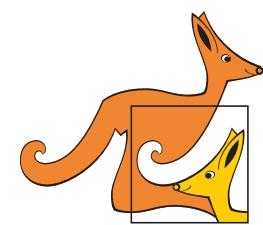


KANGOUROU DES MATHÉMATIQUES

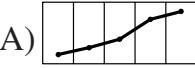
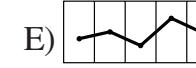


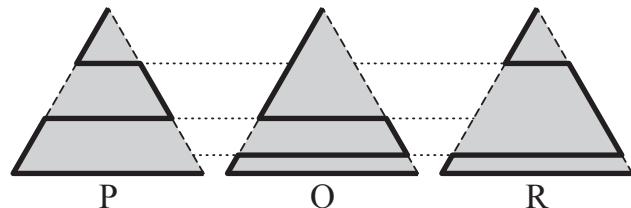
L'association Kangourou Sans Frontières organise le jeu-concours Kangourou pour plus de six millions de participants dans le monde.

Jeu-concours 2021 — Durée : 50 minutes

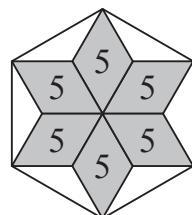
Sujet J

- 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^{de}], [1^{re} sans spé. math.] et [T^{ale} sans spé. math.].

- 1** Combien vaut $\frac{20 \times 21}{2+0+2+1}$?
- A) 42 B) 64 C) 80 D) 84 E) 105
- 2** Les prévisions de température, à minuit, données par la météo pour les cinq prochains jours sont dans l'ordre -1°C ; -2°C ; 0°C ; 4°C ; 2°C . Laquelle des représentations graphiques ci-dessous correspond à ces prévisions ?
- A)  B)  C)  D)  E) 
- 3** Chaque année, le *jour du Kangourou* est le troisième jeudi du mois de mars. Les cinq dates suivantes sont des jeudis. Laquelle n'est pas un *jour du Kangourou* ?
- A) 17/03/2022 B) 16/03/2023 C) 14/03/2024 D) 20/03/2025 E) 19/03/2026
- 4** Une terrasse a la forme d'un triangle équilatéral. En allant d'un sommet à l'autre, des chats ont parcouru des chemins différents. Ils sont indiqués ci-contre en traits épais. Les longueurs des chemins sont P, Q et R. Laquelle de ces cinq affirmations est vraie ?
- A) $P < Q < R$ B) $P < R < Q$ C) $P < Q$ et $Q = R$ D) $P = R$ et $R < Q$ E) $P = Q = R$



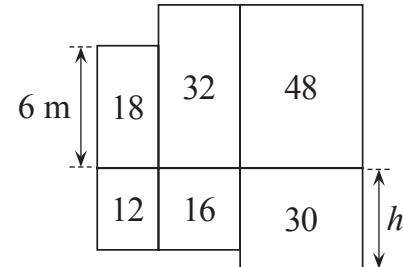
- 5** Une étoile est formée en accolant six losanges superposables comme montré ci-contre. L'aire de chaque losange est 5 cm^2 . On obtient un hexagone régulier en joignant les pointes de l'étoile. Quelle est l'aire de cet hexagone ?
- A) 36 cm^2 B) 40 cm^2 C) 45 cm^2 D) 48 cm^2 E) 60 cm^2



- 6** Dans un groupe de rock, la bassiste a le même âge que deux autres membres du groupe. Les trois autres membres du groupe ont 19, 20 et 21 ans. Quel âge a la bassiste si la moyenne des âges des six membres du groupe est 21 ans ?
- A) 20 ans B) 21 ans C) 22 ans D) 23 ans E) 24 ans

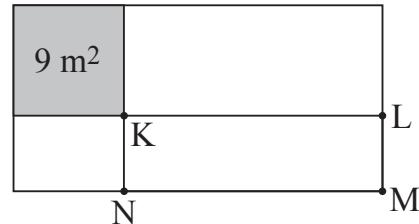
- 7** Assis et regardant dans le miroir un panneau placé derrière lui, Louis voit écrit **LOUIS**. Que voit-il écrit sur le panneau s'il se retourne ?
- A) **LOUIS** B) **JOUIS** C) **SIUOL** D) **SJUOL** E) **LONIS**

