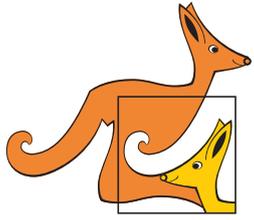


# KANGOUROU DES MATHÉMATIQUES



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

**Jeu-concours 2018 — Durée : 50 minutes**

## Sujet S

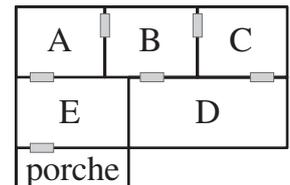
- L'épreuve est individuelle. **Les calculatrices sont interdites.**
  - **Il y a une seule bonne réponse par question.** Les bonnes réponses rapportent 3, 4 ou 5 points selon leur difficulté (premier, deuxième et troisième tiers de ce questionnaire), mais une réponse erronée coûte un quart de sa valeur 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 les Première S, les Terminale S et pour les étudiants (Bac+).**

- 1 Quel calcul donne le plus petit résultat ?  
A)  $2+0+1+8$     B)  $2+0\times 1+8$     C)  $2+0+1\times 8$     D)  $2\times 0+1\times 8$     E)  $2\times 0+1+8$

- 2 Le dessin montre un certain mois d'un ancien calendrier dont il ne reste qu'un petit bout, déchiré. Quel jour était-on le 28 de ce mois ?  
A) lundi                      B) mardi                      C) jeudi  
D) samedi                      E) dimanche

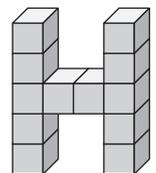


- 3 La figure représente le rez-de-chaussée de la maison de Léa. Léa entre dans sa maison par le porche et passe par toutes les portes, une seule fois par chaque porte. Dans quelle pièce se retrouve-t-elle ?  
A) A                      B) B                      C) C                      D) D                      E) E



- 4 Thor a 7 pierres et un marteau. Dès qu'il frappe une pierre avec son marteau, la pierre se casse en 5 pierres plus petites. Lequel des nombres suivants peut-être le nombre de pierres après plusieurs frappes de Thor ?  
A) 17                      B) 20                      C) 21                      D) 23                      E) 25

- 5 La forme ci-contre est composée de 12 cubes collés ensemble. Elle est plongée dans un pot de peinture : sa surface sera entièrement peinte. Combien de cubes auront exactement 4 faces peintes ?  
A) 4                      B) 5                      C) 6                      D) 7                      E) 8

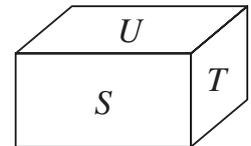


- 6 Lucie a un sac de 65 bonbons, 8 bonbons au citron, les autres à la menthe. Elle sort les bonbons au hasard par poignées de cinq. Combien de poignées, au moins, doit-elle sortir du sac pour être sûre d'avoir un bonbon au citron ?  
A) 2                      B) 3                      C) 11                      D) 12                      E) 13

- 7** Les deux affirmations suivantes sont vraies : « certains Dagobiens sont verts, les autres sont violets », « les Dagobiens verts ne vivent que sur Mars ». Laquelle des propositions suivantes s'ensuit logiquement ?
- A) tous les Dagobiens vivent sur Mars                      B) seuls les Dagobiens verts vivent sur Mars  
C) des Dagobiens violets vivent sur Vénus                D) tous les Dagobiens violets vivent sur Vénus  
E) aucun Dagobien vert ne vit sur Vénus

- 8** Soit  $U$  la suite définie par  $U_1 = 2^{2020}$  et  $U_{n+1} = \frac{1}{2}U_n$ . Combien vaut  $U_{2018}$  ?
- A) 2                      B) 4                      C) 6                      D) 8                      E) 16

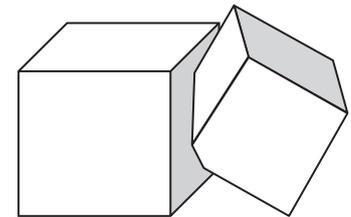
- 9** Les faces d'une brique rectangulaire ont des aires égales à  $S$ ,  $T$  et  $U$  (voir figure). Quel est le volume de la brique ?



