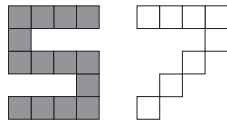


DEMI-FINALE 2020

DÉBUT TOUTES CATÉGORIES

1. Leurs chiffres préférés (coefficient 1)

Mathilde et Mathias ont pour chiffres fétiches le 5 et le 7. Ils ont réalisé ces deux chiffres à l'aide de petits carrés identiques.



Si on place le 7 sur le 5 de façon à cacher le plus grand nombre possible de carrés gris, combien de ces petits carrés gris resteront visibles ?

On a le droit de tourner ou de retourner le 7 avant de le placer sur le 5.

2. Les pendules (coefficient 2)

09 50 10 15 10 00 10 10 10 05

On a pris les photos de ces cinq pendules au même instant. Sur chacune d'elles, les deux premiers chiffres correspondent à l'heure et les deux derniers aux minutes. L'une avançait de 10 minutes, une autre avançait de 5 minutes, une troisième retardait de 15 minutes, et une quatrième était en panne. Une seule indiquait l'heure exacte.

Quelle heure était-il ?

3. Faites 33 (coefficient 3)

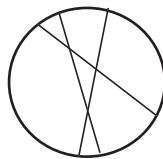
Mathilde remarque qu'en additionnant le numéro de sa maison et celui de la maison de son cousin Mathis, elle obtient 33.

On sait que le numéro de la maison de Mathilde est plus petit que celui de la maison de Mathis, mais ceci ne permet pas de connaître les deux numéros.

Combien existe-t-il de possibilités ?

4. Une pizza mal coupée (coefficient 4)

Mathias a voulu couper une pizza avec un grand couteau. En trois coups, il a coupé la pizza en 7 parts, très inégales.



S'il effectue une quatrième coupe en ligne droite, combien obtiendra-t-il de parts, au maximum ?

5. De 1 à 8 (coefficient 5)

Mathilde veut placer les nombres de 1 à 8 dans cette grille de telle sorte que :

- la somme des deux nombres de chaque colonne soit toujours la même ;

- la somme des quatre nombres de chaque rangée soit toujours la même.

Les nombres 1, 2 et 3 sont déjà placés. A vous de placer 4, 5, 6, 7 et 8. **Quel nombre ira dans la case grisée ?**

1			
		2	3

FIN CATÉGORIE CE

6. Les deux rectangles (coefficient 6)

Mathias a découpé deux rectangles de largeur 17 cm et de longueur 20 cm, l'un dans une feuille de papier blanc et l'autre dans une feuille de papier rouge.

Il tourne le rectangle blanc d'un quart de tour et le pose sur le rectangle rouge de façon à cacher le maximum de rouge. **Quelle est l'aire en cm^2 de la surface rouge qui reste visible ?**

7. Les puzzles (coefficient 7)

Un créateur de puzzles fabrique deux types de puzzles. Dans un panneau de bois, il peut fabriquer ou bien 100 exemplaires du premier modèle, ou bien 80 exemplaires du second modèle. Dans chaque cas, le panneau entier est découpé et il n'y a pas de pertes. La différence de masse entre les puzzles des deux types est de 50 grammes.

Quelle est la masse en kg du panneau de bois ?

8. Répétition générale (coefficient 8)

Un chiffre est toujours représenté par le même symbole. $\clubsuit \clubsuit \times \diamond \diamond = \heartsuit \heartsuit \spadesuit \spadesuit$

Un symbole représente toujours le même chiffre. Les quatre symboles remplacent quatre chiffres différents.

Quel nombre est représenté par $\heartsuit \heartsuit \spadesuit \spadesuit$?

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. Des pommes (coefficient 9)

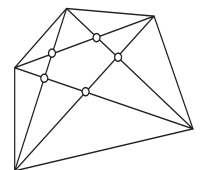
Mathilde a plus d'une pomme mais moins de deux cents pommes dans un caddie. Si on remplit des cagettes à raison de 12 pommes par cagette, il lui en reste une en trop. Si elle mettait 14 pommes par cagette ou 21 pommes par cagette, dans chaque cas il lui en resterait aussi une en trop. **Combien y a-t-il de pommes dans le caddie de Mathilde ?**

10. Diagonales (coefficient 10)

Mathias a dessiné un pentagone irrégulier et constate que les diagonales se coupent en 5 points à l'intérieur du pentagone.

Combien de points d'intersection de diagonales y aura-t-il au maximum s'il dessine un heptagone irrégulier ?

