# FINALE 25 août 2007

## DÉBUT CATÉGORIE CE

**1 - LA COURSE** (coefficient 1)
Quatre élèves d'une classe décident de faire une course à pied à l'occasion du téléthon. Ils portent chacun un dossard. Pierre porte le dossard n°1, Marie le n°2, Elodie porte le dossard n°3 et Eric le n°4.
**Combien existe-t-il d'ordres d'arrivée différents possibles ?**

**2 - NOMBRE À DEVINER** (coefficient 2)
Un nombre est formé de trois chiffres. Ces trois chiffres additionnés donnent 18. Le premier chiffre (des centaines) est la moitié du deuxième (des dizaines) et le tiers du troisième (des unités). **Quel est ce nombre ?**

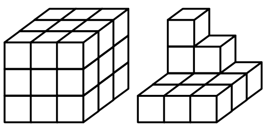
## DÉBUT CATÉGORIE CM

**3 - LES BOUTONS** (coefficient 3)
La mamie de Mathine a une mercerie. Mathine aime regarder les boîtes de boutons de toutes les couleurs. Dans une boîte de boutons il y a 12 boutons, et dans un carton, il y a 12 boîtes de boutons. La mamie de Mathine vient de recevoir sa commande de 14 cartons de boutons, Mathine a compté 2007 boutons.
**Combien de boutons manquent à la commande ?**

**4 - LES TIMBRES DE TIMOTHÉE** (coefficient 4)
Timothée possède quatre timbres valant respectivement 0,10 €, 0,30 €, 0,50 € et 0,70 €.
**En utilisant un ou plusieurs de ces quatre timbres, combien des valeurs suivantes Timothée est-il dans l'impossibilité de réaliser exactement :** 0,10 € ; 0,20 € ; 0,30 € ; 0,40 € ; 0,50 € ; 0,60 € ; 0,70 € ; 0,80 € ; 0,90 € ; 1,00 € ; 1,10 € ; 1,20 € ; 1,30 € ; 1,40 € ; 1,50 € ; 1,60 € **?**

## DÉBUT CATÉGORIE C1

**5 - PEINTURE CUBISTE** (coefficient 5)
Les deux solides représentés ci-contre sont constitués de cubes tous identiques.
Il faut 5,4 kilos de peinture pour peindre le cube de gauche entièrement (y compris la face du dessous).



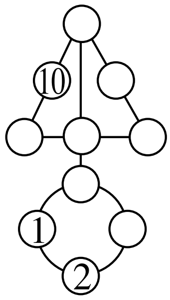
**Combien de kilos de peinture faut-il pour peindre entièrement le deuxième solide ?**

## FIN CATÉGORIE CE

**6 - UN TOUR DE MAGIE** (coefficient 6)
Marie demande à Aline de choisir un nombre entre 1 et 9, de multiplier ce nombre par 9 et de retrancher ce dernier résultat à 10 fois son âge.
Aline obtient 207.
Cette indication suffit à Marie pour deviner l'âge d'Aline.
**Quel est l'âge d'Aline ?**

## DÉBUT CATÉGORIES C2, L1, L2, GP, HC

**7 - DE 1 À 10** (coefficient 7)
La figure ci-contre doit contenir les nombres de 1 à 10 de telle sorte que :
• chaque alignement de trois nombres reliés par un segment,
• le cercle de quatre nombres
réalisent toujours un total égal à 18.
Les nombres 1, 2 et 10 sont déjà placés.
**À vous de placer les autres.**

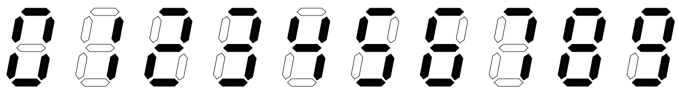



**8 - ALI-BABA ET LA FORMULE MAGIQUE** (coef. 8)
Ali BABA doit prononcer une formule magique, composée d'une série de mots de 1 à 6 lettres, afin d'accéder au trésor des voleurs.
Il doit débuter par B et finir par BBABB. Chaque nouveau mot doit être obtenu à partir du précédent en remplaçant une lettre ou plusieurs lettres consécutives,
et en utilisant l'une des règles suivantes :
• AAB peut être remplacé par A ;
• B peut être remplacé par BAA ;
• AA peut être remplacé par BB.
**Combien de mots Ali BABA doit-il prononcer, au minimum, y compris ceux du début et de la fin ?**

