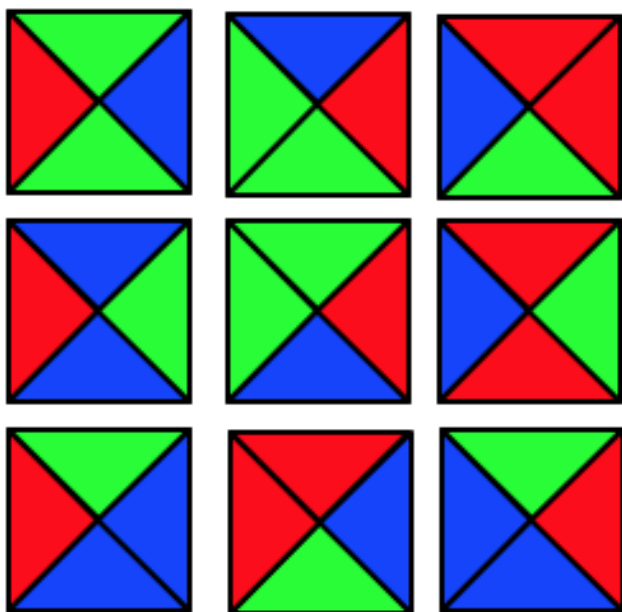


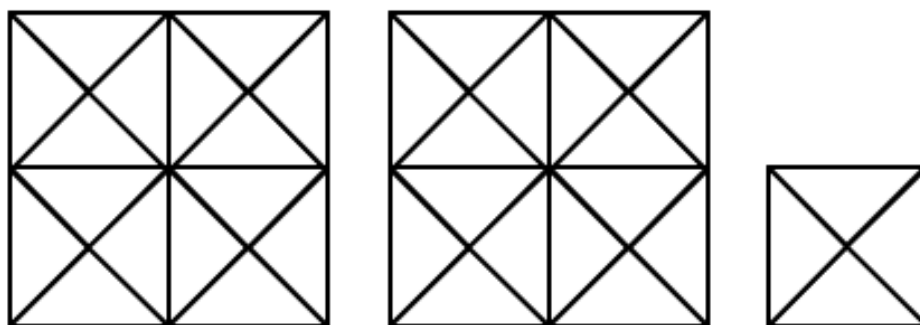
DÉFI N°149 – 1 « AVEC LES NEUF CARRÉS DE MACMAHON TRICOLORES »



Voici les neuf carrés de MacMahon tricolores.

Rappel : deux pièces peuvent être accolées par un côté de même couleur.

Les neuf pièces permettent la réalisation de deux carrés formés avec quatre pièces, une pièce restera isolée.

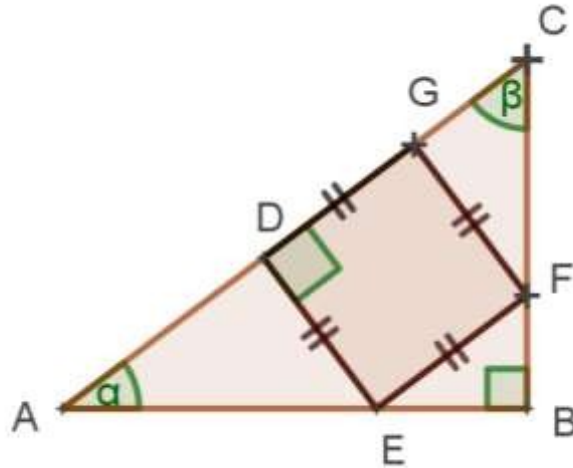


Toute pièce peut-elle être mise de côté avant de former deux carrés de quatre pièces ?

DÉFI N°149 – 2

Les sommets E et F du carré DEFG sont respectivement sur les côtés [AB] et [BC] du triangle rectangle ABC. $AB=4$ et $BC=3$.

Quelle est l'aire du carré DEFG ?



DÉFI ALGORITHMIQUE N° 149

Certaines énigmes du rallye mathématique de Lorraine auraient certainement été plus simples à résoudre à l'aide d'un petit programme informatique.

Nous vous proposons ici, comme défi, de résoudre l'exercice ci-dessous à l'aide d'un programme.

L'exercice suivant avait été proposé en 2015.

Un mystérieux informateur échange des messages codés avec le commissaire Girard. Le dernier en date donne l'adresse de la planque des braqueurs de banque : « MNGZIG QTEDVGZBAGWK »

Pour crypter leurs messages, les deux correspondants procèdent de la manière suivante :

- la clé de chiffrement est : $a=5$ et $b=12$
- chaque lettre est associée à un nombre :

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

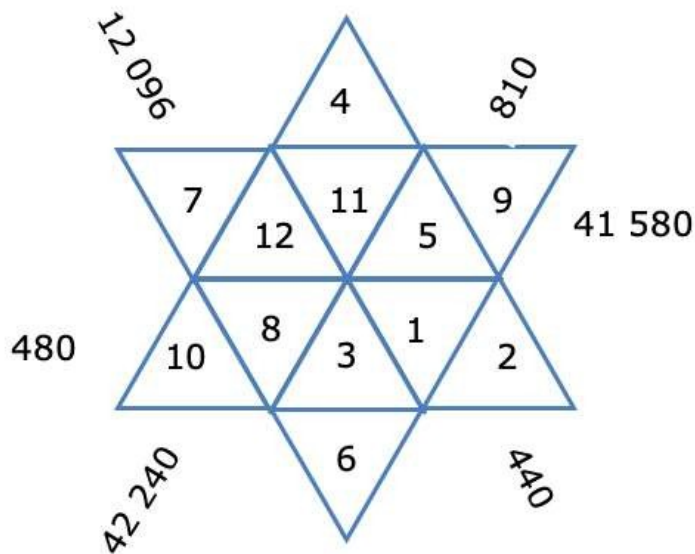
La lettre D, par exemple, est codée ainsi :

- Sa valeur est 3 donc on calcule : $a \times 3 + b = 5 \times 3 + 12 = 27$;
- puis on cherche le reste de la division de 27 par 26 ($27 = 26 \times 1 + 1$) ;
- c'est 1, la valeur de B, donc D est codée par B.

