Niveaux scolaires 11 à 13 (VERSION FRANÇAISE)

Jeudi 17 mars 2022 Durée : 75 minutes

1. Il n'y a qu'une seule bonne réponse par question.
2. Chaque participant reçoit 30 points au départ. Si la réponse est correcte, les 3, 4 ou 5 points seront ajoutés. Si aucune réponse n'est donnée, la question rapporte 0 point. En cas de réponse incorrecte, un quart des points prévus est soustrait, soit 0,75 point, 1 point ou 1,25 points. Le score le plus élevé est 150 points, le plus bas est 0 point.
3. L'utilisation d'une calculatrice ou d'autres appareils électroniques n'est pas autorisée.

problèmes à 3 points

A1 $2^0 \times 2^2 =$

(**A**) 1 (**B**) 2 (**C**) 4 (**D**) 6 (**E**) 8

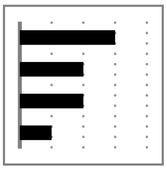
A2 À la fin d'une partie de cartes, Kai a plus de points que Zoé mais moins que Jona. Svea a plus de points que Kai. Deux d'entre eux ont exactement le même nombre de points. Qui sont ces deux-là ?

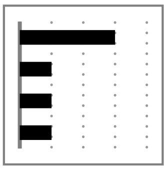
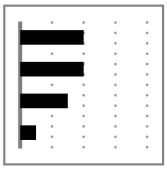
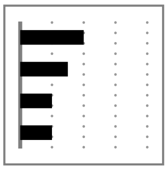
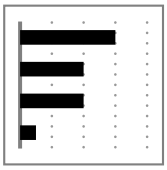
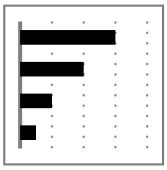
(**A**) Svea et Jona (**B**) Zoé et Svea (**C**) Jona et Zoé (**D**) Svea et Kai (**E**) Kai et Jona

A3 Le produit des chiffres d'un nombre naturel à 10 chiffres est 15. Quelle est la somme des chiffres de ce nombre ?

(**A**) 8 (**B**) 12 (**C**) 15 (**D**) 16 (**E**) 20

A4 Maren découvre sur son smartphone le temps qu'elle a passé hier à utiliser ses quatre applications préférées (voir illustration). Aujourd'hui, elle a utilisé deux de ces applis aussi longtemps qu'hier, les deux autres deux fois moins longtemps. Dans le diagramme, les apps sont toujours classées en fonction de la durée d'utilisation. Comment le diagramme peut-il <u>certainement ne pas</u> apparaître pour aujourd'hui ?



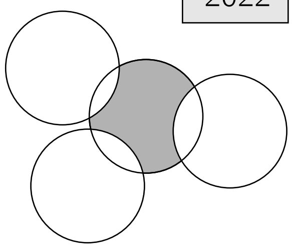
(**A**)  (**B**)  (**C**)  (**D**)  (**E**) 

A5 Sur une feuille de papier se trouvent, dans l'ordre croissant, les uns en dessous des autres, tous les nombres naturels de 2 à 2022 qui ne sont composés que des chiffres 0 et 2. Quel nombre se trouve au milieu ?

2
20
22
⋮
2022

(**A**) 200 (**B**) 220 (**C**) 222 (**D**) 2000 (**E**) 2002

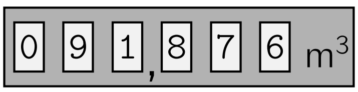
A6 Les quatre cercles représentés ont tous un rayon de 1 cm. Quelle est la proposition vraie avec u le périmètre (en cm) de la région grise ?



(**A**) $u \leq \pi$ (**B**) $u = \frac{3\pi}{2}$ (**C**) $\frac{3\pi}{2} < u < 2\pi$

(**D**) $u = 2\pi$ (**E**) $u \geq 3\pi$

A7 Nick remarque qu'il y a six chiffres différents sur le compteur d'eau (voir illustration). Combien d'eau sera consommée jusqu'à ce que le compteur d'eau affiche six chiffres différents la prochaine fois ?

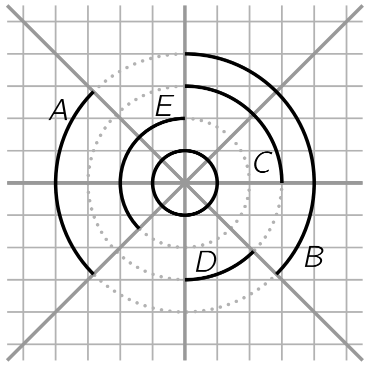


(**A**) $0{,}047\,m^3$ (**B**) $0{,}186\,m^3$ (**C**) $0{,}258\,m^3$ (**D**) $0{,}537\,m^3$ (**E**) $2{,}249\,m^3$

A8 Pour combien de nombres réels x l'équation $(x-2)^2+(x+2)^2=0$ est-elle vraie ?