## 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 - LES NOMBRABARS** (coefficient 9)



Les nombrabars sont les nombres (ne commençant pas par zéro) dont les chiffres sont visualisés à l'aide de barrettes allumées (en gras sur la figure).
**Jusqu'à 2007 inclus, combien y a-t-il de nombrabars dont le nombre total de barrettes allumées est égal à 20 ?**

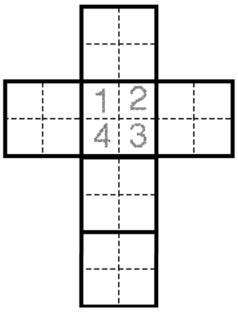
**10 - RENDEZ LA MONNAIE** (coefficient 10)
N'ayant plus aucune monnaie, Picsou dépose à la banque un chèque exprimé en euro(s) et en centime(s) (le nombre de centime(s) est bien sûr inférieur à 100).
La caissière inverse par erreur les nombres d'euro(s) et de centime(s) qu'elle lui remet en échange du chèque.
Picsou ne s'en rend pas compte. Un peu plus tard, il achète avec cette monnaie un journal coûtant 95 centimes.
Il lui reste alors une monnaie égale au double du montant du chèque initial.
**Quel était ce montant, exprimé en euro(s) et en centime(s) ?**

**11 - LES DEUX NOMBRES** (coefficient 11)
Numérix adore les chiffres.
Avec les chiffres 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 il forme deux nombres de 3 chiffres, chaque chiffre ayant été utilisé exactement une fois.
L'un est le double de l'autre.
**Quel est le plus grand de ces deux nombres ?**

**FIN CATÉGORIE C1**

**12 - BILL ET BILLES** (coefficient 12)
Adeline dit à Bill :
« Ce sac contient 123 billes de couleurs différentes. Si tu tires au hasard 100 billes de ce sac, tu peux être certain d'avoir 4 billes de couleurs différentes, mais ce n'est pas sûr si tu en tires seulement 99 ».
**Combien Bill doit-il tirer de billes au hasard, au minimum, pour être certain d'avoir des billes d'au moins 3 couleurs différentes ?**

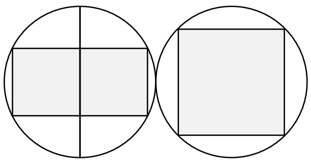
**13 - SUDO-CUBE** (coefficient 13)




Chaque face du cube est un carré de $2 \times 2$ cases. Chacune des vingt-quatre cases est coloriée à l'aide dune couleur choisie parmi quatre couleurs.
Deux cases contenant la même couleur ne peuvent pas se toucher, même en diagonale.
Chaque couleur doit être :
- présente sur chacune des 6 faces du cube
- rencontré deux fois lorsqu'on effectue un tour du cube en suivant chacune des six trajectoires perpendiculaires à un côté de case. **Complétez le patron du cube.**

Note : sur le dessin, les couleurs seront représentées par les chiffres de 1 à 4. Deux patrons différents d'un même cube seront considérés comme une seule et même solution.

