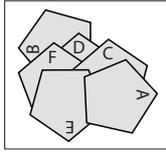
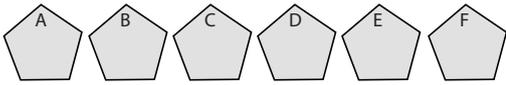


DEMI-FINALES 21 mars 2015

DÉBUT TOUTES CATÉGORIES

1 – LE COLLAGE DE MATHILDE (coefficient 1)



A l'aide de six pentagones identiques à ceux des figures A, B, C, D, E et F, Mathilde a réalisé un collage sur une feuille de papier posée sur sa table.

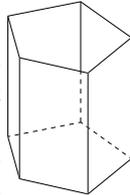
Dans quel ordre a-t-elle collé ces pentagones ?

2 – LA BOÎTE À CRAYONS (coefficient 2)

Mathias s'est fabriqué une boîte à crayons en forme de prisme avec 5 rectangles de carton (les côtés) et un pentagone (le fond).

Il décide de peindre les six faces (les côtés et le fond) de telle sorte que deux faces ayant une arête commune ne soient jamais de la même couleur.

Combien de couleurs devra-t-il utiliser, au minimum ?



3 – LE MÉDICAMENT (coefficient 3)

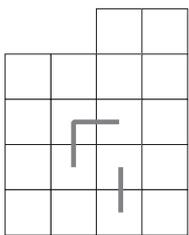
Mathias est malade. Il doit prendre 36 gouttes d'un médicament mélangées dans un grand verre d'eau. Il boit la moitié du verre, mais refuse de boire le reste en disant que le goût est trop amer. Sa mère complète alors le verre avec du jus d'orange, mélange bien le tout et demande à Mathias de boire le contenu du verre. Mathias boit à nouveau la moitié du verre, puis jette le reste dans l'évier. **Combien de gouttes du médicament a-t-il absorbées au total ?**

4 – LE VÉLO DE MATHILDE (coefficient 4)

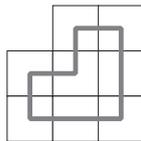
Sur le vélo de Mathilde, le plateau, sur lequel est fixé le pédalier, comporte 42 dents, et le pignon, fixé à la roue arrière, comporte 14 dents, le pignon et le plateau étant reliés par une chaîne.

Lorsque Mathilde fait effectuer 15 tours à son pédalier, combien la roue arrière de son vélo effectue-t-elle de tours ?

5 – LE CIRCUIT (coefficient 5)



Dans l'exemple représenté à droite, une boucle fermée passe exactement une fois par le centre de chacune des huit cases carrées du quadrillage.



Faites de même avec les 18 cases de la figure ci-contre dans laquelle 3 segments du circuit sont déjà tracés.

FIN CATÉGORIE CE

6 – LA TOMBOLA (coefficient 6)

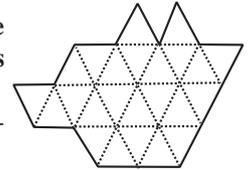
Lors de la fête de l'école de Mathilde et Mathias, une tombola est organisée. Cent tickets ont été imprimés ; quarante d'entre eux portent l'inscription "bon pour un petit lot", un ticket indique "gros lot" et les autres mentionnent "perdant".

Combien de tickets devrait-on acheter pour être certain d'obtenir au moins un lot ?

7 – DÉCOUPAGE (coefficient 7)

Découpez la figure ci contre en quatre parties superposables en suivant les lignes du quadrillage.

On pourra retourner et tourner les morceaux.



8 – UNE ADDITION ET UNE MULTIPLICATION (coef. 8)

Mathias écrit la suite de calculs suivante :

$$\begin{aligned} 1 \times (2 + 3) &= 5 \\ 2 \times (3 + 4) &= 14 \\ 3 \times (4 + 5) &= 27, \text{ etc...} \end{aligned}$$

Dans chaque ligne on multiplie le nombre correspondant au numéro de la ligne par la somme des deux nombres suivants.

Combien de lignes de calcul Mathias aura-t-il écrites lorsqu'il atteindra ou dépassera 2015 ?

FIN CATÉGORIE CM

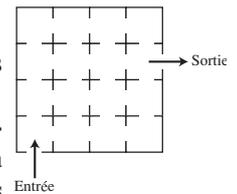
Problèmes 9 à 18 : Attention ! Pour qu'un problème soit complètement résolu, vous devez donner le nombre de ses solutions, et donner la solution s'il n'en a qu'une, ou deux solutions s'il en a plus d'une. Pour tous les problèmes susceptibles d'avoir plusieurs solutions, l'emplacement a été prévu pour écrire deux solutions (mais il se peut qu'il n'y en ait qu'une !).