(**A**) 0 (**B**) 1 (**C**) 2 (**D**) 3 (**E**) 4

A9 Lequel des arcs de cercle noirs est aussi long que la circonférence du petit cercle noir au centre ?

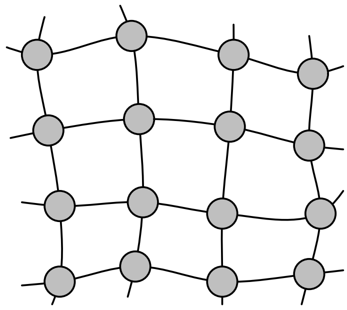


(**A**) A (**B**) B (**C**) C (**D**) D (**E**) E

A10 Soit a, b et c trois nombres réels et tous différents de 0. Les nombres $-a^4b^3c^2$ et $a^3b^5c^6$ ont le même signe. Laquelle des affirmations suivantes est correcte dans tous les cas ?

(**A**) $a>0$ (**B**) $b<0$ (**C**) $c>0$ (**D**) $b>0$ (**E**) $a<0$

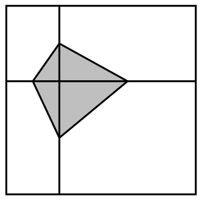
problèmes à 4 points



B1 Dans le parc municipal, des fontaines d'eau doivent être installées pour les joggeurs à certains des 16 croisements de chemins (voir illustration). Combien de fontaines d'eau faut-il au minimum pour que la fontaine d'eau la plus proche de chaque carrefour ne soit pas plus loin qu'un bout de chemin ?

(**A**) 3 (**B**) 4 (**C**) 5 (**D**) 6 (**E**) 7

B2 Un grand carré a été divisé en 4 rectangles (voir illustration). En reliant les centres des côtés des rectangles, on obtient un carré gris. L'aire du carré gris est de $3\,\text{cm}^2$. Quelle est l'aire du grand carré ?

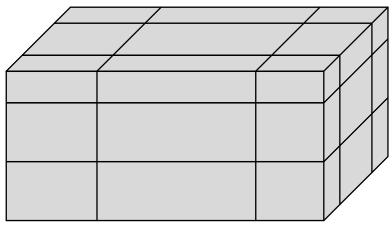


(**A**) $16\,\text{cm}^2$ (**B**) $18\,\text{cm}^2$ (**C**) $20\,\text{cm}^2$ (**D**) $24\,\text{cm}^2$ (**E**) $27\,\text{cm}^2$

B3 Quel est le plus grand diviseur commun de $2^{2021}+2^{2022}$ et $3^{2021}+3^{2022}$?

(**A**) 2 (**B**) 4 (**C**) 6 (**D**) 12 (**E**) 36

B4 Soit A l'aire totale du parallélépipède rectangle illustré. Il a été divisé en 27 petits parallélépipèdes à l'aide de six coupes droites. Quelle est l'aire totale cumulée des 27 petits parallélépipèdes ?



(**A**) $\frac{5}{2}A$ (**B**) $3A$ (**C**) $\frac{7}{2}A$ (**D**) $4A$ (**E**) $\frac{9}{2}A$

B5 Lorsque la météo annonce de la pluie ou qu'il a plu la veille, Madame Sucre prend son parapluie avec elle au travail, sinon elle ne le fait pas. La semaine dernière, elle a pris son parapluie le mardi, le mercredi et le vendredi. Le lundi et le jeudi, elle l'a laissé à la maison. Les prévisions météorologiques étaient correctes pour chacun des 5 jours. Sur les 5 jours, combien ont été pluvieux ?

(**A**) 0 (**B**) 1 (**C**) 2 (**D**) 3 (**E**) 4

B6 Les points A, B, C et D ont été marqués sur une ligne droite :

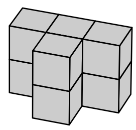
La distance entre A et C est de 12 cm et la distance entre B et D est de 18 cm. Quelle est la distance entre les centres des segments $[AB]$ et $[CD]$?

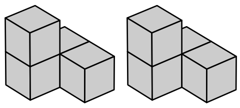
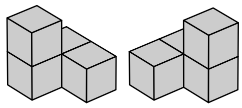
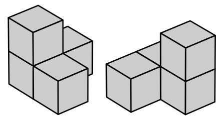
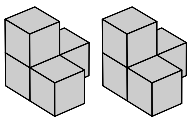
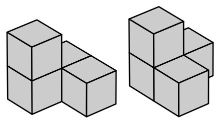
(**A**) 6 cm (**B**) 9 cm (**C**) 12 cm (**D**) 15 cm (**E**) 18 cm

B7 La moyenne de cinq nombres est 24. La moyenne des trois plus petits de ces nombres est 19 et la moyenne des trois plus grands est 28. Quel est le troisième plus grand nombre ?

