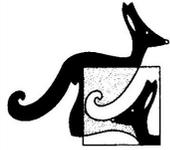


# KANGOUROU DES MATHÉMATIQUES



L'association *Kangourou Sans Frontières* organise le jeu-concours *Kangourou* pour plus de six millions de participants dans le monde.

**Jeudi 21 mars\* 2024 — Durée : 50 minutes**

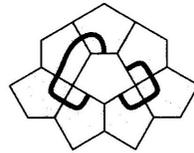
\* (ou après si report du concours) • **Sujet C**

# C

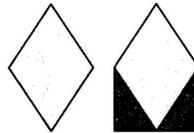
- L'épreuve est individuelle. **Les calculatrices sont interdites.**
  - **Il y a une seule bonne réponse par question.** Les bonnes réponses rapportent 3, 4 ou 5 points selon leur difficulté (premier, deuxième et troisième tiers de ce questionnaire), mais une réponse erronée coûte un quart de sa valeur en points. Si aucune réponse n'est donnée, la question rapporte 0 point.
  - Il y a deux manières de gagner des prix : « crack » (au total des points) et « prudent » (au nombre de réponses justes depuis la première question jusqu'à la première réponse erronée).
- Les classements sont séparés pour chaque niveau (4<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup>, ...).**

**1** Combien vaut  $\frac{20 \times 24}{2+0+2+4}$  ?  
 A) 30      B) 40      C) 48      D) 60      E) 120

**2** Un puzzle est constitué de pièces pentagonales superposables. Laquelle des pièces suivantes peut compléter le puzzle pour former deux lignes noires fermées ?  
 A) B) C) D) E)



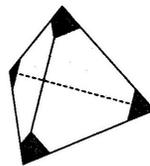
**3** La première figure est un losange. En accolant deux triangles rectangles, comme montré, on obtient une nouvelle figure. De quel pourcentage a-t-on augmenté l'aire de la figure ?  
 A) 20 %    B) 25 %    C) 30 %    D) 40 %    E) 50 %



**4** Rita a trois jetons numérotés 1, 5 et 11. Elle les place côte à côte pour former un nombre de quatre chiffres. Combien de nombres différents peut-elle obtenir ?  
 A) 3      B) 4      C) 6      D) 8      E) 9

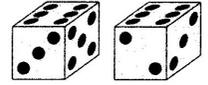


**5** Julia coupe quatre petits tétraèdres aux sommets d'un tétraèdre régulier, comme le montre le dessin. Combien de sommets a le solide ainsi obtenu ?  
 A) 8      B) 9      C) 11  
 D) 12     E) 15

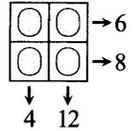


**6** Un monte-charge est utilisé pour monter deux sortes de caisses. Sa charge maximale correspond à 12 grandes caisses ou 20 petites caisses. Quel est le plus grand nombre de petites caisses pouvant être mises avec 9 grandes caisses sur le monte-charge ?  
 A) 3      B) 4      C) 5      D) 6      E) 8

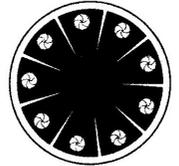
**7** Deux dés standard ont été lancés (sur des dés standard, la somme des points sur deux faces opposées vaut toujours 7). Luna a fait la somme des points qui sont sur les 8 faces qui ne sont ni celles du dessus ni celles du dessous. Quelle est cette somme ?  
 A) 14      B) 25      C) 26      D) 28      E) 56



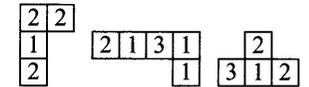
**8** Quatre nombres entiers positifs tous différents sont écrits chacun dans une case d'une grille 2x2, puis cachés. Une flèche indique le produit des deux entiers d'une ligne ou d'une colonne. Quelle est la somme des quatre nombres cachés ?  
 A) 10      B) 12      C) 13      D) 14      E) 15



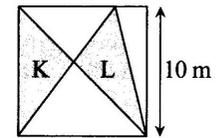
**9** Sacha a fait un gâteau, l'a coupé en dix parts égales, en a mangé une, puis a disposé les parts restantes régulièrement de manière que l'angle entre deux parts voisines soit constant. Combien mesure cet angle ?  
 A) 5°      B) 4°      C) 3°  
 D) 2°      E) 1°



