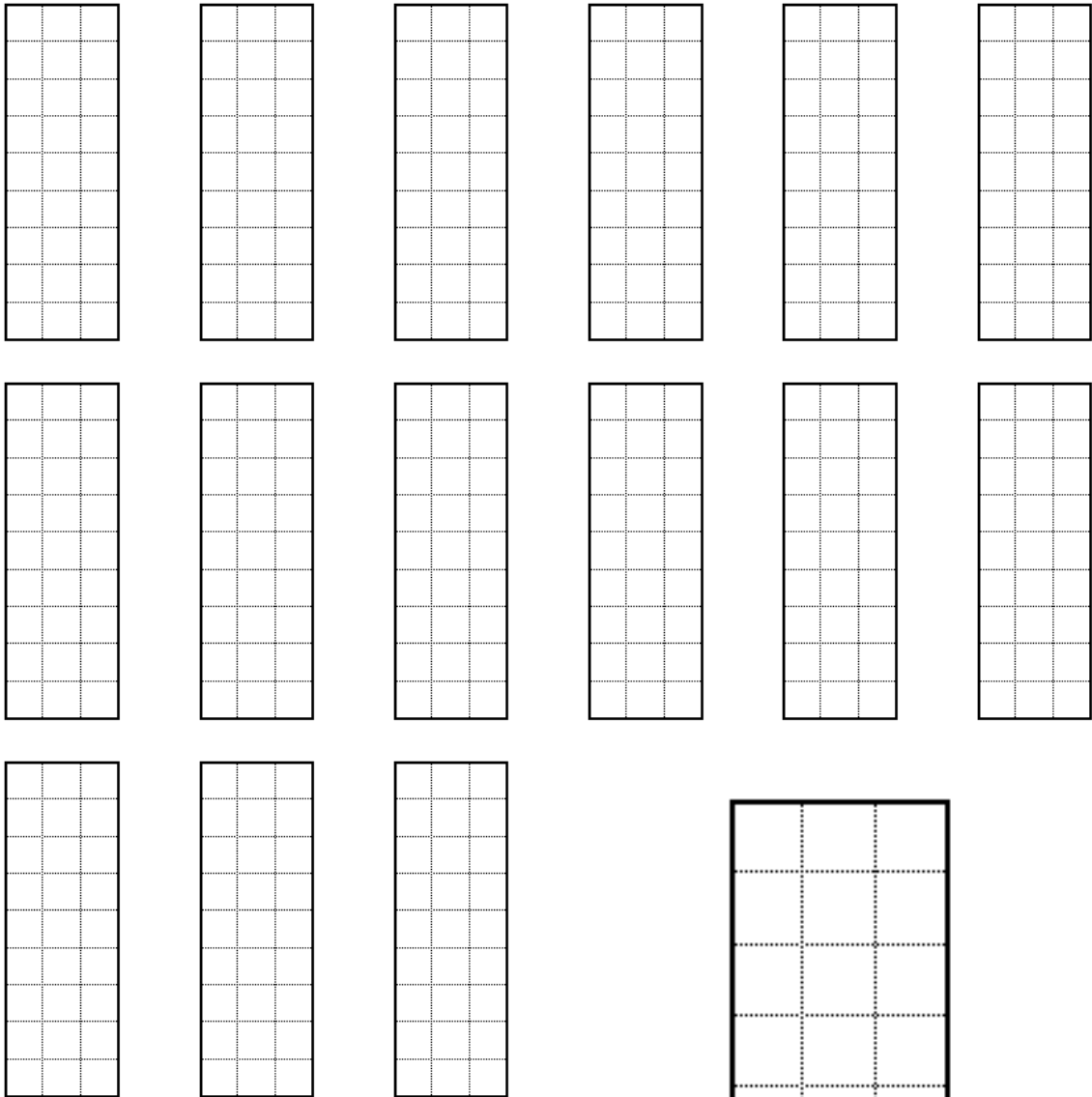
Dans les polygones ci-dessus les 25 carreaux restants sont-ils recouvrables par des pièces choisies parmi les 12 pentaminos ?

Le dessin ci-contre et les pièces du jeu distribuées à tous pourront être utilisés.

Les recherches pourront être partagées avec des élèves de la classe.

Des pentaminos et un centre de symétrie (2)

Dans les polygones ci-dessous, marque d'une croix toutes les positions possibles de deux carrés symétriques par rapport au centre symétrie de ces polygones.



Dans les polygones ci-dessus, les 25 carreaux restants sont-ils recouvrables par des pièces choisies parmi les 12 pentaminos ?

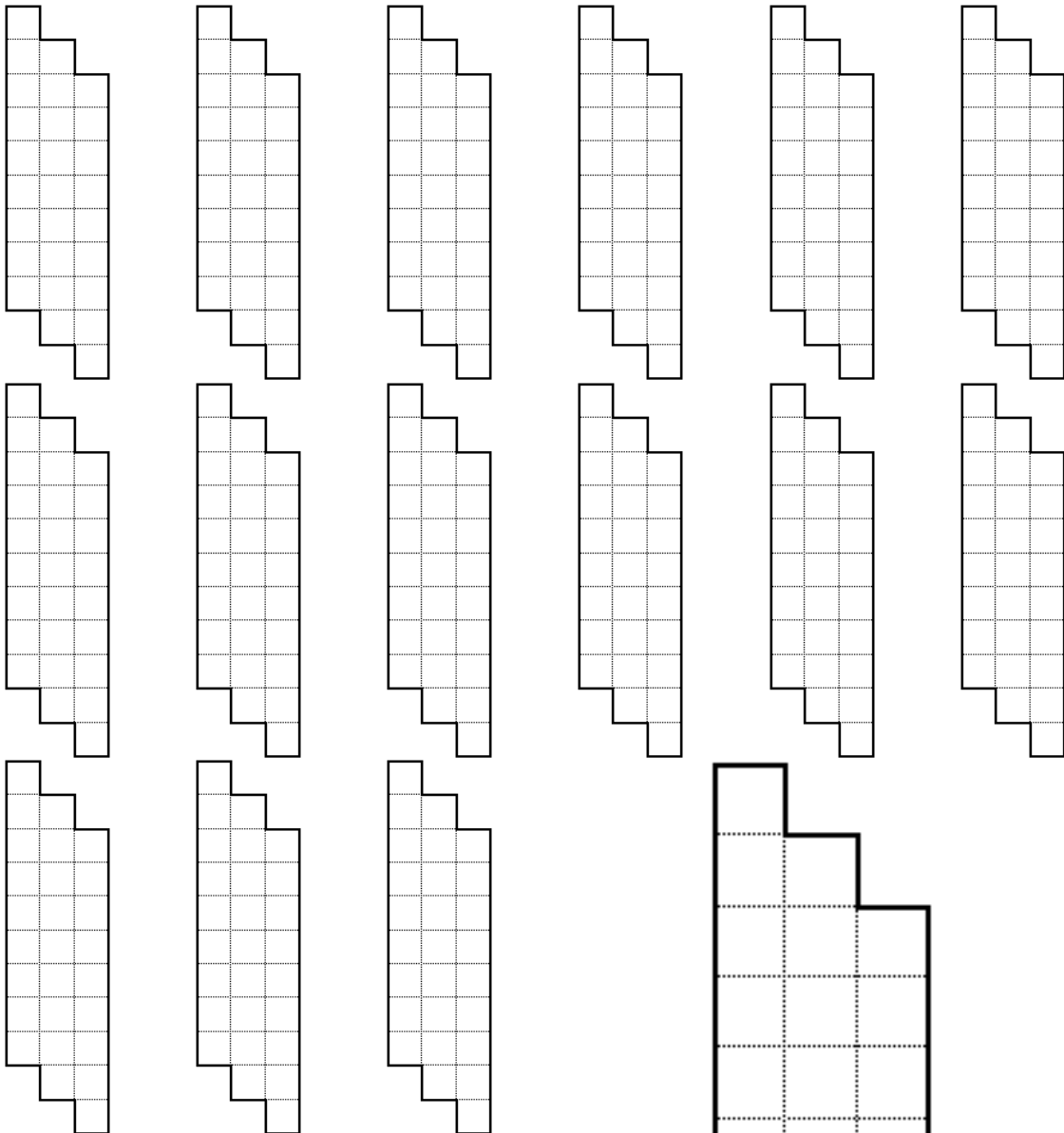
Le dessin ci-contre et les pièces du jeu distribuées à tous pourront être utilisés.

Les recherches pourront être partagées avec des élèves de la classe.



Des pentaminos et un centre de symétrie (3)

Dans les polygones ci-dessous, marque d'une croix toutes les positions possibles de deux carrés symétriques par rapport au centre symétrie de ces polygones.



Dans les polygones ci-dessus, les 25 carreaux restants sont-ils recouvrables par des pièces choisies parmi les 12 pentaminos ?

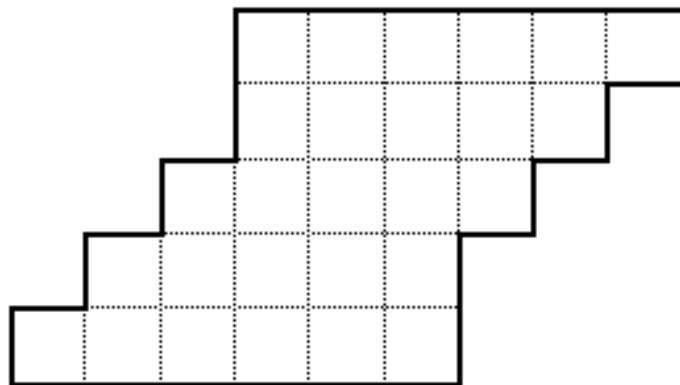
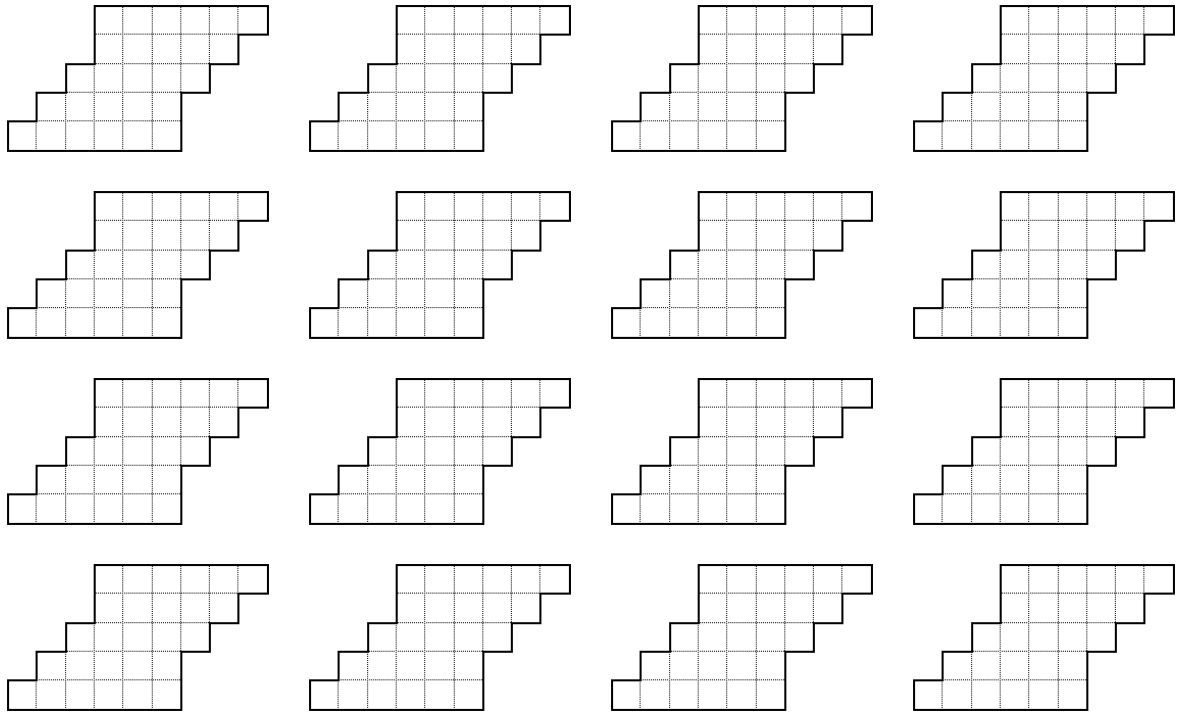
Le dessin ci-contre et les pièces du jeu distribuées à tous pourront être utilisés.

Les recherches pourront être partagées avec des élèves de la classe.



Des pentaminos et un centre de symétrie (4)

Dans les polygones ci-dessous, marque d'une croix toutes les positions possibles de deux carrés symétriques par rapport au centre symétrie de ces polygones.



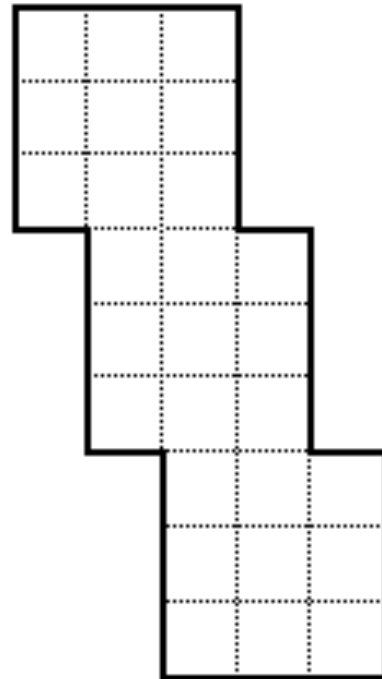
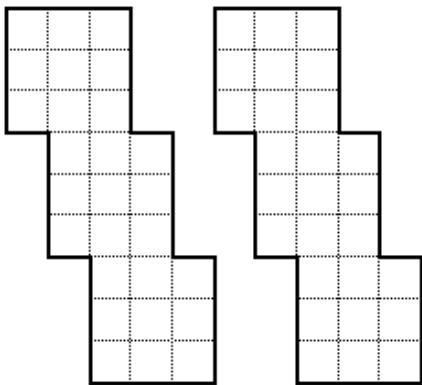
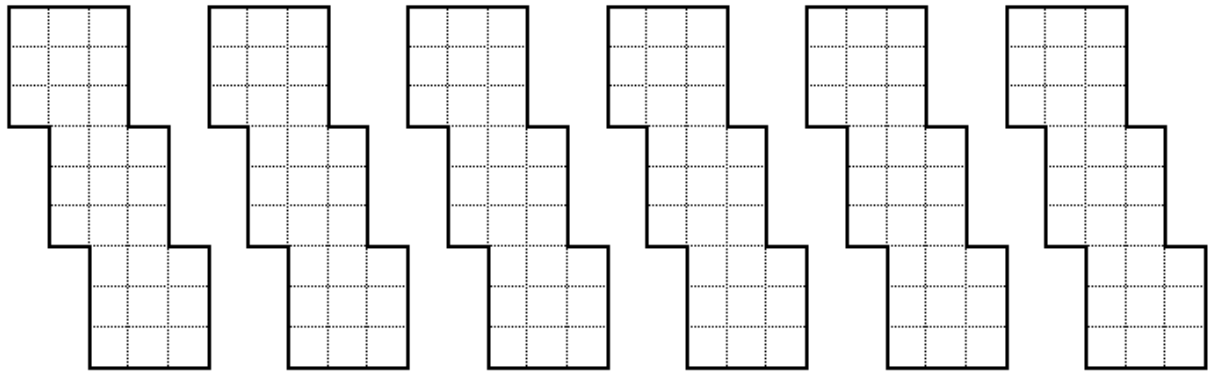
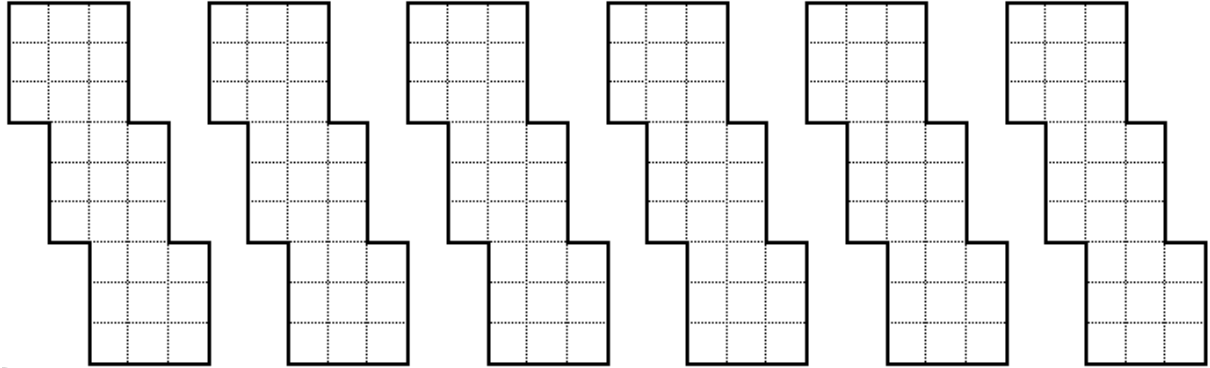
Dans les polygones ci-dessus, les 25 carreaux restants sont-ils recouvrables par des pièces choisies parmi les 12 pentaminos ?

Le dessin ci-contre et les pièces du jeu distribuées à tous pourront être utilisés.

Les recherches pourront être partagées avec des élèves de la classe.

Des pentaminos et un centre de symétrie (4)

Dans les polygones ci-dessous, marque d'une croix toutes les positions possibles de deux carrés symétriques par rapport au centre symétrie de ces polygones.

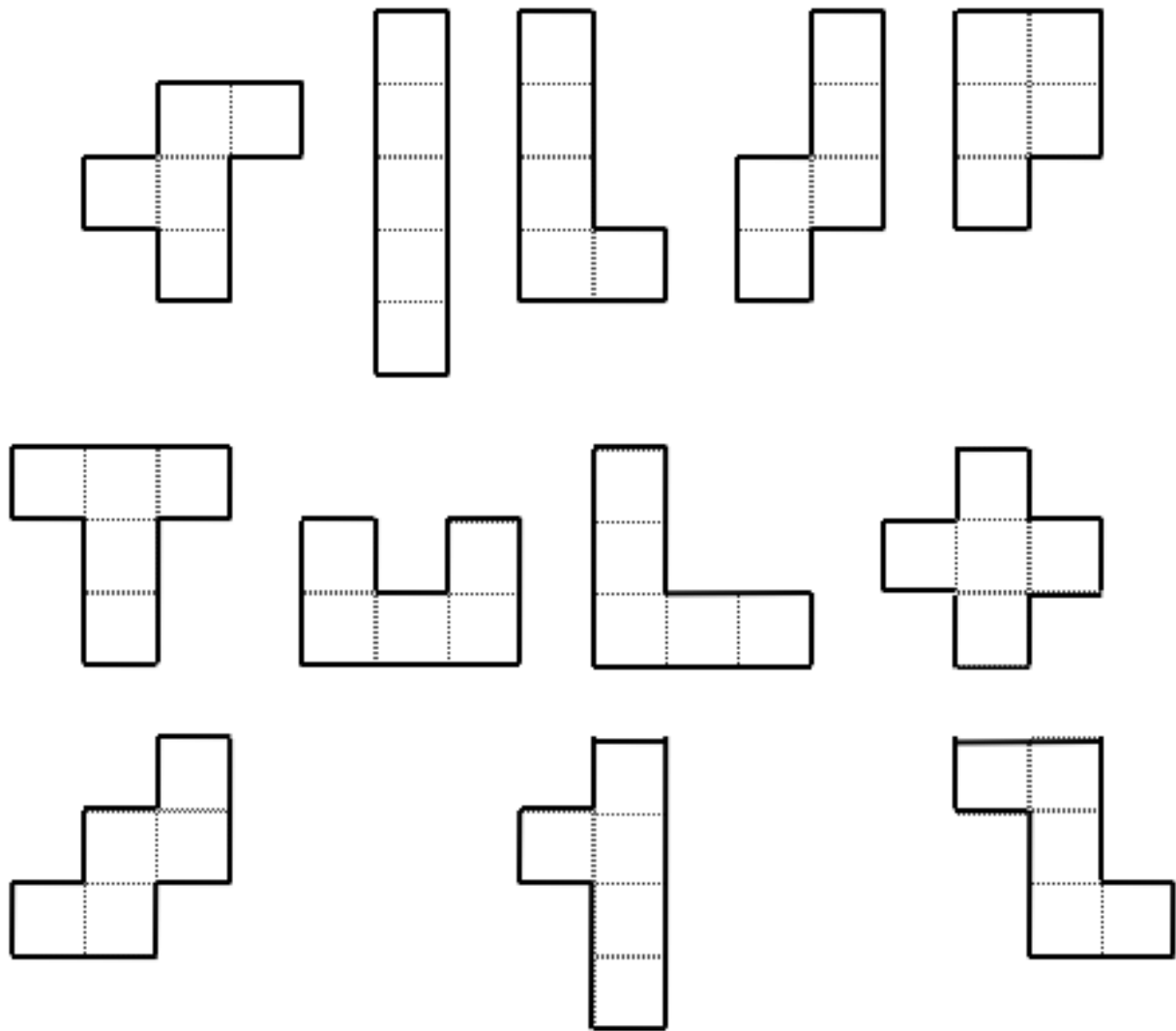


Dans les polygones ci-dessus, les 25 carreaux restants sont-ils recouvrables par des pièces choisies parmi les 12 pentaminos ?

Le dessin ci-contre et les pièces du jeu distribuées à tous pourront être utilisés.

Les recherches pourront être partagées avec des élèves de la classe.

Les 12 pentaminos et des axes de symétrie

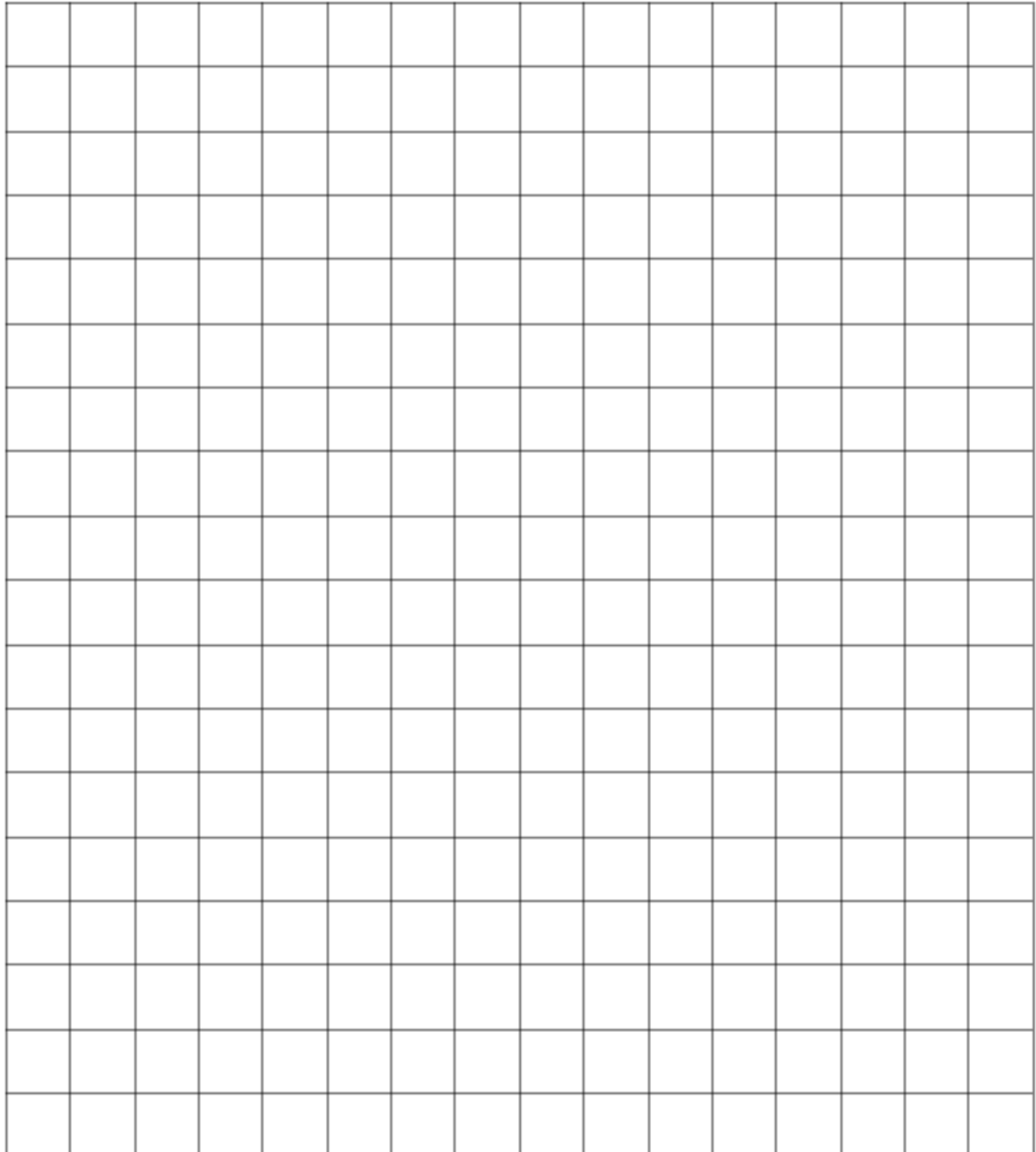


Trace les axes de symétrie possédés par certains des 12 pentaminos (ils reprennent la même place après avoir pivoté autour d'un axe de symétrie).

