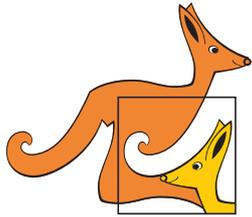


# KANGOUROU DES MATHÉMATIQUES



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

**Jeu-concours 2022 — Durée : 50 minutes**

## Sujet J

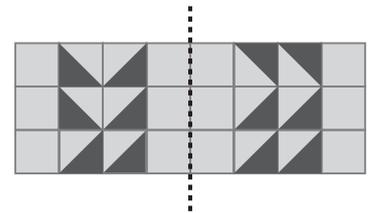
- L'épreuve est individuelle. **Les calculatrices sont interdites.**
  - **Il y a une seule bonne réponse par question.** Les bonnes réponses rapportent 3, 4 ou 5 points selon leur difficulté (premier, deuxième et troisième tiers de ce questionnaire), mais une réponse erronée coûte un quart de sa valeur 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 des lycées d'enseignement général et technologique : [2<sup>de</sup>], [1<sup>re</sup> sans spéc. math.] et [T<sup>ale</sup> sans spéc. math.].

1 Combien vaut  $\frac{20+22}{20-22}$  ?

- A) - 42      B) - 21      C) - 2      D) 22      E) 42

- 2 On plie la bande de papier ci-contre le long de la ligne en pointillé. Combien de triangles noirs de la partie droite se superposeront exactement sur un triangle noir de la partie gauche ?

- A) 0      B) 1      C) 2      D) 3      E) 4

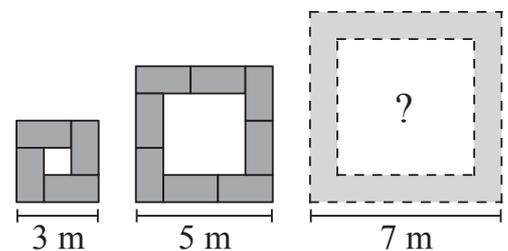


- 3 Un triangle équilatéral de côté 12 cm a le même périmètre qu'un carré de côté  $x$ . Combien vaut  $x$  ?

- A) 9      B) 12      C) 16      D) 24      E) 36

- 4 Louis prépare des tables pour un travail en groupes. Il utilise des tables (■) de dimension 2 m × 1 m et les arrange de trois façons, comme ci-contre, suivant le nombre de participants. Combien de tables utilise-t-il pour le dernier arrangement ?

- A) 10      B) 11      C) 12      D) 14      E) 16



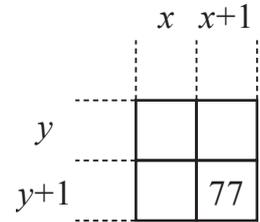
- 5 Lola a 42 cartes. Un nombre est écrit sur chacune d'elles. Elle a 20 cartes où 22 est écrit et 22 cartes où 20 est écrit. Quelle est la somme de tous les chiffres écrits sur ses cartes ?

- A) 120      B) 124      C) 128      D) 132      E) 144

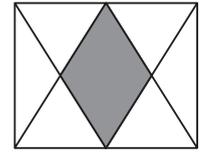
- 6 On trouve mon carré en m'ajoutant à deux et on trouve zéro en m'ajoutant à mon carré. Qui suis-je ?

- A) - 2      B) - 1      C) 0      D) 1      E) 2

- 7** Le carré ci-contre est extrait d'une table de multiplication.  
Un seul nombre est visible.  
Les entiers  $x$  et  $y$  sont strictement positifs et  $x$  est supérieur à  $y$ .  
Combien vaut  $x$  ?  
A) 6      B) 7      C) 8      D) 10      E) 11



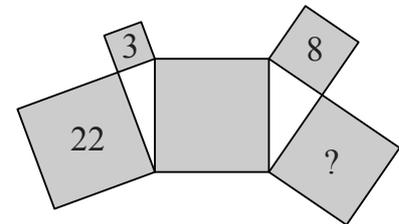
- 8** La figure montre un rectangle dont les milieux des côtés les plus longs sont joints à chacun de ses quatre sommets.  
Quelle fraction du rectangle est grisée ?  
A)  $\frac{1}{5}$       B)  $\frac{1}{3}$       C)  $\frac{2}{7}$       D)  $\frac{2}{5}$       E)  $\frac{1}{4}$



