

## KANGOUROU DES MATHÉMATIQUES

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

Tél. : 01 43 31 40 30

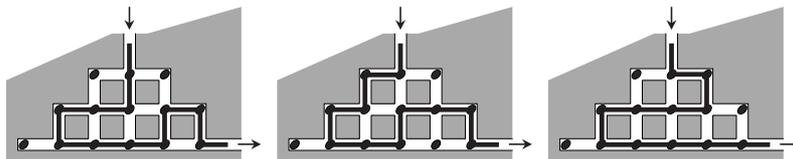
[www.mathkang.org](http://www.mathkang.org)

Le jeu-concours Kangourou, créé en 1991, 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 d'une quarantaine de 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, cédéroms pour voir, lire, faire et apprendre, agréablement, des mathématiques.

### Kangourou 2011 - Corrigé du sujet « C »

- Réponse D.**  $1 + 2011$  est le seul nombre à dépasser 2011.
- Réponse D.** Le tétraèdre a 4 faces et le cube en a 6. Au total, cela fait 10 faces.
- Réponse C.** L'aire du grand carré est le double de celle du petit (on le voit facilement en réassemblant les 4 triangles des coins).  $6 \times 2 = 12$ .
- Réponse B.** Jerry ne peut pas prendre le morceau en bas à gauche de la figure (elle ne pourrait plus bouger sans repasser sur son chemin). Dès le départ, après avoir pris son premier morceau, si Jerry continue tout droit, elle ne pourra plus revenir prendre aucun des deux morceaux laissés à droite ou à gauche et elle en laissera alors trois au minimum (voir la première figure ci-dessous). Si, après avoir pris son premier morceau, Jerry part à droite ou à gauche, elle créera une impasse de l'autre côté ; ensuite, elle ne pourra pas parcourir les deux lignes de 5 morceaux (l'une sur l'autre en bas) sans laisser un morceau de côté ; elle laisse alors aussi 3 morceaux au minimum.

Dans tous les cas Jerry laisse donc 3 morceaux au minimum et ne peut en manger que  $14 - 3$  soit 11 au maximum. Voici 3 exemples de chemin où elle peut manger 11 morceaux de fromages :



Kangourou 2011 - Corrigé du sujet « C »

5. Réponse E. Un cochon vaut 25 lapins, et donc  $25 \times 4$ , soit 100 poules. Une poule valant 36 œufs, un cochon vaut 3600 œufs.

6. Réponse A. La calculatrice va calculer  $(12 \div 3) - (4 \div 2)$ , dont le résultat est  $4 - 2$ , soit 2.

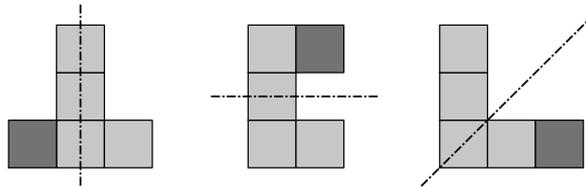
7. Réponse D. De 1 à 20, tous les nombres sont multiples de 1.

8. Réponse C. On retrouvera ces chiffres pour la première fois à 21 h 01, soit 50 minutes plus tard.

9. Réponse D. Le passage comporte 17 bandes (8 blanches et 9 noires) ; sa largeur totale est donc de  $0,5 \times 17$ , soit 8,5 m.

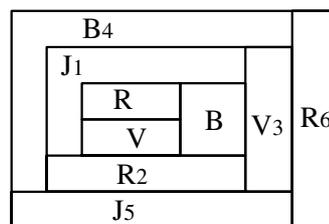
10. Réponse B. Le plus grand des nombres vérifiant les conditions voulues est 800. Le plus petit est 107. Et  $800 + 107 = 907$ .

11. Réponse C.  
Il y a trois manières de faire comme montré ci-contre.



12. Réponse B. Ysengrin a pris un seul poisson ; c'était forcément le 2<sup>e</sup> jour, et ce jour-là Renart en a pris 0. Le 3<sup>e</sup> jour Ysengrin n'a pris aucun poisson, et Renart non plus. C'est donc le 1<sup>er</sup> jour que Renart avait pris ses 4 poissons (pendant qu'Ysengrin n'en prenait aucun).

13. Réponse A. On trouve, dans l'ordre, les couleurs de chaque région, imposées par la condition de l'énoncé. Le nombre donné après l'initiale de la couleur indique l'ordre dans lequel on les trouve.



**Encyclopédie Kangourou**

Toutes les mathématiques enseignées au collège en 192 pages.

Les définitions, les théorèmes et les propriétés à connaître, illustrés et expliqués par des exemples, des exercices amusants, des tests pertinents, des conseils de méthode, des savoir-faire astucieux et des petites histoires de la grande histoire des mathématiques...

Toutes les publications  
des Éditions du Kangourou  
sont présentées sur le  
site Internet  
[www.mathkang.org](http://www.mathkang.org)

Kangourou 2011 - Corrigé du sujet « C »

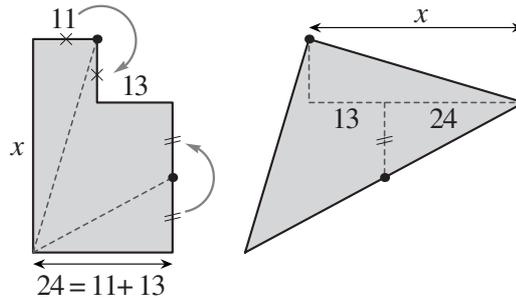
**14. Réponse E.** La moyenne des 8 notes est :

$$\frac{12 + 17 + 13 + 5 + 10 + 14 + 9 + 16}{8} = \frac{96}{8} = 12.$$

On peut retirer deux notes sans changer la moyenne si et seulement si leur somme fait  $2 \times 12$ , soit 24. On ne peut donc retirer que 14 et 10.