- A)  $STU$                       B)  $\sqrt{STU}$                       C)  $\sqrt{ST+TU+US}$   
D)  $\sqrt[3]{STU}$                       E)  $2(S+T+U)$

- 10** De combien de manières l'entier 1001 peut-il être écrit comme somme de deux nombres premiers ?
- A) aucune                      B) 1                      C) 2                      D) 3                      E) 4

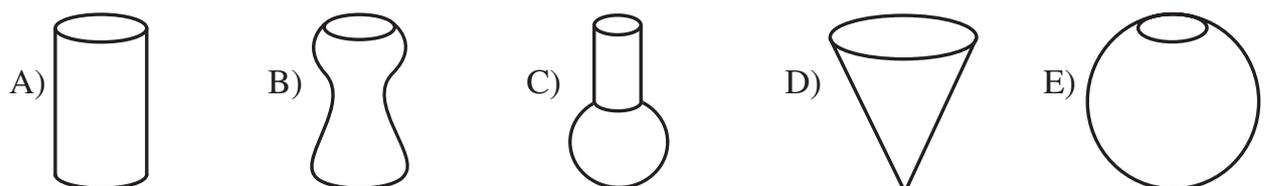
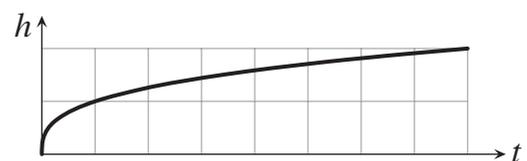
- 11** Deux cubes de volumes  $V$  et  $W$  ont une partie commune. La partie du cube de volume  $V$  qui n'est pas commune aux deux cubes a son volume égal à 90 % de  $V$ . La partie du cube de volume  $W$  qui n'est pas commune aux deux cubes a son volume égal à 85 % de  $W$ . Quelle est la relation entre  $V$  et  $W$  ?



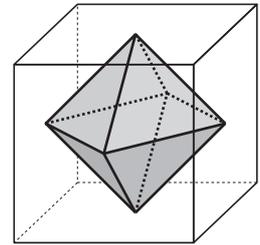
- A)  $V = \frac{2}{3}W$     B)  $V = \frac{3}{2}W$     C)  $V = \frac{17}{18}W$     D)  $V = \frac{18}{17}W$     E)  $V = W$

- 12** Combien vaut  $|5 - \sqrt{17}| + |4 - \sqrt{17}|$  ?
- A)  $9 - 2\sqrt{17}$                       B)  $2\sqrt{17} - 9$                       C)  $9 - \sqrt{17}$                       D) 9                      E) 1

- 13** Un vase est rempli d'eau jusqu'en haut à débit constant. Le graphe montre la hauteur de l'eau en fonction du temps. Laquelle de ces formes peut-elle être celle du vase ?

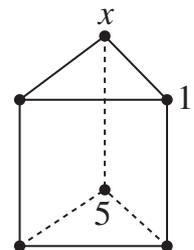


- 14** Un octaèdre est inscrit dans un cube de côté 1.  
 Les sommets de l'octaèdre sont les centres des faces du cube.  
 Quel est le volume de l'octaèdre ?
- A)  $\frac{1}{3}$       B)  $\frac{1}{4}$       C)  $\frac{1}{5}$       D)  $\frac{1}{6}$       E)  $\frac{1}{8}$



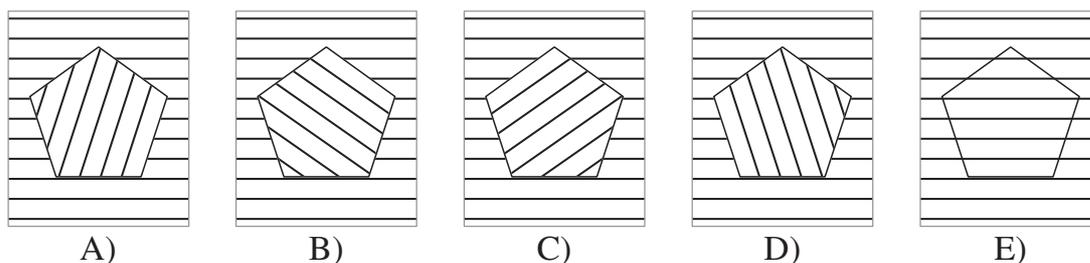
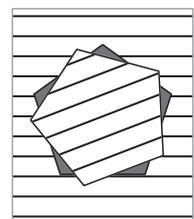
- 15** Victor a un dé normal : les faces portent les numéros 1, 2, 3, 4, 5 et 6. Wafik a un dé dont les faces sont numérotées 1, 1, 3, 3, 5 et 5. Ils lancent chacun leur dé : quelle est la probabilité que Victor obtienne un nombre strictement plus grand que Wafik ?
- A)  $\frac{1}{2}$       B)  $\frac{2}{3}$       C)  $\frac{5}{9}$       D)  $\frac{7}{12}$       E)  $\frac{19}{36}$

