

KANGOUROU DES MATHÉMATIQUES

12 rue de l'épée de bois, 75005 Paris (ouvert au public)

Tél. : 01 43 31 40 30

www.mathkang.org

Le jeu-concours Kangourou, créé en 1990 en France, a lieu tous les ans au mois de mars. Plus de 6 millions de jeunes y participent maintenant et réfléchissent aux questions élaborées par des professeurs de plus de 90 pays. C'est l'événement phare du Kangourou des mathématiques qui œuvre pour une large diffusion de la culture, en particulier avec la distribution massive de livres, brochures, outils, jeux, films et logiciels pour voir, lire, faire et apprendre, agréablement, des mathématiques.

Kangourou 2024 - Corrigé du sujet « E »

1. Réponse D. La part la plus grosse est la D : sur le dessin, l'aire correspondante (9 petits carrés) est la plus grande des cinq régions.

2. Réponse D. $4 \times 5 = 20$ et $5 \times 5 = 25$. On peut donc composer au plus 4 équipes de 5 personnes. Et il reste alors $24 - 20$ soit 4 personnes.

3. Réponse E. Les deux morceaux du carré E sont différents. (On peut remarquer aussi que les quatre autres figures ont le centre du carré comme centre de symétrie.)

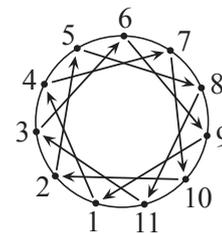
4. Réponse C. En multipliant les nombres à l'intérieur du cercle, on obtient 3×5 , soit 15, dont le double est 30.
 $30 = 5 \times 6$; le nombre manquant dans le triangle est donc 6.

5. Réponse D. Le deuxième nombre finissant par 38 alors son suivant finit par 39. Le troisième nombre est donc 239 et les trois nombres sont 237, 238, 239. Les chiffres manquants sont donc 23, 2, 39.

6. Réponse C. Il n'y a qu'une manière de trouver 7 en ajoutant trois entiers (strictement) positifs : $7 = 4 + 2 + 1$. Le plus cher des trois magazines coûte donc 4 euros.

7. Réponse E. Parmi les cinq constructions, seule la E peut être celle d'avant le passage du chat (le cube le plus haut étant celui qui tombe).

8. Réponse C. Après le joueur 1 qui a commencé, les joueurs recevant le ballon sont, dans l'ordre, 4, 7, 10, 2, 5, 8, 11, 3, 6, 9 et de nouveau 1. Tous les joueurs auront touché le ballon et on s'arrête quand le joueur 1 reçoit le ballon envoyé par le joueur 9.



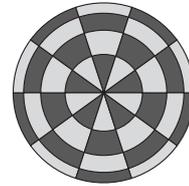
Kangourou 2024 - Corrigé du sujet « E »

9. Réponse B. Sous l'affiche, les carreaux forment un rectangle de 6 lignes et 7 colonnes. Dans chaque colonne de 6 carreaux, il y a 3 carreaux gris et 3 carreaux blancs puisque les couleurs alternent. Il y a donc 3×7 soit 21 carreaux gris cachés sous l'affiche.

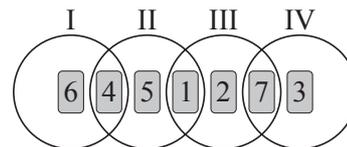
10. Réponse A. Anne a pris la banane. Estelle a donc pris la poire. Colin a donc pris l'orange, et Dan a donc pris le kiwi. C'est donc Ben qui a pris la pomme. (Remarque : comme il y a 5 fruits différents et 5 personnes et que seul Ben peut prendre la pomme, la pomme ne peut être prise que par Ben.)

11. Réponse B. À la fin, on obtient la tour B. Les pions enlevés sont successivement, en les numérotant en partant du bas de la tour initiale : le 2 (blanc), le 4 (noir), le 6 (gris) et le 8 (le gris tout en haut).

12. Réponse E. 10 lignes partent du sommet jusqu'au bas du chapiteau. Ces lignes partagent le chapiteau en 10 parties de 4 morceaux où alternent morceaux clairs et morceaux foncés. Il y a donc 2 morceaux foncés pour chacune des parties, ce qui fait 10×2 soit 20 morceaux foncés au total. Le dessin montre ici tous les morceaux, comme on pourrait les voir en se plaçant au-dessus du centre du chapiteau.