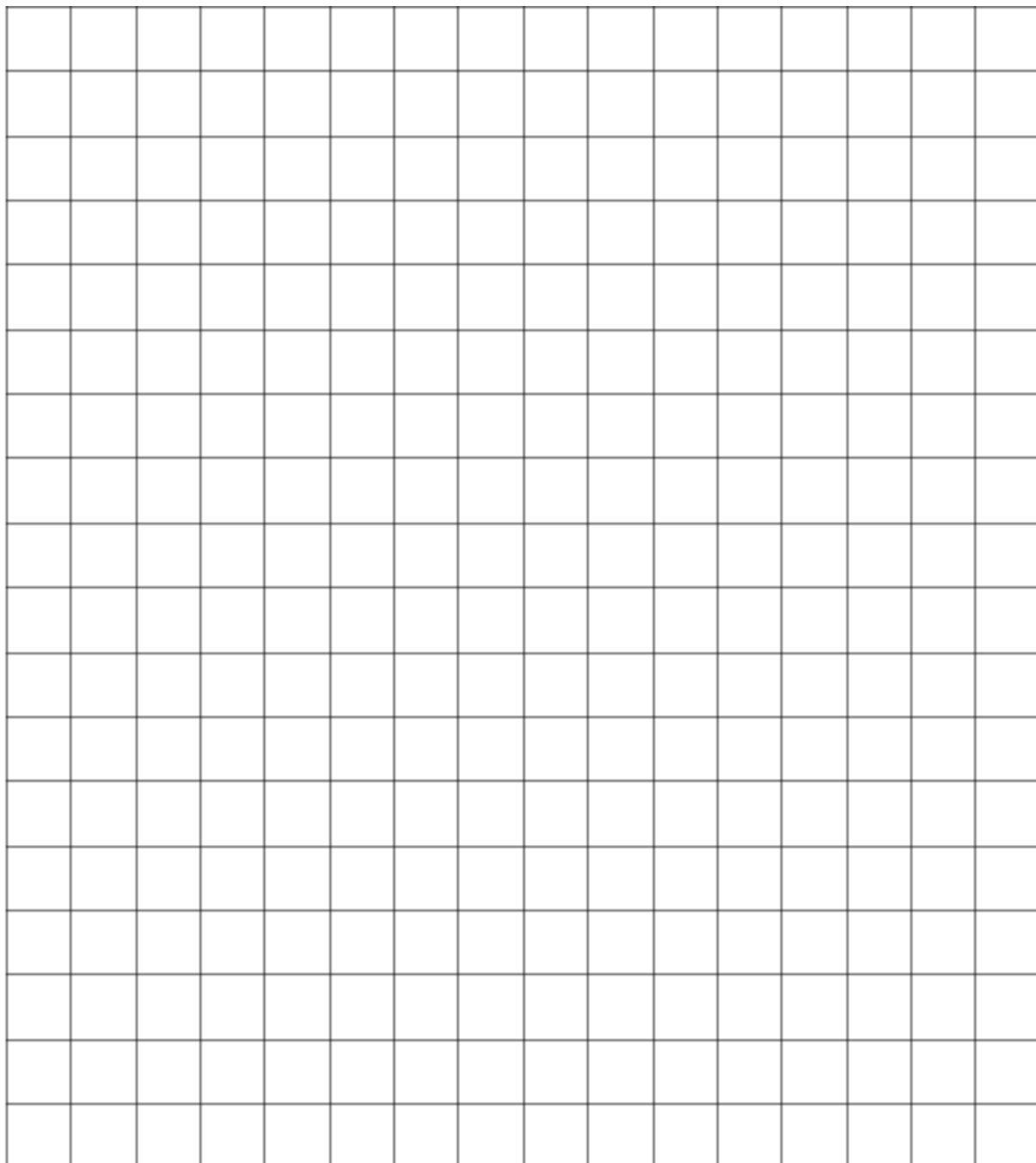
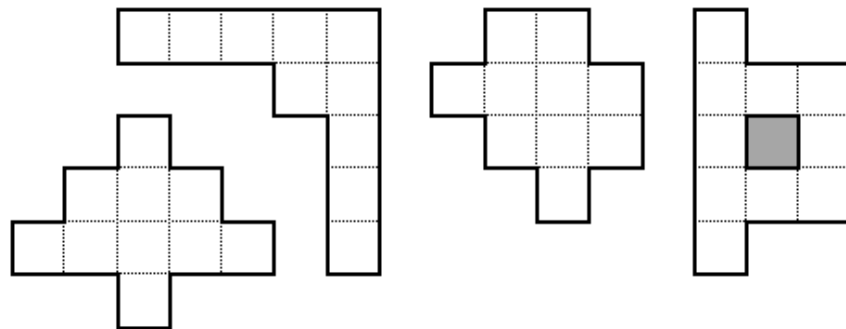
Des assemblages de deux pentaminos et des axes de symétrie (1)

En utilisant les pièces possédant au moins un axe de symétrie, réalise des assemblages de deux pentaminos possédant eux aussi un axe de symétrie.

Dessine ci-dessous tes découvertes.



Avec deux pièces, j'ai réalisé des assemblages possédant un axe de symétrie.
 Indique en pointillés l'axe de symétrie et retrouve les limites des pièces.

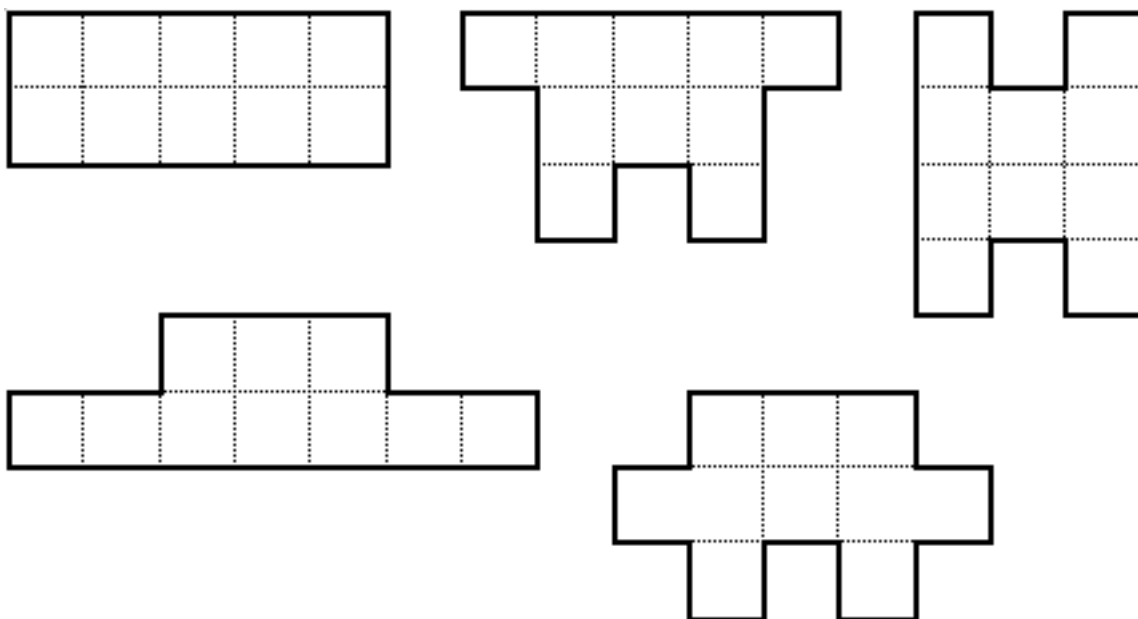


Quelques indications pour le lecteur

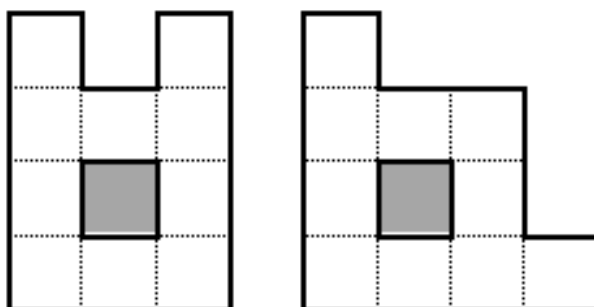
Cette dernière recherche peut paraître difficile à mettre en œuvre en classe. Les élèves trouvent quelques assemblages par essais erreurs.

Une autre démarche semble intéressante

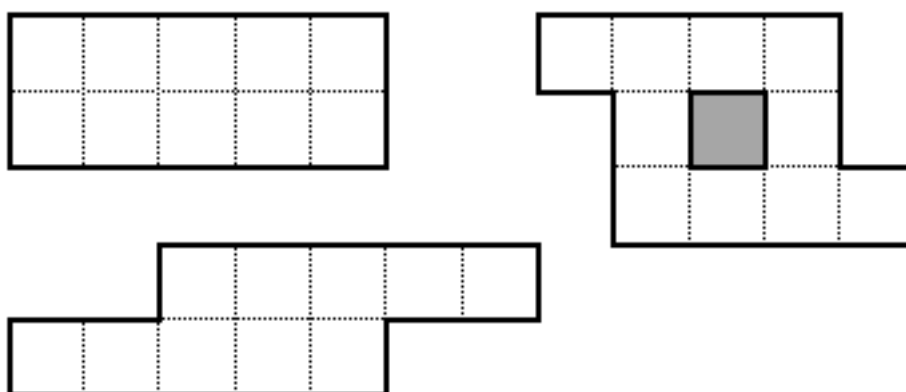
Je réalise un assemblage symétrique de dix carreaux. Je déplace de façon symétrique deux carreaux du premier assemblage.



D'autres assemblages peuvent être utilisés comme départ : ils peuvent comporter un ou plusieurs « trous ».

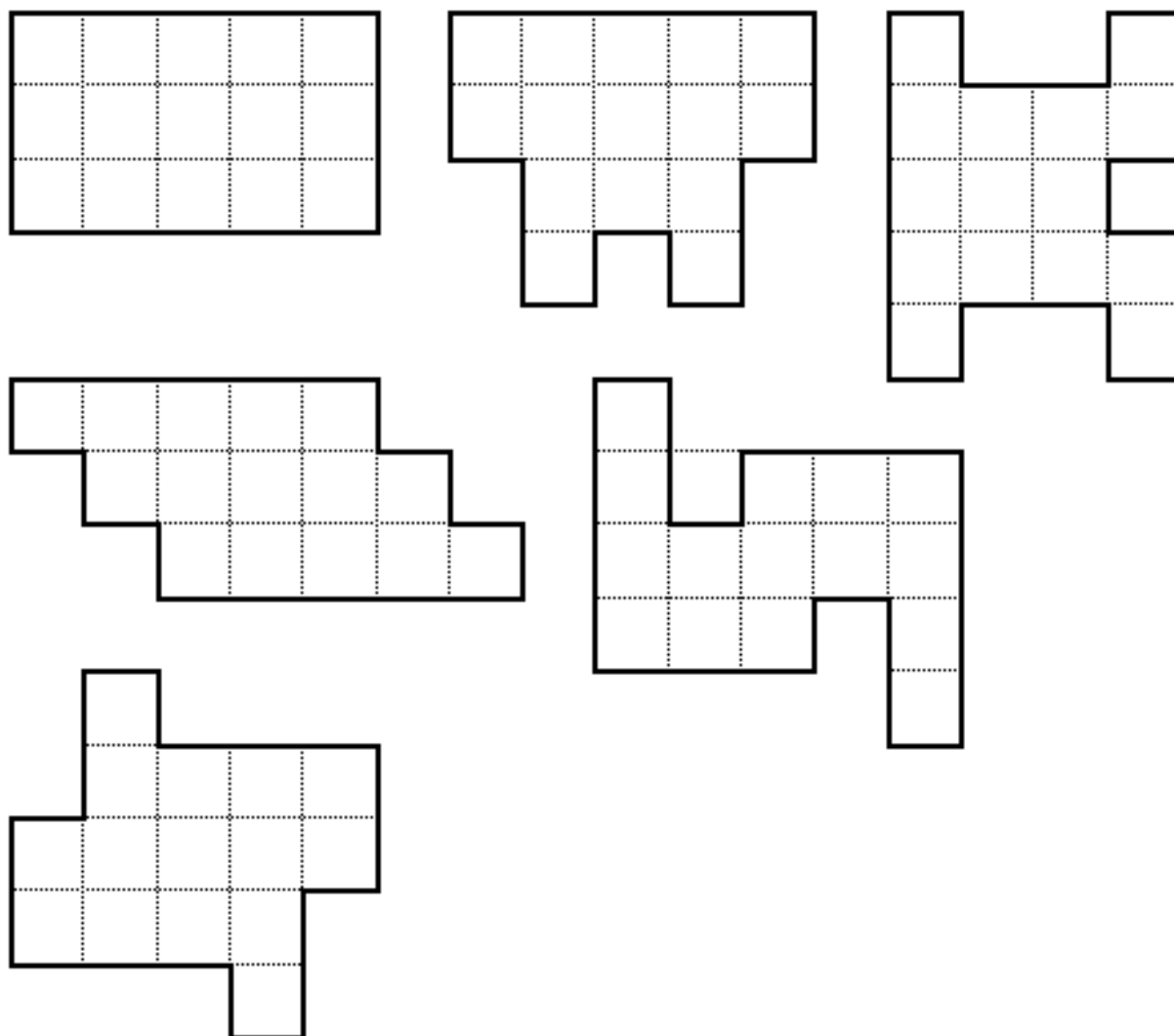


Des symétries centrales peuvent être mises à contribution.



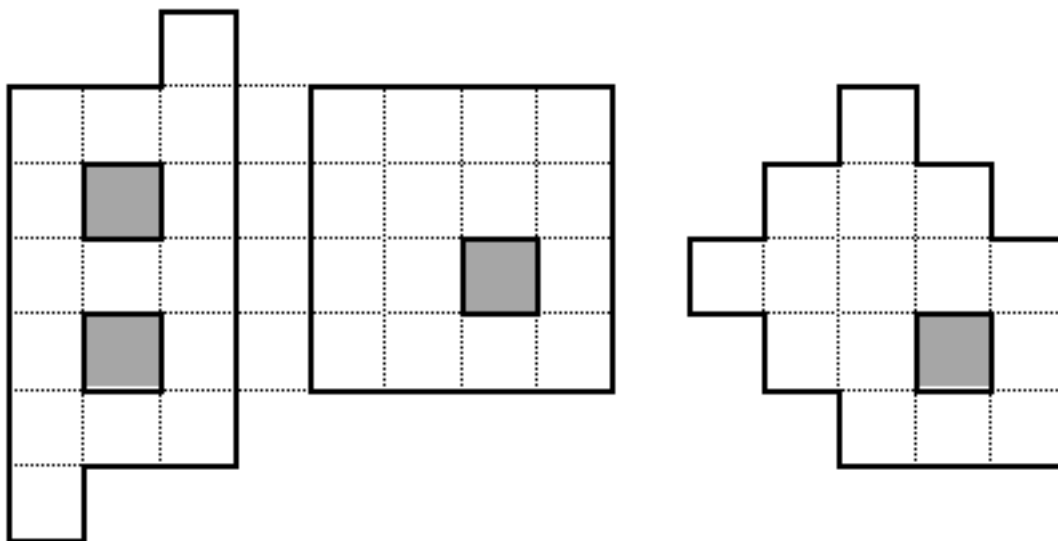
Le déplacement symétrique des deux carreaux permet de faire vivre corporellement les déplacements. Dans tous les cas, il restera à tenter de recouvrir les dessins par deux pentaminos choisis parmi les douze.

Avec dix carreaux, les déplacements par une symétrie centrale peinent à fournir un assemblage symétrique de deux pentaminos. Il n'en sera pas de même lors d'un prolongement possible de la recherche des configurations symétriques formées de trois pentaminos choisis parmi les douze.



Toutes ces configurations sont recouvrables.

La recherche n'est pas close, des assemblages comportant des trous conviennent également.

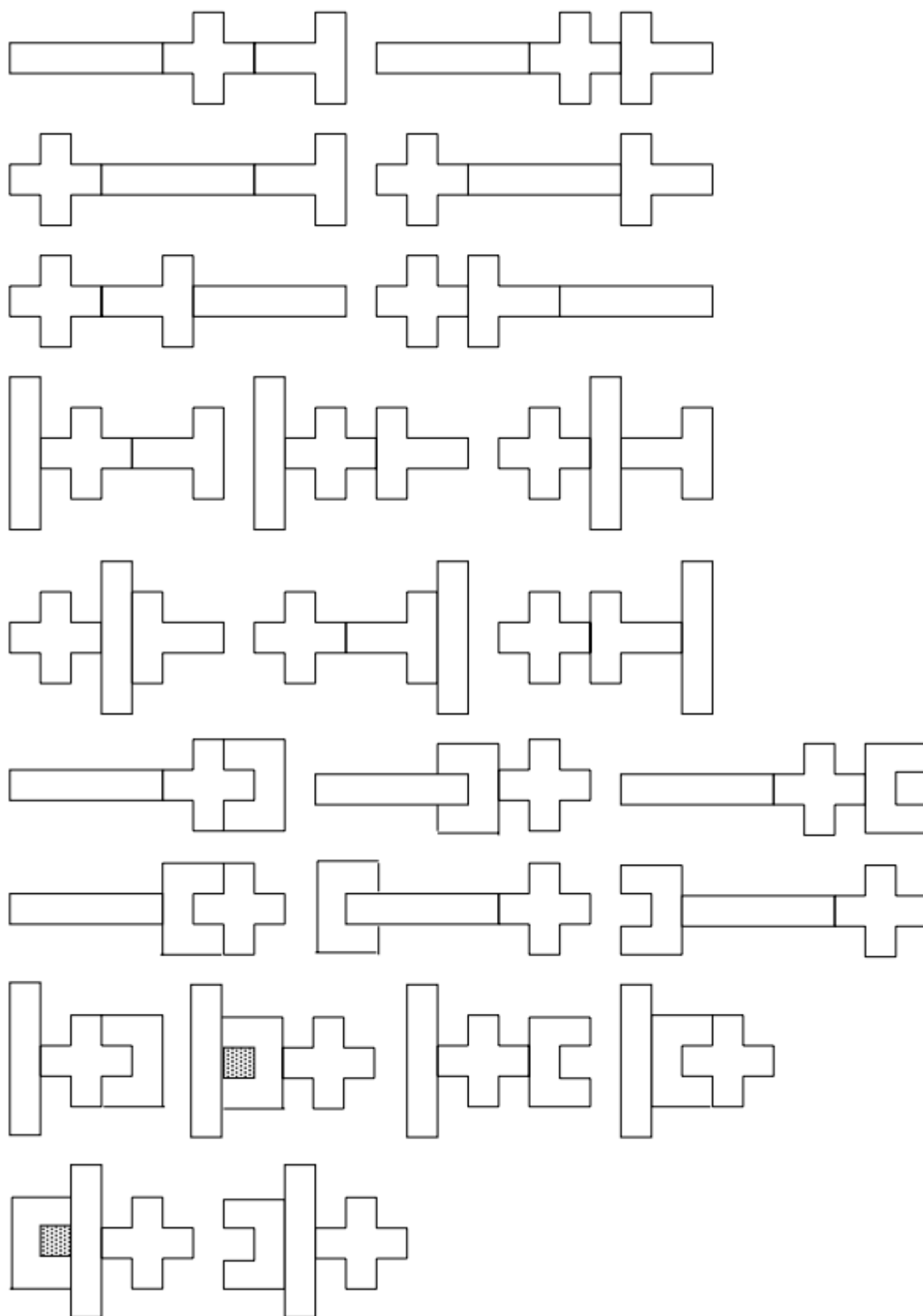


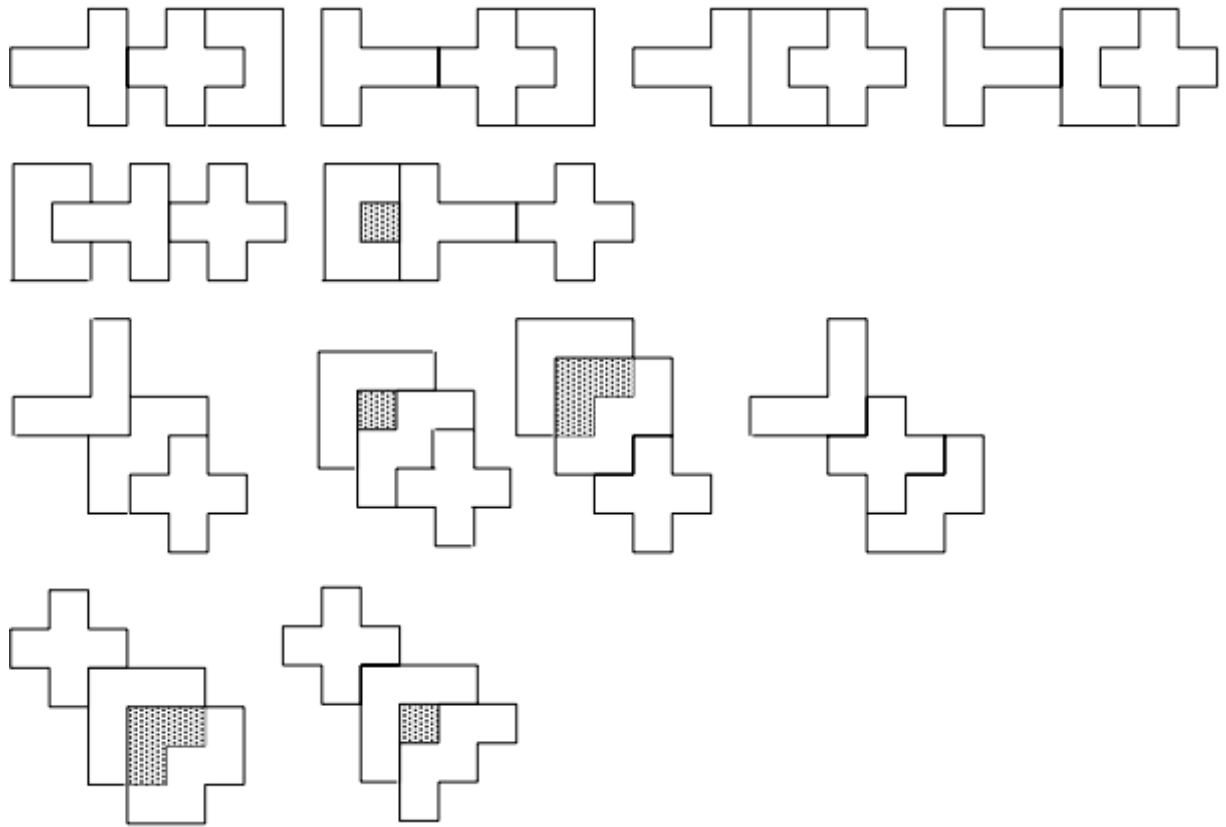
Bonne recherche...

Dans les pages suivantes, voici l'état actuel de mes recherches. Il serait sympathique que les lecteurs de cette brochure complètent la collection.

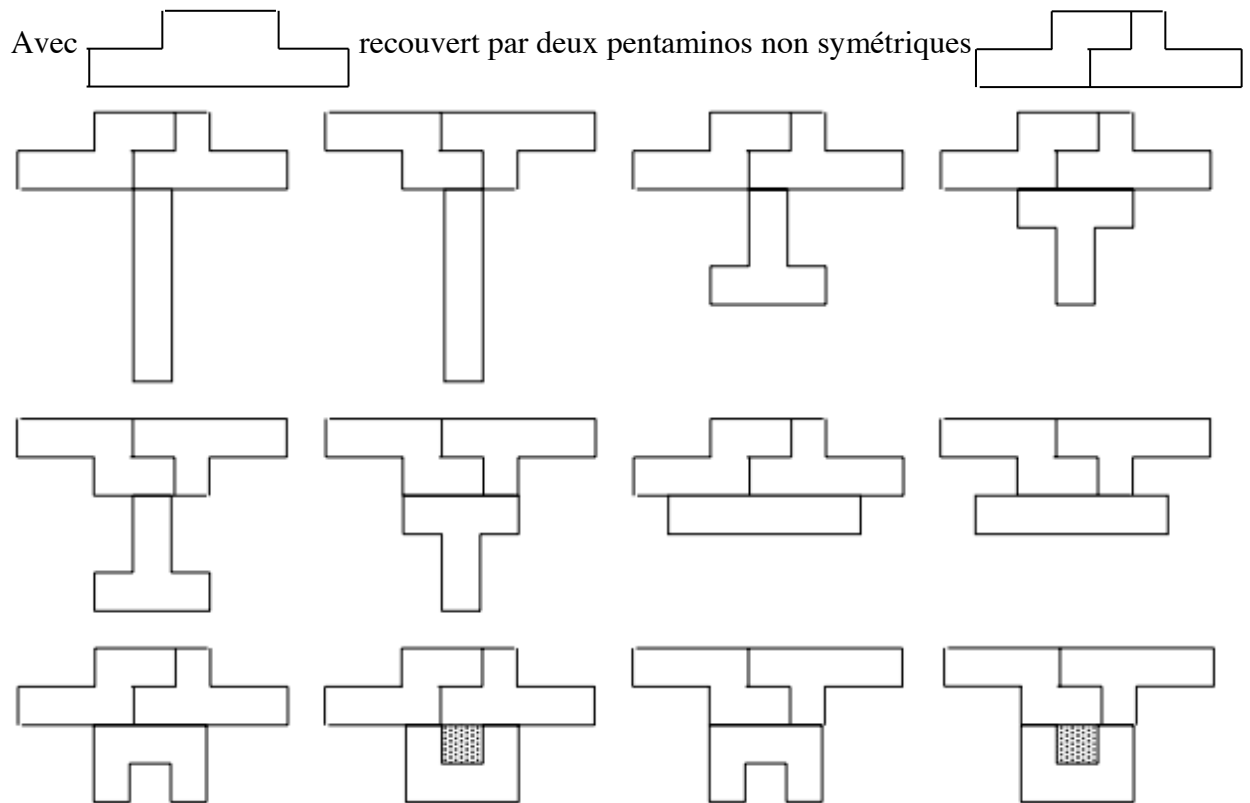
Des assemblages symétriques de trois pièces

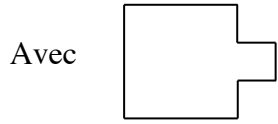
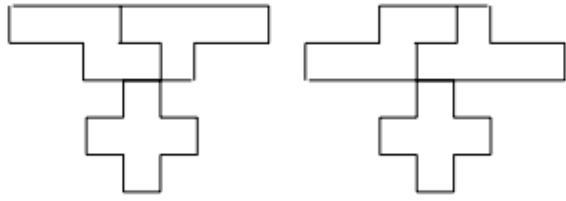
En assemblant trois pièces possédant un axe de symétrie commun.