- 16** Les faces du prisme représenté sont deux triangles et trois carrés.  
 Les six sommets sont numérotés de 1 à 6 de telle sorte que la somme des quatre sommets de chaque carré est la même pour les trois carrés.  
 Quel nombre est écrit sur le sommet marqué  $x$  ?
- A) 2      B) 3      C) 4      D) 6  
 E) la situation est impossible



- 17** Lequel de ces cinq nombres ne divise pas  $18^{2017} + 18^{2018}$  ?
- A) 8      B) 18      C) 28      D) 38      E) 48

- 18** Un pentagone régulier a été découpé dans du papier à lignes.  
 On fait tourner le pentagone autour de son centre, dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, de  $21^\circ$  en  $21^\circ$ .  
 Le dessin ci-contre montre la situation après le premier mouvement.  
 Que verra-t-on quand le pentagone se superposera de nouveau au trou pour la première fois ?



- 19** Dans le jardin du grand Kangourou, le palmier, le figuier et le manguier sont à 50 mètres de l'olivier. Il y a 100 mètres entre le palmier et le manguier et 60 mètres entre le palmier et le figuier. Quelle est la distance entre le manguier et le figuier ?
- A) 50 m      B) 60 m      C) 75 m      D) 80 m  
 E) il est impossible de le savoir sans davantage d'informations

- 20**  $m$  et  $n$  sont les racines de l'équation  $x^2 - x - 2018 = 0$ . Combien vaut  $n^2 + m$  ?
- A) 2016      B) 2017      C) 2018      D) 2019      E) 2020

- 21** Marion a pris trois des cartes ci-contre et Nadia a pris les deux autres. Chacune multiplie les valeurs de ses cartes et, en ajoutant les deux produits, elles trouvent un nombre premier. Quelle est la somme des valeurs des trois cartes de Marion ?
- A) 12      B) 13      C) 15      D) 17      E) 18



- 22** Quatre kangourous ont des tailles différentes. A dit : « je ne suis ni le plus grand ni le plus petit ». B dit : « je ne suis pas le plus petit ». C dit : « je suis le plus grand ». D dit : « je suis le plus petit ». Un a menti et les trois autres ont dit la vérité. Qui est le plus grand ?
- A) A      B) B      C) C      D) D      E) pour le savoir, il faut plus d'informations

- 23** Une fonction  $f(x) = x^2 + px + q$  (où  $p$  et  $q$  sont des réels non nuls) est telle que sa représentation graphique coupe en 3 points les axes du repère orthonormé. Le cercle passant par ces trois points coupe la représentation graphique de  $f$  en un quatrième point. Quelles sont les coordonnées de ce quatrième point ?
- A)  $(0 ; -q)$       B)  $(p ; q)$       C)  $(-p ; q)$       D)  $\left(-\frac{q}{p} ; \frac{q^2}{p^2}\right)$       E)  $(1 ; p+q+1)$

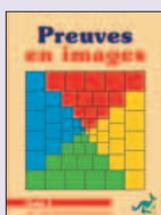
- 24** Dans un parc, il y a 100 kangourous, 45 mâles et 55 femelles. Quelle est la probabilité d'avoir une femelle et un mâle en choisissant au hasard deux kangourous de ce parc ?
- A)  $\frac{1}{2}$       B)  $\frac{1}{4}$       C)  $\frac{3}{5}$       D)  $\frac{9}{20}$       E)  $\frac{11}{20}$

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

- 25** Deux polygones réguliers de  $3n$  et  $3n+41$  côtés ont, ensemble, 2018 diagonales. Combien vaut  $n$  ?
- 26** On a masqué 3 chiffres du nombre factorielle  $18 : 6 \blacktriangle 02\ 373\ 7 \blacksquare 5\ 72 \blacktriangle 000 = 18!$   
Quel est le chiffre masqué par le rectangle noir ?

© 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

