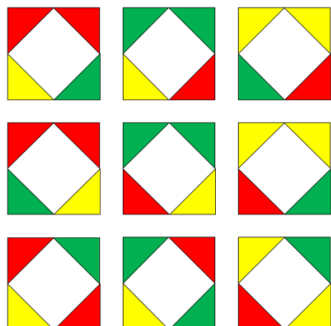


LES NEUF CARRÉS DE VLADIMIR ET DE PERCY-ALEXANDER

APMEP Lorraine - groupe Jeux et Maths

Les neuf carrés de Vladimir



Deux pièces peuvent être accolées lorsque les couleurs de leur côté commun correspondent.

Ces neuf carrés reprennent le schéma de création des neuf pièces d'un [puzzle créé par Vladimir Krasnoukhov](#).

Pour des facilités de bricolage, les quarts de disque aux coins des pièces ont été remplacés par des triangles rectangles isocèles.

L'examen des pièces fait retrouver leur logique de construction.

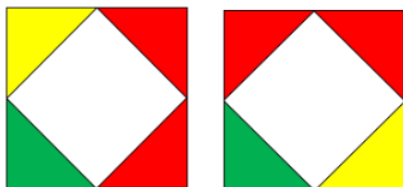
Les neuf pièces sont différentes.

Trois couleurs ont été choisies.

Ces trois couleurs ont été utilisées pour colorier les quatre coins : deux d'entre eux ont donc la même couleur.

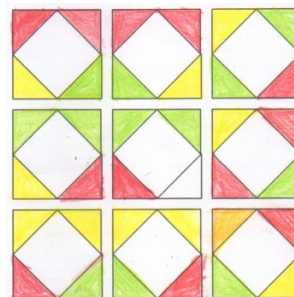
En mars 2019, pendant la semaine des mathématiques, les élèves de CM2 de l'école de Sampigny ont manipulé et observé les pièces mises à disposition. Ils ont remarqué que chaque pièce avait deux zones de même couleur et que trois couleurs étaient utilisées.

Les pièces étant rangées, il leur était demandé de retrouver le coloriage des pièces.

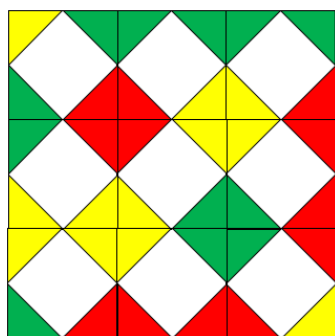


Le fait que les pièces étaient toutes différentes n'a pas été remarqué et cela a joué bien des tours à certains élèves. Ces deux coloriages ne sont pas toujours correctement analysés.

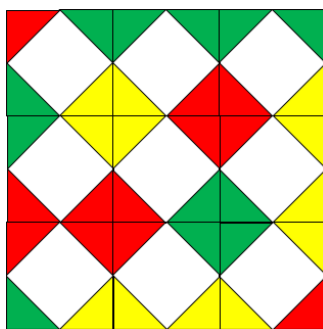
Certains ont cependant mis en œuvre une démarche structurée leur garantissant qu'ils avaient retrouvé le coloriage de toutes les pièces (le coloriage de droite en est un exemple).



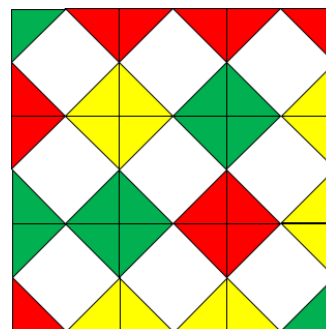
La solution fournie sur le [site de présentation](#) du puzzle est-elle unique ?



Solution du site



Par rapport à la solution du site, les couleurs « jaune » et « rouge » ont été permutées.