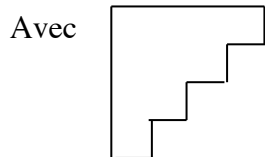
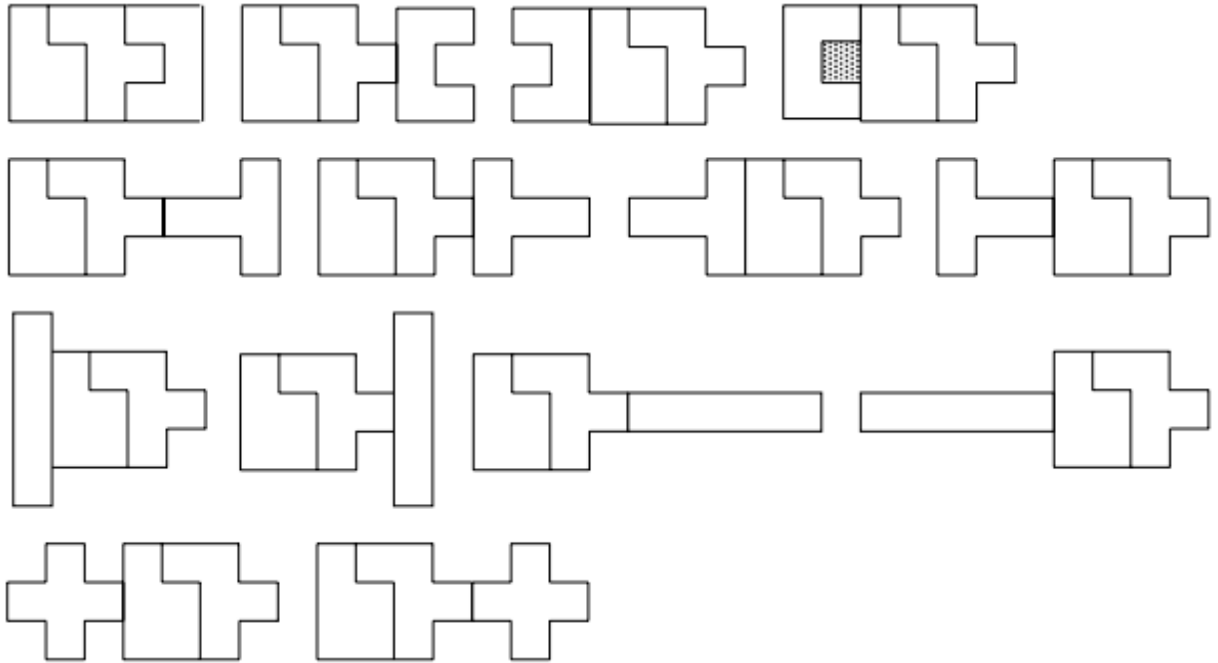
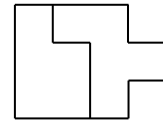


En utilisant des polygones contenant 10 carrés et ayant un axe de symétrie

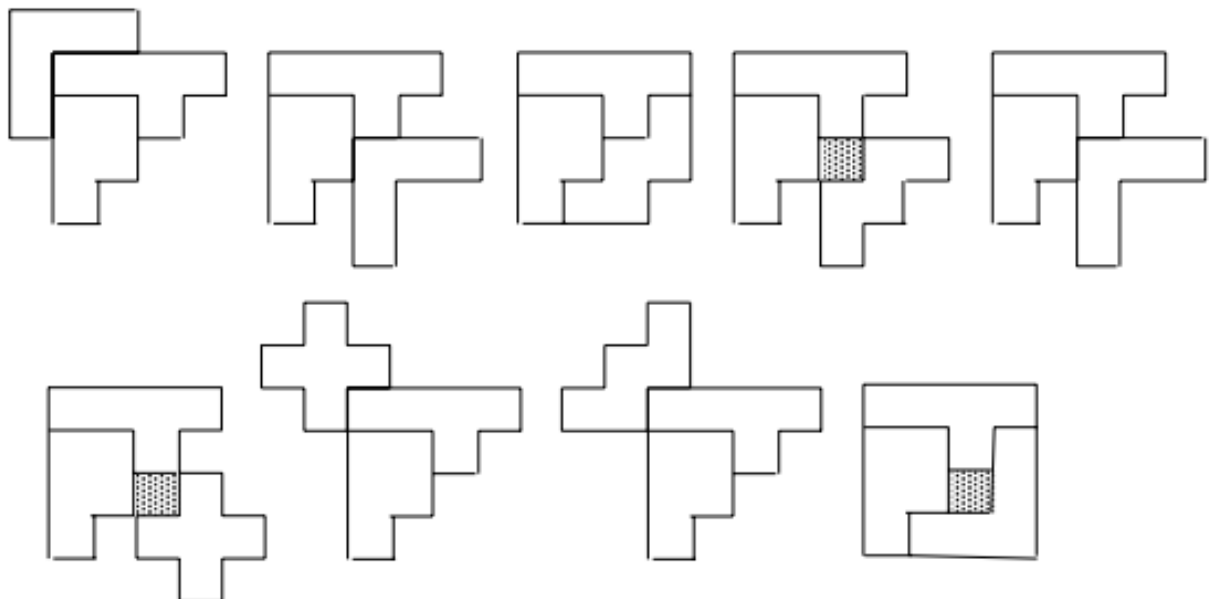
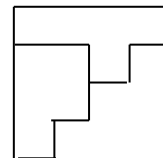




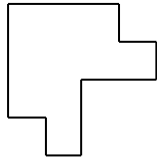
recouvert par deux pentaminos non symétriques



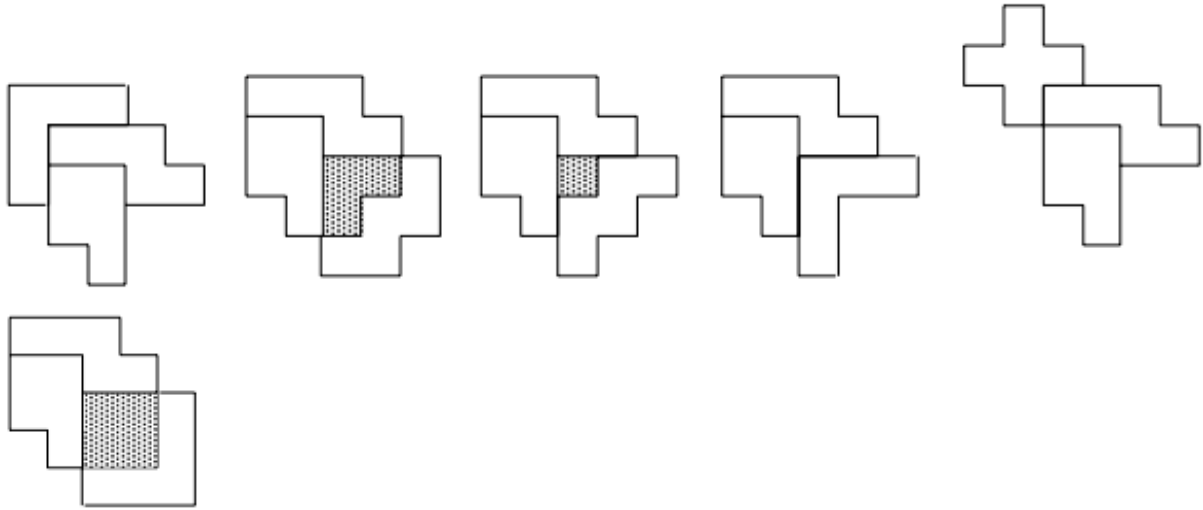
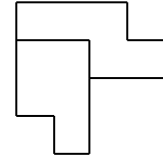
recouvert par deux pentaminos non symétriques



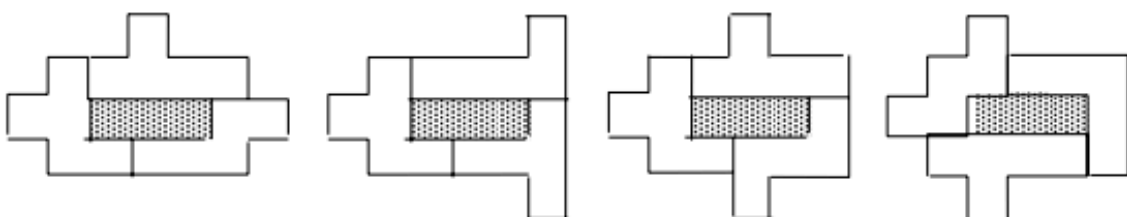
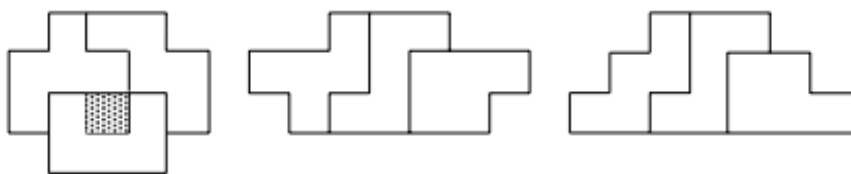
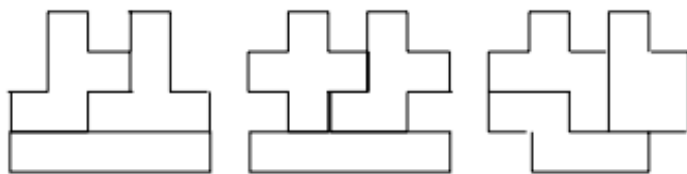
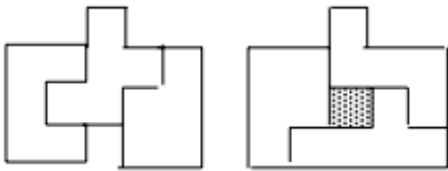
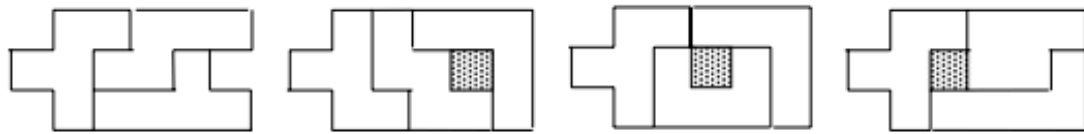
Avec

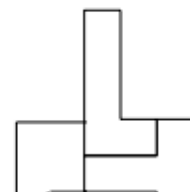
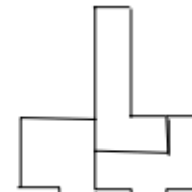
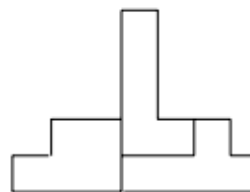
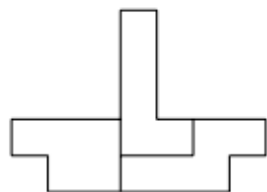
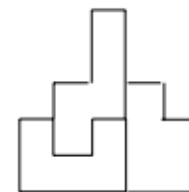
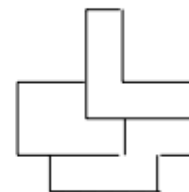
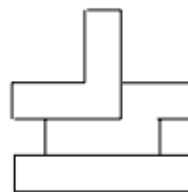
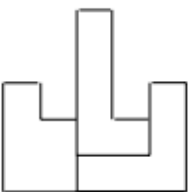
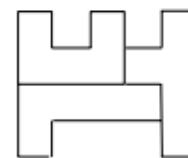
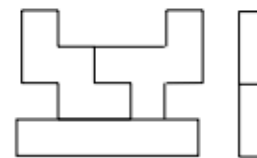
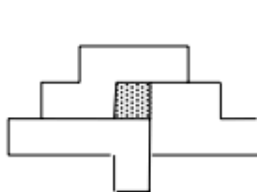
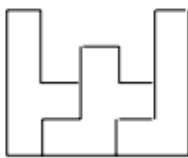
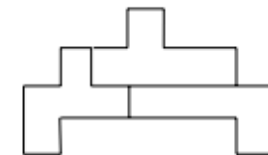
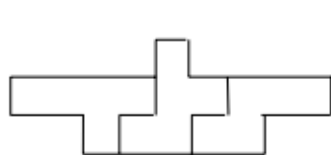
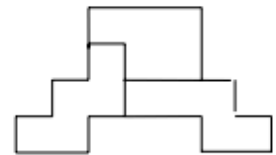
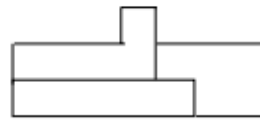
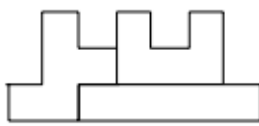
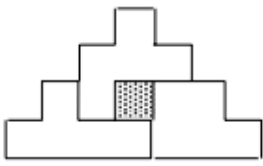
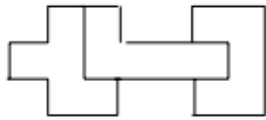
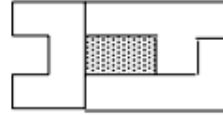
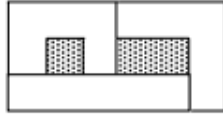
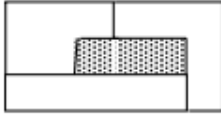
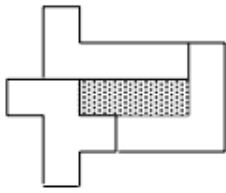


recouvert par des pentaminos non symétriques

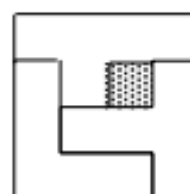
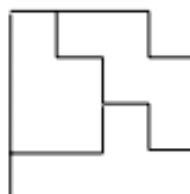


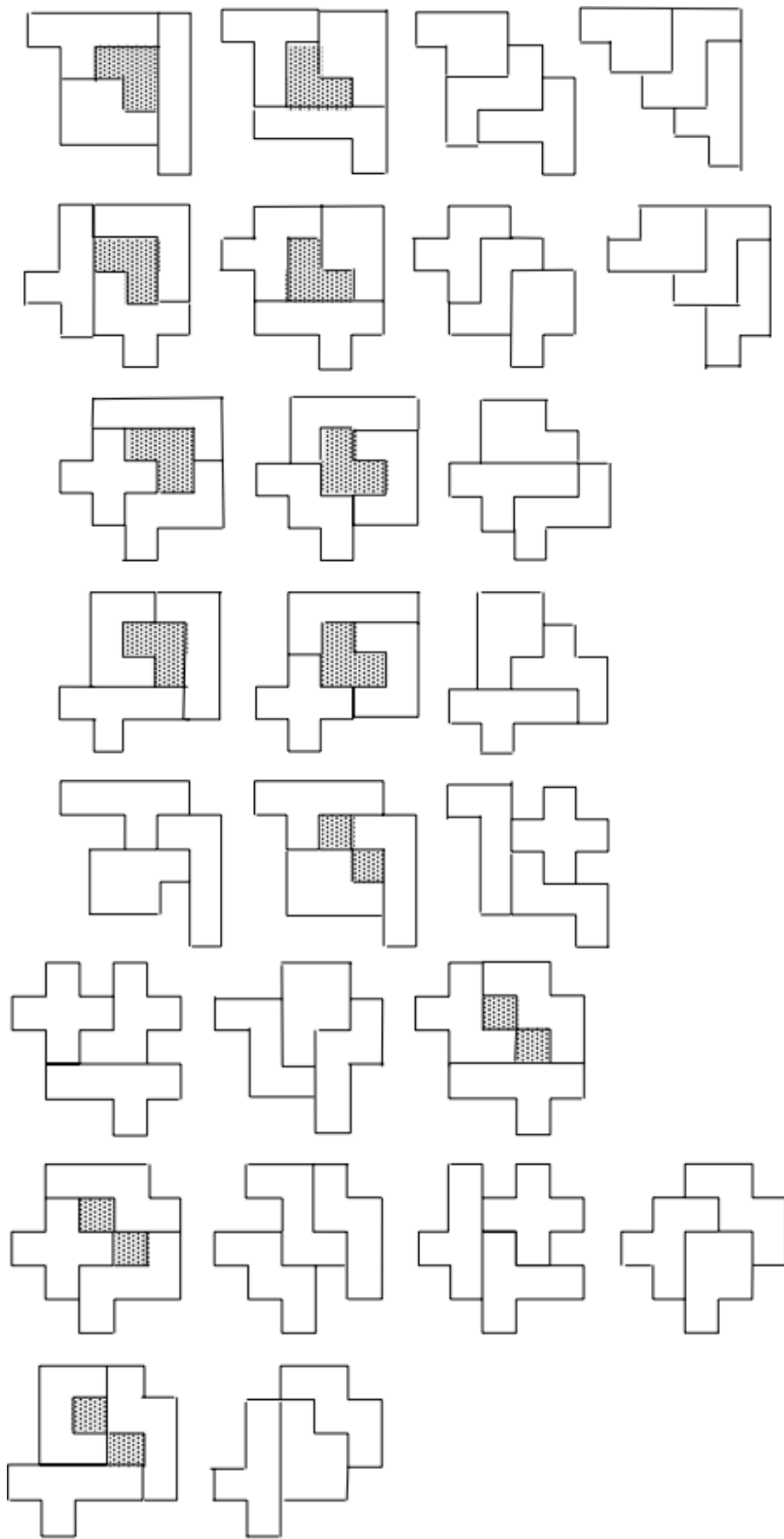
À partir du rectangle 3x5

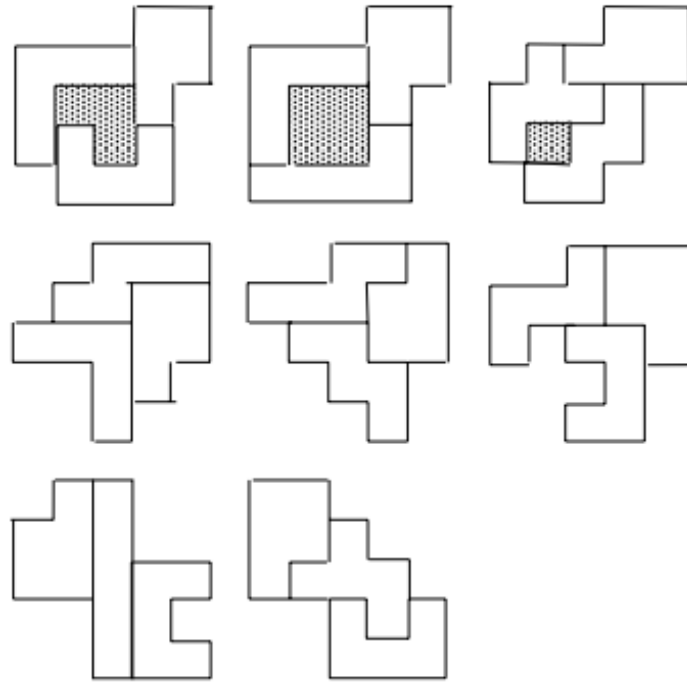




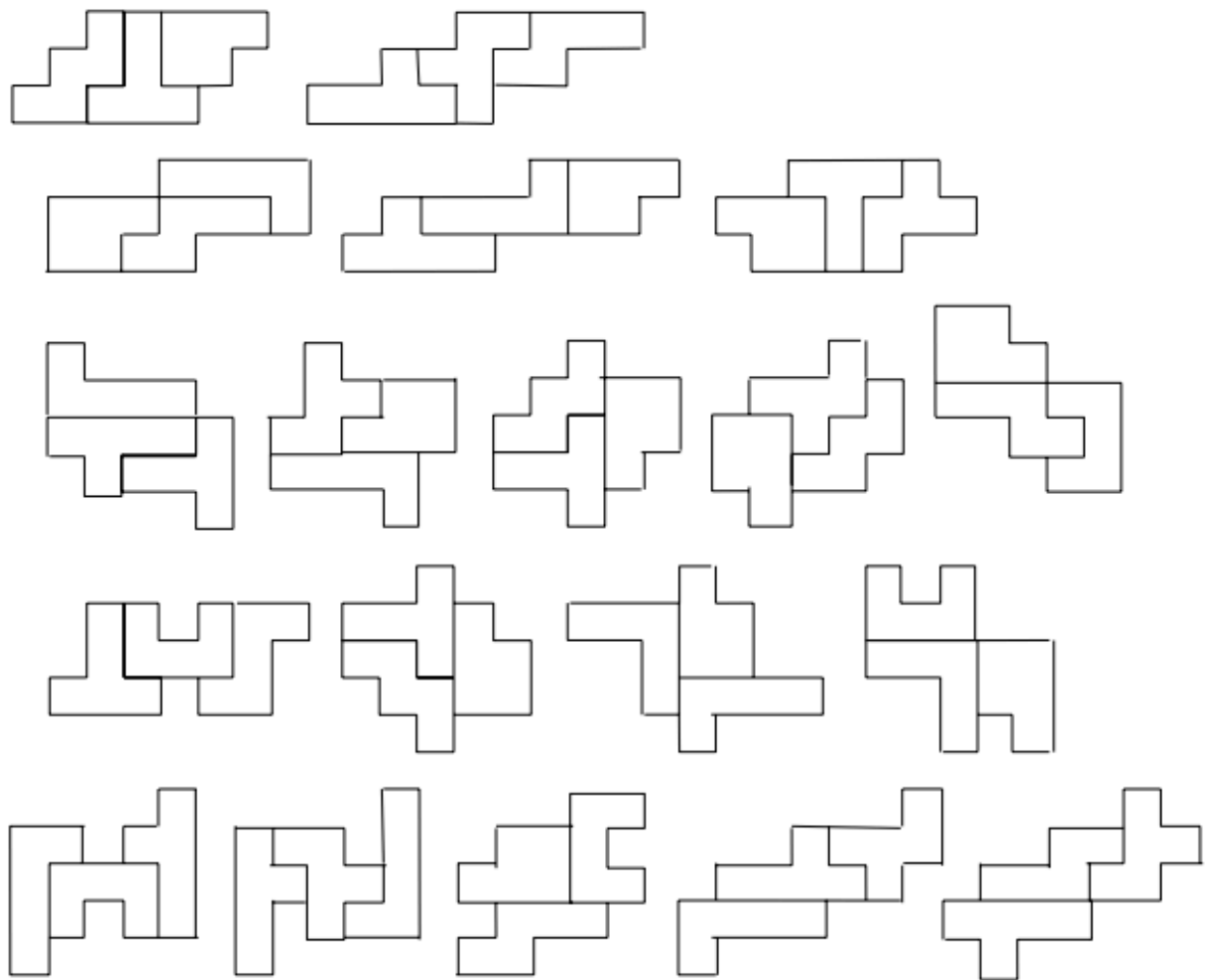
À partir du carré 4x4

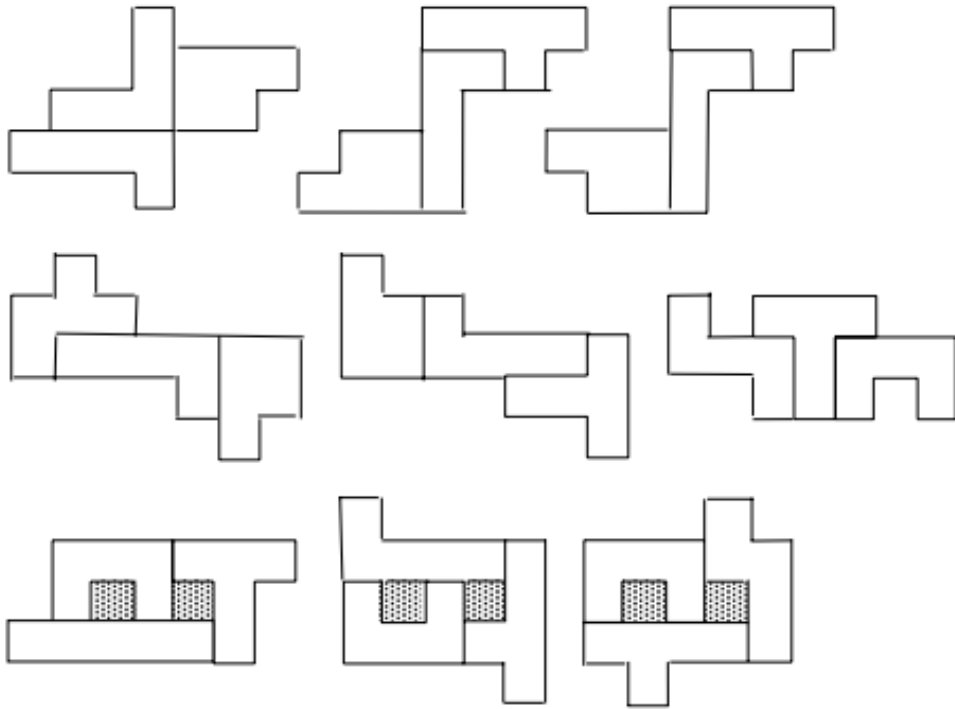




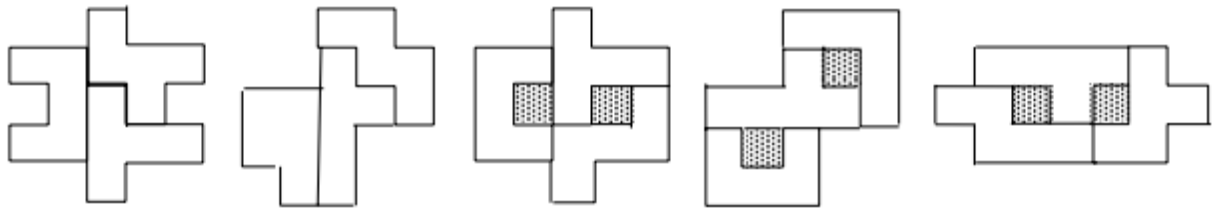


Avec un centre de symétrie





Avec un centre de symétrie et deux axes de symétrie

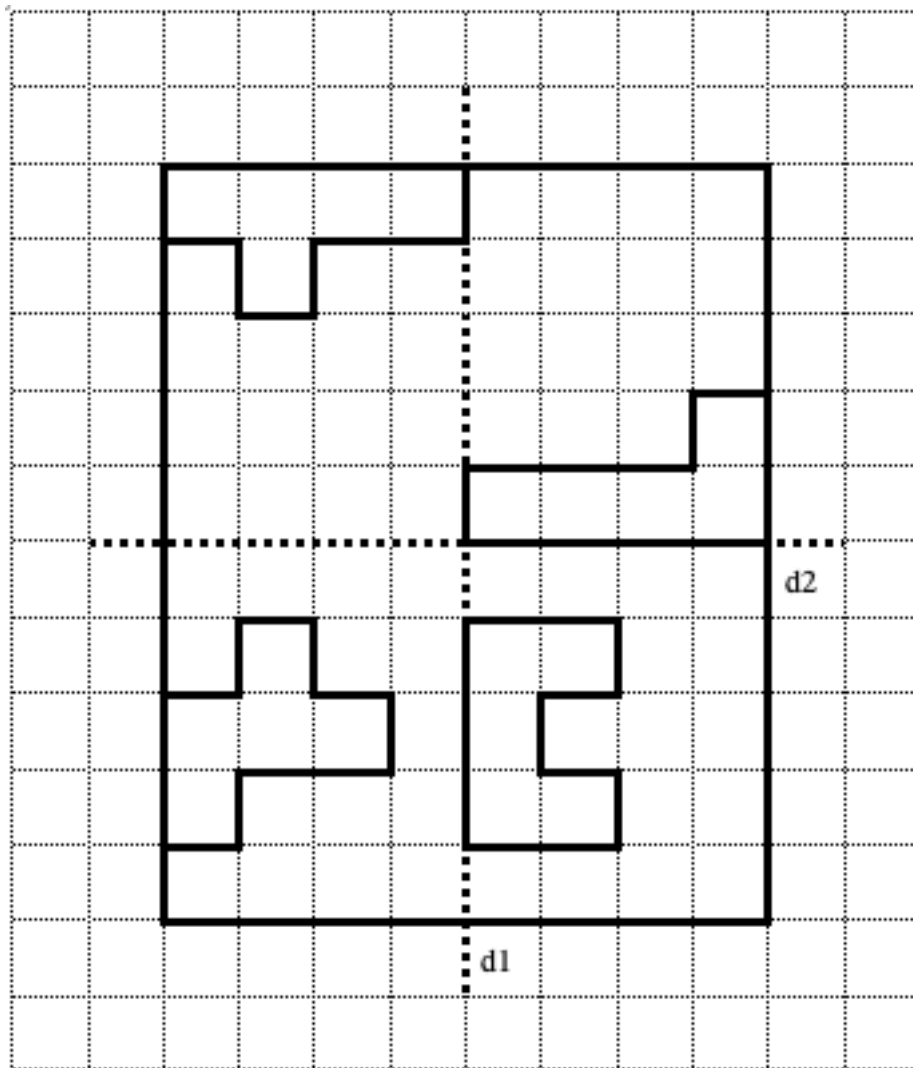


Les pages suivantes vont faire se déplacer des pentaminos. Pour la plupart d'entre elles, les pièces habituelles pourront être manipulées.

