

FINALE INTERNATIONALE du 33^e Championnat – A - Mercredi 28 août 2019

DEBUT TOUTES CATEGORIES

1. LA BALANCE (coefficient 1)

Pour chacun des deux dessins, le total des poids est plus lourd sur le plateau à droite.
Chaque carré représente un cube et chaque rond (disque) représente une bille.



Chaque cube pèse 5 grammes et chaque bille pèse un nombre entier de grammes, toujours le même.

Quel est, en grammes, le poids d'une bille ?

2. LE ROBOT (coefficient 2)

Une lettre représente toujours le même chiffre et deux lettres différentes représentent deux chiffres différents.
Le nom d'un robot représente le plus grand nombre de quatre chiffres écrit avec deux fois F, une fois J et une fois M.
Exactement une lettre est à la même place dans le nom du robot et dans FFJM.

Quel est le nom du robot ?

3. DE UN À SEIZE (coefficient 3)

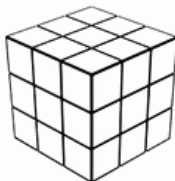
Les nombres de 1 à 16 doivent être écrits dans les cases du tableau (un par case).
Deux nombres consécutifs doivent être écrits sur la même ligne ou dans la même colonne, mais trois nombres consécutifs ne doivent pas être écrits sur la même ligne ni dans la même colonne.
Cinq nombres sont déjà écrits.

	10		
1	13		
7			
		4	

Écrivez 16 dans la case où il devra être écrit.

4. FACE À FACE (coefficient 4)

Alice colle vingt-sept petits cubes entre eux pour former un grand cube.
Elle peint complètement certaines faces du grand cube.
Le vilain Cédric fait tomber le gros cube, qui éclate en vingt-sept petits cubes.



En les ramassant, il compte neuf petits cubes dont exactement deux faces sont peintes.

Combien de faces du grand cube Alice avait-elle peintes complètement ?

5. MALIN COMME UN SINGE (coefficient 5)

Deux enfants et deux chimpanzés jouent avec une balle.
C'est un enfant qui commence la partie.
Il envoie la balle à un chimpanzé.
Quand un chimpanzé reçoit la balle, il l'envoie à un joueur (enfant ou chimpanzé) qui ne l'a jamais envoyée.
S'il ne peut pas le faire, la partie s'arrête.
Quand un enfant reçoit la balle, il l'envoie à un joueur (enfant ou chimpanzé) qui n'est pas celui qui vient de lui envoyer la balle.
Combien de fois, au maximum, la balle sera-t-elle envoyée au cours de cette partie ?

FIN CATEGORIE CE

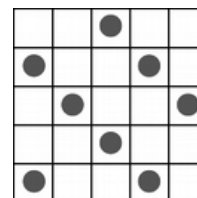
6. LE CRYPTARITHME DE L'ANNÉE (coefficient 6)

Une lettre représente toujours le même chiffre et deux lettres différentes représentent deux chiffres différents.
 $XYZ + YZX + ZTY = 2019$.

Quel chiffre la lettre T représente-t-elle ?

7. DU VIDE, MAIS PAS TROP (coefficient 7)

Sur une grille 5 x 5, afin qu'une ligne ou qu'une colonne ne contienne jamais un bloc de trois cases consécutives vides, on doit placer au moins huit pions (dessin).



Sur une grille 6 x 6, afin qu'une ligne ou qu'une colonne ne contienne jamais un bloc de quatre cases consécutives vides, combien de pions, au minimum, doit-on placer ?

8. LA SUITE (coefficient 8)

Minh forme une suite avec les nombres de 1 à 5.

Il calcule la somme des quatre produits des termes consécutifs pris deux à deux.

Par exemple, si la suite est $\{1, 5, 2, 3, 4\}$, le calcul donne $(1 \times 5) + (5 \times 2) + (2 \times 3) + (3 \times 4) = 5 + 10 + 6 + 12 = 33$.

Quelle est la somme obtenue par Minh, sachant qu'elle est la plus petite possible ?

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)

Mathilde multiplie trois entiers naturels consécutifs.
Elle obtient un nombre de six chiffres, qui commence à gauche par 6 et qui finit à droite par 6.
Elle extrait le nombre de quatre chiffres écrit entre ces deux 6.
Elle le divise par 99.

Quel nombre Mathilde obtient-elle finalement ?

10. DES CARRÉS ET UN RECTANGLE (coefficient 10)

Les carrés unitaires d'un quadrillage régulier ont un centimètre de côté. Chaque côté d'un rectangle appartient à une ligne du quadrillage.

Le rectangle n'est pas plat (ses sommets ne sont pas alignés).
Exactement 24 carrés unitaires ont chacun au moins un sommet qui appartient à un côté du rectangle (éventuellement, ce sommet est confondu avec un sommet du rectangle).

Quelle est, en centimètres carrés, l'aire du rectangle ?

