

## Niveaux scolaires 11 à 13 (VERSION FRANÇAISE)

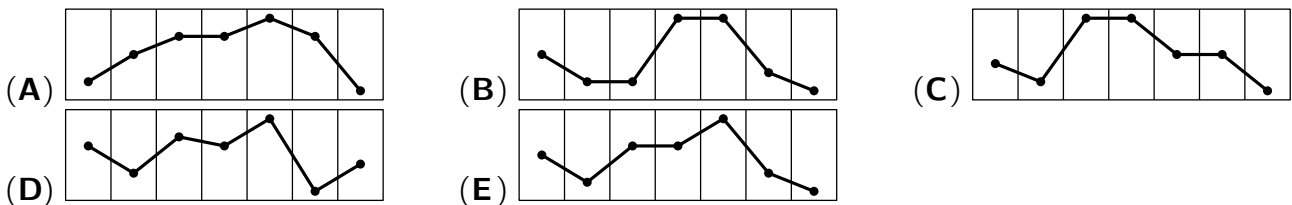
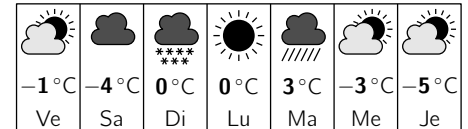
Jeudi 18 mars 2021

Durée : 75 minutes

- Il y a exactement une seule bonne réponse par question.
- Chaque participant reçoit 24 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 120 points, le plus bas est 0 point.
- L'utilisation d'une calculatrice ou d'autres appareils électroniques n'est pas autorisée.

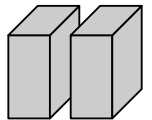
### problèmes à 3 points

- A1** L'application météo sur le téléphone portable de Pauline indique les températures maximales attendues pour les sept prochains jours (voir figure). Quel est le graphique correspondant ?



- A2** Un cube de côté 1 m est coupé en deux de manière à former deux pavés droits identiques. Quelle est la surface d'un tel pavé droit ?

- (A)  $3\text{ m}^2$       (B)  $4\text{ m}^2$       (C)  $5\text{ m}^2$       (D)  $6\text{ m}^2$       (E)  $7\text{ m}^2$



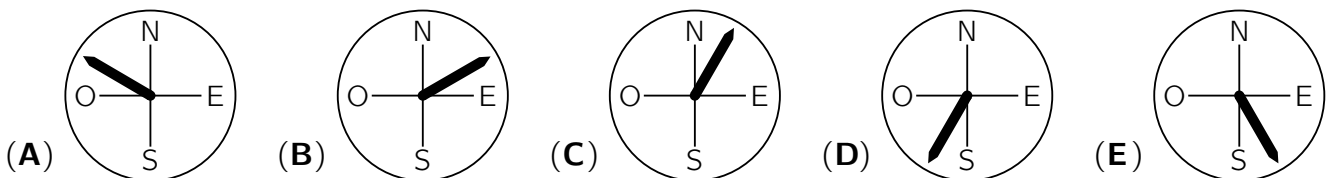
- A3** Combien d'entiers naturels sont supérieurs à  $20 - \sqrt{21}$  et inférieurs à  $20 + \sqrt{21}$  ?

- (A) 9      (B) 10      (C) 11      (D) 12      (E) 13

- A4** En août, de nombreuses étoiles filantes peuvent être observées la nuit. L'année dernière, Lisa a vu 100 étoiles filantes en une heure. C'est-à-dire qu'elle a vu en moyenne une étoile filante toutes les :

- (A) 28 secondes.      (B) 30 secondes.      (C) 36 secondes.      (D) 40 secondes.      (E) 42 secondes.

- A5** La tempête d'hier soir a fait plier le mât devant notre école. Si vous regardez le mât du nord ou de l'est, il penche vers la droite les deux fois. Une des photos montre dans quelle direction le mât est plié. Dans laquelle ?

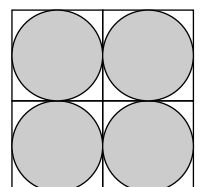


- A6** Parmi les nombres suivants, lequel est le plus grand ?

- (A)  $0,815^4$       (B)  $0,815^2$       (C)  $0,815$       (D)  $\sqrt{0,815}$       (E)  $\sqrt[4]{0,815}$

- A7** Un grand carré est divisé en quatre carrés plus petits (voir figure). Dans chacun des petits carrés, un disque gris est inscrit. Quelle fraction de l'aire du grand carré est grise ?