Des pentaminos et des symétries orthogonales (1)

Complète chacun des dessins ci-dessous afin qu'il admette les droites d1 et d2 comme axes de symétrie.

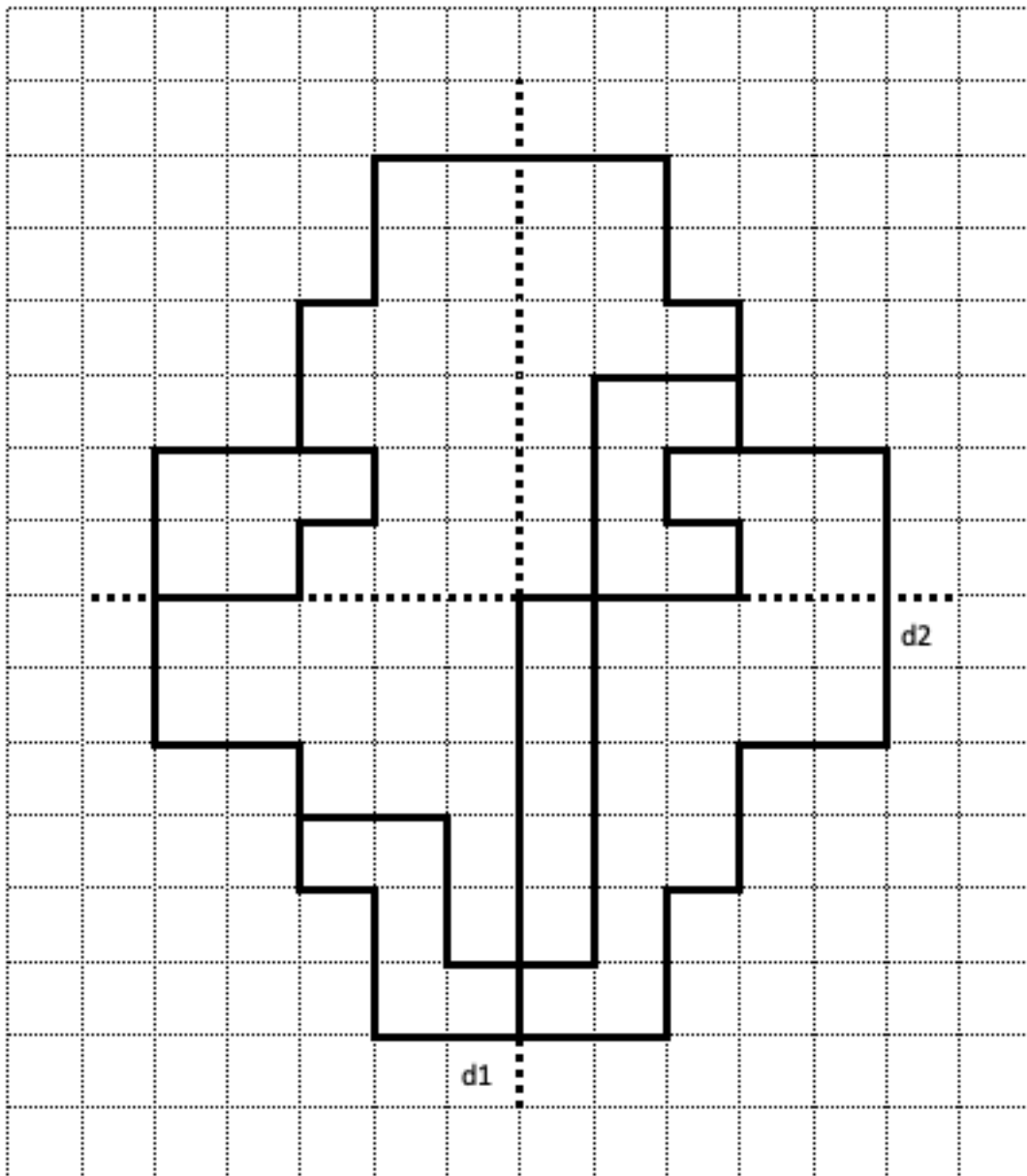
Colorie les dessins en utilisant une couleur différente pour chaque type de pièce.



Des pentaminos et des symétries orthogonales (2)

Complète chacun des dessins ci-dessous afin qu'il admette les droites d1 et d2 comme axes de symétrie.

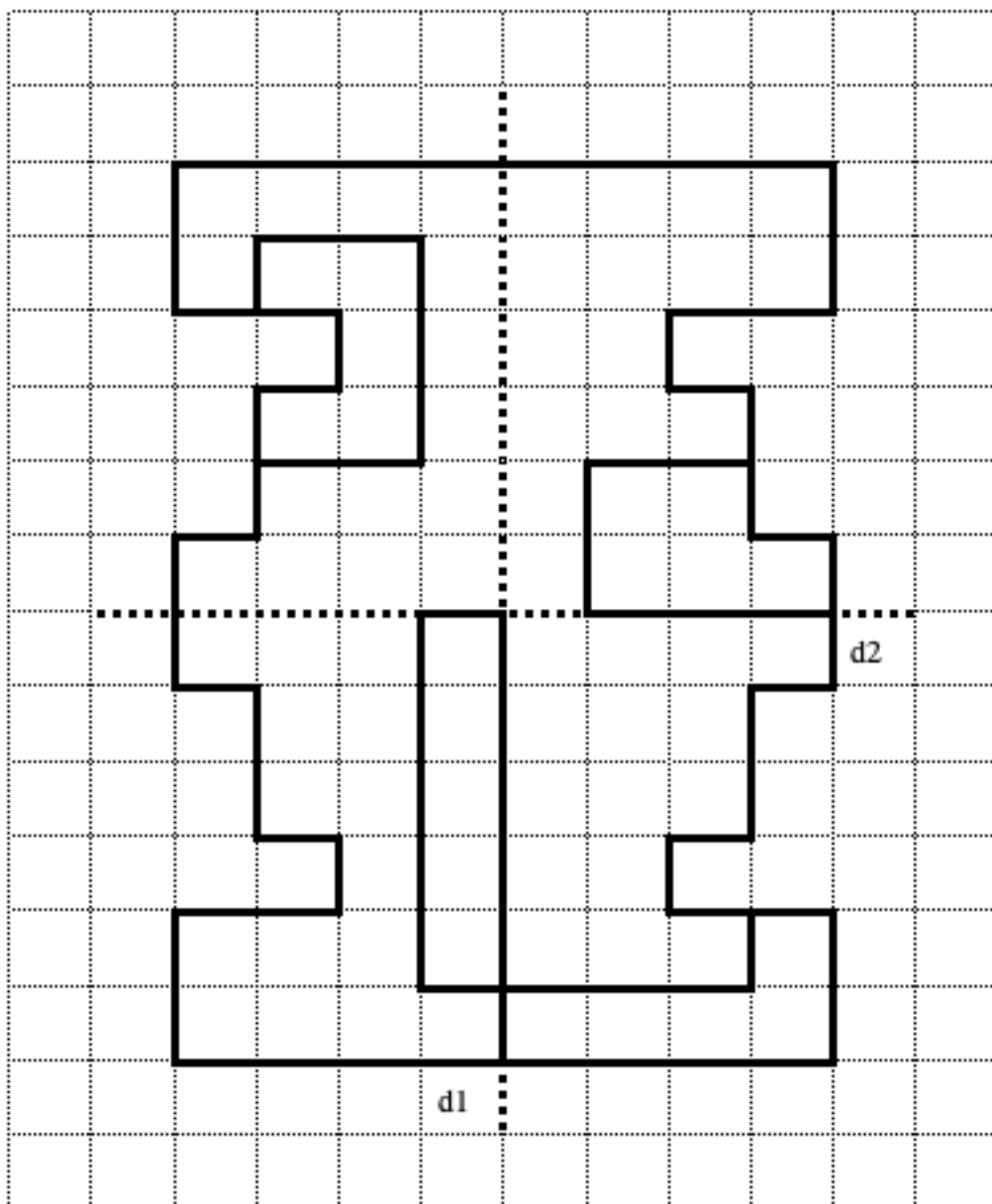
Colorie les dessins en utilisant une couleur différente pour chaque type de pièce.



Des pentaminos et des symétries orthogonales (3)

Complète chacun des dessins ci-dessous afin qu'il admette les droites d1 et d2 comme axes de symétrie.

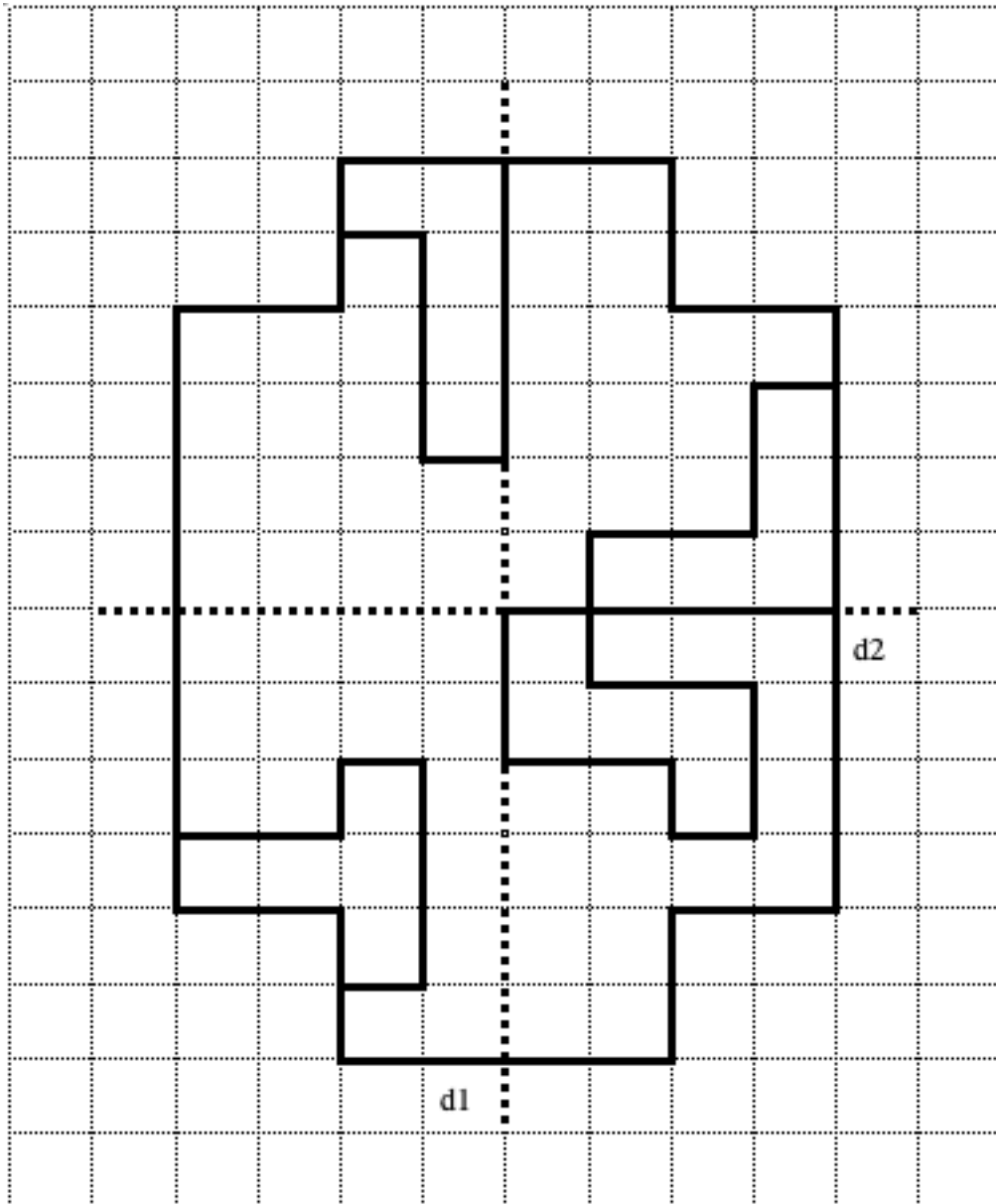
Colorie les dessins en utilisant une couleur différente pour chaque type de pièce.



Des pentaminos et des symétries orthogonales (4)

Complète chacun des dessins ci-dessous afin qu'il admette les droites d1 et d2 comme axes de symétrie.

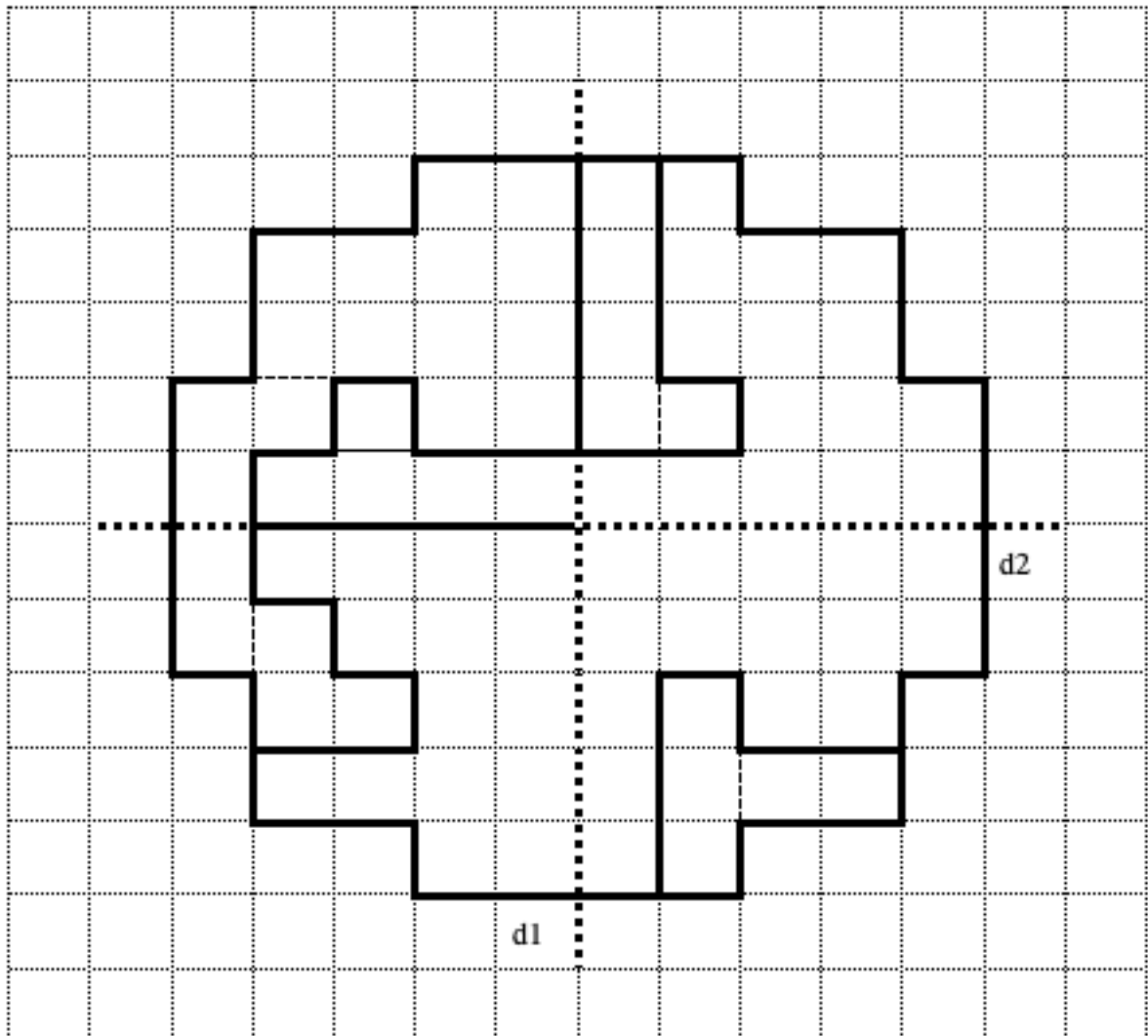
Colorie les dessins en utilisant une couleur différente pour chaque type de pièce.



Des pentaminos et des symétries orthogonales (5)

Complète chacun des dessins ci-dessous afin qu'il admette les droites d1 et d2 comme axes de symétrie.

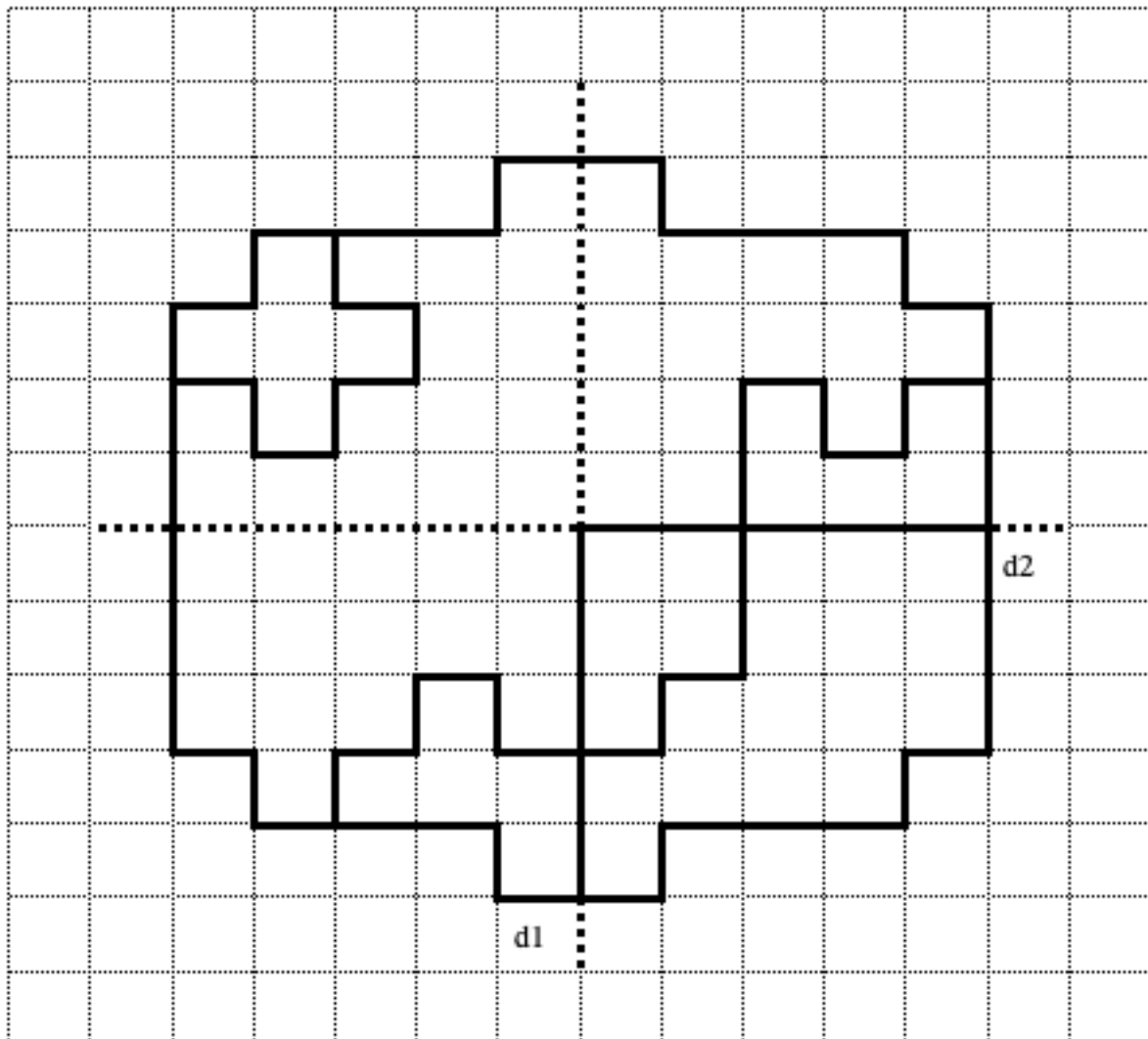
Colorie les dessins en utilisant une couleur différente pour chaque type de pièce.



Des pentaminos et des symétries orthogonales (6)

Complète chacun des dessins ci-dessous afin qu'il admette les droites d1 et d2 comme axes de symétrie.

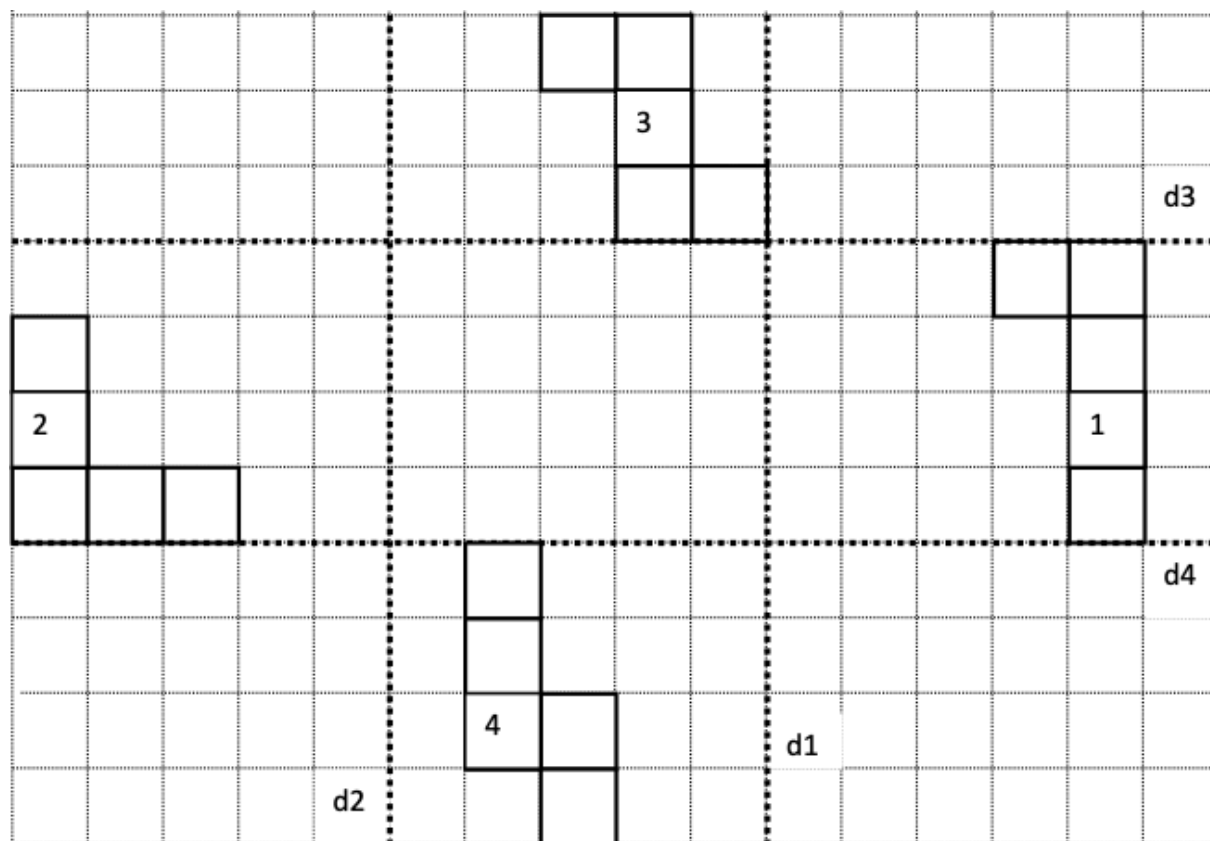
Colorie les dessins en utilisant une couleur différente pour chaque type de pièce.



Des pentaminos et des symétries orthogonales (7)

Complète chacun des dessins ci-dessous afin qu'il admette les droites d1 et d2 comme axes de symétrie.

