

Apprendre à chercher... avec des pentaminos

Stage sciences/maths

I recherche des formes

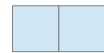
1) Définition d'un polymino : formes obtenues en juxtaposant le long de leurs côtés plusieurs carrés de surface identique (ex avec 2 carrés, une seule forme est possible : le domino).

2) Recherche et fabrication

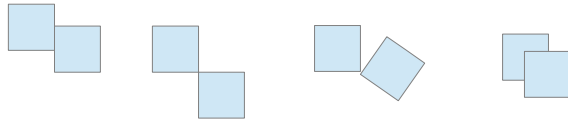
Matériel : 5 petits carrés de papier ou de carton, puis une feuille de bristol ou de carton léger

- Trouver toutes les formes possibles composées de 5 carrés en respectant les règles d'assemblages :

- Autorisé : les carrés sont joints sur la totalité de leurs côtés uniquement



- Interdit :



- Les dessiner, les dénombrer, trouver une « preuve » qu'il ne peut y en avoir ni moins, ni plus que 12 (ne pas donner ce nombre au début de la recherche, bien sûr). (en annexe, deux propositions de « technique preuve »)
- Nommer chaque pentamino :

I	L	Y	P	U	Z
F	T	V	X	N	W

- 2 fabrications faciles :
 - sur la feuille de carton, tracer un quadrillage (pour les sûr d'eux, un quadrillage de 6 lignes de 10 carrés, ou beaucoup plus grande pour permettre des essais erreurs), disposer les 5 carrés pour tracer les douze pentaminos un par un. Une fois les douze pentaminos retracés, les découper soigneusement. On pourra les colorier tous de la même couleur (utile pour créer des défis). On peut aussi en créer un autre jeu où les pièces seront toutes de couleur différente (utile pour les solutions)
 - OU
 - Découper des bandes de carton de 1, 2, 3, 4 ou 5 carrés que l'on assemblera, coloriera puis scotchera. On pourra les colorier tous de la même couleur (utile pour créer des défis). On peut aussi en créer un autre jeu où les pièces seront toutes de couleur différente (utile pour les solutions)
 - OU
 - faire comme on veut
- option il est possible de fabriquer toutes les pièces avec des baguettes de bois de section carrée : la recherche de la longueur de baguette en fonction de la section est un problème mathématique intéressant (en annexe un tableau de découpe). On peut aussi les fabriquer en Lego, en superposant deux épaisseurs pour l'assemblage.

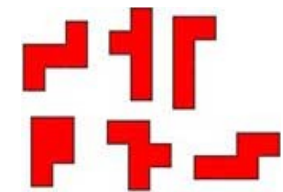
II Activités : Des pentaminos dans sa classe ? Pourquoi faire ? (45min)

Les pentaminos sont les plus intéressants pour manipuler et chercher sur un temps raisonnable avec une quantité d'objet limitée.

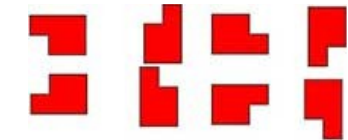
La manipulation des pentaminos permet de vivre leurs propriétés.

1) Leurs propriétés

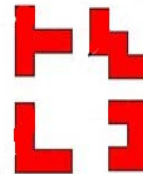
La capacité à visualiser des formes dans différentes positions dépend énormément de la symétrie des formes. Par exemple, six des douze pentaminos sont asymétriques.



Chacun d'entre eux possède huit positions possibles. Exemple :



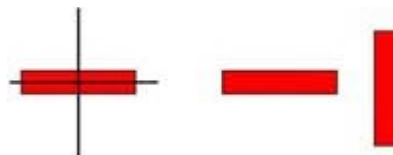
Quatre des douze pentaminos ont exactement une ligne de symétrie.



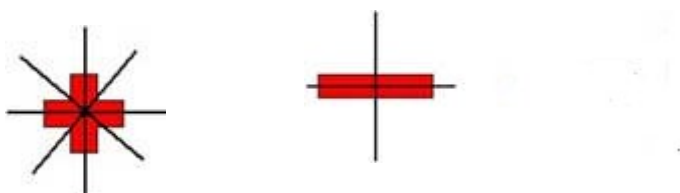
Ceux-ci ont quatre positions possibles et sont, par conséquent, plus faciles à visualiser dans différentes positions.