9 – LE MUSÉE (coefficient 9)

Mathilde et Mathias visitent un musée.

Celui-ci comprend seize pièces disposées en carré comme l'indique la figure.

Combien existe-t-il de parcours différents permettant d'aller de l'entrée à la sortie en passant exactement une fois dans chaque pièce ?



10 – DIVISION (coefficient 10)

On divise un nombre à deux chiffres par la somme de ses chiffres.

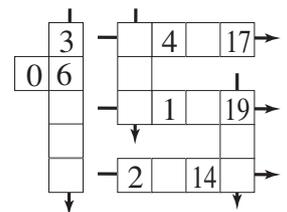
Quel est le plus grand reste que l'on puisse obtenir ?

11 – LE 15 MAGIQUE (coefficient 11)

Mathilde a écrit les nombres de 0 à 19 dans les vingt cases de ce 15 magique. Si on additionne les trois nombres, les quatre nombres ou les **cinquante** dans chaque direction indiquée par les flèches, on obtient toujours une somme égale à 43.

De plus, les nombres de la barre verticale du 1 sont rangés en ordre croissant de haut en bas.

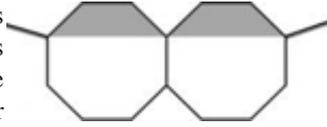
Complétez les cases dont les nombres ont été effacés.



FIN CATÉGORIE C1

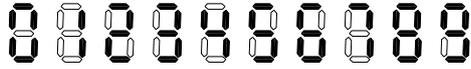
12 – LES LUNETTES (coefficient 12)

Les deux octogones réguliers accolés représentent les verres d'une paire de lunettes. La partie teintée des verres est en gris sur le dessin. L'aire totale des deux verres est 24 cm^2 .



Quelle est celle de la partie teintée, en cm^2 ?

13 – LE CADRAN NUMÉRIQUE (coefficient 13)



Mathilde a inventé un jeu. Elle possède un cadran numérique sur lequel est inscrit un nombre. Quand elle soustrait le nombre de barrettes allumées de ce nombre, elle en trouve un deuxième. En répétant l'opération sur ce deuxième nombre, elle trouve le nombre 2015.

Quel était le premier nombre de Mathilde ?

Exemple : En partant de 11 qui s'affiche avec 4 barrettes :
 $11 - 4 = 7$, qui s'affiche avec 3 barrettes. $7 - 3 = 4$.

14 – LA DIVISION DE MATHIAS (coefficient 14)

En divisant 100 000 par un nombre entier à 3 chiffres tous différents, Mathias obtient un quotient entier et un reste entiers. Le quotient s'écrit avec les mêmes chiffres que le diviseur, mais ceux-ci sont écrits dans l'ordre inverse.

Quel est le diviseur ?

FIN CATÉGORIE C2

15 – LA FACTORIELLE (coefficient 15)

La factorielle d'un nombre entier naturel non nul n se note $n!$ et désigne le produit de tous les nombres entiers naturels non nuls inférieurs ou égaux à n . Ainsi $1! = 1$; $2! = 2$; $3! = 1 \times 2 \times 3 = 6$; $4! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 = 24$, etc...

Un nombre entier naturel à trois chiffres est égal à la somme des factorielles de ses chiffres.

Quel est ce nombre ?

16 – DES PIONS SUR L'ÉCHIQUIER (coefficient 16)

Quel est le nombre minimum de pions qu'il faut placer sur un échiquier (de 8 cases sur 8) afin que chaque droite passant par le centre d'une case quelconque et parallèle soit à un côté soit à une diagonale principale rencontre au moins un pion ?

FIN CATÉGORIES L1, GP

17 – LE PARALLÉLÉPIPÈDE (coefficient 17)

On dispose d'un certain nombre de petits cubes identiques. En collant tous ces cubes, on réalise un parallélépipède rectangle plein. On peint 3 faces du parallélépipède ayant un sommet commun. Exactement la moitié des cubes utilisés ont au moins une face peinte.

Combien y a-t-il de cubes ?

18 – LES DEUX ÉCHIQUIERS (coefficient 18)

Deux échiquiers identiques (de 8 cases sur 8) ont des cases noires et des cases transparentes disposées en damier de la façon habituelle.

On place ces deux échiquiers l'un sur l'autre et on fait tourner l'un des deux échiquiers de 45 degrés autour de son centre.

Les cases des deux échiquiers sont des carrés de 5 cm de côté.

Quelle sera l'aire totale des cases noires apparentes ?

Si nécessaire, on prendra 1,414 pour $\sqrt{2}$.

FIN CATÉGORIES L2, HC