

# DEMI-FINALES 22 mars 2014

## DÉBUT TOUTES CATÉGORIES

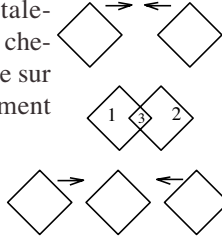
### 1 – FAIRE CENT (coefficient 1)

1 2 3 4 5 6 7 + + + +

En plaçant les quatre signes d'addition entre certains chiffres parmi les chiffres de 1 à 7, sans en changer l'ordre, **formez un calcul dont le résultat est égal à 100.**

### 2 – AVEC 3 CARRÉS (coefficient 2)

En rapprochant ces deux carrés horizontalement sans les tourner et en les faisant se chevaucher partiellement, on obtient une figure sur laquelle apparaissent trois carrés entièrement dessinés.

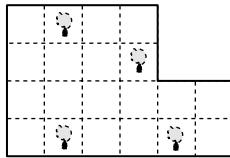


**Combien de carrés obtiendrait-on, au maximum, en rapprochant les trois carrés ci-contre horizontalement sans les tourner ?**

### 3 – UN ARBRE, UNE PARCELLE (coefficient 3)

La figure représente quatre arbres fruitiers dans un terrain.

**Découpez ce terrain selon les lignes du quadrillage.** Les parcelles doivent avoir la même forme (peuvent être superposées). Il doit y avoir un arbre et un seul dans chaque parcelle.

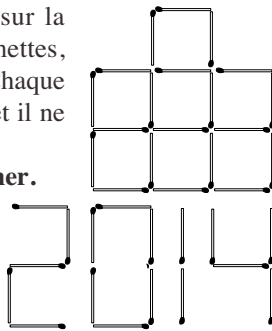


### 4 – LES ALLUMETTES DE L'ANNÉE (coefficient 4)

On a disposé 20 allumettes comme sur la figure. Après avoir supprimé 3 allumettes, on peut lire les chiffres 2, 0, 1 et 4. Chaque allumette appartient à un seul chiffre et il ne doit pas y avoir d'allumette dans le 0.

**Barrez les trois allumettes à supprimer.**

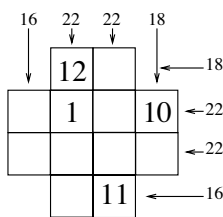
On peut tourner la feuille pour lire chaque chiffre. La figure ci-contre illustre l'écriture des chiffres avec des allumettes. On ne tiendra pas compte du sens des allumettes.



### 5 – LA CROIX DE 12 (coefficient 5)

Sur ce dessin, les nombres à l'extérieur de la croix indiquent la somme des deux nombres ou des quatre nombres placés dans les cases de la ligne ou de la colonne correspondante.

**Complétez les cases vides avec les nombres de 2 à 9.**



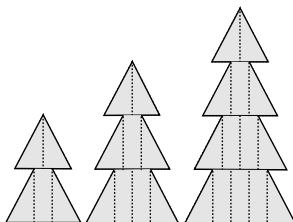
## FIN CATÉGORIE CE

### 6 – LES SAPINS (coefficient 6)

L'aire du petit sapin à gauche est 8 cm<sup>2</sup>. L'aire du sapin au milieu est 15 cm<sup>2</sup>. Tous les triangles sont égaux entre eux et tous les rectangles sont égaux entre eux.

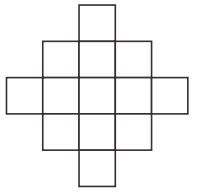
**Quelle est, en cm<sup>2</sup>, l'aire du grand sapin à droite ?**

Note: la figure ne respecte pas les longueurs.



### 7 – ZORRO EST ARRIVÉ (coefficient 7)

Zorro a tracé, de la pointe de son épée, le Z de sa célèbre signature, sur ce motif de la cape de Don Diego. Le Z est constitué de 3 segments rectilignes placés bout à bout. Chacun des 13 carrés du motif est traversé par un et un seul segment.



**Faites aussi bien que Zorro sans passer par aucun sommet de petit carré.**

### 8 – LA PAGINATION (coefficient 8)

Les pages d'un livre sont numérotées 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13... Un chiffre qui apparaît dans le numéro de la dernière page apparaît au total 20 fois dans l'ensemble des numéros des pages du livre. Si le livre comptait treize pages de moins, alors le même chiffre ne serait utilisé que 14 fois au total.

**Combien le livre compte-t-il de pages ?**

## 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 – UN NOMBRE PROMETTEUR (coefficient 9)

Un nombre entier plus petit que 2014 et strictement plus grand que 0 a les propriétés suivantes :

- si l'on soustrait 6 de ce nombre, le résultat est divisible par 6 ;
- si l'on soustrait 7 de ce nombre, le résultat est divisible par 7 ;
- si l'on soustrait 8 de ce nombre, le résultat est divisible par 8 ;
- si l'on soustrait 9 de ce nombre, le résultat est divisible par 9.

**Quel est ce nombre ?**

### 10 – LE TERRAIN DU PÈRE SIFLEUR (coefficient 10)

Le Père Sifleur possède un terrain en forme de trapèze rectangle. Ce trapèze rectangle se décompose en un rectangle et un triangle rectangle isocèle accolés par un côté. Le rectangle, dont les côtés mesurent des nombres entiers de décamètres, a une aire égale à 1200 m<sup>2</sup>.