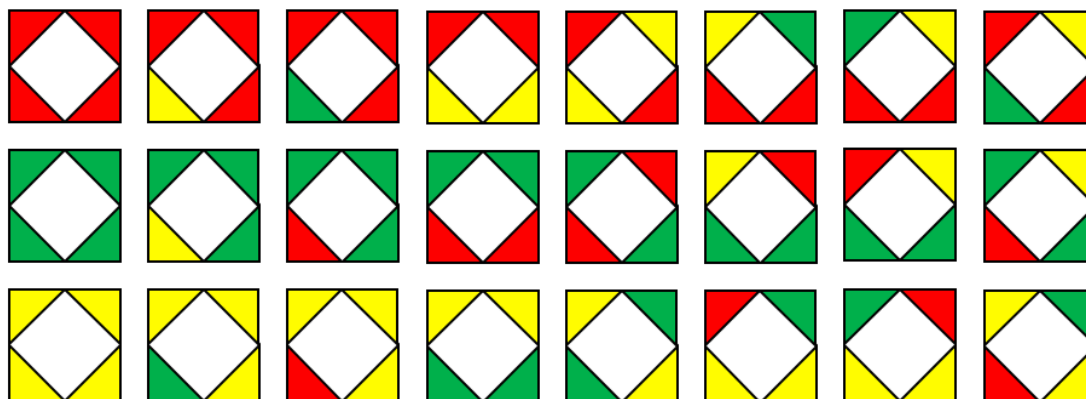


Par rapport à la solution du site, « jaune », est devenu « vert », « vert » est devenu « rouge », « rouge » est devenu « jaune ».

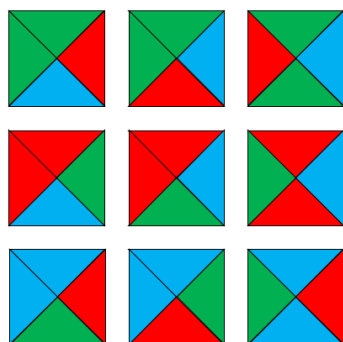
Ces permutations de couleurs visualisent les trois solutions actuellement trouvées par les élèves et leurs enseignants. Elles ont en leur centre une pièce dont deux sommets opposés ont même couleur. Existe-il une solution pour laquelle la pièce centrale a deux sommets adjacents de même couleur ? À cette date, la question reste ouverte.

Remarque

Les neuf carrés de Vladimir sont les pièces tricolores de l'ensemble « Les 24 carrés » présent dès 1982 dans la brochure [« JEUX 1 » de l'APMEP](#).



Les neuf carrés de Percy-Alexander



Les neuf carrés de Vladimir ont des sommets colorés. Voici de manière analogue les carrés dont les côtés et les triangles qui les contiennent sont colorés en utilisant trois couleurs.

Deux pièces peuvent être accolées lorsque les couleurs de leur côté commun correspondent.

L'examen des pièces fait retrouver leur logique de construction, très semblable à celle des carrés de Vladimir.

Les neuf pièces sont différentes.

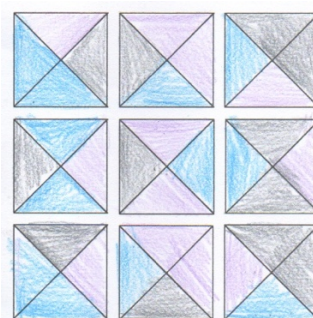
Trois couleurs ont été choisies.

Ces trois couleurs ont été utilisées pour colorier les quatre coins : deux d'entre eux ont donc la même couleur.

En mars 2019, pendant la semaine des mathématiques, les élèves de CE2 et CM1 de l'école de Sampigny ont manipulé et observé les pièces mises à disposition. Ils ont remarqué que chaque pièce avait deux zones de même couleur et que trois couleurs étaient utilisées.