- 8** Six rectangles sont agencés comme montré par la figure. Leurs aires, en m^2 , sont écrites à l'intérieur des rectangles. Une longueur est indiquée. Quelle est la longueur h ?
- A) 4 m B) 5 m C) 6 m
D) 7,5 m E) 10 m



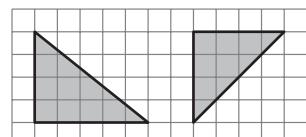
- 9** À la mi-temps du match de handball, nous perdions 9 à 14. Mais nous avons finalement gagné d'un but en marquant, après la mi-temps, deux fois plus de buts que l'équipe adverse. Quel est le résultat final du match ?
- A) 20 à 19 B) 21 à 20 C) 22 à 21 D) 23 à 22 E) 24 à 23

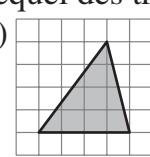
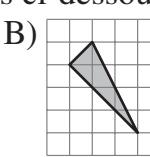
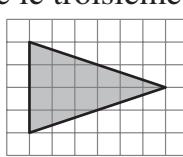
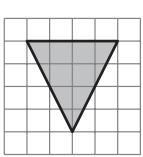
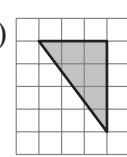
- 10** Un grand rectangle de périmètre 30 m est divisé par deux segments parallèles à ses côtés (voir figure). Le quadrilatère grisé obtenu est un carré d'aire 9 m^2 . Quel est le périmètre du rectangle KLMN ?
- A) 14 m B) 16 m C) 18 m D) 21 m E) 24 m



- 11** Le nombre choisi par le petit kangourou est spécial : on trouve le même résultat en lui soustrayant 0,1 ou en le multipliant par 0,1. Quel est ce nombre ?
- A) $\frac{1}{10}$ B) $\frac{1}{100}$ C) $\frac{1}{9}$ D) $\frac{1}{11}$ E) $\frac{11}{100}$

- 12** Trois triangles ont été tracés sur un quadrillage. Parmi les trois triangles, deux ont exactement la même aire, deux exactement sont isocèles et deux exactement sont rectangles. Deux des trois triangles sont montrés ci-contre.



- Lequel des triangles ci-dessous peut être le troisième triangle ?
- A)  B)  C) 
D)  E) 

- 13** Soit N le plus petit entier positif dont la somme des chiffres est 2021. Quelle est la somme des chiffres de $N+2021$?
- A) 10 B) 12 C) 18 D) 2021 E) 2026

- 14** Yves monte un escalier de 8 marches en montant d'une ou deux marches à la fois. Comme la sixième marche semble fragile, il l'évite systématiquement. De combien de manières différentes Yves peut-il arriver en haut de la 8^e marche ?
- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

- 15** Cinq voitures participent à une course. Voici l'ordre de départ :



À chaque fois qu'une voiture en dépasse une autre, un point est donné. Les voitures ont franchi la ligne d'arrivée dans cet ordre :



Quel est le plus petit total possible de points donnés lors de cette course ?

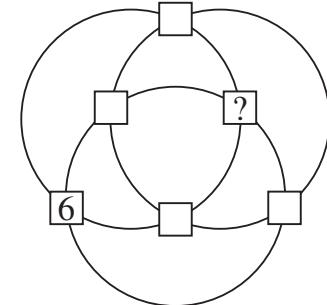
- A) 10 B) 9 C) 8 D) 7 E) 6

- 16** La figure montre trois cercles et leurs intersections.

Chacun des nombres de 1 à 6 doit être placé sur une intersection. Le nombre 6 est déjà placé et la somme des quatre nombres sur chaque cercle doit être la même.

Quel nombre sera placé à la place du point d'interrogation ?