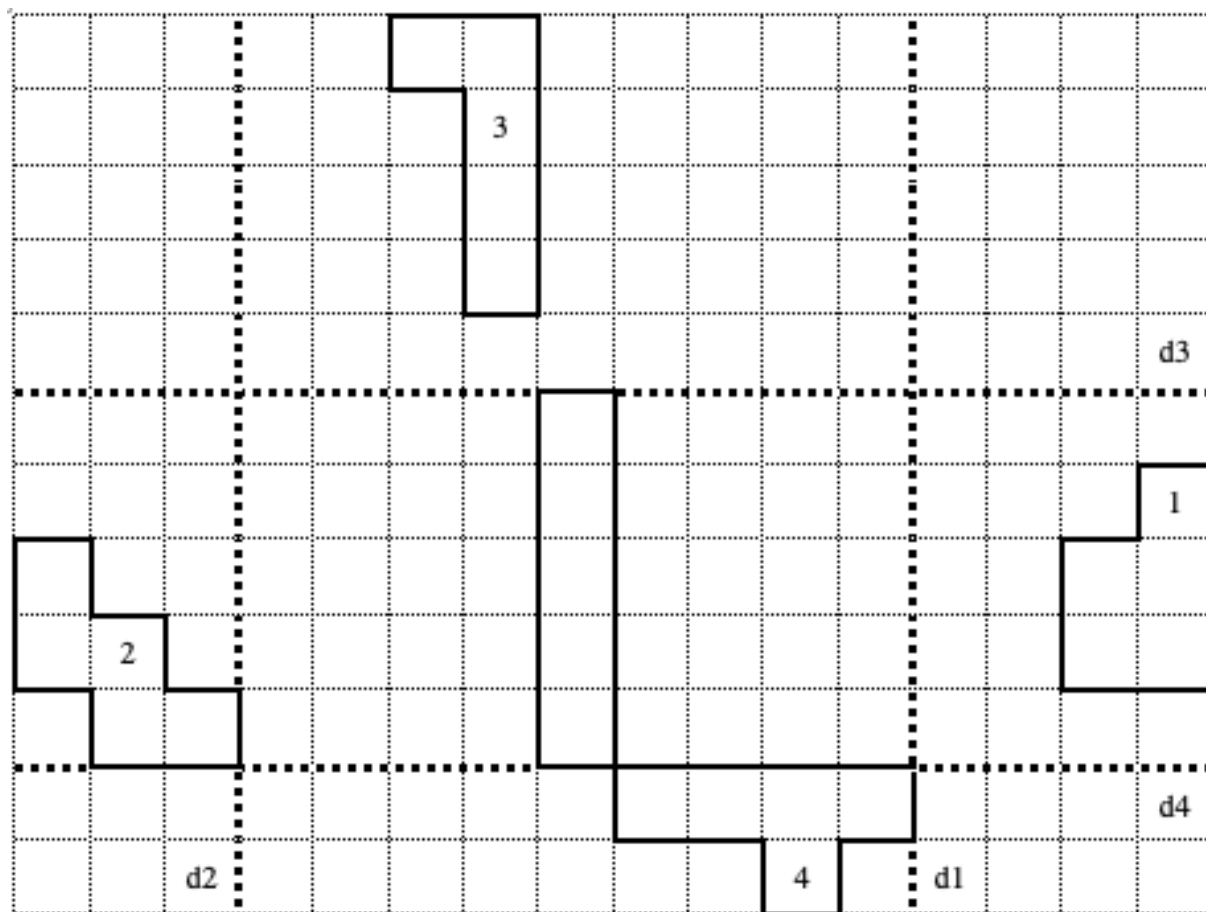
Colorie les dessins en utilisant une couleur différente pour chaque type de pièce.



Des pentaminos et des symétries orthogonales (8)

Complète chacun des dessins ci-dessous afin qu'il admette les droites d1 et d2 comme axes de symétrie.

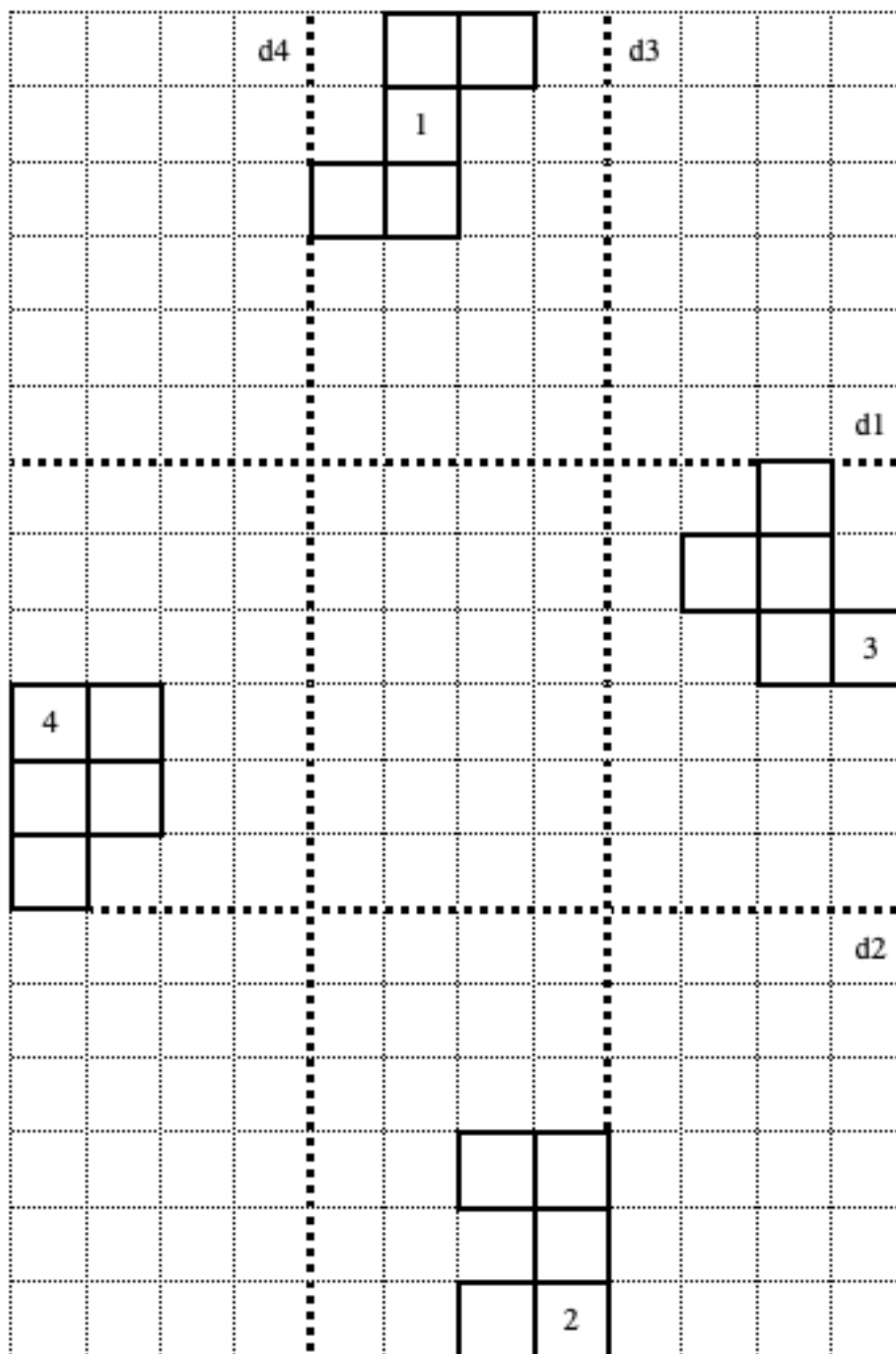
Colorie les dessins en utilisant une couleur différente pour chaque type de pièce.



Des pentaminos et des symétries orthogonales (9)

Complète chacun des dessins ci-dessous afin qu'il admette les droites d1 et d2 comme axes de symétrie.

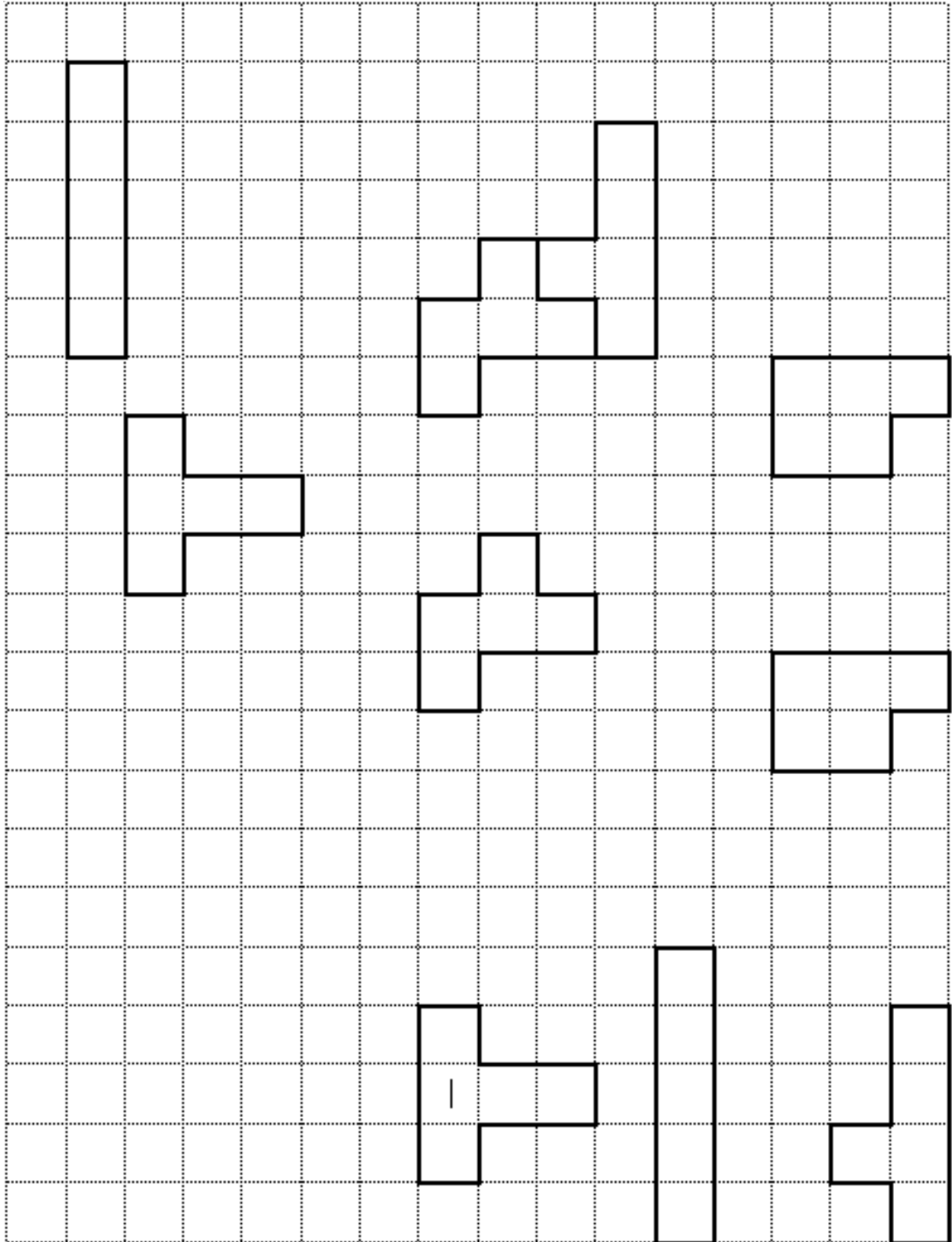
Colorie les dessins en utilisant une couleur différente pour chaque type de pièce.



Cinq pentaminos et un pavage (1)

Nous allons paver le plan avec cinq pentaminos. Chaque pièce correspond à une pièce du même type par une translation.

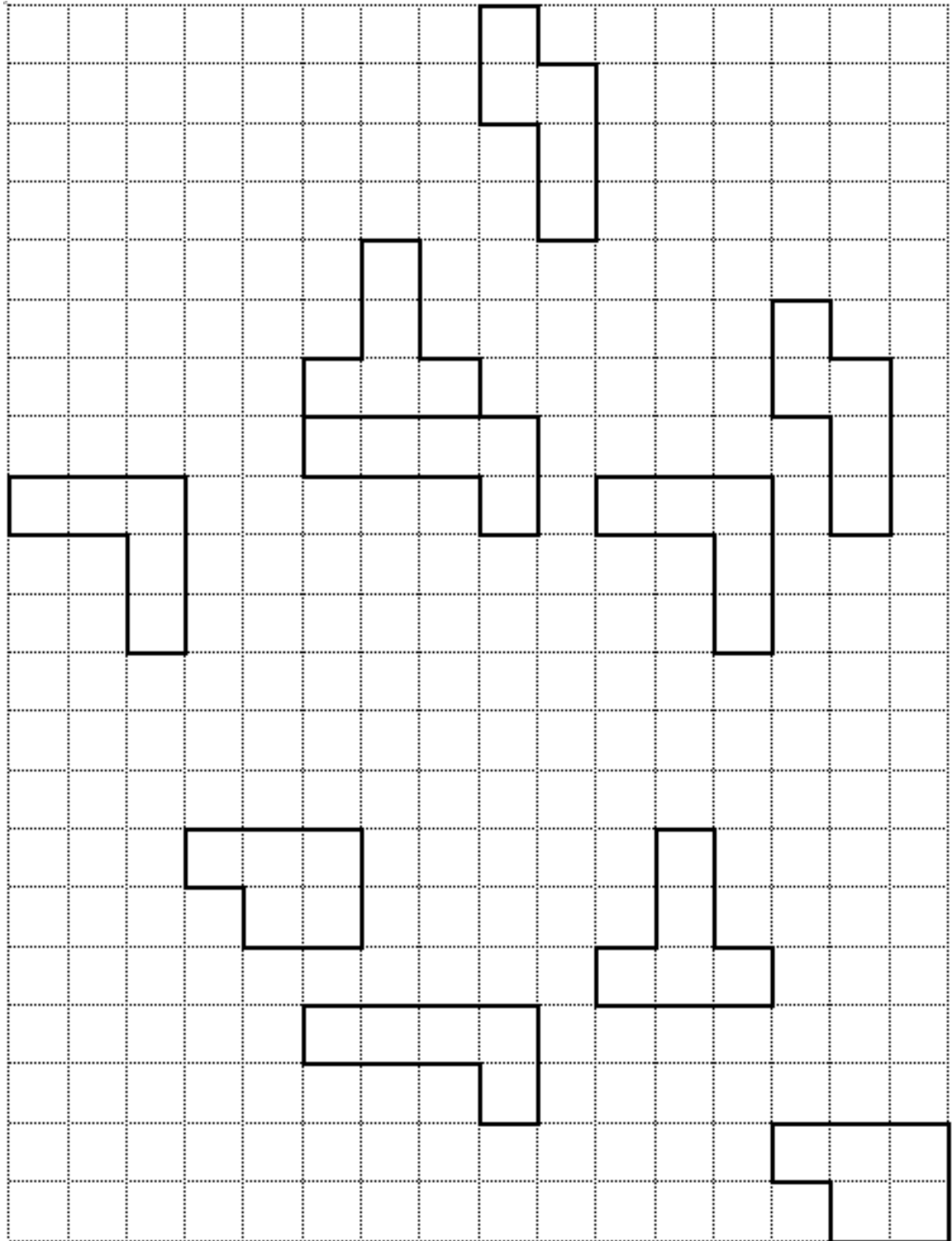
Termine le pavage. Colorie chaque pièce d'une couleur différente.



Cinq pentaminos et un pavage (2)

Nous allons paver le plan avec cinq pentaminos. Chaque pièce correspond à une pièce du même type par une translation.

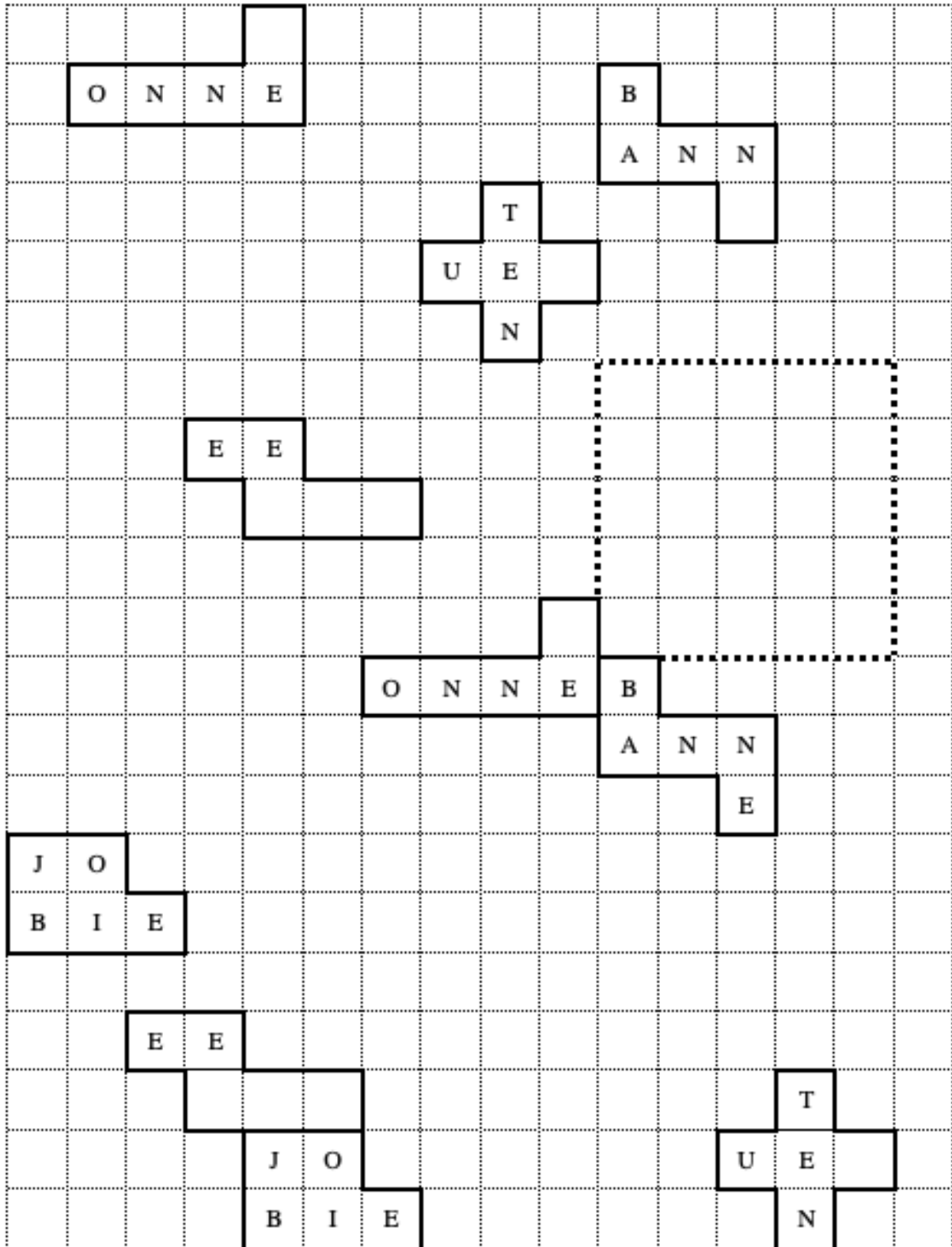
Termine le pavage. Colorie chaque pièce d'une couleur différente.



Cinq pentaminos et un pavage (3)

Nous allons paver le plan avec cinq pentaminos. Chaque pièce correspond à une pièce du même type par une translation.

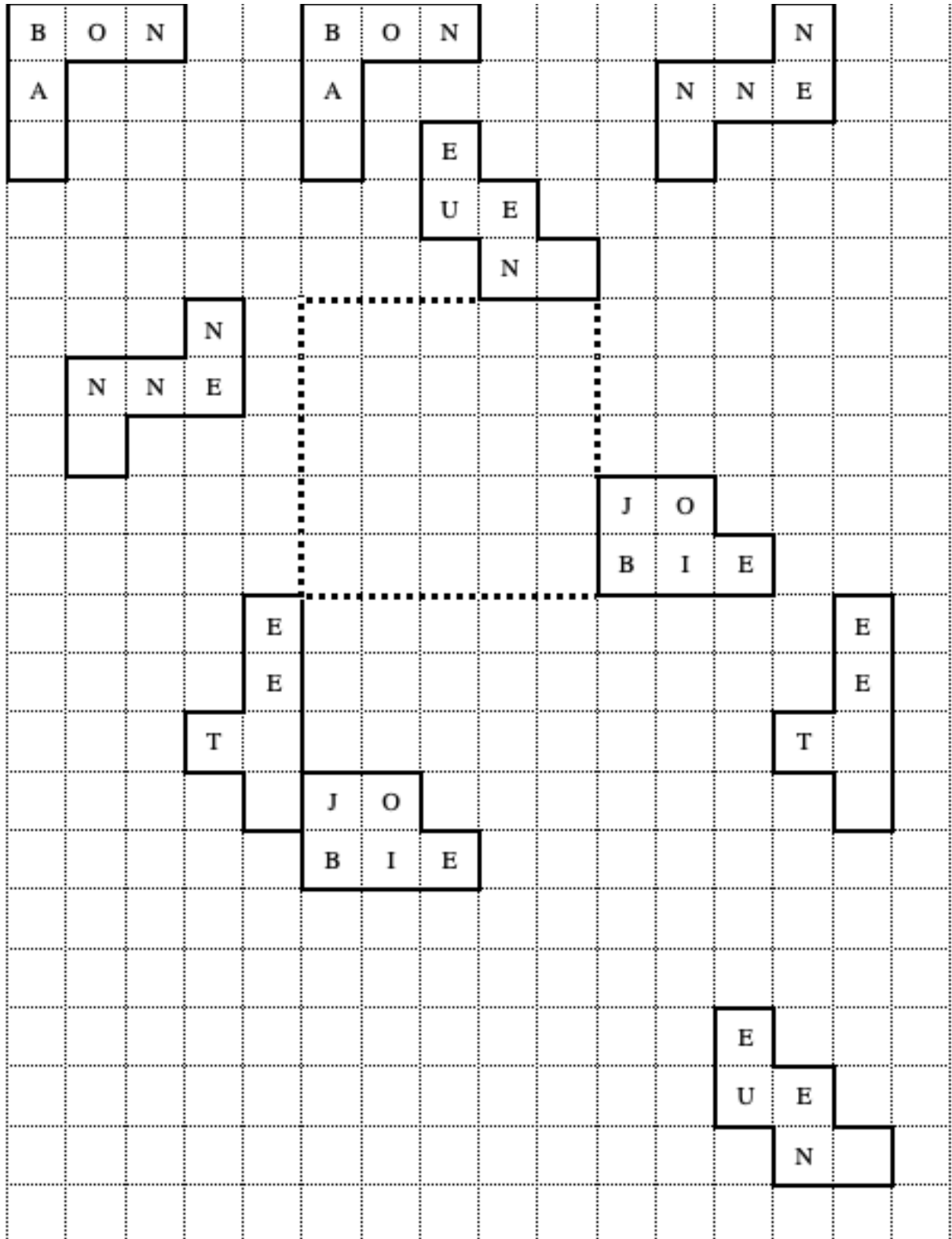
Termine le pavage. Colorie chaque pièce d'une couleur différente.



Cinq pentaminos et un pavage (4)

Nous allons paver le plan avec cinq pentaminos. Chaque pièce correspond à une pièce du même type par une translation.

Termine le pavage. Colorie chaque pièce d'une couleur différente.



Polygones formés par des pentaminos et rotations

Pour chacun des 6 dessins ci-dessous :

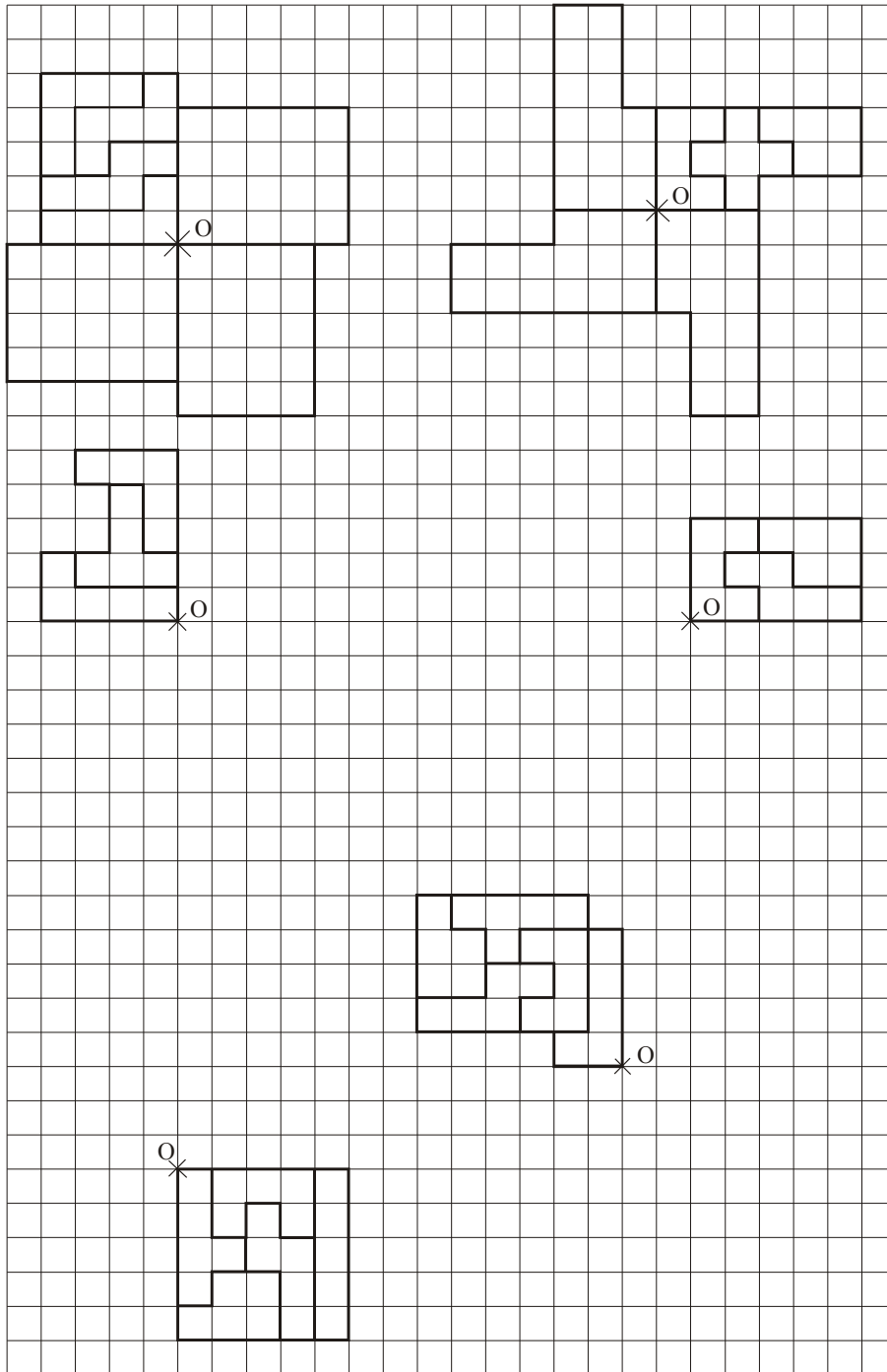
Dessine l'image du polygone formé par les pentaminos par la rotation de centre O et d'angle 90° ↻.