(**A**) 20 (**B**) 21 (**C**) 22 (**D**) 23 (**E**) 24

B8 Quelles sont les deux parties qui peuvent être assemblées pour former le solide illustré à droite ?

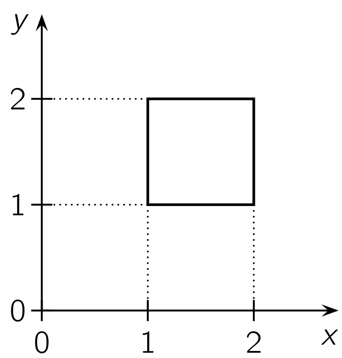


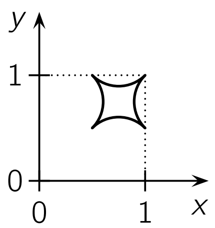
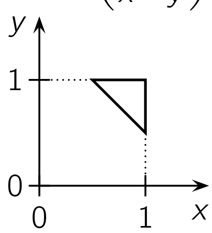
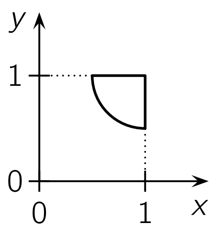
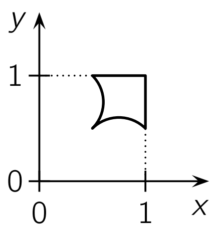
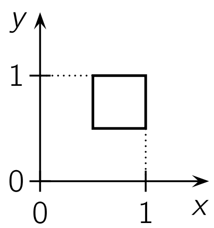
(**A**) 
(**B**) 
(**C**) 
(**D**) 
(**E**) 

B9 Huit élèves participent à une compétition de judo. Les quatre paires du 1er tour sont tirées au sort et les quatre vainqueurs passent au 2ème tour. Les deux paires du 2ème tour sont à nouveau tirées au sort et les deux vainqueurs vont en finale. Stéphane gagnera tous les combats sauf celui contre l'invincible Franck, qui remportera la compétition. Quelle est la probabilité que Stéphane atteigne la finale ?

(**A**) $\frac{3}{7}$ (**B**) $\frac{1}{2}$ (**C**) $\frac{4}{7}$ (**D**) $\frac{2}{3}$ (**E**) $\frac{7}{8}$

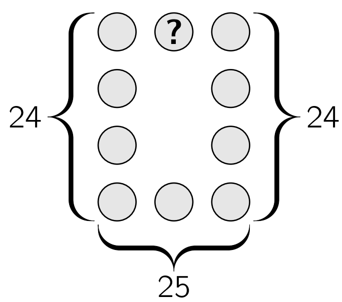
B10 Un carré est situé dans un système de coordonnées (voir illustration à droite). Chaque point $(x\,,\,y)$ du carré est transformé en un point $\left(\frac{1}{x}\,,\,\frac{1}{y}\right)$. Quelle est l'apparence du carré transformé ?



(**A**) 
(**B**) 
(**C**) 
(**D**) 
(**E**) 

problèmes à 5 points

C1 Les nombres de 1 à 10 doivent être écrits dans les cercles de sorte que la somme des quatre nombres dans les cercles de gauche et la somme des quatre nombres dans les cercles de droite soient égales à 24 et que la somme des trois nombres dans les cercles du bas soit égale à 25. Quel nombre doit être écrit dans le cercle avec le point d'interrogation ?

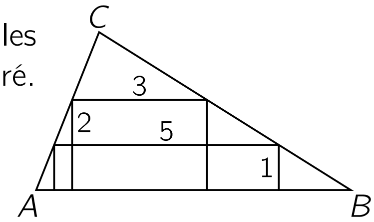


(**A**) 1 (**B**) 3 (**C**) 5 (**D**) 6 (**E**) 8

C2 Malte écrit les nombres de 1 à 20 aux sommets d'un icosagone (polygone à 20 côtés). Il écrit ensuite sur chaque côté la valeur de la différence entre les deux nombres inscrits aux sommets de ce côté. Sur chaque côté, il y a soit un 1, soit un 2. Sur combien de côtés se trouve un 1 ?

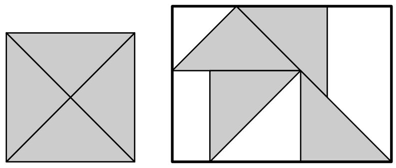
(**A**) 2 (**B**) 4 (**C**) 10 (**D**) 12 (**E**) 16

C3 Un rectangle dont les côtés mesurent 1 cm et 5 cm et un rectangle dont les côtés mesurent 2 cm et 3 cm s'inscrivent dans le triangle ABC comme illustré. Dans le triangle ABC, combien mesure la hauteur issue du sommet C ?