13. Réponse A. Appelons les anneaux I, II, III et IV comme sur la figure ci-contre. Dans I, c'est la carte 4 qui est avec la 6. Dans IV, c'est la carte 7 qui est avec la 3.



La carte 5 ne peut pas être dans l'anneau III (car $5 + 7$ dépasse 10), elle est donc au milieu de l'anneau II. Et pour obtenir 10 dans l'anneau II, il faut le compléter avec la carte 1 ($4 + 5 + 1 = 10$). Le nombre cherché est donc 1 (et on vérifie que la somme dans le cercle III, $1 + 2 + 7$ est bien 10).

14. Réponse A. 7 jours après un mercredi, c'est aussi un mercredi. Et c'est aussi un mercredi, 14, 21, 28, 35 et 42 jours après. Donc 40 jours après un mercredi, c'est 2 jours avant un autre mercredi et c'est donc un lundi.



Librairie du Kangourou, 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



Kangourou 2024 - Corrigé du sujet « E »

15. Réponse D. Dans le premier cas, il y a 2 camions et la somme des longueurs sans camion est $2 + 4 + 3$, soit 9 cm.

Dans le deuxième cas, il y a 1 camion et la somme des longueurs sans camion est $10 + 10$, soit 20 cm.

La longueur d'un camion, en cm, est donc $20 - 9$ soit 11 cm.

16. Réponse B. Il n'y a qu'une tête et qu'une queue. Après la tête :

- on ne peut pas mettre la pièce avec le rond ;

- si on met la pièce avec l'étoile, on pourra faire seulement 2 chenilles (une chenille avec seulement l'étoile et une chenille avec l'étoile suivie du rond) ;

- si on met le triangle, on ne peut accrocher que l'étoile derrière et soit on met alors la queue soit on met le rond entre l'étoile et la queue ; cela fait 2 autres chenilles possibles.

Au total, on peut donc faire 4 chenilles différentes.

17. Réponse D. Faisons la somme des trois nombres en mettant des zéros à la place des chiffres manquants : $203 + 104 + 410 = 717$.

Pour faire 782, il manque $782 - 717$ soit 65. Pour obtenir 65, il faut que le chiffre des unités du troisième nombre soit 5 et que la somme des chiffres des dizaines des premier et deuxième nombres soit 6. La somme des trois chiffres disparus est donc égale à $5 + 6$, soit 11.

Remarque : le nombre sur la troisième carte était 415 mais il y a plusieurs possibilités (exactement 7 possibilités) pour les deux premières cartes, par exemple 263 et 104 ou 233 et 134.

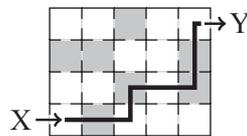
18. Réponse A. En additionnant les trois sommes données dans l'énoncé, on trouve 540 ($200 + 100 + 240 = 540$). On a alors additionné deux fois le nombre de noisettes, deux fois le nombre de noix et deux fois le nombre de glands. Le nombre de noisettes, noix et glands, est donc la moitié de 540, soit 270.

19. Réponse E. En regardant la boîte d'au-dessus, le cube le plus foncé masque les deux cubes gris qui sont en dessous de lui. On voit alors les 3 autres cubes gris comme sur le dessin E.

20. Réponse C. Quel que soit son chemin, Tom passera par exactement 8 cases. Il doit passer par le plus possible de cases grises.

Aucun chemin ne lui permet de passer par 5 cases grises, mais il peut passer par

4 cases grises (voir figure ci-contre). Au plus (en passant donc par 4 cases grises et 4 cases blanches), le nombre de bonbons récoltés par Tom sera égal à $(4 \times 2) + 4$, soit 12.