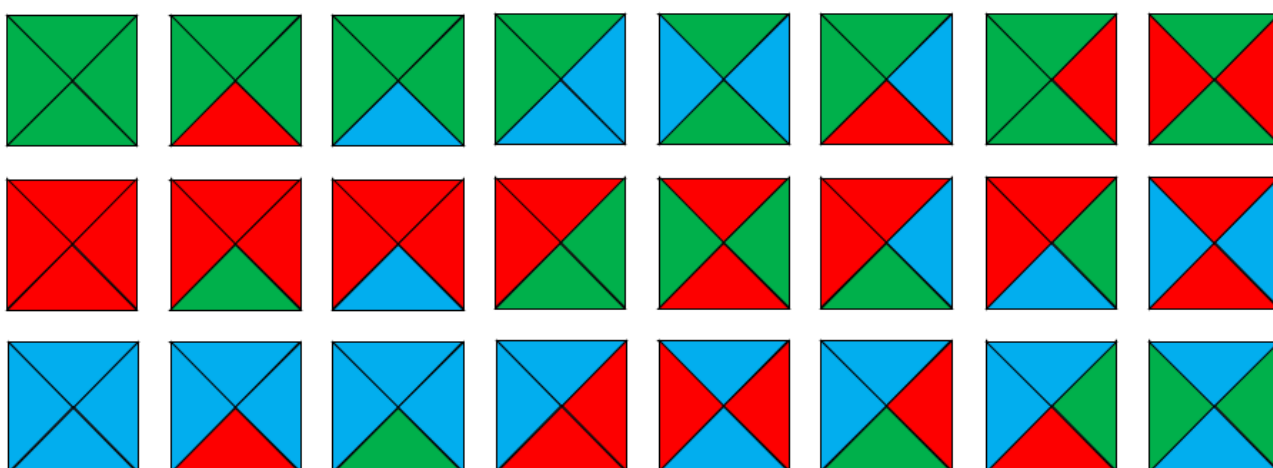
En CE2, les pièces étaient mélangées, huit d'entre elles ont été retournées, il s'agissait de retrouver le coloriage de la neuvième. De nombreuses réussites ont été constatées, mais il n'a pas toujours été aisé de faire verbaliser leur méthode aux élèves. Certains ont réalisé un carré troué avec les huit pièces retournées et ont imaginé quelle serait la pièce comblant le trou. La réussite n'a pas toujours été au rendez-vous. D'autres ont utilisé le fait que les pièces avaient toujours deux zones de même couleur pour imaginer le coloriage de la pièce retournée.

En CM1, les pièces étant rangées, il leur était demandé de retrouver le coloriage des pièces. Comme pour la recherche demandée aux élèves de CM2, des difficultés sont apparues car le fait que les neuf pièces étaient toutes différentes n'a pas été évoqué. Certains élèves ont cependant mis en œuvre une démarche structurée, le coloriage ci-contre en est un exemple.



La manipulation de ces pièces est plus aisée que celle des neuf carrés de Vladimir. Toute pièce mise en position centrale rend possible la réalisation d'un carré, il existe donc au moins neuf solutions.

Ces neuf pièces sont les pièces tricolores des 24 pièces imaginées par le mathématicien Percy-Alexander Mac-Mahon, également présentes dans la brochure [Jeux 1 de l'APMEP](#) et thème du [stand n°6 de notre exposition régionale](#).

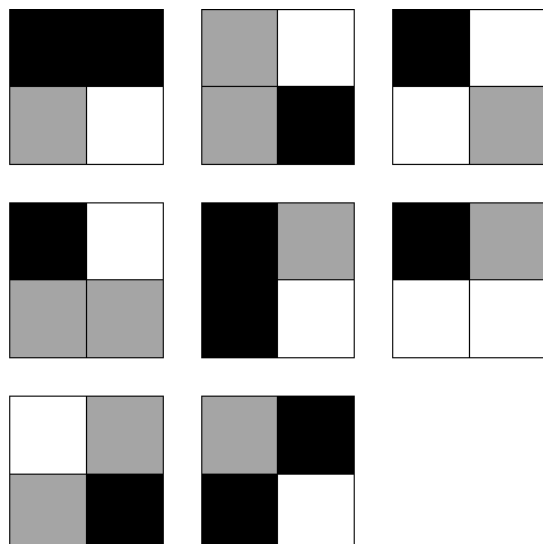


Tous ces ensembles de pièces et les documents utilisés en classe de [CE2](#), [CM1](#) et [CM2](#) sont téléchargeables sur notre site. Les pages qui suivent sont un complément à cet article.

AUTOUR D'UN EXERCICE DE RALLYE MATHÉMATIQUE

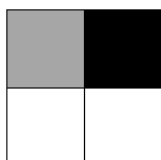
APMEP Lorraine - groupe Jeux et Maths

L'énoncé



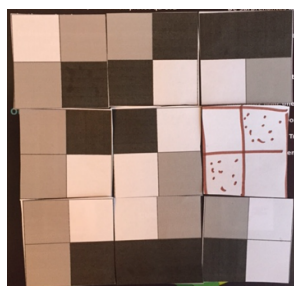
De Montréal, le commissaire Vladimir a envoyé à un jeu formé de 9 carrés tricolores tous différents, chacun partagé en 4 carrés identiques colorés en noir, gris et blanc. Après plusieurs utilisations, le maladroit commissaire Girard a égaré une pièce. Aide-le à la redessiner ?