(**A**) $\frac{10}{3}$ cm (**B**) $\frac{7}{2}$ cm (**C**) $\frac{13}{4}$ cm (**D**) $\frac{16}{5}$ cm (**E**) $\frac{11}{3}$ cm

C4 Delaila découpe une feuille de papier carrée colorée de 10 cm de côté en quatre triangles identiques. Elle colle les quatre parties sur le couvercle d'une boîte rectangulaire (voir illustration). Quelle est l'aire (en cm^2) de la partie du couvercle que Delaila n'a pas recouverte ?

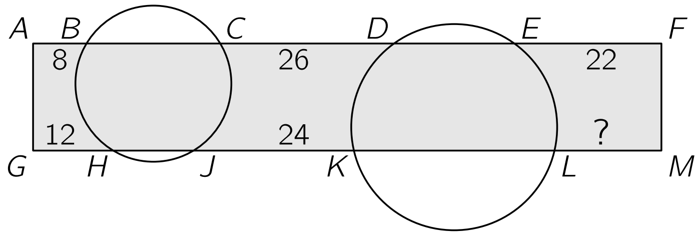


(**A**) $50 + 50\sqrt{2}$ (**B**) $125\sqrt{2} - 100$ (**C**) $75 + 25\sqrt{2}$
(**D**) $250 - 100\sqrt{2}$ (**E**) $75\sqrt{2}$

C5 Combien y a-t-il d'entiers naturels à 3 chiffres qui sont 5 fois plus grands que le produit de leurs chiffres ?

(**A**) 5 (**B**) 4 (**C**) 3 (**D**) 2 (**E**) 1

C6 Deux cercles coupent le rectangle $GMFA$ (voir figure). On a $AB = 8$ cm, $CD = 26$ cm, $EF = 22$ cm, $GH = 12$ cm et $JK = 24$ cm. Quelle est la distance entre les points L et M ?

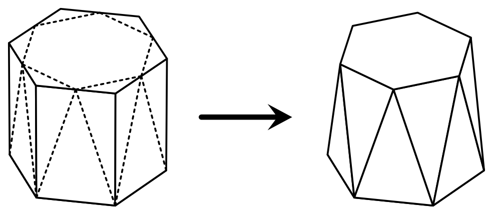


(**A**) 14 cm (**B**) 15 cm (**C**) 16 cm
(**D**) 17 cm (**E**) 18 cm

C7 Soit N un nombre entier positif. Combien d'entiers sont strictement plus grands que $\sqrt{N^2 + N + 1}$ et strictement plus petits que $\sqrt{9N^2 + N + 1}$?

(**A**) $N + 1$ (**B**) $2N - 1$ (**C**) $2N$ (**D**) $2N + 1$ (**E**) $3N - 1$

C8 Les six coins supérieurs d'un prisme régulier à six faces latérales ont été coupés (voir illustration). La nouvelle face supérieure est maintenant un hexagone régulier plus petit et la surface latérale est composée de douze triangles isocèles. Le volume du prisme était de 36 cm^3. Quel est le volume total des six coins coupés ?



(**A**) 3 cm^3 (**B**) $3\sqrt{3}$ cm^3 (**C**) $3\sqrt{2}$ cm^3 (**D**) 6 cm^3 (**E**) $2\sqrt{3}$ cm^3

C9 La règle de formation de la suite u_n est donnée par $u_{2m} = u_2 \cdot u_m + 1$ et $u_{2m+1} = u_2 \cdot u_m - 2$ pour tout $m \geq 1$. $0 < u_1 < 1$ est valable pour le premier terme de la suite et $u_7 = 2$ pour le septième. Quelle est la valeur du deuxième terme u_2 ?

(**A**) 2 (**B**) $\frac{7}{2}$ (**C**) -1 (**D**) $-\frac{1}{3}$ (**E**) 4

C10 Chez un bijoutier, la valeur des diamants dans le coffre-fort est 45 fois supérieure à la valeur des diamants sur l'étalage. Lorsqu'un client demande à ce que les deux diamants les plus précieux de l'étalage lui soient réservés, le bijoutier les place dans le coffre-fort afin de les garder pour lui. Or, la valeur des diamants dans le coffre-fort est 48 fois supérieure à la valeur des diamants de l'étalage. Quel est le plus petit nombre possible de diamants qui se trouvent encore sur l'étalage ?

(**A**) 19 (**B**) 24 (**C**) 27 (**D**) 31 (**E**) 36