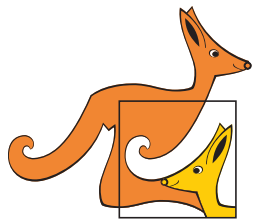


KANGOUROU DES MATHÉMATIQUES



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

Jeu-concours 2016 — 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 : [2^{de}], [1^{re} non S] et [T^{ale} non S] des lycées d'enseignement général et technologique.
-

- 1** La moyenne de trois nombres est 9.
Si deux des nombres sont 5 et 9, quel est le troisième nombre ?
A) 5 B) 9 C) 11 D) 13 E) 27

- 2** Le drapeau représenté ci-contre est deux fois plus long que large.
Le rayon du cercle est 1,5 m. Quelle est l'aire du drapeau ?
A) 9 m² B) 10 m² C) 12 m²
D) 15 m² E) 18 m²

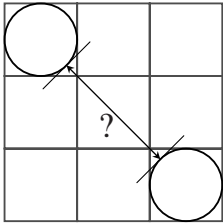
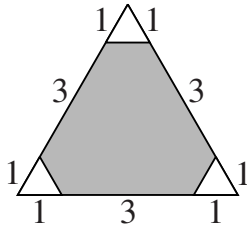


- 3** Romane a passé un test de 60 questions. À chaque question, elle a répondu soit juste soit faux.
Son nombre de réponses justes est le double de son nombre de réponses fausses.
À combien de questions a-t-elle répondu juste ?
A) 20 B) 30 C) 32 D) 36 E) 40

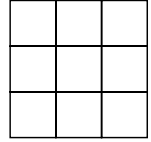
- 4** Lequel des cinq nombres suivants est le plus proche de $\frac{17 \times 3 \times 2016}{999}$?
A) 1 B) 10 C) 100 D) 1 000 E) 10 000

- 5** Dans le plan rapporté à un repère orthonormé, on considère les cinq points $(-1; 3)$, $(0; -4)$, $(-2; -1)$, $(1; 1)$ et $(3; -2)$. Quatre de ces points sont les sommets d'un carré. Quel est le point qui n'est pas un sommet de ce carré ?
A) $(-1; 3)$ B) $(0; -4)$ C) $(-2; -1)$ D) $(1; 1)$ E) $(3; -2)$

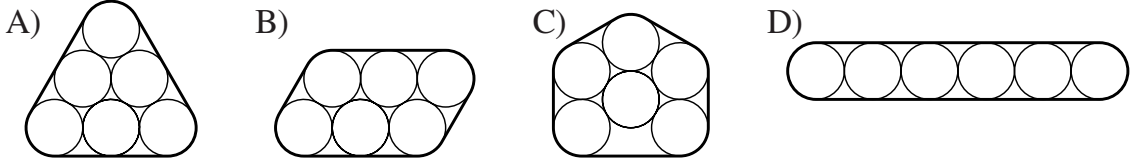
- 6** Mon petit frère Lucas, qui n'a pas encore appris la manière de noter les nombres négatifs, a inventé sa propre manière : en comptant de 1 en 1 en arrière, il écrit
... 3, 2, 1, 0, 00, 000, 0000, ...
Avec la notation de Lucas, quel est le résultat de $000 + 0000$?
A) 1 B) 00000 C) 000000 D) 0000000 E) 00000000

- 7** Combien 2016 heures font-elles de semaines ?
 A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 16
- 8** On a : $8^k = 2^k \times 2^{12}$. Combien vaut k ?
 A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 12
- 9** Je joue avec des dés spéciaux : les nombres de 1 à 6 sont bien écrits sur les faces mais les nombres impairs sont précédés du signe « - » (1, 3 et 5 ont été remplacés par -1, -3 et -5). Si je lance deux de ces dés, quelle somme ne puis-je pas obtenir ?
 A) 3 B) 4 C) 5 D) 7 E) 8
- 10** On cherche à obtenir le mot LOVE à partir du mot VELO en échangeant, une fois après l'autre, deux lettres adjacentes. Combien d'échanges, au minimum, doit-on faire ?
 A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7
- 11** Parmi les neuf entiers de 1 à 9, Daniel en a choisi cinq différents. Manon a remarqué qu'aucune somme de deux nombres choisis par Daniel n'est égale à 10. Parmi les nombres suivants, lequel figure à coup sûr parmi les nombres choisis par Daniel ?
 A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5
- 12** On a divisé un carré de côté 3 en 9 carrés de côté 1. Deux cercles sont inscrits dans deux des carrés (voir figure). Quelle est la distance entre les deux cercles ?
 A) $2\sqrt{2} - 1$ B) 2 C) $\sqrt{2} + 1$ D) $\sqrt{2}$ E) 3
- 
- 13** Dans un tournoi à élimination directe, on connaît six des résultats parmi les rencontres des quarts de finale, demi-finales et finale. Les voici donnés en désordre : Téa a battu Sam, Uzi a battu Vic, Yin a battu Zoé, Yin a battu Uzi, Uzi a battu Téa et Wan a battu Xiu. Quel est le résultat manquant ?
 A) Yin a battu Téa B) Uzi a battu Sam C) Wan a battu Uzi
 D) Téa a battu Zoé E) Yin a battu Wan
- 14** Chaque côté d'un grand triangle est divisé en trois segments de longueurs 1, 3 et 1 comme le montre la figure. Quel pourcentage du grand triangle est grisé ?
 A) 80 % B) 85 % C) 86 %
 D) 88 % E) 90 %
- 
- 15** Soient f une fonction linéaire et g une fonction affine telles que $f(2) = g(2) = 4$ et $f(3) = -g(3)$. Combien vaut $g(1)$?
 A) -10 B) -6 C) 6 D) 10 E) 14