Note : Un rectangle peut être carré.

11. D'UN SEUL TENANT (coefficient 11)

Chaque segment d'un afficheur à 7 segments est ou éteint ou allumé.

Un affichage est d'un seul tenant lorsqu'au moins un segment est allumé et, si plusieurs segments sont allumés, lorsqu'ils sont tous connectés.

Combien d'affichages d'un seul tenant y a-t-il ?



FIN CATEGORIE C1

FINALE INTERNATIONALE du 33^e Championnat – A - Mercredi 28 août 2019

12. LE NOMBRE DE TRINITY (coefficient 12)

Le nombre de Trinity est un entier naturel strictement supérieur à 6.

Il est impossible de le décomposer en la somme de trois entiers naturels différents deux à deux tels que le plus petit divise le moyen et tels que le moyen divise le plus grand (comme par exemple 27 en $1 + 2 + 24$ ou en $3 + 6 + 18$).

Quel est le nombre de Trinity ?

13. LE LOTISSEMENT DE L'ANNÉE (coefficient 13)

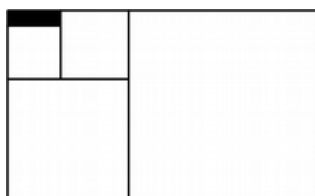
Denis divise un grand terrain rectangulaire en quatre terrains carrés constructibles et un petit rectangle de servitude d'utilité publique (noir en haut à gauche sur le dessin).

Toutes les dimensions sont des nombres entiers de mètres.

Les aires des quatre terrains carrés totalisent 2019 mètres carrés.

Quelle est, en mètres carrés, l'aire du petit rectangle ?

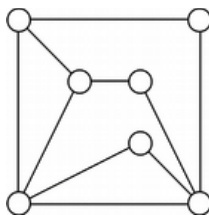
Note : le dessin ne respecte pas les proportions.



14. UNE AUTORÉFÉRENCE (coefficient 14)

Un entier naturel doit être écrit dans chaque disque en respectant la consigne suivante : si N est écrit dans un disque, alors la somme des nombres écrits dans les disques directement reliés à lui doit être égale à $3N + 1$.

Quelle sera la somme des sept nombres ?



FIN CATEGORIE C2

15. AU SECOURS (coefficient 15)

Les navires Titanic et Carpathia se déplacent dans l'océan Atlantique, chacun à vitesse constante et en gardant le même cap (un cap pour chaque navire).

Les nombres de milles marins qui séparent le Titanic du Carpathia à 19 heures, 20 heures 10 minutes et 21 heures 30 minutes sont respectivement 22, 20 et 28.

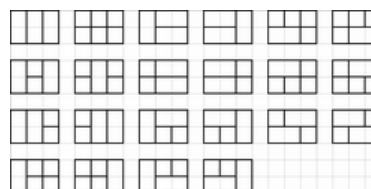
À 23 heures 40 minutes, le Titanic rentre en collision avec un iceberg.

À cet instant, combien de milles marins, arrondis au plus près si nécessaire, séparent le Titanic du Carpathia ?

16. LES PAVAGES (coefficient 16)

Sur un quadrillage régulier, un monomino est un carré unitaire et un domino est la réunion de deux carrés unitaires se touchant au complet par un côté.

Avec des monominos et des dominos, on peut paver un rectangle 2×1 de deux façons, un carré 2×2 de sept façons, un rectangle 2×3 de vingt-deux façons (dessin).



Toujours avec des monominos et des dominos, de combien de façons peut-on paver un rectangle 2×7 ?

FIN CATEGORIES L1, GP

17. LA RÉCUPÉRATION DES BILLES (coefficient 17)

Bob, Jean et Régine déposent respectivement 4 billes bleues, 5 billes jaunes et 6 billes rouges au fond du même sac.

Le Mage Hic pioche au hasard les billes dans le sac, une par une, pour rendre les bleues à Bob, les jaunes à Jean et les rouges à Régine.

Quelle est la probabilité que Jean soit le premier qui récupère toutes ses billes ?

Vous répondrez sous la forme d'une fraction irréductible.

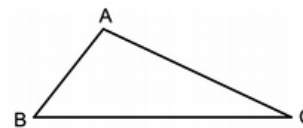
18. LE PARC DU PÈRE LEDUITRE (coefficient 18)

Le parc ostréicole du Père Leduitre a la forme d'un triangle ABC dont le côté [AB] mesure 100 mètres et dont les deux autres côtés mesurent des nombres entiers de mètres.

L'angle au sommet A est obtus et l'angle au sommet B vaut le double de l'angle au sommet C.

Quel est, en mètres, le périmètre du parc ?

Éventuellement, vous prendrez $\sqrt{3} \approx 1,732$.



FIN CATEGORIES L2, HC

tangente

iREM
PARIS 7

culture et jeux
mathématiques

université
PARIS DIDEROT
PARIS 7