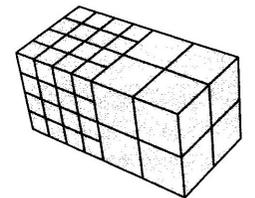
**10** En assemblant les trois pièces ci-contre, et une autre à déterminer, Clara veut former une grille 4x4 dans laquelle les sommes des nombres de chaque ligne et de chaque colonne sont égales. Laquelle des pièces ci-dessous doit-elle utiliser ?  
 A) B) C) D) E)



**11** Dans un carré de 10 m de côté, on trace trois segments comme sur le dessin.  $K$  et  $L$  sont les aires des deux triangles grisés. Combien vaut la différence  $K-L$  en  $m^2$  ?  
 A) 0      B) 1      C) 2  
 D) 5      E) 10



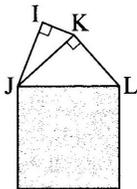
**12** Pierre a collé 64 cubes blancs de côté 1 cm et 8 cubes blancs de côté 2 cm pour former le parallélépipède représenté ci-contre. Puis, il a peint en rose les 6 faces du parallélépipède. Combien de cubes utilisés ont exactement deux faces peintes en rose ?  
 A) 16      B) 20      C) 24      D) 28      E) 40



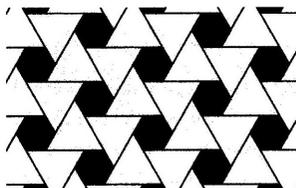
**13** Paulo le manchot pêche tous les jours douze poissons pour nourrir ses deux poussins. Chaque jour, il donne sept poissons à manger au premier poussin qu'il voit, et cinq au second. Ces derniers jours, un des poussins a mangé en tout 44 poissons. Combien en a mangé l'autre ?  
 A) 34      B) 40      C) 46      D) 52      E) 58

- 14 Un kangourou va jusqu'au lac par un chemin tout plat et tout droit. À l'aller, il ne fait que des grands sauts de 3 mètres de long. Au retour, par le même chemin, il ne fait que des petits sauts d'un mètre de long. Quelle distance parcourt-il si, aller et retour, il fait un total de 2024 sauts ?  
A) 506 m    B) 1012 m    C) 2024 m    D) 3036 m    E) 4048 m

- 15 La figure représente un carré grisé et deux triangles rectangles. Le triangle JIK est rectangle en I et le triangle JKL est rectangle en K. On a  $IJ=2$  cm,  $IK=1$  cm et  $KL=2$  cm. Quelle est l'aire du carré grisé, en  $\text{cm}^2$  ?  
A) 6    B) 7    C) 8  
D) 9    E) 11



- 16 Une salle carrée est carrelée en répétant un motif constitué d'hexagones réguliers et de triangles équilatéraux, comme sur le dessin ci-contre. À 100 près, le nombre de carreaux hexagonaux est 3000. Lequel des nombres suivants est le plus proche du nombre de carreaux triangulaires ?  
A) 1000    B) 1500    C) 3000  
D) 6000    E) 9000

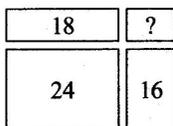


- 17 Neuf cartes numérotées de 1 à 9 sont posées faces cachées sur une table. Alice, Basile, Chloé et Djamel prennent chacun deux cartes. La somme des nombres inscrits sur les cartes d'Alice vaut 6. La différence entre les nombres de Basile vaut 5. Le produit des nombres de Chloé vaut 18. Un des nombres de Djamel est le double de l'autre. Quel nombre est écrit sur la carte restée sur la table ?  
A) 1    B) 3    C) 6    D) 8    E) 9

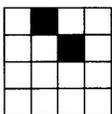
- 18 Les chiffres de 0 à 9 sont écrits à l'aide de barres horizontales et verticales comme ci-contre. Greg choisit trois chiffres différents. À eux trois, ils totalisent 5 barres horizontales et 10 verticales. Combien vaut la somme de ces trois chiffres ?  
A) 9    B) 10    C) 14    D) 18    E) 19