**15. Réponse E.** Le hasard ne connaît pas le passé, on ne peut rien prévoir sur les lancers futurs.

**16. Réponse B.**  
En examinant le réarrangement, on a :  
 $x = 13 + 24 = 37$ .  
(Voir figure ci-contre.)



**17. Réponse B.** Puisque  $0 < p \leq 1$ ,  $p \times g \leq g$ .  
Puisque  $g \geq 1$ ,  $p \div g \leq p \leq 1 \leq g$ . Puisque  $p > 0$ ,  $g - p < g < p + g$ .  
Le plus grand des nombres proposés est donc  $p + g$ .

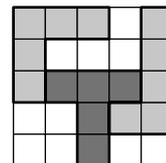
**18. Réponse A.** La ligne noire doit traverser 4 faces du cube ; E ne convient donc pas. Elle doit passer dans chaque face par un sommet et par le milieu d'une arête ; B et D ne conviennent donc pas. C ne convient pas car la ligne ne se referme pas. Seul A est un patron possible de ce cube, ce qui se vérifie aisément.

**19. Réponse E.**  $\frac{2011 \times 20,11}{201,1 \times 2,011} = \frac{2011}{201,1} \times \frac{20,11}{2,011} = 10 \times 10 = 100$ .

**20. Réponse D.** La somme des périmètres des 6 rectangles vaut 10 fois le côté du carré initial (ce côté est compté, en petits morceaux, 6 fois horizontalement et 4 fois verticalement). Le carré initial a donc un côté égal à 12 cm et son aire est  $144 \text{ cm}^2$ .

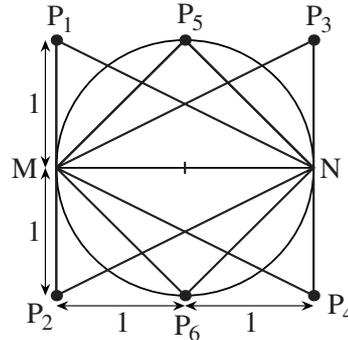
**21. Réponse E.** Le nombre devant être multiple de 5, il se termine par 0 ou 5. Comme il doit être aussi multiple de 4, il faut (et il suffit) qu'il se termine par 0 :  $\clubsuit = 0$ . Pour que le nombre soit multiple de 9, il faut et il suffit que  $2 + 4 + \heartsuit + 8$  soit multiple de 9, soit  $14 + \heartsuit$  multiple de 9, qui ne se produit que pour  $\heartsuit = 4$ . Et  $\heartsuit + \clubsuit = 4$ .

**22. Réponse D.** En plaçant la pièce D comme ci-contre, les zones isolées font toutes moins de 5 carreaux, donc ne permettront pas de placer une autre pièce. On peut vérifier qu'une telle situation ne se produit avec aucune des autres pièces proposées.



**23. Réponse D.** Puisqu'il a atteint autant de fois le 8 que le 10, le nombre de points obtenus avec les flèches ayant atteint ces deux zones est un multiple de 18 : c'est 0, 18, 36, 54, 72 ou 90. La différence entre 99 et ce multiple représente le nombre de points obtenus en touchant le 5. Elle doit donc être multiple de 5. Cela ne se produit que dans un seul cas ( $99 - 54 = 45$ ). Arthur a donc tiré 9 flèches qui ont atteint le 5, 3 flèches qui ont atteint le 8 et 3 flèches qui ont atteint le 10, soit 15 flèches au total.

**24. Réponse C.** [MN] étant un segment de longueur 2, il y a 6 points P qui permettent d'obtenir un triangle MNP rectangle et d'aire 1 (deux triangles sont rectangles en M, deux en N et deux en P).



**25. Réponse 6. Réponse 2.** Soit  $x$  l'âge d'Éva. On sait que  $(x - 7)$  est multiple de 8 et que  $(x + 8)$  est multiple de 7. On déduit que  $(x + 1)$  est à la fois multiple de 8 et de 7 donc multiple de 56. Et  $x$  égale 55 ou 111 ou...

Soit  $y$  l'âge de Noé. On sait que  $(y - 8)$  est multiple de 7 et que  $(y + 7)$  est multiple de 8. On déduit que  $(y - 1)$  est à la fois multiple de 7 et de 8 donc multiple de 56. Et  $y$  égale 57 ou 113 ou...

Éva et Noé ayant moins de 10 ans d'écart ont donc 2 ans d'écart (ils sont âgés de 55 et 57 ans, ou 111 et 113 ans, ou...)

**26. Réponse 2.** Après simplification, la fraction donnée est  $\frac{NGROU^2}{LA}$ .

La plus petite valeur possible de cette fraction est  $\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1^2}{9 \times 8} = \frac{5}{3}$ .

La plus petite valeur entière possible de cette fraction est donc 2.

Et on peut obtenir 2 avec  $\frac{6 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1^2}{9 \times 8}$ .

© 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. »