- (A)  $\frac{4}{5}$       (B)  $\frac{3\pi}{16}$       (C)  $\frac{3}{\pi}$       (D)  $\frac{3}{4}$       (E)  $\frac{\pi}{4}$

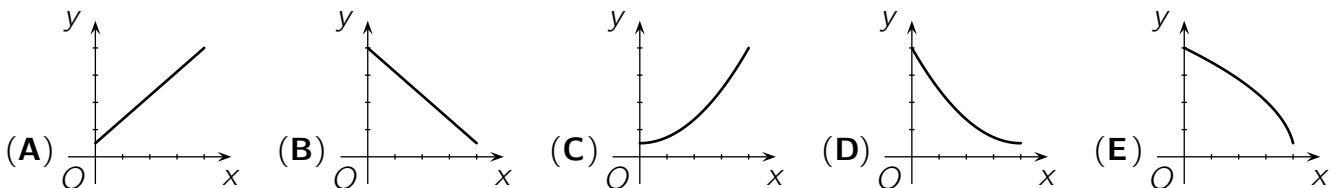
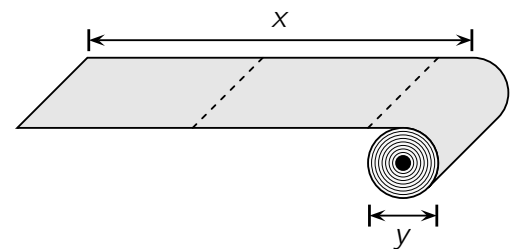


- A8** Combien d'entiers naturels à deux chiffres sont divisibles par 3 et n'ont que des chiffres impairs ?  
 (A) 2                      (B) 3                      (C) 4                      (D) 8                      (E) 12
- A9** Les points  $A(p, q)$ ,  $B(3p, q)$  et  $C(2p, 3q)$  sont dessinés dans un repère orthogonal, où  $p > 0$  et  $q > 0$ . Quelle est l'aire du triangle  $ABC$  ?  
 (A)  $\frac{1}{2}pq$               (B)  $2pq$               (C)  $3pq$               (D)  $4pq$               (E)  $\frac{9}{2}pq$
- A10** Cédric pense à un nombre rationnel entre 2 et 4, Héloïse en pense un entre 7 et 8, et Luc en pense un entre 5 et 6. Quelle information est vraie concernant la somme  $S$  de ces trois nombres ?  
 (A)  $S \leq 17$                       (B)  $S \geq 16$  ou  $S \leq 14$                       (C)  $S \geq 14$  et  $S \leq 18$   
 (D)  $S \geq 15$  et  $S \leq 22$                       (E)  $S \geq 17$  ou  $S \leq 15$

**problèmes à 4 points**

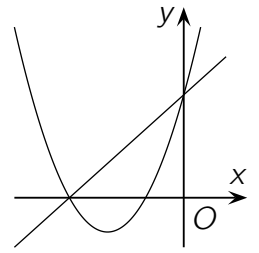
- B1** Deux palettes contenant au total 60 caisses de boissons ont été livrées à un marché de boissons. Certaines caisses ont déjà été déchargées d'une palette. Avant et après le déchargement, il y avait 1,5 fois plus de caisses sur une palette que sur l'autre. Combien de caisses ont déjà été déchargées ?  
 (A) 10                      (B) 15                      (C) 16                      (D) 20                      (E) 24
- B2** Parmi les diviseurs positifs de  $5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5$  quelle est la proportion de diviseurs impairs ?  
 (A)  $\frac{1}{2}$                       (B)  $\frac{1}{3}$                       (C)  $\frac{1}{4}$                       (D)  $\frac{1}{5}$                       (E)  $\frac{1}{6}$
- B3** Une feuille de papier est longue de  $x$  cm et large de  $y$  cm, où  $x > y$ . Si vous collez les deux côtés longues ou les deux côtés courts ensemble, vous obtenez la surface latérale d'un cylindre plus grand ou plus plat. Quel est le rapport entre le volume du cylindre le plus grand et le volume du cylindre le plus plat ?  
 (A)  $1:y^2$                       (B)  $y^2:x^2$                       (C)  $x:y^2$                       (D)  $y:x$                       (E)  $x:1$
- B4** Combien d'entiers naturels à trois chiffres sont inférieurs de 99 au nombre qui en résulte lorsque leurs chiffres sont écrits dans l'ordre inverse ?  
 (A) 56                      (B) 64                      (C) 72                      (D) 80                      (E) 81

- B5** Lorsque l'on déroule un rouleau de papier, le diamètre  $y$  du rouleau devient de plus en plus petit avec le temps, tandis que la longueur totale  $x$  de la partie déjà déroulée devient de plus en plus longue. Quel graphique représente ce processus ?