- 16** Pierre veut colorier les cases d'un carré 3×3 de manière à avoir 3 cases de couleurs différentes sur chaque ligne, sur chaque colonne et sur chacune des diagonales. Combien de couleurs, au minimum, Pierre doit-il utiliser ?
 A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7



- 17** Avec du gros ruban adhésif, Scot veut attacher ensemble 6 tuyaux de même diamètre. Il envisage de le faire selon l'une des quatre options montrées ci-dessous.

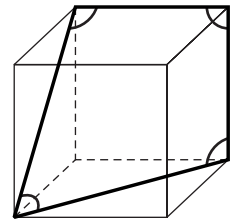


- Quelle est celle qui utilise le moins de ruban adhésif ?
 A) A B) B C) C D) D E) plusieurs options utilisent le moins de ruban adhésif

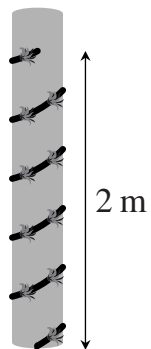
- 18** Kangourou a créé un carré multi-magique où les produits des nombres de chaque ligne, de chaque colonne et de chacune des deux diagonales sont les mêmes. Il a utilisé les nombres 1, 2, 4, 5, 10, 20, 25, 50 et 100 et a commencé comme le montre la figure. Quel nombre doit être placé dans la case grisée ?
 A) 2 B) 4 C) 5 D) 10 E) 25

20	1	

- 19** On a marqué quatre angles à quatre sommets d'un cube (voir figure). Ils sont définis par les droites portant les segments en traits épais. Quelle est la somme de ces quatre angles ?
 A) 315° B) 330°
 C) 345° D) 360°
 E) 375°



- 20** Une liane grimpante s'enroule régulièrement autour d'un poteau comme montré sur le dessin. La liane s'est enroulée 5 fois et atteint 2 m de hauteur. Si le poteau a une circonférence de 30 cm, quelle est la longueur de la liane ?
 A) 1,5 m
 B) 2 m
 C) 2,5 m
 D) 3 m
 E) 3,5 m



- 21** Pour aller de X à Y, un bateau pneumatique met 4 heures dans le sens du courant alors que, dans les mêmes conditions, il mettrait 6 heures dans le sens contraire. La vitesse du courant étant supposée constante, combien d'heures mettrait le bateau, moteur coupé, seulement entraîné par le courant, pour aller de X à Y ?
 A) 10 B) 12 C) 18 D) 20 E) 24

- 22 Quatre amis déguisés sont assis autour d'une table ronde. Le pirate est assis à la gauche de Marc. Le sorcier est en face de Nathan. Le martien est le plus petit. Michel et Noé sont assis l'un à côté de l'autre. Celui qui est assis à la gauche du vampire a un prénom commençant par M. En quoi Michel s'est-il déguisé ?
 A) sorcier B) pirate C) vampire D) martien
 E) on ne peut pas le savoir sans autre information
- 23 On peut écrire les dates sous la forme JJ.MM.AAAA. Par exemple, le 17 mars 2016 s'écrit 17.03.2016. On dit qu'une date est *surprenante* si, écrite sous cette forme, ses 8 chiffres sont différents. En quel mois sera-t-on le jour de la première date *surprenante* à venir ?
 A) en mars B) en juin C) en juillet D) en août E) en décembre
- 24 À une conférence, les 2016 participants ont été enregistrés du numéro P1 au numéro P2016. Chaque participant, de P1 à P2015, a échangé un salut avec exactement le même nombre de participants que celui de son numéro d'enregistrement. Combien de participants le participant P2016 a-t-il salué ?
 A) 1 B) 504 C) 672 D) 1008 E) 2015

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

- 25 d est le nombre de 2016 chiffres dont tous les chiffres sont 2. t est le nombre de 2016 chiffres dont tous les chiffres sont 3. D est la somme des chiffres de $2016 \times d$. T est la somme des chiffres de $2016 \times t$. Combien vaut $T - D$?
- 26 Dans la république de Kangourie, chaque mois se compose de 50 jours numérotés de 1 à 50. Tout jour dont le numéro est divisible par 6 est un jour férié. Tout jour dont le numéro est un nombre premier est un jour férié. Les autres jours sont ouvrables. En Kangourie, combien de fois dans un mois un jour ouvrable se retrouve seul entre deux jours fériés ?

© 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