

FINALE du 28^e Championnat 29 août 2014

DEBUT TOUTES CATEGORIES

1. LE COLLIER (coefficient 1)

Sissi vient d'acheter un collier de 10 perles, 4 noires et 6 blanches (figure à gauche).

Elle veut alterner 2 perles noires et 2 perles blanches (figure à droite).

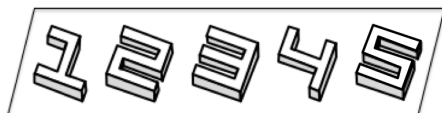


Une opération consiste à couper le collier en deux endroits, ou en un seul si l'on part de l'une de ses deux extrémités, puis à tourner d'un demi tour sur place la rangée de perles ainsi obtenue.

Au minimum, en combien d'opérations Sissi peut-elle réussir ?

2. LA PILE DE CHIFFRES (coefficient 2)

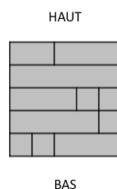
La première figure représente les chiffres de 1 à 5 réalisés en volume et posés à plat sur une table.



Toutes les faces d'un chiffre sont grises sauf celle au-dessus qui est peinte en blanc.

Anne peut tourner les chiffres d'un quart de tour dans un sens ou dans l'autre, ou bien d'un demi tour, mais elle ne peut pas les retourner recto-verso (la face blanche reste au-dessus du chiffre).

Elle les empile de façon à obtenir, vu d'un côté, la seconde figure.



Dans quel ordre, de bas en haut, Anne a-t-elle empilé les chiffres ?

3. LA RANGÉE DE DOMINOS (coefficient 3)

Vous disposez de dominos tous différents (deux dominos contiennent toujours des paires de chiffres différentes) et sans double (les deux carrés d'un même domino contiennent toujours des chiffres différents). Chacun des deux carrés d'un domino contient un chiffre de 0 à 4. Lorsque deux dominos se touchent par un côté, les carrés voisins doivent contenir le même chiffre.



Vous devez placer six dominos sur la grille de façon que la somme des six chiffres soit la même à gauche et à droite du trait vertical au milieu.

Finissez de remplir les carrés.

4. METEO DE VACANCES (coefficient 4)

Dorothée a passé ses grandes vacances en Maths-Bretagne. Il y a eu 20 après-midis sans pluie et 14 matins sans pluie. Il n'y a eu qu'un seul jour où il a plu le matin et l'après-midi. Dorothée a compté 13 jours où il a plu, le matin, l'après-midi ou les deux.

Combien y a-t-il eu de matins où il a plu ?

5. SOMMES SUR GRILLE (coefficient 5)

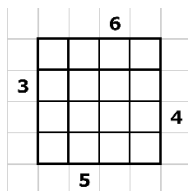
Chaque ligne et chaque colonne de la grille doit contenir une case vide et les chiffres de 1 à 3 (un par case).

Chaque indice en dehors de la grille donne la somme des chiffres que l'on « voit » à partir de lui du plus près au plus loin sur la ligne ou dans la colonne correspondante.

Un chiffre « cache » tout plus petit que lui.

Par exemple, si l'on écrivait 1, 3 et 2 de gauche à droite sur une ligne, alors les indices correspondants seraient 4 (1+3) à gauche et 5 (2+3) à droite.

Remplissez la grille.



6. LES CAMELEONS (coefficient 6)

Sur Maths-Île, à un moment donné, on compte 20 caméléons bleus, 14 blancs et 10 rouges.

Lorsque deux caméléons de couleurs différentes se rencontrent, leurs deux couleurs changent pour la troisième couleur.

Un caméléon ne peut pas changer de couleur d'une autre façon.

Pour que les 44 caméléons soient tous de la même couleur, au minimum, combien de rencontres entre deux caméléons faudra-t-il ? Si vous trouvez que c'est impossible, alors répondez 0.

7. 2 OU 4 (coefficient 7)

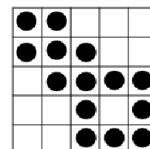
Vous disposez de 25 jetons.

On place au plus un jeton sur chaque case d'une grille 5 x 5.

Une case contenant un jeton doit être voisine (adjacente par un côté) de 2 ou 4 cases contenant un jeton, mais une case dont 2 ou 4 cases voisines contiennent un jeton peut rester vide.