On demande d'écrire une fonction `decodage(crypte,a,b)` qui, pour une chaîne de caractères crypte donnée et deux entiers a et b, renvoie la chaîne qui correspond au message crypte décodé.

SOLUTION DÉFI N°148 – 1

« UN HEXAGRAMME ET DES PRODUITS »



Remarque

Les nombres premiers 7 et 11 se placent aisément.

Un défi complémentaire

Parmi les six produits obtenus pour cet hexagramme, 440 est le plus petit d'entre eux, 42 240 est le plus grand d'entre eux. Réussirez-vous à créer un nouvel hexagramme pour lequel le produit minimum sera le plus grand possible et le produit maximum le plus petit possible ?

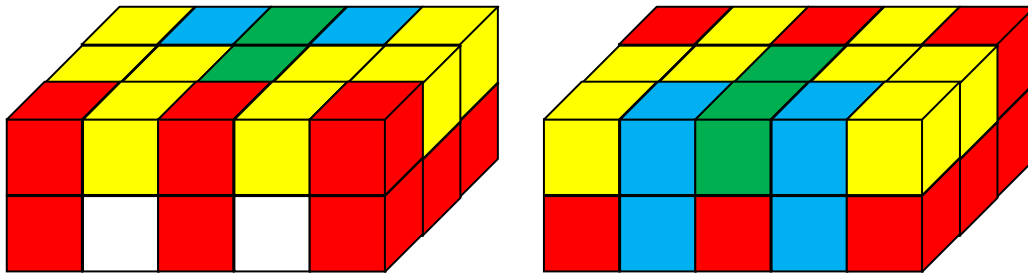
Ce défi supplémentaire reprend l'idée d'un défi proposé dans le [Petit Vert n°75](#) (une solution est précisée dans le [Petit Vert n°76](#), il a été repris dans le [Bulletin Vert national n°452](#) (pages 314 à 319).

Une solution proposée dans le Petit Vert n°76 avait été fournie en utilisant le logiciel *Maple*, ce défi complémentaire utilisant un hexagramme intéressera peut-être les amateurs de programmation.

Pour imaginer de nouveaux défis

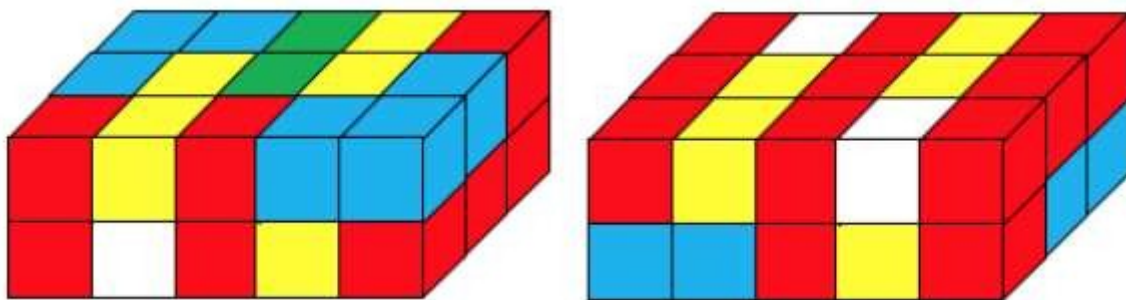


SOLUTION DÉFI N°148 – 2



Vu par devant et vu par derrière.

Deux pièces de même couleur ne se touchent jamais. Le pavé admet un plan de symétrie.
Coloriez la vue du dessous non visible sur les dessins ci-dessus.



La solution indiquée dans [ce document](#) n'est donc pas unique !

SOLUTION DÉFI ALGORITHMIQUE- RALLYE N° 148

Le défi algorithmique du PV 148 reprenait l'exercice 4 du Rallye 2014 et demandait de déterminer la décomposition d'un entier N dans une base b .

L'algorithme est un classique puisqu'il s'agit de faire la division euclidienne de N par b jusqu'à ce que le quotient soit nul. On relève les restes au fur et à mesure et on associe à cette liste, celle des exposants, comme demandé dans le défi.

Pseudo-code

```

Fonction décomposition( $N, b$  : entiers ; listes d'entiers)
    restes ← liste vide ;           (restes est la liste des restes)
    exposants ← liste vide ;       (exposants est la liste des exposants)
     $e \leftarrow 0$  ;                (e est l'exposant courant)
    tant que  $N$  est non nul, faire :
```

[Retour au sommaire](#)

```
    ajouter l'élément e à la liste exposants ;
    ajouter le reste de la division euclidienne de N par b à la liste restes ;
     $e \leftarrow e + 1$  ;
     $N \leftarrow$  quotient de la division euclidienne de N par b ;

finTantque ;
renvoyer restes et exposants
```

Python

```
import math
```

```
def decomposition(N,b):
    """
    Fonction decomposition(N, b : entiers ; listes d'entiers)
    renvoie les listes des coefficients et des exposants de la décomposition de N dans la base b
    """
    restes=[]
    exposants=[]
    e=0
    while N!=0:
        exposants.append(e)
        restes.append(N%b)
        e=e+1
        N=N//b
    return restes,exposants
```