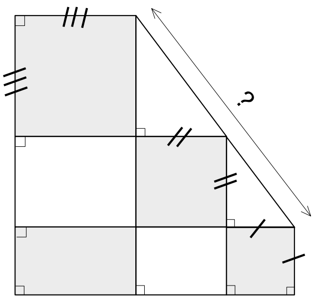
**14 - PAIR ET IMPAIR** (coefficient 14)



Les deux cercles ont le même rayon.
Dans le cercle de gauche, chacun des deux petits carrés gris a une aire de 30 cm$^2$.
**Quelle est l'aire du grand carré gris dans le cercle de droite ?**

**FIN CATÉGORIE C2**

**15 - LES PARCELLES DU PÈRE ITOINE** (coefficient 15)

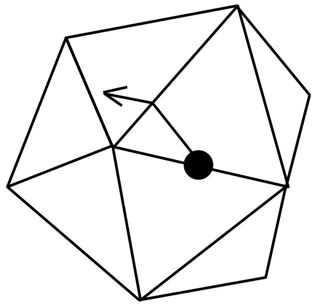



Le terrain du père Itoine a la forme d'un pentagone représenté ci-contre (les proportions ne sont pas respectées). Ce terrain est divisé en huit parcelles dont toutes les dimensions sont des nombres entiers de mètres : trois carrés, deux triangles rectangles et trois rectangles non carrés.
La somme des aires des parcelles représentées en gris est égale à 62 500 m$^2$.
**Quelles est la somme des longueurs des hypoténuses des deux triangles rectangles, exprimée en mètres ?**

**16 - LA TABLETTE DE CHOCOLAT** (coefficient 16)
Alice propose à Bruno de jouer au jeu suivant : elle lui tend un tablette de chocolat, puis Bruno brise cette tablette de chocolat le long d'un des sillons. A chaque fois qu'il obtient un carreau isolé (ou deux morceaux constitués chacun d'un seul carreau), il le (les) mange, et il repose sur la table le ou les morceaux plus grands. Ensuite, c'est au tour d'Alice de choisir un des morceaux et de le casser, en mangeant le ou les carreaux isolés, et ainsi de suite. Le joueur qui a mangé la plus grosse partie de la tablette a gagné (en cas d'égalité, on déclare le match nul). **Quelle taille de tablette doit choisir Alice si elle veut être sûre de gagner, en jouant au mieux, sachant qu'une tablette a au moins deux carreaux et que chacune de ses deux dimensions est au maximum de dix carreaux ?**

**FIN CATÉGORIES L1, GP**

**17 - LE SCARABÉE ET LE LAMPION** (coefficient 17)



On rappelle qu'un icosaèdre régulier est un polyèdre dont les 20 faces sont des triangles équilatéraux identiques (il a 12 sommets et 30 arêtes). Ici, c'est un lampion dont chaque arête mesure 80 cm de long.
Un scarabée part du milieu d'une arête pour suivre une trajectoire correspondant à une ligne droite sur un patron, à plat et d'un seul tenant, du polyèdre.
**Quand il touchera une arête d'une face déjà visitée, quelle distance, exprimée en mm, aura-t-il parcouru, au maximum ?**
On considérera qu'une face est visitée si la distance parcourue sur cette face est non nulle. On pourra prendre 1,414 pour $\sqrt{2}$ ; 1,732 pour $\sqrt{3}$ ; 2,236 pour $\sqrt{5}$ ; 2,646 pour $\sqrt{7}$ ; 3,317 pour $\sqrt{11}$ ; 3,606 pour $\sqrt{13}$ ; 4,123 pour $\sqrt{17}$ et 4,359 pour $\sqrt{19}$, et on arrondira la distance au millimètre le plus proche.

**18 - LE NUAGE DE SAUTERELLES** (coefficient 18)

Un nuage de mille sauterelles s'est abattu sur le verger de Pyth Agore.
Toutes les sauterelles se sont réparties entre trente arbres régulièrement espacés, situés aux sommets et sur les côtés d'un grand triangle rectangle.
On assimile les arbres et les sauterelles à des points. Chaque côté du grand triangle rectangle a au total, sommets inclus, toujours le même nombre de sauterelles.
Chaque fois que trois arbres sont situés aux sommets d'un triangle rectangle, quel qu'il soit, ils ont au total toujours le même nombre de sauterelles.
Dans chaque arbre, il y a au moins une sauterelle.
**Dans un arbre, combien y a-t-il de sauterelles, au maximum ?**

**FIN CATÉGORIES L2, HC**