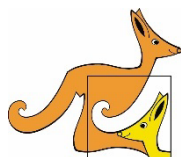


KANGOUROU DES MATHÉMATIQUES



TROPHÉES 2026

Corrigés

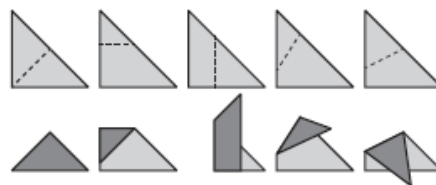


Sujet B

1... C. Les 4 chiffres sont parmi les 5 impairs. Il doit donc essayer 5 possibilités (le chiffre non pris) ; un fois dans l'ordre croissant et une dans l'ordre décroissant. Cela fait 10 possibilités à essayer.

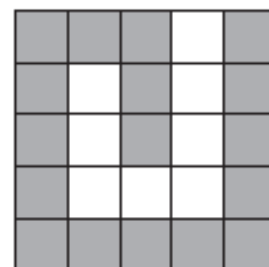
2... A. On trouve $X=6$, $Y=4$, $Z=10$, $T=6$.
Er donc $X + Y + T = 6 + 4 + 6 = 16$.

3... B. Tous les polygones peuvent être obtenus sauf un octogone.



4... A. La somme maximum des cartes de Babar est $5+6+7$, soit 18. Cette somme, égale à 5 fois celle de Popor, ne peut donc être que 15, et la somme de Popor est 3 ; ce dernier a donc pris les cartes 1 et 2. Et Babar a pris les cartes 3, 5, 7 ou les cartes 4, 5, 6. La somme des cartes restantes est donc $4+6$ ou $3+7$, soit 10.

5... D. La pièce contient $25-8$, soit 17 carrés.
Le plus grand périmètre possible, avec 17 petits carrés, est obtenu quand ils sont alignés en un rectangle 17×1 ; ce périmètre vaut $17+1+17+1$, soit 36. La pièce obtenue, en gris ci-contre, est équivalente à ce rectangle et a pour périmètre $3+3+5+5+5+1+4+3+3+1+2+1$, soit 36.



6... E. Si l'une des trois s'est trompée de 7, le nombre de crayons peut être 26, 40, 47, 61, 51 ou 65.

Si l'une des trois s'est trompée de 11, le nombre de crayons peut être 22, 44, 43, 65, 47 ou 69.

Si l'une des trois s'est trompée de 14, le nombre de crayons peut être 19, 47, 40, 68, 44 ou 72.

Le nombre de crayons doit être commun à ces trois listes ; c'est 47. Et $4+7=11$.

7... D. Avec les 3 ballons F (foot), V (volley) et B (basket), il y a 6 paires de ballons différentes : FF, VV, BB, FV, FB et VB. Sur 7 élèves, il y a donc obligatoirement des élèves ayant la même paire.

8... B. Pour chacun des 10 chiffres C, il y a 4 possibilités : CCCn, CCnC, CnCC, et nCCC cela fait 4×10 , soit 40. Et 9 chiffres n sont possibles pour chaque valeur de C (tout sauf C), ce qui fait 9×40 , soit 360.

9... C. $b > c + a > c$.

$c + d < a + b$ et $b + c < d + a$.

$2c < 2a$, donc $c < a$.

$a + c < b$ et $b + c < d + a$ donc, par addition, $2c < d$; et donc $c < d$.

c est la plus petite des masses.

Question subsidiaire.

Il faut chercher le quotient de chaque division à la main.

Et attention, il faut pousser les divisions jusqu'au 10^{ème} chiffre significatif pour récupérer le dernier chiffre, à cause des retenues.

$1/7 = 0.142857142\ 85...$

$1/17 = 0.058823529\ 41...$

$1/23 = 0.043478260\ 86...$

0.245158933 13

Réponse : **245158933**.