- B6** Les entiers naturels de 1 à 100 sont écrits les uns à côté des autres dans n'importe quel ordre. Maintenant, toutes les sommes de trois nombres adjacents sont calculées. Combien de ces sommes peuvent être paires *au maximum* ?  
 (A) 97                      (B) 96                      (C) 95                      (D) 94                      (E) 93

- B7** La figure montre la parabole avec l'équation  $y = ax^2 + bx + c$  pour les nombres donnés  $a, b, c$  et une ligne droite. Quelle équation pourrait avoir cette ligne droite ?



- (A)  $y = bx + c$       (B)  $y = cx + b$       (C)  $y = ax + b$   
 (D)  $y = ax + c$       (E)  $y = cx + a$



- B8** Estelle veut saisir les nombres de 1 à 25 dans la grille  $5 \times 5$  afin que les cinq nombres de chaque ligne et les cinq nombres de chaque colonne aient la même somme. Estelle a déjà entré quelques nombres. Quel nombre Estelle doit-elle inscrire dans la case avec le point d'interrogation ?

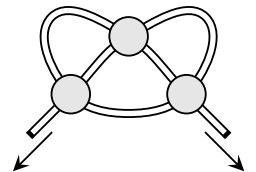
	24		5	
22		17		4
	11		15	
25		9		1
	2		?	

- (A) 7      (B) 12      (C) 14      (D) 19      (E) 21

- B9** La fonction  $f$  est définie pour tous les nombres réels. Soit  $f(1) = 2$ , et pour tous les nombres réels  $x$  et  $y$ , on a :  $f(x + y) = f(x) \cdot f(y)$ . Alors  $\frac{f(2021)}{f(2020)} = ?$

- (A) 2      (B)  $\frac{2020}{2021}$       (C) 2022      (D)  $\frac{2022}{2021}$       (E) 4044

- B10** Lisa place un morceau de corde sur la table comme indiqué. À chacun des trois points de passage, elle place indépendamment la corde comme ça  ou comme ça , chacune avec une probabilité de  $\frac{1}{2}$ . Quelle est la probabilité que la corde se noue lorsque Lisa tire sur les deux extrémités de la corde ?



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

**problèmes à 5 points**

- C1** Notre équipe de basket a gagné le dernier match. Les joueurs ont marqué 1, 2, 7, 9, 10, 15 et 19 points. Les trois plus grands joueurs combinés ont marqué deux fois plus de points que les trois plus petits joueurs combinés. Combien de points le quatrième plus grand joueur a-t-il marqué ?

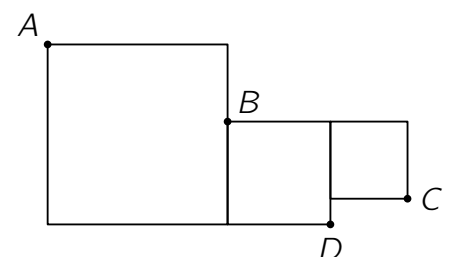
- (A) 7      (B) 9      (C) 10      (D) 15      (E) 19

- C2** Adeline et Bernard jouent à la bataille navale d'une manière légèrement différente. Adeline place un navire sur l'une des quatre cases (voir figure). Bernard essaie de trouver l'emplacement du navire. Pour ce faire, il demande un des quatre carrés. Si le navire est là, le jeu est terminé. Sinon, Adeline déplace le navire d'une case vers la droite ou la gauche, puis Bernard peut demander une nouvelle case. Avec laquelle des séquences de questions suivantes Bernard est-il sûr de trouver le navire ?