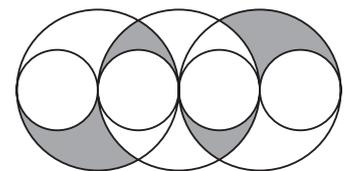
- 9** Cinq candidats se sont présentés aux élections.  
Les résultats partiels, après dépouillement de 90 % des votes, sont indiqués dans le tableau ci-contre.  
Combien de candidats peuvent encore gagner en réunissant le plus grand nombre de votes ?  
A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5

Anaïs	Benji	Chloé	Diego	Emma
14	11	10	8	2

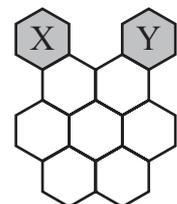
- 10** Cinq carrés et deux triangles rectangles sont disposés comme sur la figure ci-contre. Les nombres 3, 8 et 22 indiquent les aires, en  $m^2$ , des carrés dans lesquels ils sont écrits.  
Quelle est l'aire du carré ayant le point d'interrogation ?  
A)  $14 m^2$     B)  $15 m^2$     C)  $16 m^2$     D)  $17 m^2$     E)  $18 m^2$



- 11** Sept cercles tangents sont disposés comme ci-contre.  
Leurs centres sont alignés.  
Les quatre petits cercles ont pour rayon 1.  
Combien vaut l'aire grisée ?  
A)  $\pi$       B)  $2\pi$       C)  $3\pi$       D)  $4\pi$       E)  $6\pi$

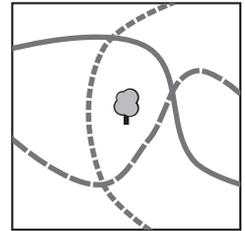


- 12** Apini va de l'hexagone X à l'hexagone Y. Elle ne peut passer d'un hexagone à un autre que s'ils ont un côté commun. De combien de manières différentes Apini peut-elle le faire en passant une et une seule fois dans chacun des sept hexagones blancs ?  
A) 2      B) 3      C) 4      D) 5      E) 6



- 13** Un lapin et un hérisson courent sur un circuit de longueur 550 m. Ils partent en même temps du même endroit mais dans des directions opposées. Chacun court à vitesse constante, le lapin à 10 m/s et le hérisson à 1 m/s. Quand ils se rencontrent, le hérisson fait demi-tour et court derrière le lapin. Le lapin s'arrête quand il arrive à leur point de départ ; combien de temps attendra-t-il le hérisson ?  
A) 45 s      B) 50 s      C) 55 s      D) 100 s      E) 505 s

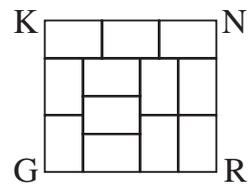
- 14** Il y a trois chemins dans un parc rectangulaire. Un arbre est planté au milieu du parc comme montré sur la figure. Quel est le plus petit nombre d'arbres à planter pour qu'il y ait le même nombre d'arbres des deux côtés de chaque chemin ?
- A) 1                      B) 2                      C) 3  
D) 4                      E) 5



- 15** Six sœurs ont des âges qui sont des entiers consécutifs. À chacune d'elles, j'ai posé la question : « Quel âge a la plus âgée de tes sœurs ? » Si toutes les six ont répondu correctement, quel nombre, parmi les suivants, ne peut pas être la somme de leurs réponses ?
- A) 95                      B) 125                      C) 167                      D) 205                      E) 233

- 16** Le rectangle KNRG est divisé en 12 rectangles identiques. Combien vaut le rapport  $\frac{KG}{KN}$  ?

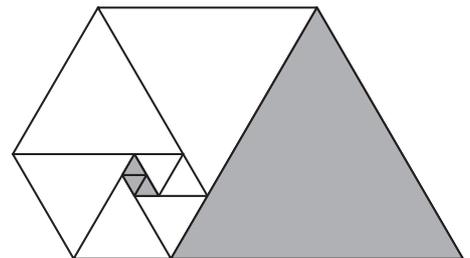
A)  $\frac{8}{9}$                       B)  $\frac{5}{6}$                       C)  $\frac{7}{8}$                       D)  $\frac{9}{8}$                       E)  $\frac{8}{7}$



- 17** Un groupe de pirates se répartit 200 pièces d'or et 600 d'argent. Chaque officier reçoit 5 pièces d'or et 10 d'argent, chaque canonier reçoit 3 pièces d'or et 8 d'argent et chacun des autres reçoit 1 pièce d'or et 6 d'argent. Combien de pirates composent ce groupe ?
- A) 50                      B) 60                      C) 72                      D) 80                      E) 90

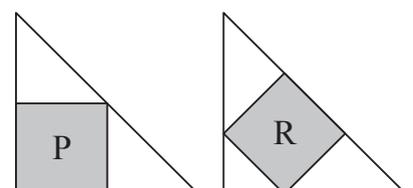
- 18** La figure ci-contre est faite de 11 triangles équilatéraux. La somme des aires des trois petits triangles gris est 1. Quelle est l'aire du grand triangle gris ?