Sujet C

1... E. $Z_i + 26 = Z_a + Z_o$ et $Z_a = 20 + Z_o + Z_i$. Donc $Z_a = 20 + Z_o + Z_a + Z_o - 26$, d'où $Z_o = 3$.

2... C. $2 \times 8 + 1 \times 4 = 20$

3... B. Soit n le nombre d'élèves qui aiment les maths et le français ; c'est aussi le nombre de ceux qui n'aiment que le français. Donc 2n élèves aiment le français ; et donc 4n aiment les maths. Donc 3n n'aiment que les maths. Le nombre total d'élèves est donc $3n + n + n$, soit 5 n. Le seul multiple de 5 entre 23 et 29 est 25.

4... C. $35 + 4 = 39$ $83 - 2 = 81$ Sont alors utilisés les 5, 9, 8, 3 et 1. Le 6 n'est pas utilisé.

5... D. À 10h, le premier avait accompli les $2/3$ de son trajet entre 8h et 10h. L'autre avait donc parcouru $1/3$ du sien et arrivera à 14h.

6... B. $IK = IP + PQ + QK = IQ + PK - PQ = 40 - 5$.

De même, $KJ = 40 - 10$ et $JI = 40 - 12$. Le périmètre de IJK vaut donc $120 - 27$, soit 93.

7... C. Le partage est d'abord proportionnel à $7/18$ $6/18$ $5/18$.

Après réflexion, il est proportionnel à $6/15$ $5/15$ $4/15$.

Ou, en prenant un même dénominateur

$35/90$ $30/90$ $25/90$ et $36/90$ $30/90$ $24/90$

Ce qui ferait 1 noisette de plus pour un des kangourous.

Le nombre de noisettes est donc 4×90 , soit 360.

8... D. $c=1,8$ $r=0,4$ $s=0,3$.

9... A. $UV=1$, $UZ=2$, $VW=1/2$, $WX=1/4$, $XY=1/8$.

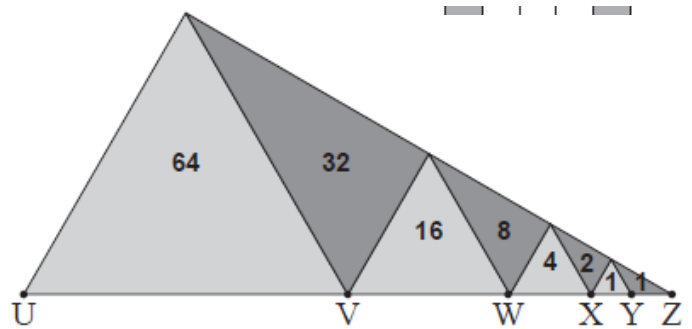
Si l'aire du grand triangle est S , l'aire grisée claire des triangles équilatéraux est

$S \times (1/2 + 1/8 + 1/32 + 1/128)$ ou

$S \times (64 + 16 + 4 + 1)/128 = S \times 85/128$.

Et l'aire grisée foncée vaut $S \times 43/128$.

Le rapport cherché vaut donc $85/43$.



Les nombres sont proportionnels aux aires de chaque triangle

Question subsidiaire.

On devrait savoir

$$\sqrt{3} = 1,732... \quad \sqrt{2} = 1,414...$$

D'où $2,828 + 5,196 + 8 = 16,024$.

Pour avoir une décimale en plus, il faudrait soit faire des essais, soit connaître l'algorithme de la racine carrée.

La vraie valeur est, en allant jusqu'à la 5^{ème} décimale :

$$2,82842 + 5,19615 + 8 = 16,02457$$

Réponse : **160246**.

Sujet J

1... B. Chacun des 12 tunnels enlève 5 petits cubes, dont 8 sont comptés 3 fois. Cela fait donc $12 \times 5 - (2 \times 8)$, ou $60 - 16$, soit 44 petits cubes.

2... E. $22 = 2 \times 11$ à 4 diviseurs.

$33 = 3 \times 11$ aussi.

$44 = 2^2 \times 11$ a 3×2 , soit 6 diviseurs.