Un heptagone est un polygone à 7 côtés.



11. Les calendriers d'Amélie (coefficient 11)

La jeune Amélie a un stock de calendriers de 2020 qui n'ont pas été vendus en début d'année.

Existe-t-il une année future du 21^e siècle où l'on pourrait les remettre en vente en ne changeant que le millésime (numéro de l'année) ? Si oui, laquelle ?

On rappelle que le 21^e siècle va du 1^{er} janvier 2001 au 31 décembre 2100 et que les années bissextiles du 21^e siècle sont celles dont le millésime est multiple de 4, mais n'est pas multiple de 100.

FIN CATÉGORIE C1

12. Tétraèdre (coefficient 12)

Ben aimerait construire un « dé » sur un tétraèdre régulier. Sur chaque face il doit y avoir un nombre de 1 à 9 avec les trois conditions suivantes :

- les quatre nombres sont tous différents,
- la somme des 4 nombres doit être égale à 20,
- les nombres situés sur deux faces qui se touchent ne doivent pas être des nombres consécutifs.

Trouvez quatre nombres à utiliser pour construire ce dé ?

13. Une baguette à couper (coefficient 13)

Anaïs a une baguette de 20 cm de long et désire la couper en trois morceaux pour en faire les côtés d'un triangle isocèle qui ne soit pas aplati. Chaque morceau mesure un nombre entier de centimètres.

Combien de triangles différents peut-elle construire ?

14. Laby-sept (coefficient 14)

Dans ce labyrinthe, on additionne les points de toutes les cases que l'on traverse. On peut passer d'une case à une autre si elles ont un côté en commun. On ne doit pas passer deux fois par la même case. **Dessinez un parcours qui permette d'obtenir exactement 2020 points.**

		Entrée ↓		
187	207	237	187	
237	187	237	207	
207	187	187	237	
187	207	207	187	
207	187	237	207	Sortie →

FIN CATÉGORIE C2

15. Pile ou face (coefficient 15)

Vous lancez dix fois une pièce d'un euro et vous notez à chaque fois si elle retombe du côté "pile" ou du côté "face".

Quelle est la probabilité pour que vous obteniez exactement autant de "pile" que de "face" ?

On donnera la réponse sous la forme d'une fraction irréductible. On suppose que la pièce est parfaitement équilibrée.

16. Vacances en Syldavie (coefficient 16)

Adélaïde passe ses vacances en Syldavie. Dans ce pays, les pièces de monnaie n'ont plus cours et il n'existe que quatre sortes de billets de banque, qui valent respectivement 63, 77, 99 et 239 couronnes.

Adélaïde, qui veut offrir à sa sœur Sophie un cadeau d'une valeur de 2020 couronnes, paie la somme exacte en billets et le nombre de chaque type de billet est impair.

Combien de billets de chaque valeur va-t-elle utiliser ?

FIN CATÉGORIES L1, GP

17. Projet immobilier (coefficient 17)

Dans un terrain en forme de triangle rectangle isocèle, Archie Tekte envisage de construire un musée, qui comprendra trois bâtiments rectangulaires disposés comme sur la figure.

Les dimensions de ces bâtiments ne sont pas encore définies, mais ils occuperont une surface maximale et les contacts entre les bâtiments ou avec le bord du terrain correspondront à ceux du dessin. Les surfaces non bâties seront herborisées. Le terrain a une aire de 2020 m².

Quelle sera l'aire totale des zones herborisées ?

Si besoin est, on prendra 1,414 pour $\sqrt{2}$ et on arrondira au m² le plus proche.

18. Des carrés farceurs (coefficient 18)

Mathias a trouvé des nombres remarquables. Lorsqu'il calcule le carré d'un tel nombre entier, puis qu'il remplace son premier chiffre par ce chiffre augmenté de 1, si ce premier chiffre est compris entre 1 et 8, ou par 0 si c'est un 9 en supprimant les 0 éventuellement écrits après ce 9 jusqu'au premier chiffre non nul ou au chiffre des unités, il obtient ainsi des nombres qui sont encore des carrés d'entiers. C'est le cas par exemple avec les nombres 24, 45 ou 95.

Quel nombre à trois chiffres jouit de cette propriété ?

FIN CATÉGORIES L2, HC

avec **Tangente** le magazine de l'aventure mathématique www.tangente-mag.com

Les 28, 29, 30 mai et 1^{er} juin 2020, ne manquez pas le 21^e Salon de la culture et des jeux mathématiques, Place Saint-Sulpice à Paris (6^e).