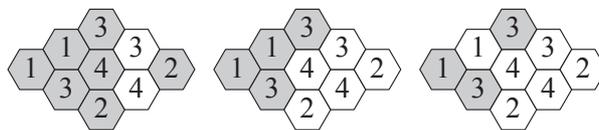


21. Réponse D. Dans la première addition, le carré ne peut cacher que le chiffre 1 car il cache le chiffre des dizaines du double d'un nombre à un chiffre. Le résultat de la deuxième addition est donc 11. Le rond cachant les unités d'un double ne peut cacher que 0, 2, 4, 6 ou 8. En testant, on trouve qu'il ne peut cacher que 4 et que les deux additions sont $7 + 7 = 14$ et $4 + 7 = 11$. Le résultat de la multiplication est donc 28.

$$\begin{array}{l} \heartsuit + \heartsuit = \square \heartsuit \\ \heartsuit + \heartsuit = \square \square \\ \heartsuit \times \heartsuit \times \square = 28 \end{array}$$

22. Réponse D. Dans la file, partons d'un élève ayant un gilet jaune et un sac gris. Dans l'ordre, les élèves qui sont derrière lui ont : gilet orange et sac marron, gilet jaune et sac noir, gilet orange et sac gris, gilet jaune et sac marron, gilet orange et sac noir, gilet jaune et sac gris. On a donc, dans chaque groupe de 6 élèves qui se suivent, un seul élève avec un gilet jaune et un sac noir. Or 60 élèves à la queue leu leu cela fait 10 groupes de 6 élèves qui se succèdent. Au total, il y a donc 10 élèves qui ont un gilet jaune et un sac noir.

23. Réponse C. La cellule la plus à droite a deux voisines avec du miel qui sont donc les deux seules cellules qui lui sont voisines (1^{er} dessin).



(Dans une case en blanc, on sait qu'il y a du miel.)

De même, la cellule blanche avec le 4 du premier dessin doit avoir ses 4 voisines avec du miel (on obtient le 2^e dessin).

Et, la cellule grise du haut doit avoir ses 3 voisines avec du miel (on obtient le 3^e dessin). Il se trouve qu'alors toutes les conditions sont vérifiées. Et, donc, il y a en tout 6 cellules qui contiennent du miel.

24. Réponse E. Il y a 6 ordres de passage possibles qu'il faut essayer : Mila/Lucie/Zoé, Mila/Zoé/Lucie, Lucie/Mila/Zoé, Lucie/Zoé/Mila, Zoé/Mila/Lucie et Zoé/Lucie/Mila. Seul l'ordre Zoé/Mila/Lucie donne les bons nombres de biscuits : Zoé prend les 7 grands biscuits, puis Mila prend les 6 biscuits en forme de cœur qu'il reste alors, et Lucie, pour finir, prend les 3 biscuits blancs restant qui sont tous les trois ronds.

25. Réponse 6. Dans la multiplication, il y a les nombres 10 et 20 ; on sait donc que le nombre dont on veut trouver le chiffre des centaines se terminera par deux zéros. Nous allons donc garder dans les multiplications successives uniquement le dernier chiffre différent de 0 (et les zéros qui suivent) :

$$\begin{array}{l} 2 \times 4 = 8. \\ 8 \times 6 = 48 \text{ se termine par } 8, \text{ on ne garde que ce } 8 ; \\ 8 \times 8 = 64 \text{ se termine par } 4 ; \\ \text{alors } 2 \times 4 \times 6 \times 8 \times 10 \text{ se termine par } 40 ; \\ 40 \times 12 \text{ se termine par } 80 ; \end{array}$$

Kangourou 2024 - Corrigé du sujet « E »

80×14 se termine par 20 ;
 20×16 se termine par 20 ;
 20×18 se termine par 60 ;
 60×20 se termine par 200 ;
 200×22 se termine par 400 ;
 400×24 se termine par 600.

Le chiffre des centaines cherché est donc 6.

On a trouvé le chiffre demandé en ne s'occupant que de la valeur du dernier chiffre non nul (donc sans avoir à calculer le nombre résultat de la longue multiplication... que voici : 1 961 990 553 600).

26. Réponse 8. Voici la liste des 8 nombres ayant les propriétés demandées : 102, 204, 306, 216, 126, 408, 318, 138.

(Pour chercher, on peut par exemple regarder, pour chaque chiffre des unités possible, quels chiffres des dizaines et des centaines sont possibles.)

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

À partir de ce document de 5 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. »