Un seul pentamino possède deux lignes de symétrie. Il possède seulement deux positions différentes qui sont très faciles à visualiser.



Il existe également un seul pentamino avec quatre lignes de symétrie. Il ne possède qu'une seule position.

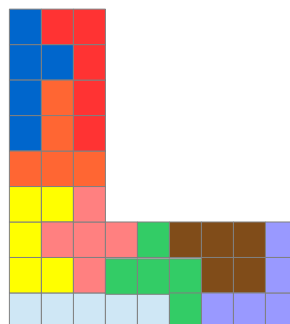


2) Pistes d'activités

●recherches

La compétence mathématique essentielle développée ici est la capacité à visualiser les formes géométriques, la façon dont elles interagissent entre elles et comment elles apparaissent dans différentes positions. Plus vous travaillerez sur ces énigmes et plus vous améliorerez ces capacités de visualisation.

- création libre : assembler plusieurs pentamino pour dessiner une forme : figurative, abstraite... Tracer le contour extérieur, et noter les pentaminos utilisés, utile pour la création des défis
- trouver une solution pour couvrir une zone avec 3, 4, N pentaminos
- trouver toutes les solutions pour couvrir une zone avec 3 pentaminos.
- Chercher à reproduire chaque pentamino en 3 fois plus grand ; chacun peut être ainsi agrandi en utilisant 9 pentaminos :exemple



●créer un port folio de problèmes ou de défis (cour de la ferme, forme esthétique, croix, échiquier, lettre...), sans puis avec indices, notes de difficultés, défis que l'on pourra échanger par mail avec les autres élèves de la classe...

● jeu de reconnaissance du pentamino :

Écrire une fiche d'identité d'un pentamino ou d'un groupe de pentaminos.

●Les pavages : utiliser un pentamino comme patron et construire un pavage régulier... (ex : avec L, V...). On pourra colorier les pavages obtenus avec des teintes proches (camaïeu), en utilisant le moins de couleurs possible (pas de pentaminos contigus de la même couleur ...)

● variations du périmètre pour une aire constante : on construit plusieurs formes sans trou au milieu, en utilisant les 12 pièces. Pour chaque forme, compléter les lignes du tableau : forme du champ construit, nombre de pas pour faire le tour, nombre de carrés pour remplir la forme. »

Dessin de la forme	Nombre de pas pour faire le tour : périmètre	Nombre de pavés pour remplir le champ : aire
		60
		60
		60
		60

→ les contours sont tous différents, les contours les plus petits sont ceux des formes proches des formes géométriques, les pavages sont tous de même quantité.

● problème de la boîte (30 min)

Comment les faire rentrer dans une boîte rectangulaire, à plat ?

Quel doit être sa surface ?

Quelles dimensions possibles ? 6 X 10 (2 339 solutions différentes)

5 X 12 (1010 solutions...)

4 X 15 (368 solutions...)

3 X 20 (2 solutions...)

Pourquoi une boîte de largeur 1 ou 2 n'est elle pas adaptée ?

Conclusion

Historique

1ère apparition en 1907 dans la revue canterbury puzzle

1930 : Fairy chess review

En 1953, Inventeur Solomon W Golomb présente les polyminos cad des formes obtenues en juxtaposant le long de leurs côtés plusieurs carrés de surface identique.

Avec...		
2 carrés	une seule forme	domino
3 carrés	2 formes possibles	tromino
4 carrés	5 formes possibles	tetromino
5 carrés	12 formes possibles	pentamino
6 carrés	35 formes	hexamino
7 carrés	107 formes	heptamino
15 carrés	3 002 520	

Quand vous êtes à l'aise avec les pentaminos, faire la même chose avec les hexaminos ... 

Quelques ressources en ligne

- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Pentomino>
- <http://villemin.gerard.free.fr/Puzzle/minoPent.htm>
- http://therese.eveilleau.pagesperso-orange.fr/pages/jeux_mat/textes/pentaminos.htm
-