$66 = 2 \times 3 \times 11$ a $2 \times 2 \times 2$, soit 8 diviseurs.

$88 = 2^3 \times 11$ a 4×2 , soit 8 diviseurs.

3... C. $15 = 1 \times 15 = 3 \times 5 = 5 \times 3$. On peut donc tracer 1 polygone régulier à 15 côtés convexe, 3 pentagones réguliers convexes, et 5 triangles équilatéraux.

Donc 9 polygones.

4... A. Les deux nombres adjacents à 2 ne peuvent être que 7 ou 13 ($2+3$, $2+5$ et $2+11$ sont premiers). Les 3 autres nombres (3, 5 et 11) additionnés à 7 ou à 13 ou entre eux donnent un résultat pair et donc non premier. On peut donc les placer comme on veut dans les trois cases qui restent, de 6 manières possibles. Cela fait 2 fois 6, soit 12 possibilités.

5... E. $1 - (22/26)^4 = 0,487...$ Sans la calculatrice, on peut dire :

$$20/24 < 22/26 < 24/28$$

$$(5/6)^4 < (22/26)^4 < (6/7)^4$$

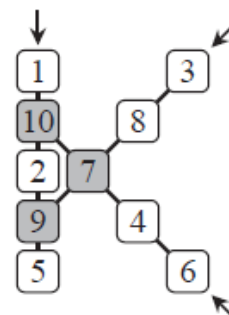
$625/1296 < (22/26)^4 < 1296/2401$ montrent que $(22/26)^4$ est proche de $1/2$.

6... B. Les masses pèsent au total 120 kg et les 3 derniers groupes pèsent 98 kg (et $7+8+9+10+11+12+13+14+15=99$). Les 3 derniers groupes contiennent donc les masses de 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 et 15 kg.

Et les 2 premiers groupes contiennent les masses de 1, 2, 3, 4, 5 et 7 kg (au total 22 kg). Le premier groupe contient donc les masses 1, 2, 5 (ou 1, 3, 4) et le deuxième groupe les masses 3, 4, 7 (ou 2, 5, 7).

7... D. Soit S la somme commune et a, b, c les 3 nombres aux intersections de lignes. En ajoutant les nombres sur chacune des 3 lignes, on a $3S = 1+2+\dots+10+a+b+c=55+a+b+c$.

$a+b+c$ vaut donc un multiple de 3 plus 2. $10+9+8=27$ ne peut pas aller, mais $10+9+7=26$ peut et on a une solution (voir ci-contre).



8... D. Imaginons le polygone comme constitué des 9 triangles joignant le centre du grand cercle aux extrémités du segment joignant les centres de deux petits cercles adjacents ; le périmètre du polygone vaut 2 fois la somme des rayons des petits cercles.

Et pour chaque petit cercle, son rayon vaut 10 moins la distance de son centre au centre du grand cercle.

En additionnant, pour chacun de 9 cercles, le périmètre du polygone vaut donc $2 \times (9 \times 10) - 2d$, soit $180 - 2d$.

9... C. Notant a et b les côtés de chaque carré, on a, dans les triangles rectangles dont XY et PQ sont les hypoténuses : $XY^2 = a^2 + b^2$ et $PQ^2 = (a+b)^2 + (a-b)^2 = 2(a^2 + b^2)$.

D'où $PQ = XY\sqrt{2}$.

Question subsidiaire.

On devrait savoir

$$(1+\sqrt{5})/2=1,618... \quad \sqrt{5}=2,236...$$

$$\sqrt{3}=1,732... \quad \sqrt{2}=1,414...$$

$$D'où 11,180-8+5,196-2,828=5,548.$$

Pour avoir une décimale en plus, il faudrait soit faire des essais, soit connaître l'algorithme de la racine carrée.

La vraie valeur est, en allant jusqu'à la 6^{ème} décimale :

$$11,180340-8+5,196152-2,828427=5,548065.$$

Réponse : **55481**.