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

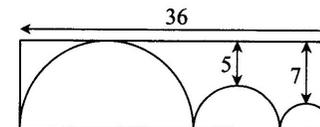
- 19 Lily découpe un rectangle en quatre morceaux rectangulaires. Les périmètres de trois de ces petits rectangles mesurent 16 cm, 18 cm et 24 cm, comme indiqué sur le dessin. Quel est le périmètre du quatrième petit rectangle ?  
A) 8 cm    B) 10 cm    C) 12 cm    D) 14 cm    E) 16 cm



- 20 Dans la grille  $4 \times 4$  ci-contre, Tarek veut noircir deux cases supplémentaires de façon que la grille complétée possède un axe de symétrie. De combien de façons peut-il y arriver ?  
A) 2    B) 3    C) 4    D) 5    E) 6



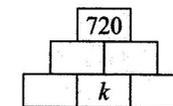
- 21 La figure montre trois demi-cercles dans un rectangle. Celui du milieu est tangent aux deux autres, qui sont eux-mêmes tangents aux petits côtés du rectangle. Le grand demi-cercle est tangent à un des grands côtés du rectangle, qui mesure 36 cm.



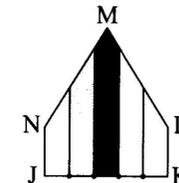
Les plus courtes distances de ce grand côté du rectangle à chacun des deux petits demi-cercles sont 5 cm et 7 cm. Quel est, en cm, le périmètre du rectangle ?  
A) 82    B) 92    C) 96    D) 108    E) 120

- 22 Une fermière vend des œufs de poule et de cane. Ses six paniers contiennent respectivement 4, 6, 12, 13, 22 et 29 œufs. Son premier client achète tous les œufs d'un des paniers. La fermière remarque qu'il lui reste alors deux fois plus d'œufs de poule que de cane. Combien d'œufs a-t-elle vendus au premier client ?  
A) 4    B) 12    C) 13    D) 22    E) 29

- 23 La pyramide ci-contre doit être complétée avec des entiers positifs de manière à ce que le nombre inscrit dans chacune des trois cases du haut soit le produit des deux nombres inscrits dans les deux cases immédiatement en-dessous. Si la case la plus haute contient 720, combien de valeurs peut prendre le nombre  $k$  inscrit en bas au milieu ?  
A) 1    B) 4    C) 5    D) 6    E) 8



- 24 Le pentagone JKLMN est tel que  $JN=KL$  et  $NM=ML$ ; de plus les angles en J et K sont des angles droits. On place sur le segment [JK] 4 points qui le divisent en 5 parties égales, et à partir de chaque point, on trace une perpendiculaire au segment [JK]. La région en gris foncé a une aire de  $14 \text{ cm}^2$  et celle en gris clair une aire de  $11 \text{ cm}^2$ . Quelle est, en  $\text{cm}^2$ , l'aire du pentagone JKLMN ?  
A) 45    B) 50    C) 52    D) 53    E) 54



Pour départager d'éventuels premiers ex æquo, le Kangourou pose deux questions subsidiaires.

- 25 Le nombre 2024 a ces quatre propriétés : il a quatre chiffres, il s'écrit en utilisant trois chiffres différents, chacun de ses chiffres est pair, son dernier chiffre est la somme des trois autres. Combien d'entiers naturels (2024 compris) possèdent ces quatre propriétés ?
- 26 Combien d'entiers naturels à quatre chiffres s'écrivant «  $2CD4$  » (où les chiffres  $C$  et  $D$  peuvent chacun être un chiffre quelconque) sont divisibles par 23 ?

© Art Culture Lecture - les Éditions du Kangourou, 12 rue de l'épée de bois 75005 Paris

Les Malices du Kangourou (24 pages mathématiques en couleurs) et les règles d'or, pour tous, ainsi que les résultats du concours et les cadeaux sont envoyés par courrier dans les établissements scolaires. Les remises de prix pourront avoir lieu le mardi 21 mai dans les écoles, collèges et lycées.

[www.mathkang.org](http://www.mathkang.org) → le site du Kangourou : venez jouer sur Internet, venez relever les défis du Kangourou (questions quotidiennes, curiosités, archives...), venez voir, écouter, lire et faire des mathématiques.

- L'internationalisation du jeu-concours à des dates parfois différées ne nous permet d'afficher les solutions sur Internet qu'à partir du 21 avril.
- Résultats et classements sur Internet à partir du lundi 29 avril : [www.mathkang.org](http://www.mathkang.org)