Dessine l'image de ce que tu viens d'obtenir par cette même rotation.

De nouveau, dessine l'image de ce que tu viens d'obtenir par cette même rotation.

Enfin, dessine l'image de ce que tu viens d'obtenir par cette même rotation.

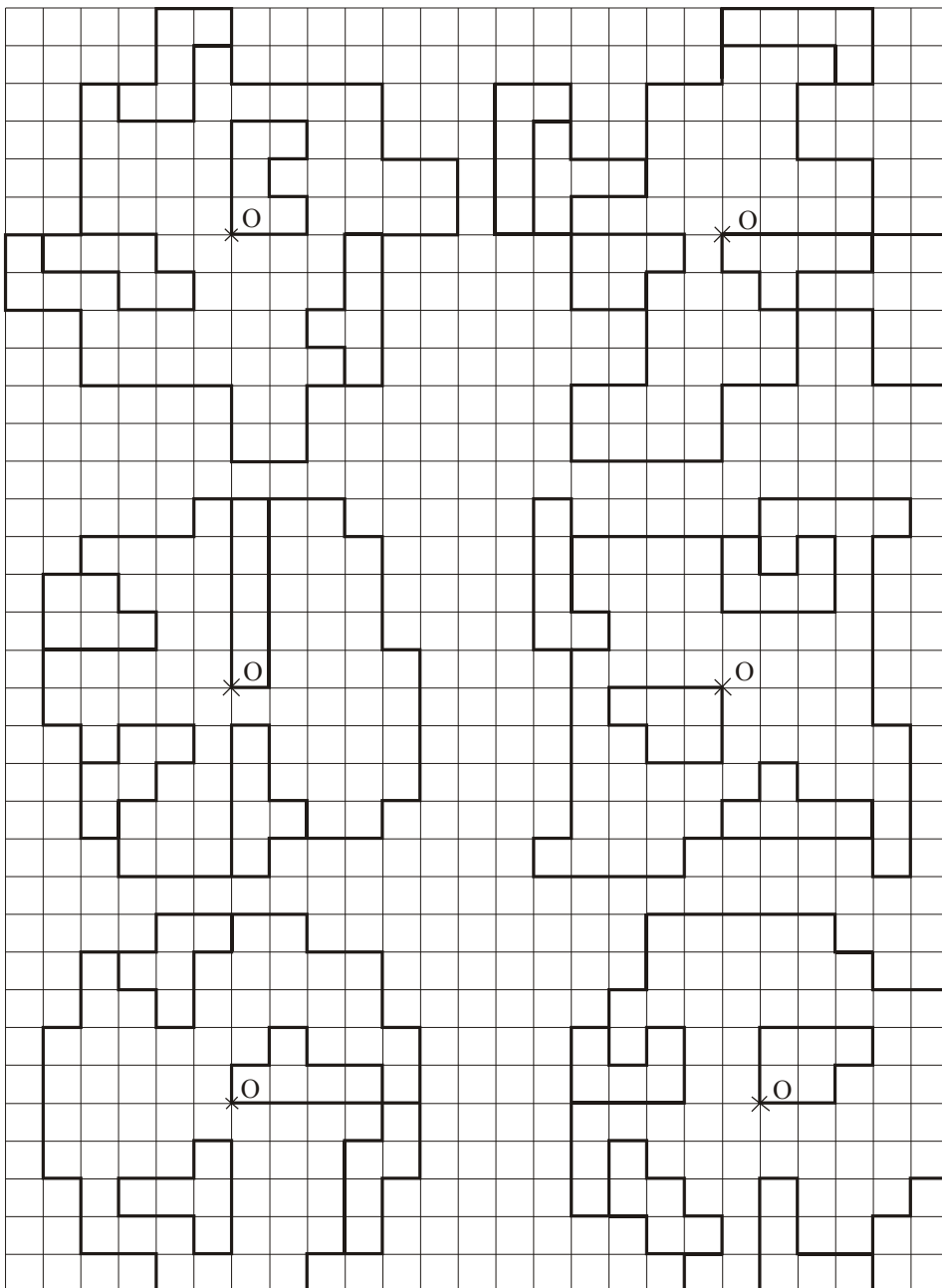
Colorie tes dessins (une couleur par pentamino).



Des pentaminos et des rotations

Pour chacun des 6 dessins ci-dessous :

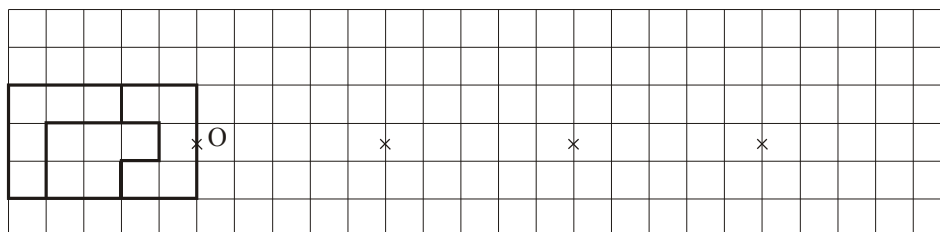
- 1) Dessine l'image des 4 pentaminos déjà placés par la rotation de centre O et d'angle 90° ↶.
- 2) Dessine l'image des 4 pentaminos déjà placés par la rotation de centre O et d'angle 90° ↷.
- 3) Colorie tes dessins en utilisant une couleur différente pour chaque type de pièce.



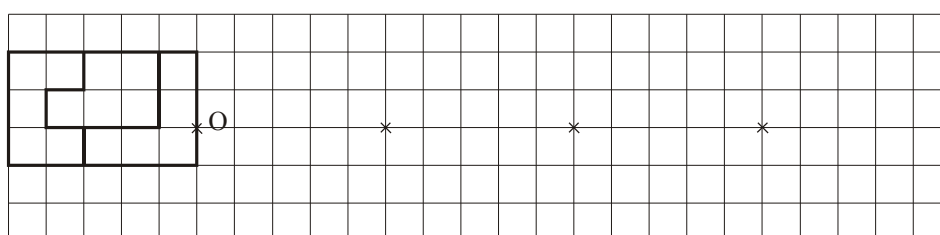
Trois pentaminos et des frises (1)

Complète les frises ci-dessous à l'aide des transformations indiquées :

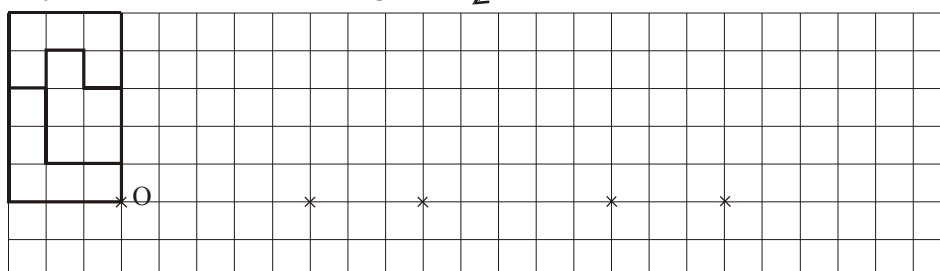
a) Utilise des symétries centrales



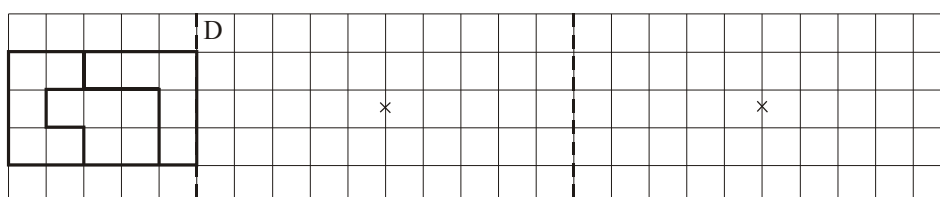
b) Utilise des symétries centrales



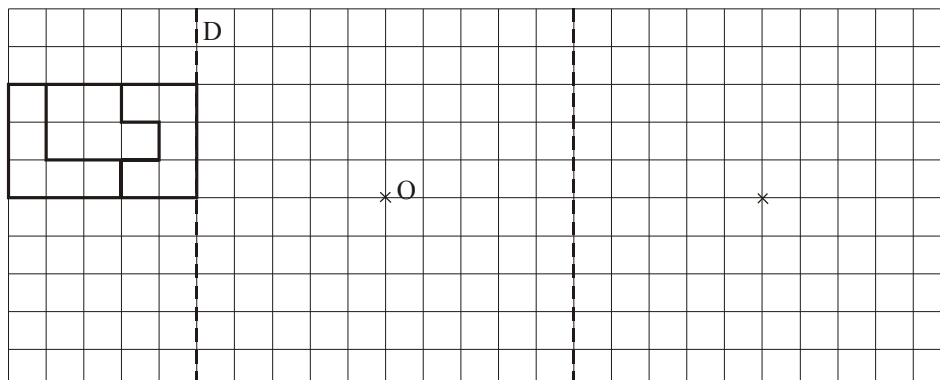
c) Utilise des rotations d'angle 90° ↻



d) Utilise des symétries axiales et des symétries centrales



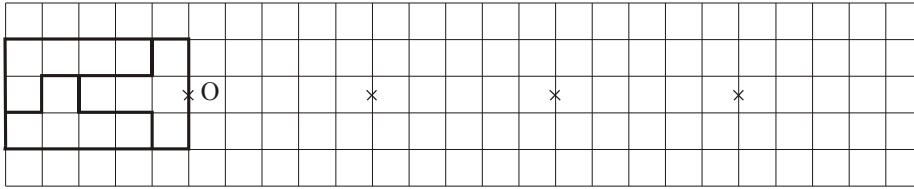
e) Utilise des symétries axiales et des symétries centrales



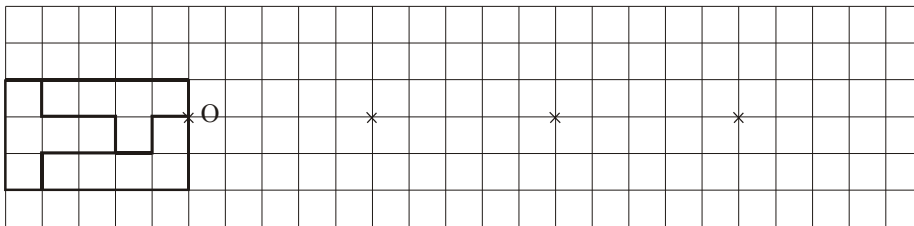
Trois pentaminos et des frises (2)

Complète les frises ci-dessous à l'aide des transformations indiquées :

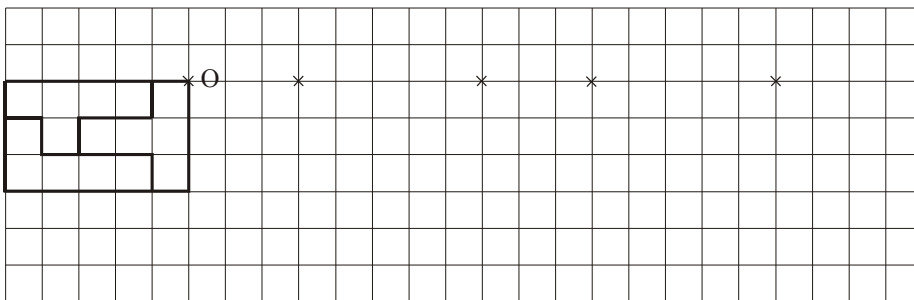
a) Utilise des symétries centrales



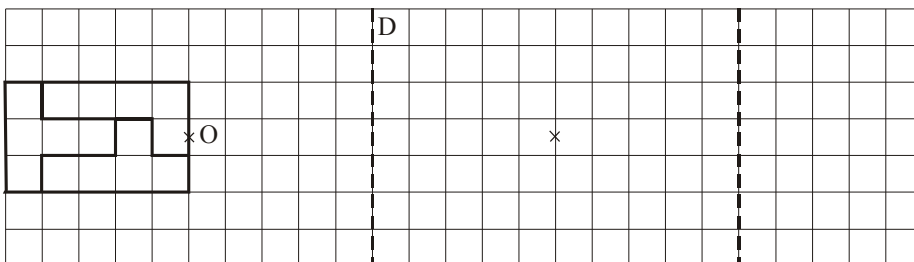
b) Utilise des symétries centrales



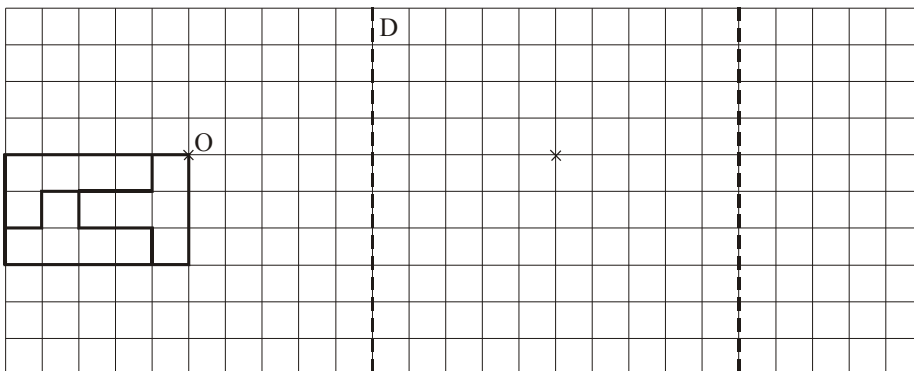
c) Utilise des rotations d'angle 90° ↶



d) Utilise des symétries axiales et des symétries centrales



e) Utilise des symétries axiales et des symétries centrales

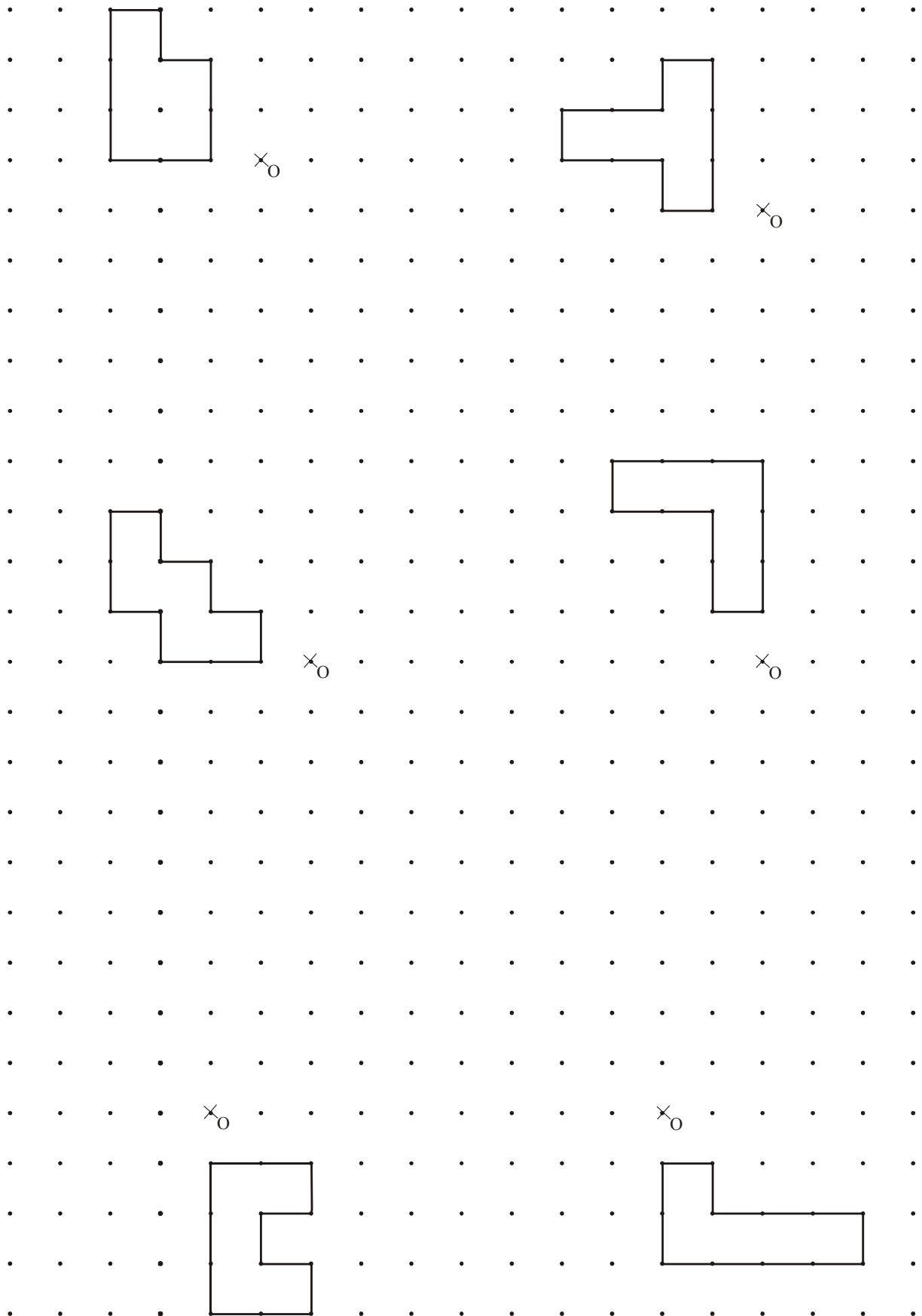


Des pentaminos qui tournent

Pour chacun des 12 pentaminos, trouve l'image par la rotation de centre O et d'angle 90° ↻, puis par la rotation de centre O, d'angle 180° ↻, puis par la rotation de centre O et d'angle 270° ↻.

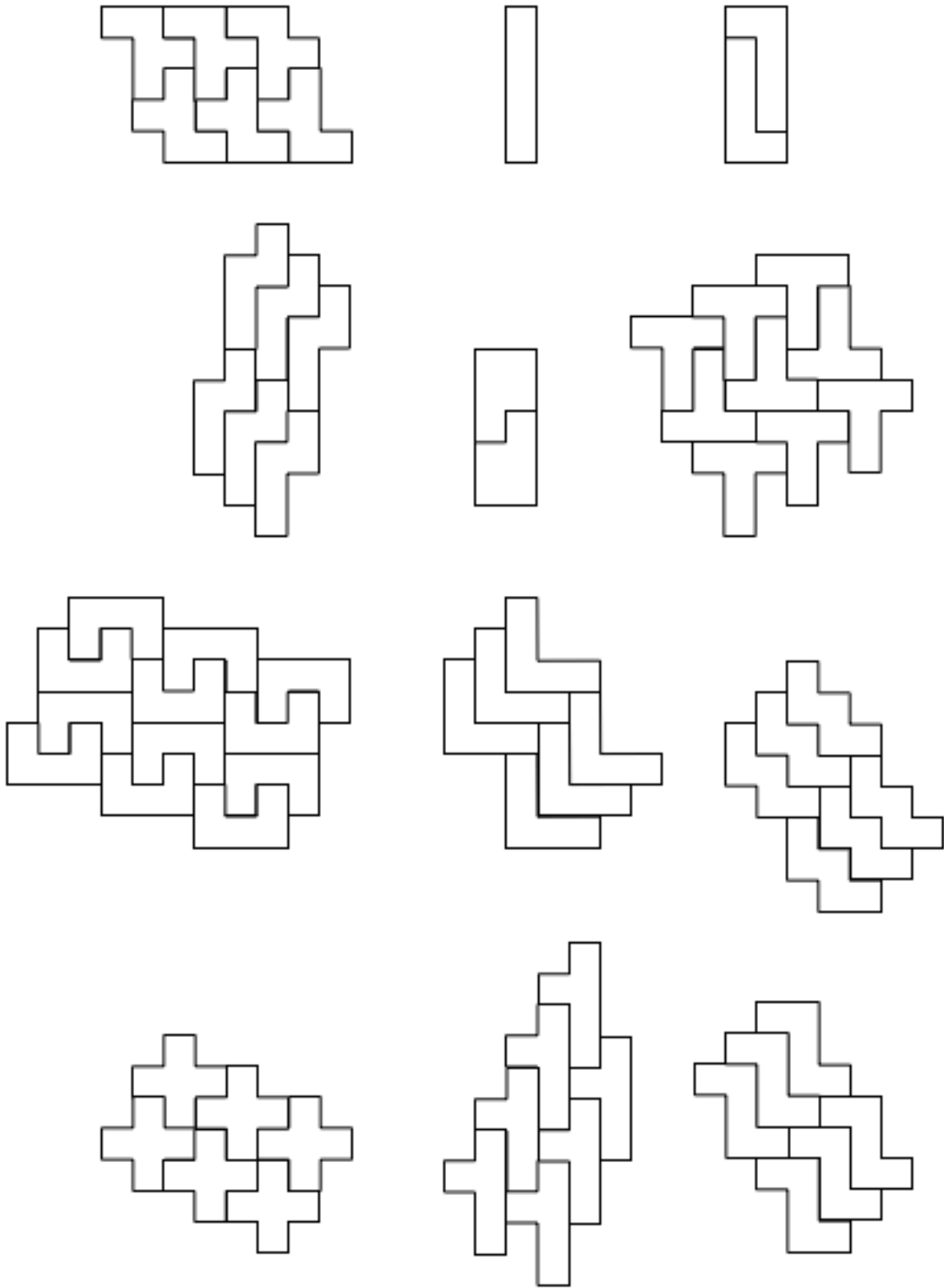
The grid contains 12 pentaminos, each with a center point 'O' marked with a small 'x' and 'O'. The pentaminos are arranged in a 3x4 grid:

- Row 1:**
 - 1. A pentaminos shape with a vertical bar of 3 units on the left, a horizontal bar of 2 units at the top, and a vertical bar of 2 units on the right. Center 'O' is at the bottom-right corner.
 - 2. A pentaminos shape with a horizontal bar of 3 units on the left, a vertical bar of 2 units on the right, and a horizontal bar of 2 units at the top. Center 'O' is at the bottom-right corner.
- Row 2:**
 - 3. A pentaminos shape with a vertical bar of 3 units on the left, a horizontal bar of 2 units at the top, a horizontal bar of 2 units in the middle, and a vertical bar of 2 units on the right. Center 'O' is at the bottom-right corner.
 - 4. A pentaminos shape with a horizontal bar of 3 units at the top, a vertical bar of 2 units on the right, and a horizontal bar of 2 units on the left. Center 'O' is at the bottom-right corner.
- Row 3:**
 - 5. A pentaminos shape with a vertical bar of 3 units on the left, a horizontal bar of 2 units at the top, a horizontal bar of 2 units in the middle, and a vertical bar of 2 units on the right. Center 'O' is at the top-left corner.
 - 6. A pentaminos shape with a horizontal bar of 3 units at the top, a vertical bar of 2 units on the right, and a horizontal bar of 2 units on the left. Center 'O' is at the top-left corner.



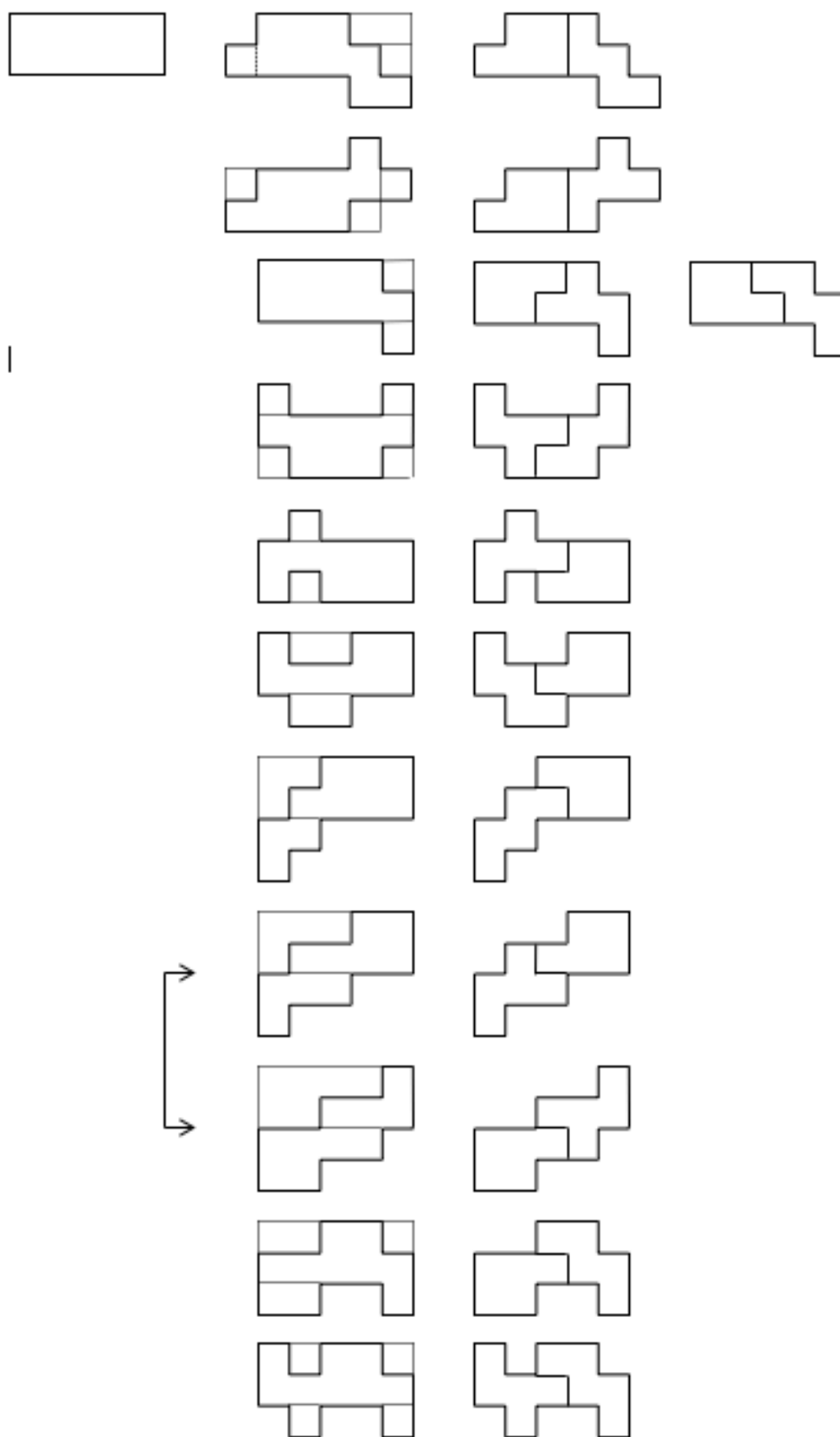
Pavage du plan par un pentamino

Chaque pentamino pave le plan.