La figure montre un exemple où l'on a placé 14 jetons (disques noirs) sur la grille.

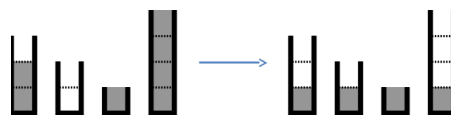
En recommençant, placez le plus grand nombre possible de jetons sur la grille et indiquez ce nombre.



8. LES SEAUX D'EAU (coefficient 8)

Marthe dispose de quatre seaux : un d'une contenance de 3 litres, un de 2, un de 1 et un de 4.

Le premier seau contient 2 litres d'eau (gris sur la figure), le deuxième 0 (il est vide), le troisième 1 et le quatrième 4.



Une opération consiste à vider un seau non vide :

- soit complètement, à côté des trois autres dans l'évier ;
- soit complètement, dans un autre seau sans que l'eau ne déborde ;
- soit partiellement, dans un autre seau jusqu'à ce que l'eau effleure à ras le bord.

Au minimum, en combien d'opérations Marthe peut-elle obtenir 1 litre d'eau dans chacun des quatre seaux ?

FIN CATEGORIE 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. DEVINE NOMBRE (coefficient 9)

Le Mage Hic s'est caché les yeux avec un bandeau.

Vous écrivez un premier nombre, de six chiffres.

Puis vous le réécrivez en omettant un chiffre, sans changer l'ordre des autres, pour obtenir un second nombre, de cinq chiffres.

Vous additionnez les deux nombres et vous annoncez le résultat, 201403, au Mage Hic.

Il devine alors le premier nombre.

Quel est-il ?

Note : un nombre de cinq ou six chiffres ne commence jamais par 0.

10. LA CONTAGION (coefficient 10)

Au début, avant de lancer un programme informatique, on « contamine » un certain nombre de cases d'une grille 5 x 7.

Ensuite, l'ordinateur simule une contagion.

Étape après étape, chaque case non contaminée adjacente exactement à deux cases contaminées est contaminée à son tour.

Au minimum, combien de cases faut-il « contaminer » au début pour que les 35 cases de la grille soient contaminées après un certain nombre d'étapes ?

Deux cases adjacentes doivent l'être par un côté, pas seulement par un sommet.

FIN CATEGORIE CE

FINALE du 28^e Championnat 29 août 2014

11. LE TAXI (coefficient 11)

Les rues de Maths-Ville suivent un quadrillage régulier dont le côté du petit carré mesure un hectomètre.

Un taxi part de Maths-Station, située à l'intersection de deux rues.

Il roule 2 hectomètres en ligne droite puis tourne à gauche ou à droite dans la rue perpendiculaire.

Il roule 1 hectomètre puis tourne, roule 4 hectomètres puis tourne, roule 2 hectomètres puis tourne, et ainsi de suite (depuis le départ, les chiffres 2, 1 et 4 se répètent toujours cet ordre).

A un moment où il tourne, le taxi constate qu'il est revenu à Maths-Station sans jamais passer deux fois au même endroit.

Au minimum, depuis le départ, combien d'hectomètres a-t-il roulé au total ?

FIN CATEGORIE C1

12. LES RUMEURS (coefficient 12)

6 personnes connaissent chacune une rumeur différente.

Elles veulent partager toutes ces rumeurs au moyen d'une série de conversations lors desquelles 2 personnes échangeront toutes les rumeurs qu'elles connaissent à ce moment-là.

Au minimum, combien de conversations seront-elles nécessaires pour que chaque personne connaisse les 6 rumeurs ?

13. LA CHEVRE (coefficient 13)

Les murs d'une cabane forment, en coupe horizontale, un rectangle dont la longueur est égale à 1,5 fois la largeur.

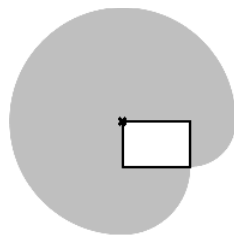
Blanquette, la chèvre célèbre, peut être attachée à n'importe quel endroit sur le périmètre de la cabane (à l'extérieur).

La longueur de la corde est égale au demi-périmètre (longueur plus largeur) du rectangle.

On néglige les hauteurs verticales et les nœuds aux extrémités de la corde.