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5



- 17** Dans la division de l'entier 2021 par 6, ou par 7, ou par 8 ou par 9, il reste toujours 5. Combien d'entiers positifs strictement inférieurs à 2021 ont la même propriété ?

- A) aucun B) 1 C) 2 D) 4 E) 5

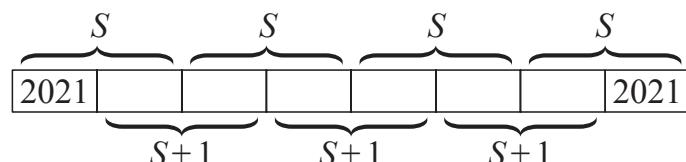
- 18** Il y a 5 groupes de kangourous, chaque groupe n'étant composé que de mâles ou que de femelles. Les groupes sont de 9, 15, 17, 19 et 21 kangourous. En réunissant 4 de ces groupes, on compte 3 fois plus de femelles que de mâles. De combien de kangourous se compose le groupe resté à l'écart ?

- A) 9 B) 15 C) 17 D) 19 E) 21

- 19** Dans cette bande de huit cases, deux nombres dans des cases voisines ont leur somme égale à S ou $S+1$, comme cela est indiqué.

2021 figure dans les première et dernière cases. Combien vaut S ?

- A) 4041 B) 4042 C) 4043 D) 4044 E) 4045



- 20** Les nombres x , y et z sont tels que $x+y+z=0$ et $xyz=78$.

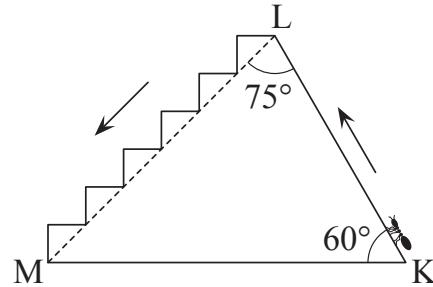
Combien vaut $(x+y)(y+z)(x+z)$?

- A) 156 B) 78 C) -39 D) -78 E) -156

- 21** Une fourmi monte de K à L en suivant le segment [KL] et redescend de L à M en suivant les marches de l'escalier (voir la figure ci-contre).

Quel est le rapport obtenu en divisant la longueur de la montée par la longueur de la descente ?

- A) 1 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ E) $\frac{\sqrt{3}}{3}$



- 22** 2021 jetons sont alignés et sont numérotés dans l'ordre de 1 à 2021. Chaque jeton est soit vert, soit rouge, soit jaune, soit bleu. Parmi cinq jetons consécutifs, n'importe où dans la ligne, il y a toujours un seul rouge, un seul jaune et un seul bleu. Le jeton qui suit un jeton rouge est toujours jaune. Les jetons 2, 20 et 202 sont verts. Quelle est la couleur du jeton 2021 ?

- A) vert B) rouge C) jaune D) bleu E) plusieurs couleurs sont possibles

- 23** Chacun des nombres j et k est le carré d'un entier. La différence $j - k$ est un entier naturel premier. Lequel des cinq nombres suivants peut être k ?

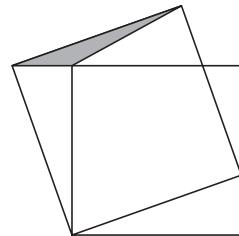
- A) 100 B) 144 C) 256 D) 900 E) 10 000

- 24** La figure représente deux carrés. L'aire du carré le plus petit est 16.

L'aire du triangle grisé est 1.

Quelle est l'aire du carré le plus grand ?

- A) 17 B) 18 C) 19
D) 20 E) 21



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

- 25** Un *nombre chameau* (ou *nombre à deux bosses*) est un entier naturel dont les chiffres, lus de gauche à droite, augmentent, puis diminuent, puis augmentent à nouveau, puis diminuent (deux chiffres adjacents n'étant jamais égaux). Combien existe-t-il de *nombres chameaux* à cinq chiffres dont la somme des chiffres est 6 ?

- 26** Combien y a-t-il de dizaines d'entiers positifs à cinq chiffres dont le produit des chiffres est égal à 1000 ?

© 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^e

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