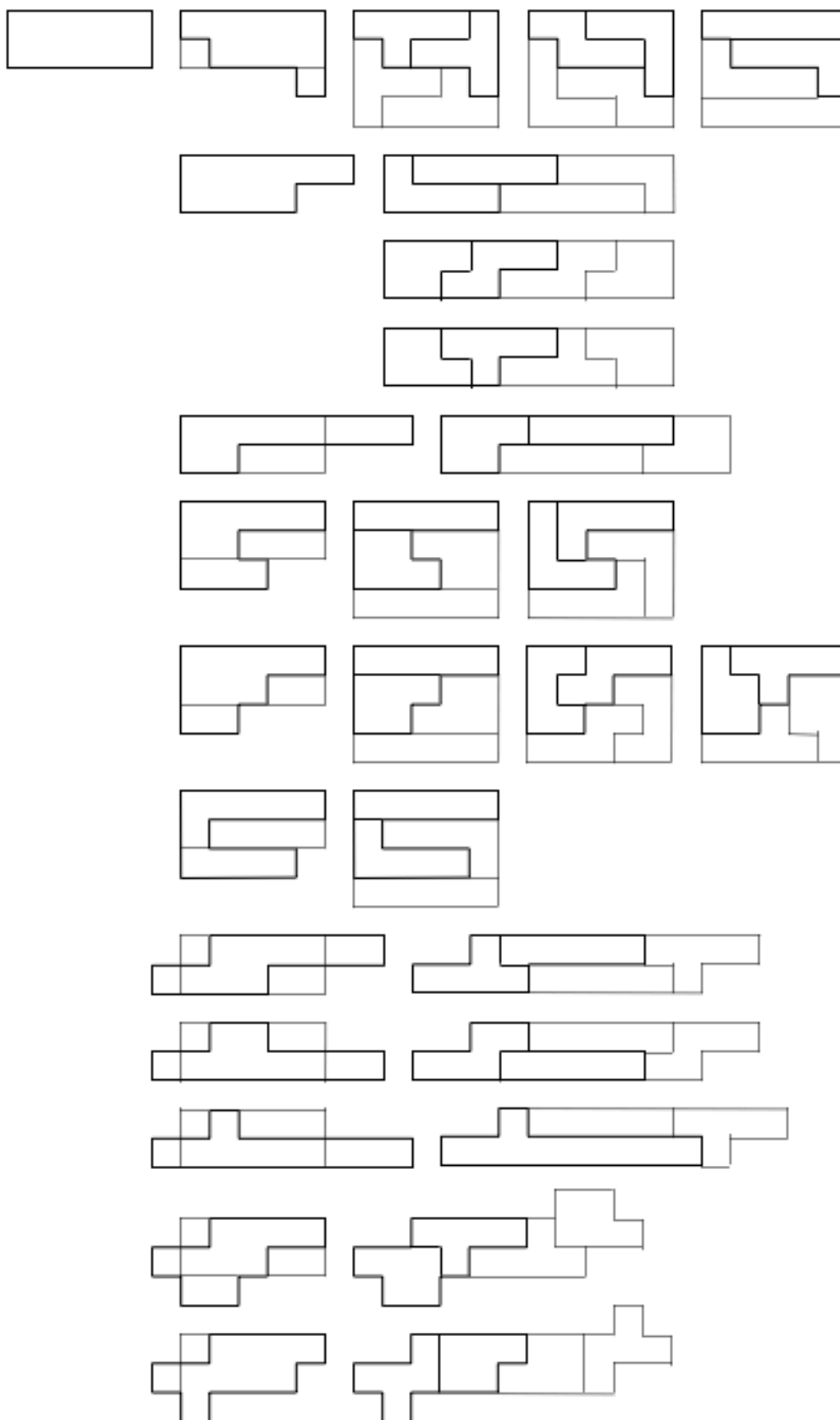


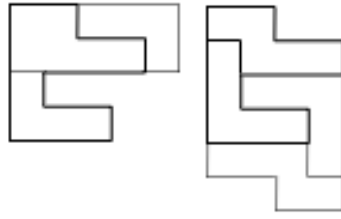
Des motifs de pavage formés de deux pentaminos

En utilisant des translations de parties de rectangle.

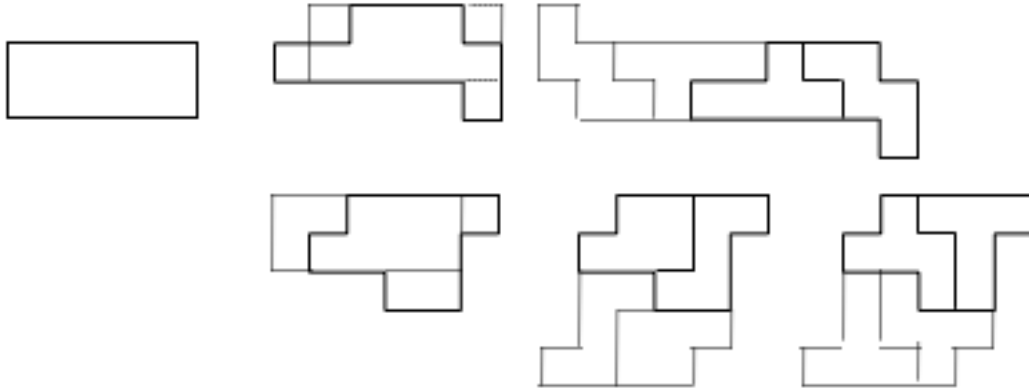


En utilisant des symétries centrales par rapport à un milieu de côté du rectangle.





En utilisant deux translations suivies d'un retournement autour d'une médiane du rectangle :

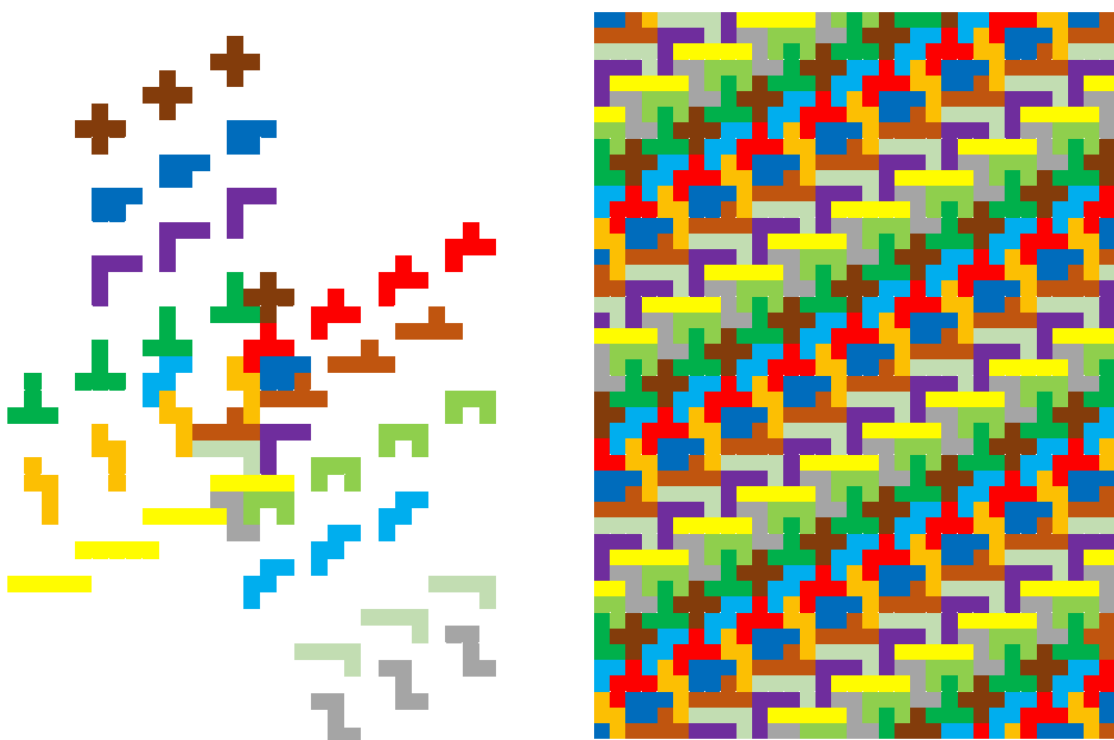


Nous avons vu que tout pentamino pavait le plan.

Les pages précédentes montrent des motifs de pavage formés de deux pentaminos.

Les activités « cinq pentaminos et un pavage » présentent des motifs de pavage formés de cinq pentaminos. La recherche peut se poursuivre en utilisant de plus en plus de pièces : la couverture de « Jeux 1 (APMEP n° 44, 1982) nous incite à aller beaucoup plus loin en présentant un dallage du tore avec les douze pentaminos, ainsi que sa coloration en quatre couleurs...

<https://publimath.univ-irem.fr/numerisation/AAP/AAP82001/AAP82001.pdf>



Les deux activités qui suivent peuvent être mises en œuvre petit à petit en classe.

Un rectangle est partagé en quatre zones (elles peuvent être des pentaminos, mais ce n'est pas une obligation...)

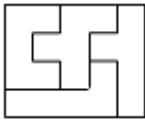
Le pavage du plan se construit petit à petit en dessinant petit à petit les symétriques du rectangle de départ par rapport aux côtés du rectangle (premier dessin) ou par rapport au milieu des côtés du rectangle de départ (deuxième dessin).

Un premier examen des dessins obtenus peut servir à une première rencontre avec des translations...

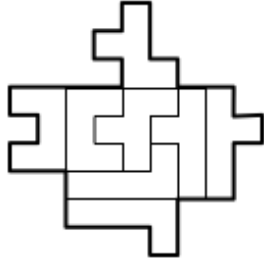
Un examen plus approfondi des dessins fait apparaître d'autres pavages : les motifs de base sont formés du rectangle de départ auquel sont accolés les symétriques des quatre zones qui le composent. De nouveau des translations peuvent être mises en évidence...

Les activités « Carrés 5x5 pour des motifs de pavage » mettent en œuvre diverses méthodes utilisées en particulier par M.C. Escher et ainsi créer d'autres pavages formés de cinq pentaminos.

Des pavages créés à partir d'autres pavages (1)

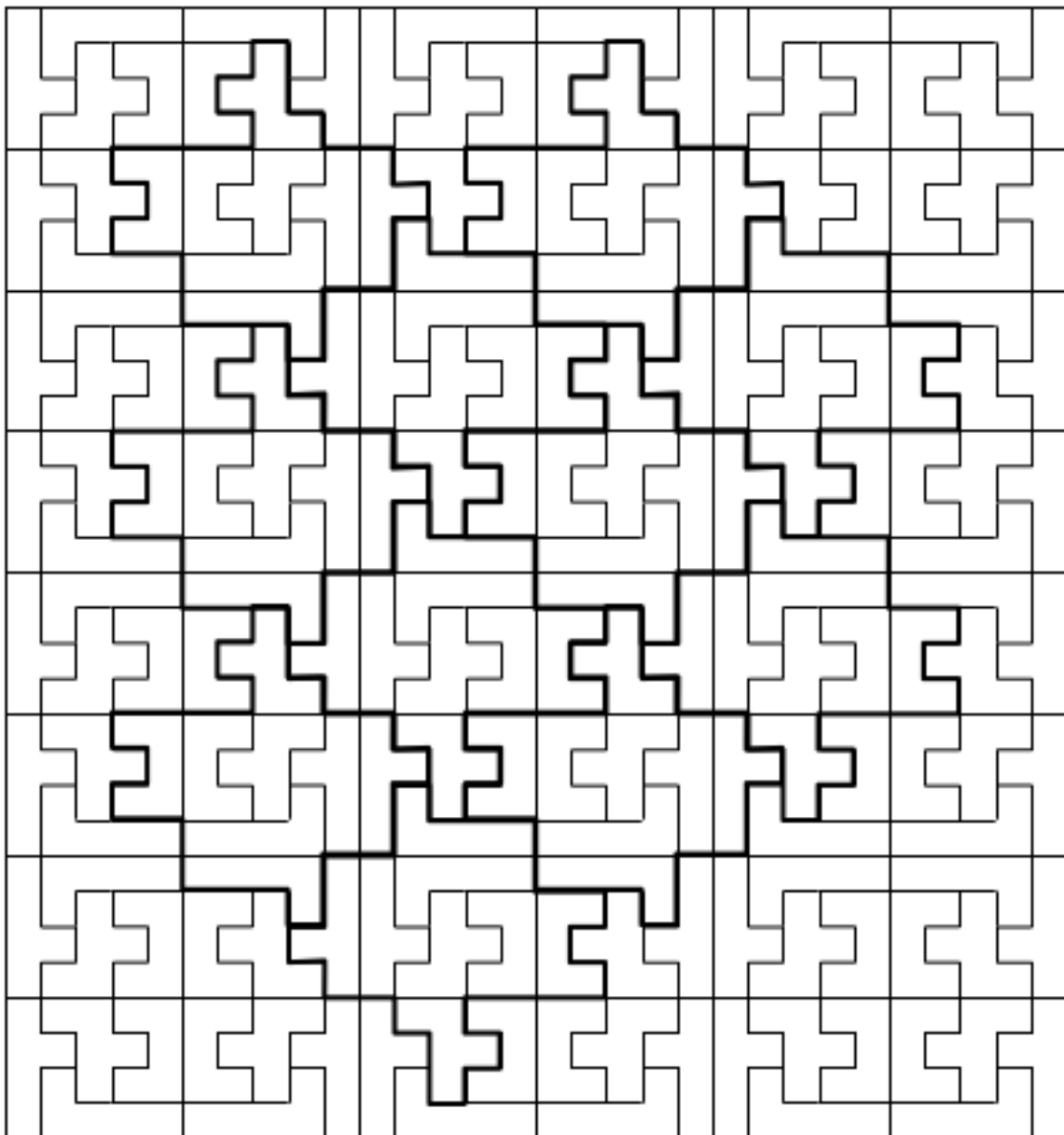


J'ai recouvert un rectangle 4x5 avec 4 pentaminos. J'ai créé un pavage en dessinant les symétriques du motif obtenu par rapport aux côtés du rectangle.

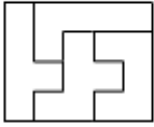


En considérant le motif de base et les symétriques des pentaminos par rapport aux côtés du rectangle, un nouveau motif de pavage apparaît.

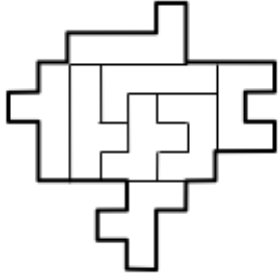
Cette méthode correspond à ce qui est fait lors du découpage d'une enveloppe fermée.



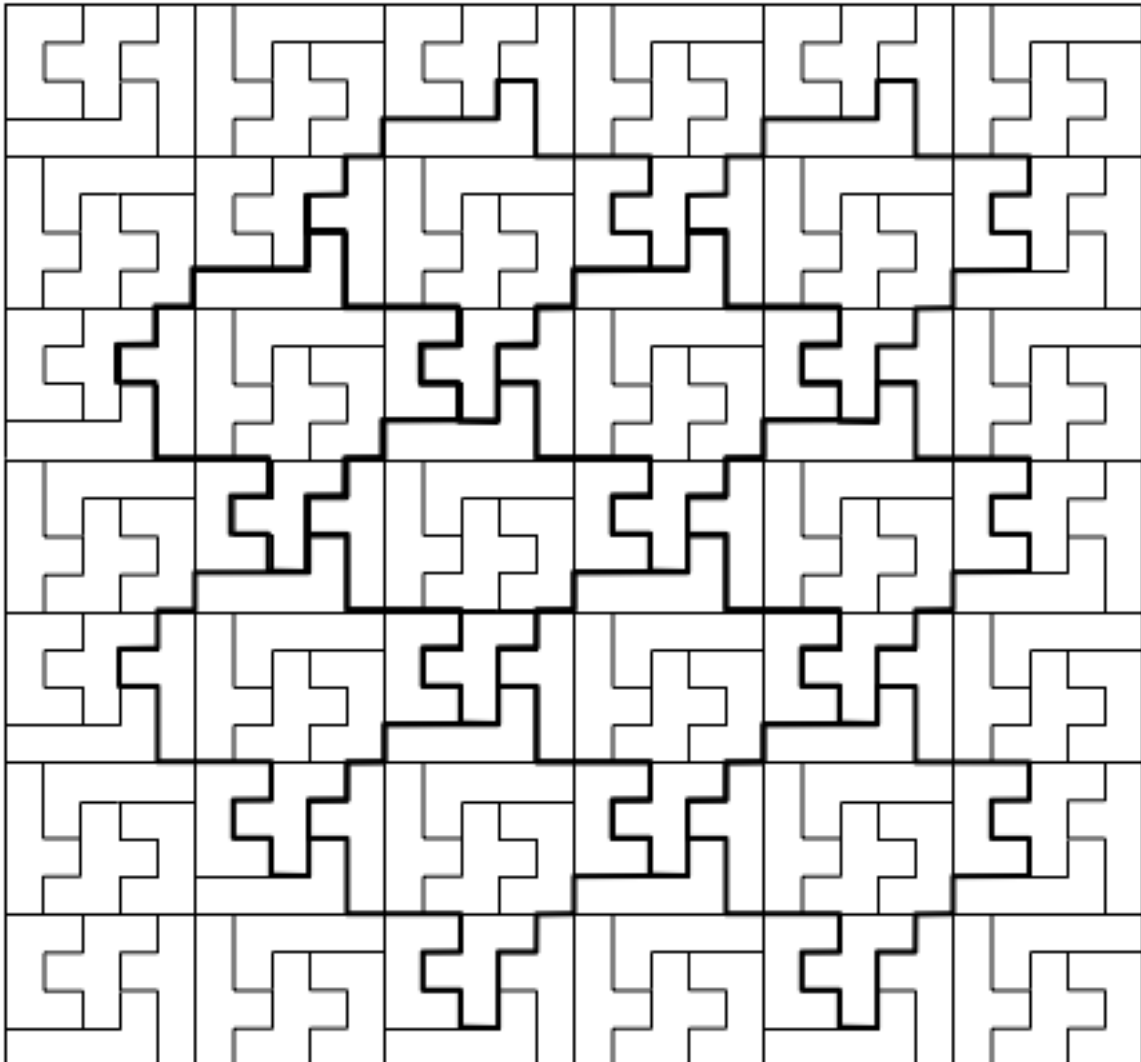
Des pavages créés à partir d'autres pavages (2)



J'ai recouvert un rectangle 4x5 avec 4 pentaminos. J'ai créé un pavage en dessinant les symétriques du motif obtenu par rapport aux milieux des côtés du rectangle.



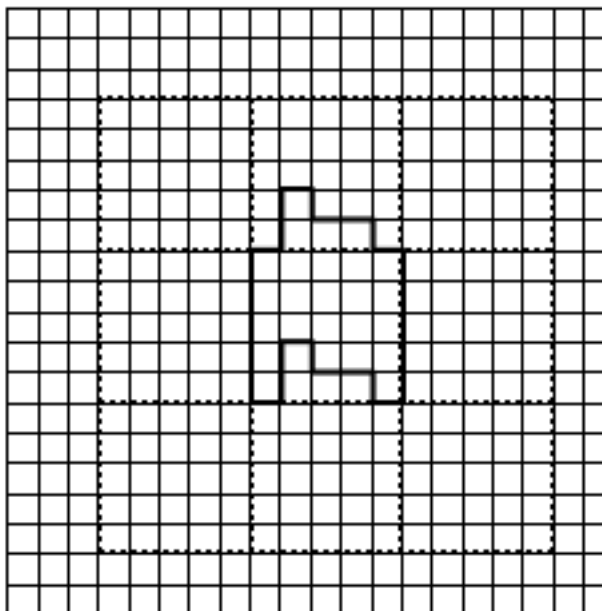
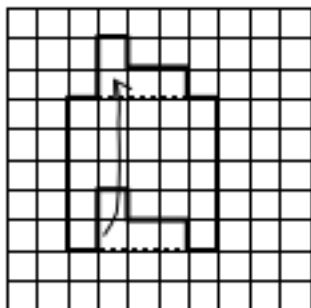
En considérant le motif de base et les symétriques des pentaminos par rapport aux côtés du rectangle, un nouveau motif de pavage apparaît.



Carrés 5x5 pour des motifs de pavage (1)

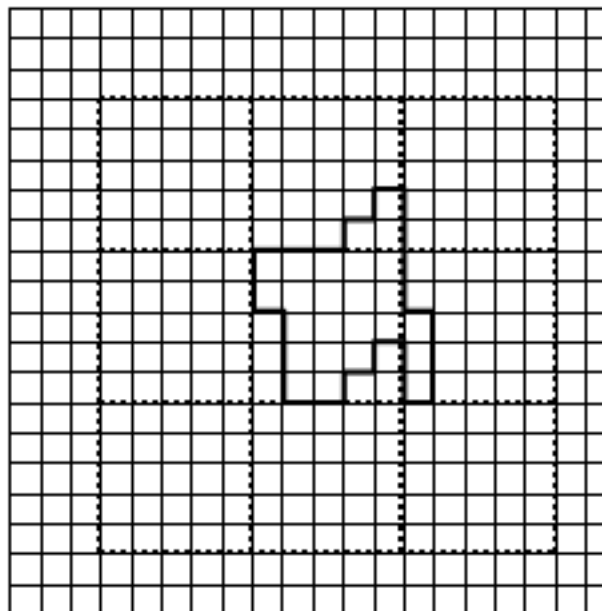
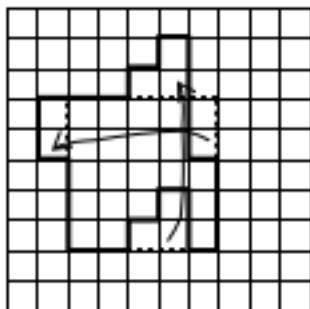
J'ai translaté un morceau du carré 5x5. J'ai obtenu un motif de pavage.

Dessine le pavage obtenu en entourant le dessin ci-dessous par 8 motifs superposables à celui proposé.



J'ai translaté deux morceaux du carré 5x5. J'ai obtenu un motif de pavage.

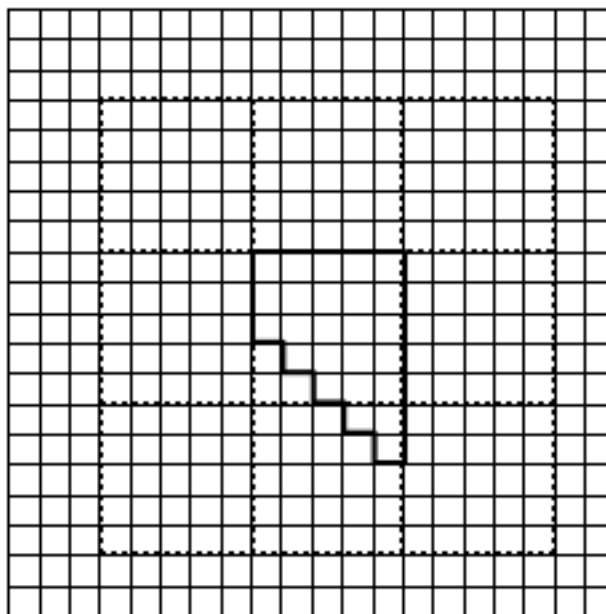
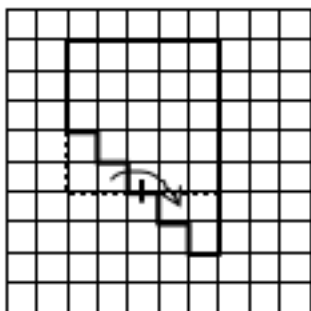
Dessine le pavage obtenu en entourant le dessin ci-dessous par 8 motifs superposables à celui proposé.



Carrés 5x5 pour des motifs de pavage (2)

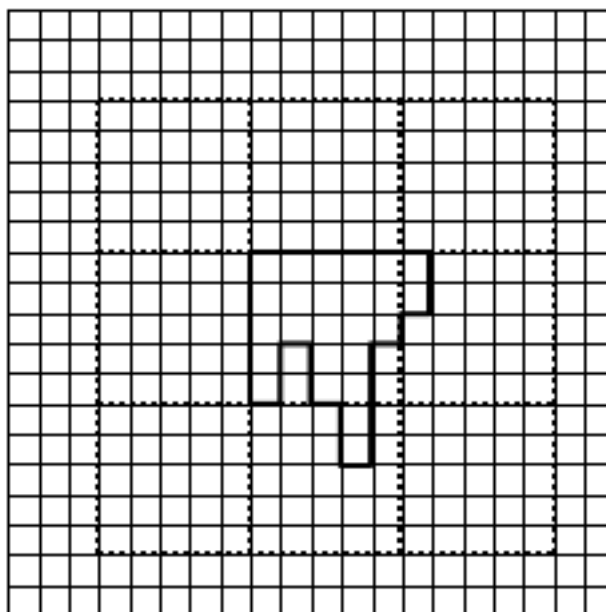
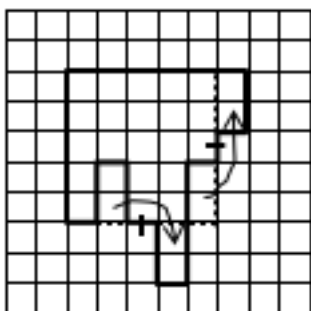
J'ai déplacé un morceau du carré 5x5 à l'aide d'une symétrie centrale. J'ai obtenu un motif de pavage.