Si Blanquette est attachée à un sommet du rectangle (croix sur la figure), alors la superficie qu'elle peut atteindre est 88 m² (gris sur la figure).

Si Blanquette est attachée à un autre endroit, alors, au minimum, quelle est, en m², la superficie qu'elle peut atteindre ?



14. DEVINE SEGMENTS (coefficient 14)

Les chiffres de 0 à 9 sont écrits avec 2 à 7 segments.



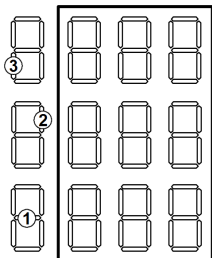
À l'extérieur du cadre, chaque indice à gauche indique le nombre total de segments utilisés au même endroit pour l'écriture des chiffres sur la ligne correspondante.

À l'intérieur du cadre :

- tous les chiffres sont utilisés sauf un ;
- dans la colonne du milieu (chiffres des dizaines), le nombre total de segments utilisés est 13 ;
- la somme des trois nombres de trois chiffres est 2014.

Quels sont, de haut en bas, ces trois nombres ?

Note : un nombre de trois chiffres ne commence jamais par 0.



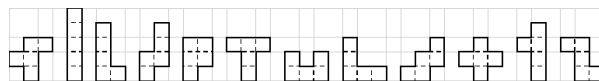
FIN CATEGORIE C2



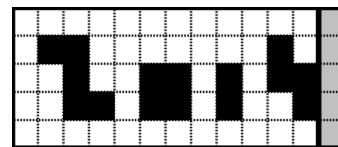
15. LES PENTAMINOS DE L'ANNEE (coefficient 15)

On dispose des douze pentaminos (première figure).

Ils peuvent être retournés recto verso.



Au début, on place verticalement le « I » à droite sur la grille (gris sur la seconde figure).



Ensuite, étape après étape, on place un pentamino restant en dehors des 15 cases noires et des cases déjà occupées par un autre.

On peut ainsi réussir à paver la grille avec tous les pentaminos sauf deux.

Tracez le découpage correspondant.

16. LE SOLIDE DE L'ANNEE (coefficient 16)

Le solide de l'année est un polyèdre convexe.

La somme de tous ses angles sauf un est 2014 degrés.

Il a trois faces triangulaires.

Combien a-t-il de sommets dont partent trois arêtes ?

Note : les angles additionnés sont ceux des faces polygonales.

Un degré vaut $\pi/180$ radians.

FIN CATEGORIES L1, GP

17. LE CASQUE DE SAMOURAÏ (coefficient 17)

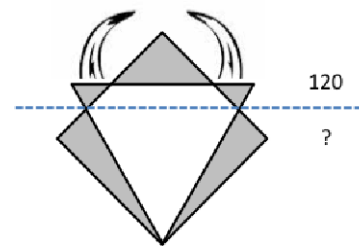
Le triangle équilatéral et le carré de la figure tracés en gras sont inscrits dans un même cercle et partagent, en bas, un sommet commun.

Les triangles gris au-dessus du pointillé horizontal représentent, en coupe verticale et vu de face, le dessus d'un casque de samouraï.

Le total de leurs trois aires est 120 cm².

Les triangles gris au-dessous du pointillé horizontal représentent les protections latérales de ce casque.

Quel est, en cm² arrondis au plus près si nécessaire, le total de leurs deux aires ?



18. LA CHEMINEE DE PAQUEBOT (coefficient 18)

La figure représente, en coupe verticale et vu de gauche (bâbord), une cheminée de paquebot.

A et D sont deux sommets consécutifs d'un carré dont l'aire est 2014 décimètres carrés.

Les angles ABD et BCD sont droits.

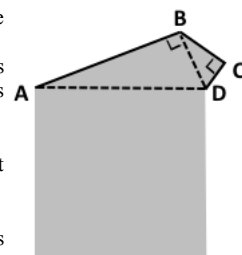
Les distances AB, BC et CD sont strictement décroissantes.

CD n'est pas nulle.

En décimètres, les trois distances sont des nombres entiers dont la somme est un carré parfait.

Quels sont-ils, du plus grand au plus petit ?

Note : la figure ne respecte pas parfaitement les distances.



FIN CATEGORIES L2, HC