La solution proposée



Voici la pièce retrouvée derrière le bureau du commissaire.

Remarques issues d'échanges au sein du groupe Maths et Jeux de la régionale



Puisqu'il y a neuf pièces, il est tentant dans un premier temps de rechercher la pièce manquante en formant un carré 3x3. Il est à noter que cette première approche a été très souvent celle des élèves de CE2 dans la recherche relatée dans ce Petit Vert. La neuvième pièce imaginée convient-elle ?

Accepter cette proposition de pièce bicoloré laisserait entendre que la solution n'est peut-être pas unique, d'autres essais font apparaître d'autres pièces possibles.

Les huit pièces proposées sont « tricolores », nous pouvons supposer que la neuvième l'est également.

Première démarche

Recherchons l'ensemble de ces pièces tricolores, puis comparons avec les huit pièces fournies.

Les couleurs auraient pu être notées **N, G, B (Noir, Gris, Blanc)**, dans ce qui suit, elles sont notées 1, 2 et 3, la recherche peut ainsi être généralisée à d'autres couleurs, en particulier des plus vives préférées par les élèves.

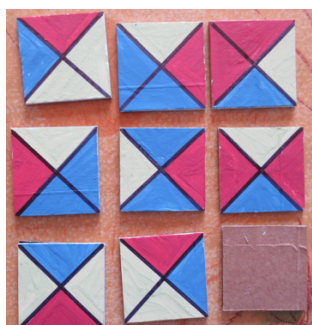
Voici les codages des pièces. On commence par le « 1 » car il y forcément une case noire quelque part (les pièces sont « tricolores »), on tourne toujours dans le même sens (ici le sens des aiguilles d'une montre).

1123	1132	1213	1223	1232	1233	1322	1332	1323
------	------	------	------	------	------	------	------	------

En comparant avec les huit pièces proposées, nous remarquons que « 1332 » manque (« **NBBG** » ou « **GNBB** » comme le dessin de la pièce retrouvée derrière le bureau du commissaire).

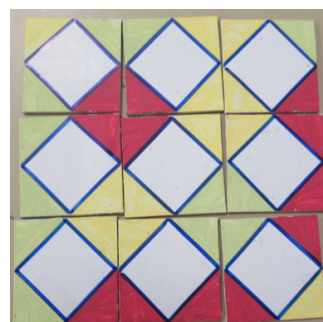
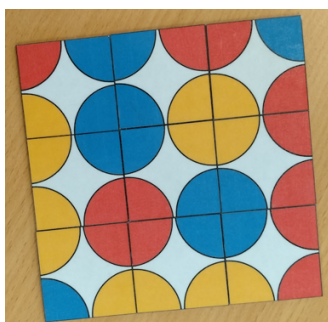
Deuxième démarche

Puisqu'il y a trois couleurs, je suis sûr que deux des quatre zones sont de même couleur. Ces zones peuvent être adjacentes (deux pièces sont ensuite possibles pour les deux autres couleurs à placer) ou se faire face (une seule pièce est possible pour les deux autres couleurs à placer). Parmi les pièces proposées, je repère les trois pièces ayant deux zones noires et les trois pièces ayant deux zones grises. Il manque donc une pièce avec deux zones blanches qui est aisément retrouvée. Cette démarche est voisine de celle utilisée lors de l'expérimentation en Cours Moyen relatée dans ce Petit Vert.



Ces deux démarches peuvent être mises en œuvre pour retrouver la pièce retournée parmi cet ensemble de neuf pièces. Bonne recherche.

Suite des échanges parmi les joueurs et joueuses de l'association



Les types de pièces et les couleurs sont variées, mais en Lorraine et en région parisienne, n'ont été trouvées que des carrés 3x3 ayant en pièce centrale une pièce dont deux zones opposées sont de même couleur. En existe-t-il d'autres ? La question reste ouverte.