Dessine le pavage obtenu en entourant le dessin ci-dessous par 8 motifs superposables à celui proposé.



J'ai déplacé deux morceaux du carré 5x5 à l'aide de deux symétries centrales. J'ai obtenu un motif de pavage.

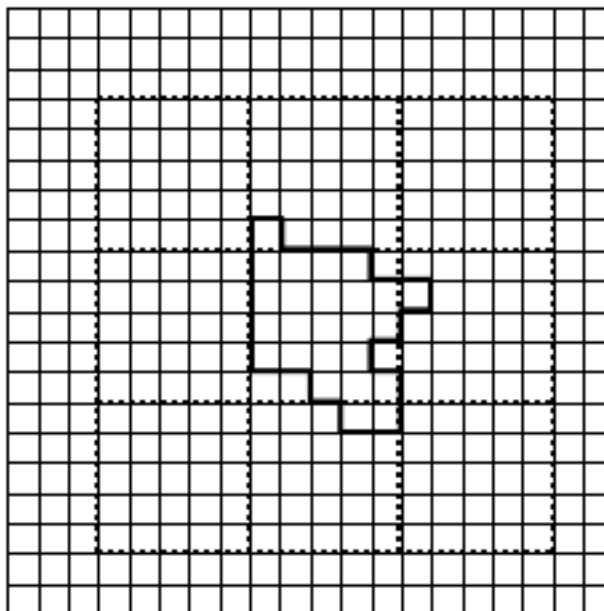
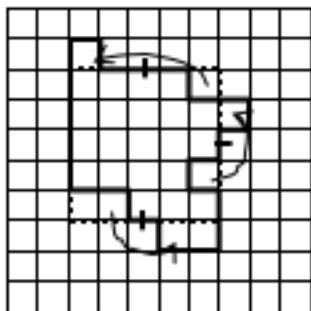
Dessine le pavage obtenu en entourant le dessin ci-dessous par 8 motifs superposables à celui proposé.



Carrés 5x5 pour des motifs de pavage (3)

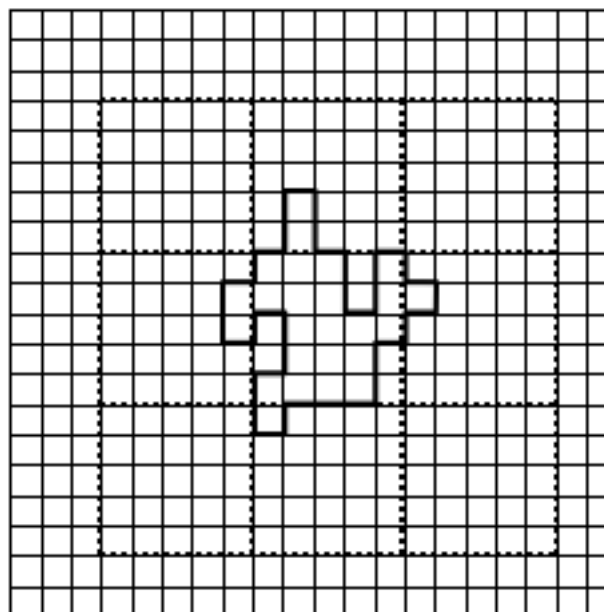
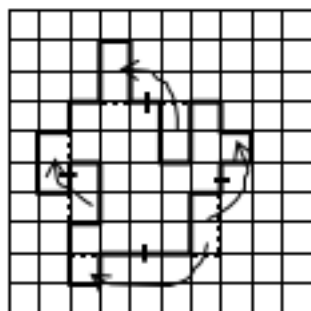
J'ai déplacé trois morceaux du carré 5x5 à l'aide de trois symétries centrales. J'ai obtenu un motif de pavage.

Dessine le pavage obtenu en entourant le dessin ci-dessous par 8 motifs superposables à celui proposé.



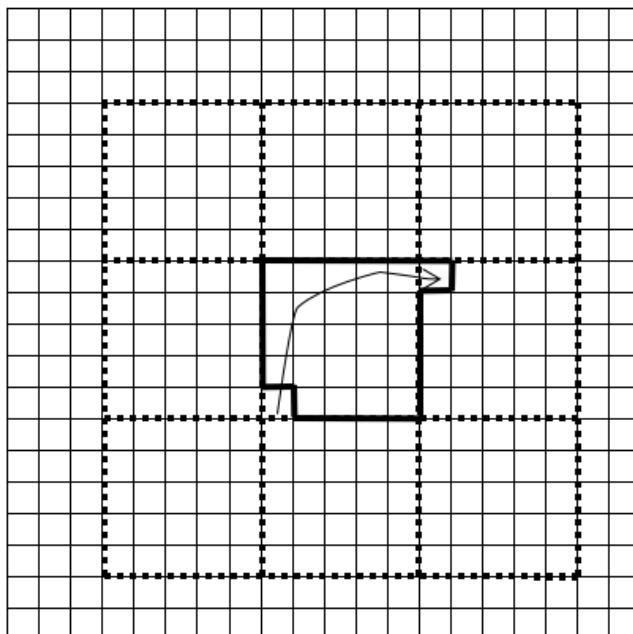
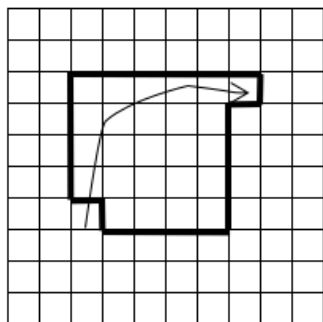
J'ai déplacé quatre morceaux du carré 5x5 à l'aide de quatre symétries centrales. J'ai obtenu un motif de pavage.

Dessine le pavage obtenu en entourant le dessin ci-dessous par 8 motifs superposables à celui proposé.

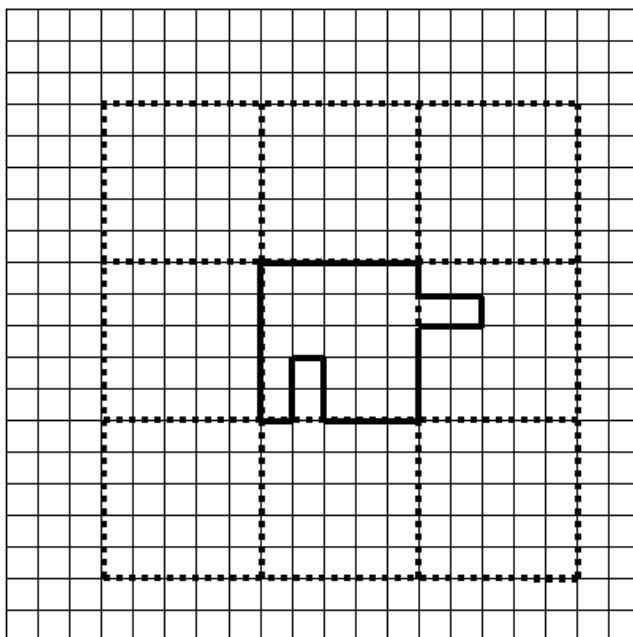
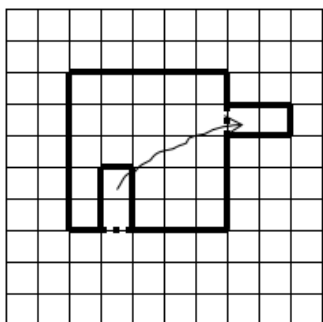


Carrés 5x5 pour des motifs de pavage (4)

J'ai déplacé un morceau du carré 5x5 à l'aide d'une rotation. J'ai obtenu un motif de pavage. Dessine le pavage obtenu en entourant le dessin ci-dessous par 8 motifs superposables à celui proposé.



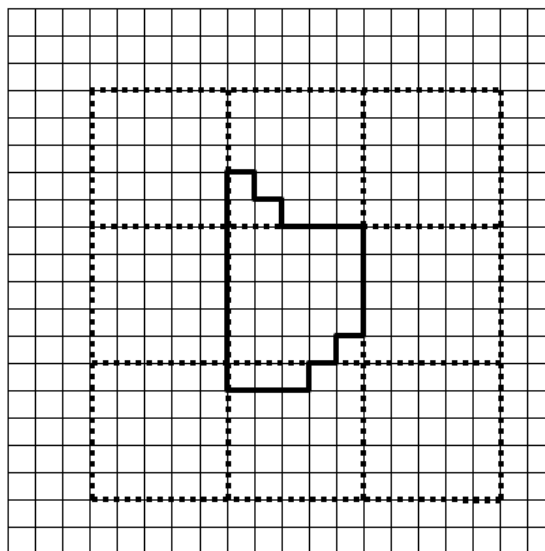
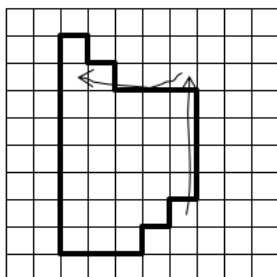
J'ai déplacé un morceau du carré 5x5 à l'aide d'une rotation. J'ai obtenu un motif de pavage. Dessine le pavage obtenu en entourant le dessin ci-dessous par 8 motifs superposables à celui proposé.



Carrés 5x5 pour des motifs de pavage (5)

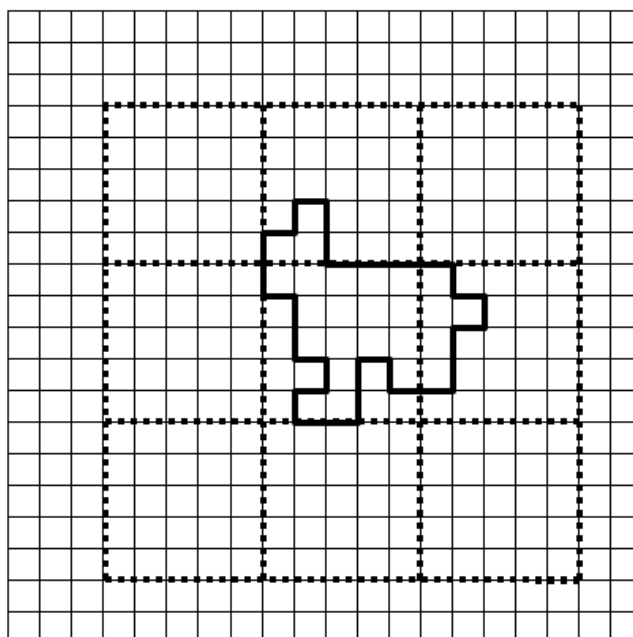
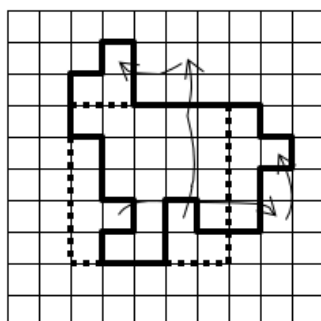
J'ai déplacé un morceau du carré 5x5 à l'aide d'une translation suivie d'une symétrie. J'ai obtenu un motif de pavage.

Dessine le pavage obtenu en entourant le dessin ci-dessous par 8 motifs superposables à celui proposé.

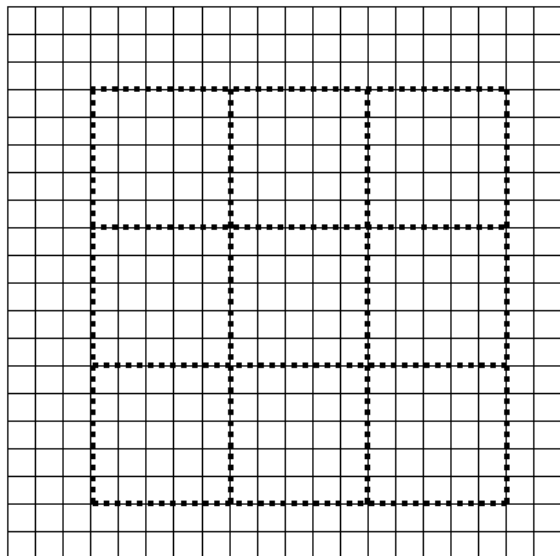
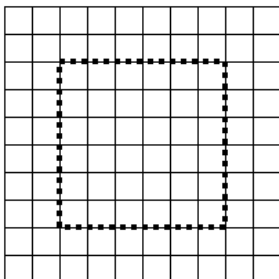
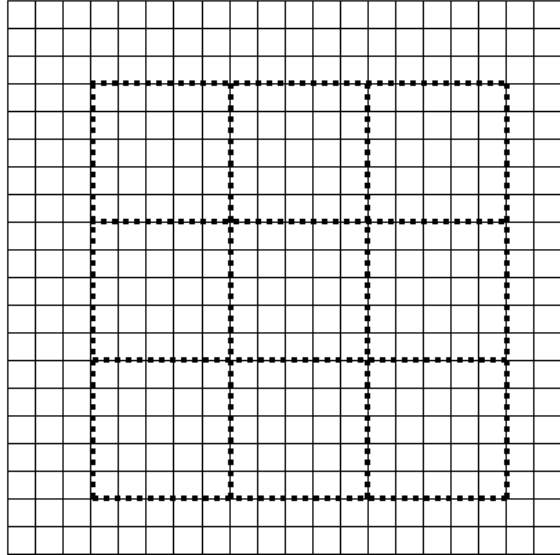
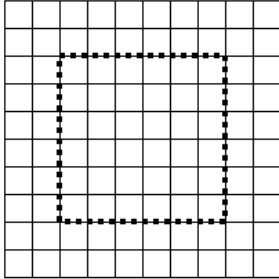


J'ai déplacé deux morceaux du carré 5x5 à l'aide de translations suivies de symétries. J'ai obtenu un motif de pavage.

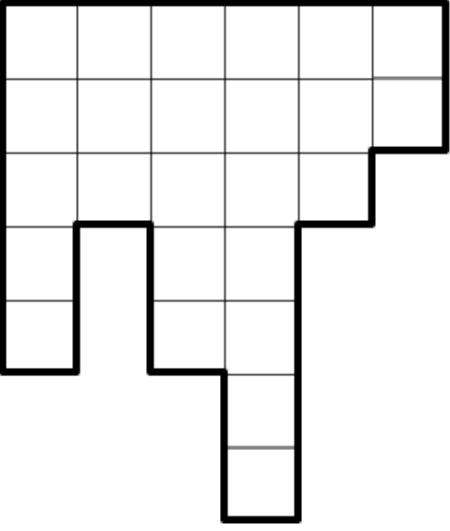
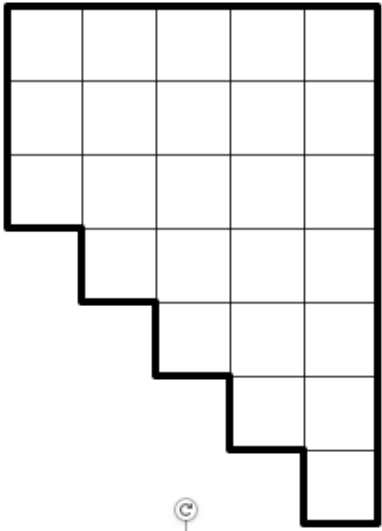
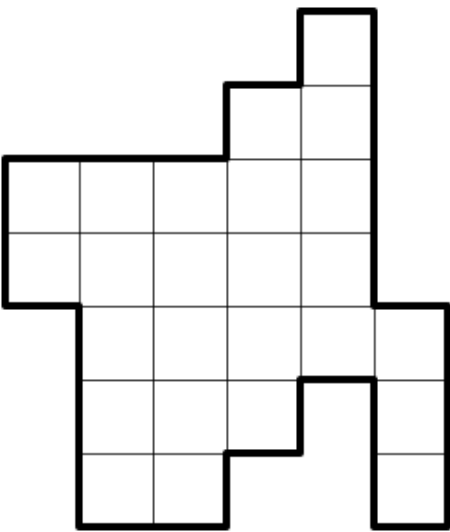
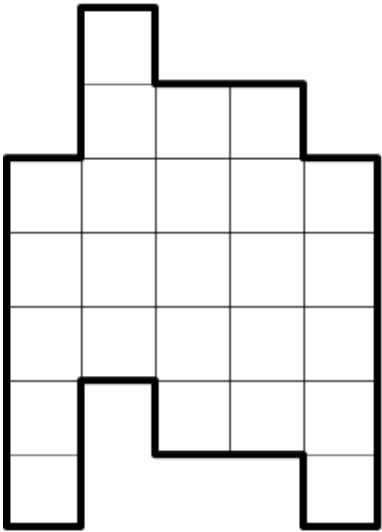
Dessine le pavage obtenu en entourant le dessin ci-dessous par 8 motifs superposables à celui proposé.



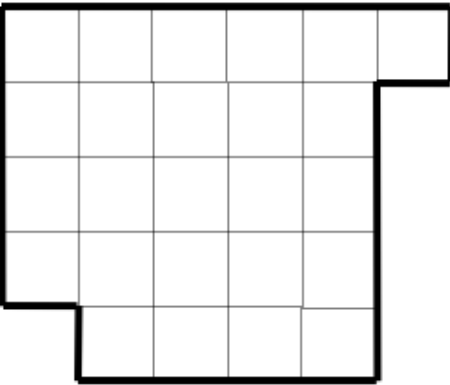
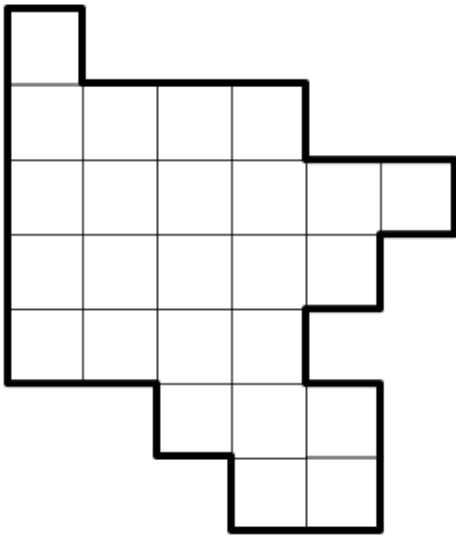
Des carrés 5x5 pour d'autres pavages...



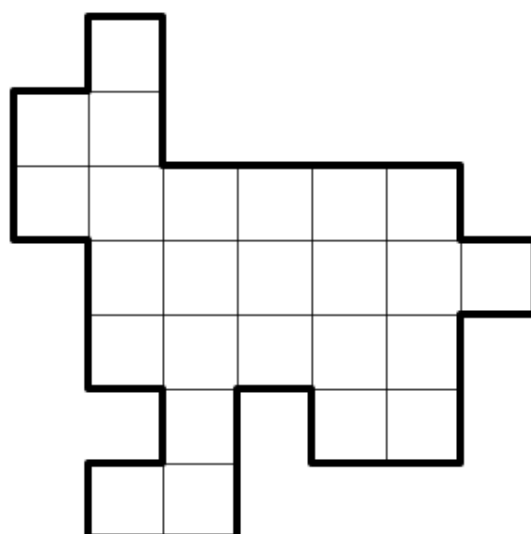
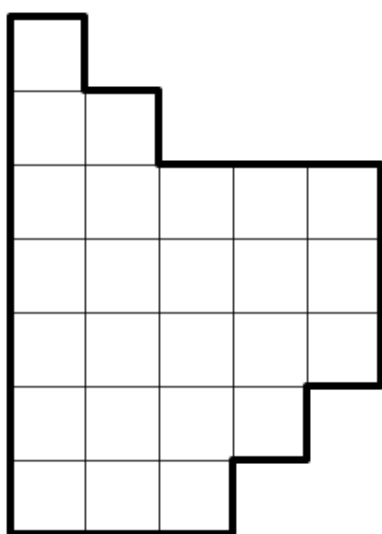
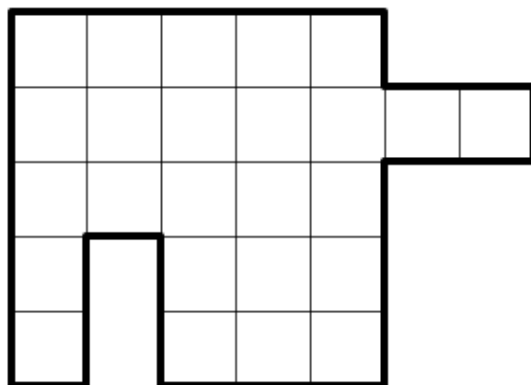
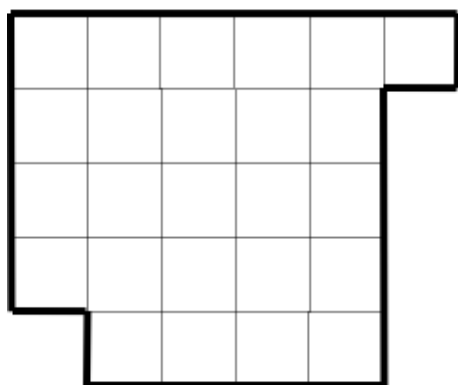
Des motifs de pavages à recouvrir avec cinq pièces choisies parmi les douze pentaminos
(1)



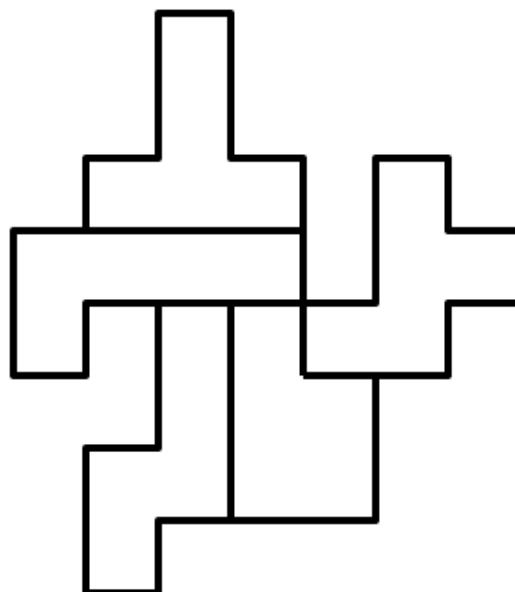
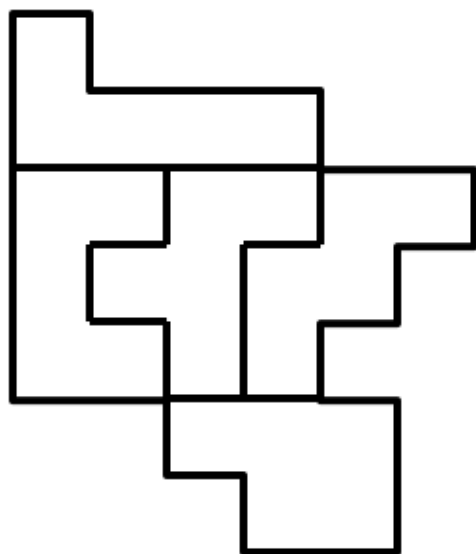
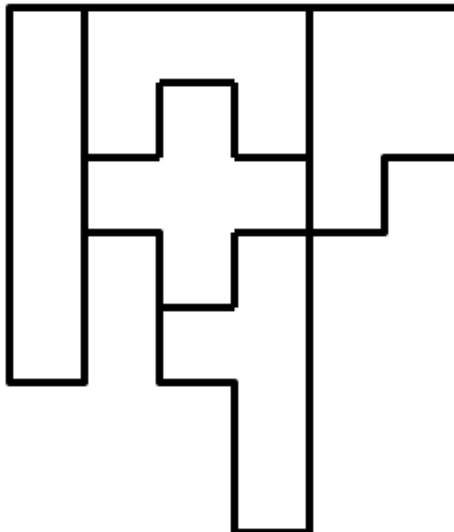
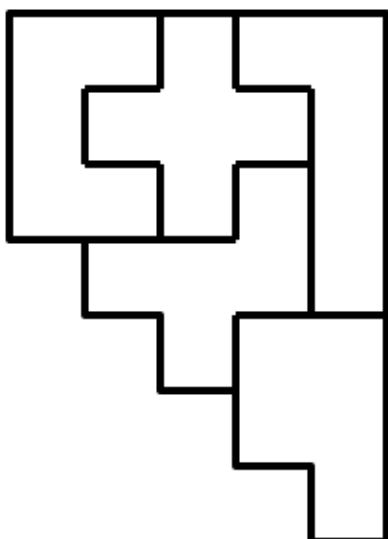
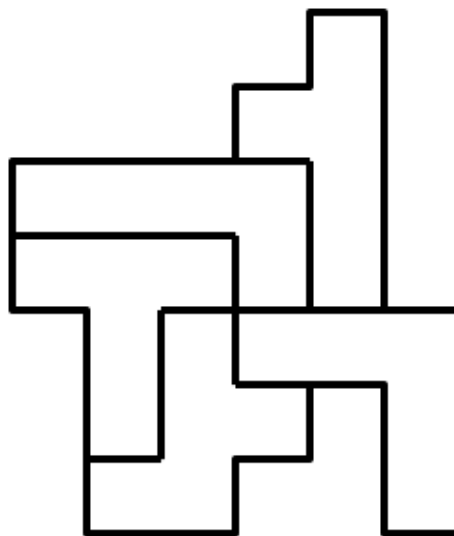
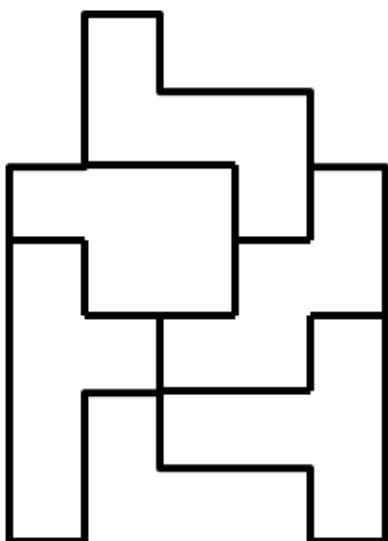
©



**Des motifs de pavages à recouvrir avec cinq pièces choisies parmi les douze pentaminos
(2)**



Des motifs de pavages recouverts avec cinq pièces choisies parmi les douze pentaminos
(1)



Des motifs de pavages recouverts avec cinq pièces choisies parmi les douze pentaminos
(2)