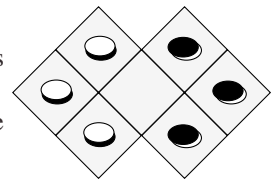
**Quelle est, en m<sup>2</sup>, l'aire totale du terrain du Père Sifleur ?**

### 11 – ECHANGE (coefficient 11)

Sur ce mini-damier, les mouvements autorisés sont :

- le déplacement d'un pion vers une case adjacente à condition que cette case soit libre ;
  - le saut par dessus un pion situé dans une case adjacente à condition que la case située juste au-delà du pion sauté soit libre.
- Deux cases sont adjacentes si elles ont un côté commun.

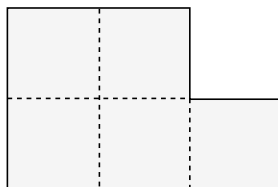
**En combien de mouvements, au minimum, peut-on échanger les pions blancs et les pions noirs ?**



## FIN CATÉGORIE C1

### 12 – CINQ CARRÉS POUR EN FAIRE UN (coefficient 12)

Mathieu vient de trouver cette planche dans le grenier de son grand-père. Il veut la découper et réassembler les morceaux, à plat, pour reconstituer un grand carré avec ces morceaux. De plus, il veut couper la planche en un nombre minimal de morceaux.



**Dessinez son découpage.**

### 13 – LES NEUF JETONS (coefficient 13)

On dispose de neuf jetons : trois jetons portant le chiffre 1, trois autres portant le chiffre 2 et trois portant le chiffre 3, disposés comme sur le dessin dans un carré  $3 \times 3$ .

①	②	③
①	②	③
①	②	③

On a le droit d'échanger les positions de deux pions quelconques de la grille.

**Combien d'échanges, au minimum, seront nécessaires pour obtenir une grille dans laquelle les sommes des nombres sur chacune des trois lignes, des trois colonnes et des deux diagonales soient toutes égales à 6 ?**

### 14 – UNE SUITE ARITHMÉTIQUE (coefficient 14)

Le premier terme d'une suite est  $a_1 = 20$ .

Le deuxième terme est  $a_2 = 14$ .

Ensuite, chaque terme de la suite est donné en fonction des deux précédents par la relation :

$$a_{p+2} = \frac{1 + a_{p+1}}{a_p}$$

Ainsi;  $a_3 = 3/4$ , etc.

**Quel est le 2014<sup>e</sup> terme,  $a_{2014}$  ?**

Si la réponse n'est pas entière, alors on la donnera sous la forme d'une fraction irréductible.

## FIN CATÉGORIE C2

### 15 – DIVISION PAR 11 (coefficient 15)

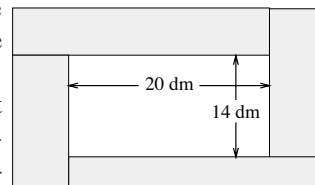
Mathilde vient de diviser un nombre à trois chiffres par 11. Surprise ! Le quotient, qui est exact, est égal à la somme des carrés des chiffres du nombre de départ.

**Quel était ce nombre ?**

### 16 – ART MODERNE (coefficient 16)

Le grand rectangle de la figure représente un tableau du peintre Rec Tangle.

La longueur et la largeur du petit rectangle blanc au centre mesurent respectivement 20 et 14 décimètres.



La longueur et la largeur de chaque petit rectangle gris mesurent des nombres entiers non nuls de décimètres.

Les aires des quatre petits rectangles gris sont identiques.

**Au minimum, quelle est, en  $\text{dm}^2$ , l'aire d'un petit rectangle gris ?**

Note : la figure ne respecte pas les longueurs et les largeurs. Éventuellement, un rectangle peut être carré.

## FIN CATÉGORIES L1, GP

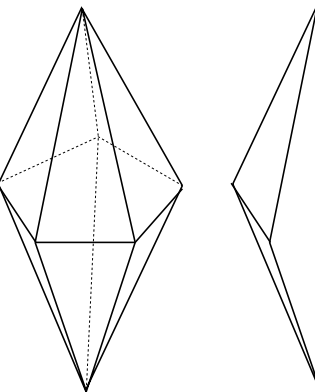
### 17 – LA BIPYRAMIDE (coefficient 17)

La figure à gauche représente une bipyramide.

On compte 2 sommets dont partent 5 arêtes, et 5 sommets dont partent 4 arêtes.

Les 15 arêtes ont toutes la même longueur, 19 millimètres. La bipyramide est une pierre précieuse.

On peut la découper en 5 tétraèdres identiques (figure à droite) dont cinq des six arêtes sont celles de la bipyramide.



**Quelle est, en millimètres arrondis au plus près, la longueur de la sixième arête d'un tétraèdre, celle qui est différente des cinq autres ?**

Si nécessaire, on prendra 0,95 pour  $\cos(\pi/10)$ .

Note : la figure ne respecte pas les longueurs.

### 18 – L'ANNÉE PORTE-BONHEUR (coefficient 18)

Les termes n° 1, 2, 3 et 4 d'une suite sont respectivement  $13^0$ ,  $13^1$ ,  $13^2$  et 2014. Ensuite, chaque terme de la suite est toujours égal à la somme des quatre précédents.

Le terme n° 5 de la suite est ainsi  $13^0 + 13^1 + 13^2 + 2014 = 13^3$ .

**Quel est le nombre de chiffres du terme n° 2014 de la suite ?**

Si nécessaire,  $\log$  étant le logarithme décimal, on prendra 0,285 pour  $\log(1,928)$  et 0,942 pour  $\log(8,748)$ .

## FIN CATÉGORIES L2, HC