A) 36                      B) 42                      C) 45                      D) 48                      E) 49



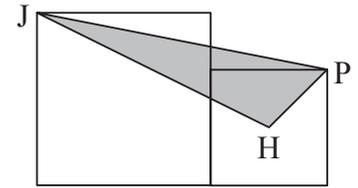
- 19** Les *zarmus* sont des drôles de personnes qui ne parlent qu'en posant des questions. Il y a deux types de *zarmus* : les *positifs* qui ne posent que des questions dont la réponse est « oui » et les *négatifs* qui ne posent que des questions dont la réponse est « non ». Hier, j'ai croisé deux *zarmus*, Albert et Stein, et Stein m'a demandé « Sommes-nous, Albert et moi, tous les deux des *négatifs* ? ». De quels types sont ces deux *zarmus* ?
- A) Albert et Stein sont des *positifs*                      B) Albert et Stein sont des *négatifs*  
C) Albert est *positif* et Stein est *négatif*                      D) Albert est *négatif* et Stein est *positif*  
E) on ne peut pas le savoir sans autre information

- 20** Les deux triangles isocèles rectangles de la figure sont identiques. Dans l'un est inscrit le carré P d'aire 45 et dans l'autre le carré R. Quelle est l'aire du carré R ?
- A) 35                      B) 40                      C) 45                      D) 50                      E) 60



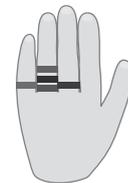
- 21 Soit  $N$  le nombre de chiffres de  $2022^{2022}$ . Combien de chiffres a le nombre  $N$  ?  
 A) 4                      B) 6                      C) 8                      D) 10                      E) 20

- 22 Deux carrés sont disposés comme indiqué sur la figure.  
 H est le point d'intersection des diagonales du petit carré.  
 Quelle est l'aire, en  $\text{cm}^2$ , du triangle JPH si les diagonales des carrés ont pour longueurs 10 cm et 7 cm ?  
 A) 14,5      B) 15      C) 15,75      D) 16,5      E) 17,5



- 23 Douze kangourous portent des dossards numérotés de 1 à 12. Ils sont répartis en trois groupes de quatre. La somme des nombres d'un groupe est 41 et celle d'un autre 26. Parmi les propositions suivantes, quel numéro est dans le même groupe que le 9 ?  
 A) 3                      B) 5                      C) 7                      D) 8                      E) 10

- 24 Camille a cinq bagues, le dessin montrant à quels doigts. Elle les enlève une par une. De combien de manières différentes peut-elle choisir l'ordre dans lequel elle les enlève ?  
 A) 16      B) 20      C) 24      D) 30      E) 45

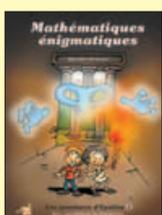


Pour départager d'éventuels premiers ex aequo, le Kangourou pose deux questions subsidiaires.

- 25 À partir de 1, on écrit tous les nombres entiers à la suite : 123456789101112...  
 Quel sera le 4321<sup>e</sup> chiffre écrit ?
- 26 Soit la suite de Fibonacci dont les 7 premiers termes sont 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13 et dont chaque terme, à partir du troisième, est la somme des deux précédents. Quel est le reste de la division par 8 du 2022<sup>e</sup> terme de la suite de Fibonacci ?

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

À partir de ce document de 4 pages, n'est autorisée qu'une impression unique et réservée à un usage privé.  
 « Toute représentation ou reproduction, intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite. »



**Kangourou des mathématiques, 12 rue de l'épée de bois, Paris 5<sup>e</sup>**

Le catalogue des ÉDITIONS DU KANGOUROU sur Internet

<http://www.mathkang.org/catalogue/>

Des livres pour faire, comprendre et aimer les mathématiques



**[www.mathkang.org](http://www.mathkang.org)**