1	2	3	4
---	---	---	---

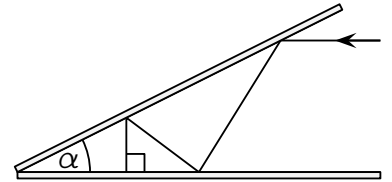
- (A) 1,2,3,4,1,2,3,4      (B) 1,2,3,4,3,2,1      (C) 1,3,1,3,1,3      (D) 1,4,4,1,1      (E) 2,3,3,2

- C3** Il y a trois carrés dans la figure. Les points  $A, B$  et  $D$  sont alignés. L'aire du carré de gauche est de  $36 \text{ cm}^2$  et celle du carré du milieu est de  $16 \text{ cm}^2$ . Quelle est l'aire du triangle  $ACD$  ?



- (A)  $24,5 \text{ cm}^2$       (B)  $22 \text{ cm}^2$       (C)  $18,5 \text{ cm}^2$       (D)  $16 \text{ cm}^2$       (E)  $14,5 \text{ cm}^2$

- C4** Deux miroirs sont joints comme indiqué et forment un angle  $\alpha$ . Un rayon de lumière est incident parallèlement à l'un des miroirs et est réfléchi le long du même chemin après la quatrième réflexion. Quelle est la valeur de  $\alpha$  ? (Figure non à l'échelle)

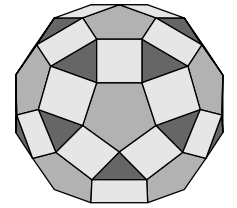


- (A)  $10^\circ$       (B)  $15^\circ$       (C)  $22,5^\circ$       (D)  $30^\circ$       (E)  $45^\circ$

- C5** Mia court à une vitesse constante après son amie Lou, qui vient de traverser un pont, également à une vitesse constante. Si Lou faisait demi-tour dès que Mia entre dans le pont et revenait sur 150 mètres, les deux amies se retrouveraient au milieu du pont. Mais Lou ne la remarque pas, et Mia ne la rattrape donc pas avant qu'elles n'atteignent le bout du pont. Quelle est la longueur du pont ?

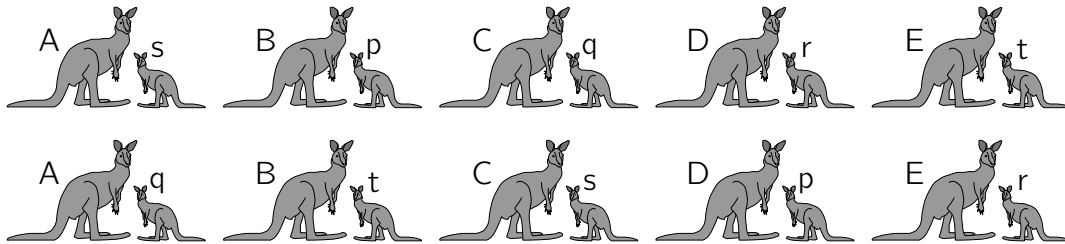
- (A) 525 m      (B) 600 m      (C) 750 m      (D) 775 m      (E) 900 m

- C6** La figure montre un polyèdre composé de triangles équilatéraux, de carrés et de pentagones réguliers. Chaque pentagone est adjacent à cinq carrés, chaque triangle est adjacent à trois carrés, et chaque carré est adjacent à deux triangles et deux pentagones. Il y a 12 pentagones en tout. Combien y a-t-il de triangles ?



- (A) 18      (B) 20      (C) 24      (D) 25      (E) 30

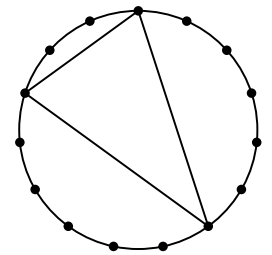
- C7** Cinq jeunes kangourous p, q, r, s et t se tiennent en rang avec leurs cinq mères A, B, C, D et E.



Dans la file du haut, exactement deux des jeunes kangourous sont avec leur mère. Dans la file du bas, exactement trois des jeunes kangourous sont avec leur mère. Quel kangourou est la mère de p ?

- (A) A      (B) B      (C) C      (D) D      (E) E

- C8** Sur un cercle, 15 points sont marqués à distance égale. Si vous connectez trois de ces points, vous obtenez un triangle. Combien de triangles différents et non isométriques peuvent être dessinés de cette façon ?



- (A) 19      (B) 46      (C) 15      (D) 75      (E) 23

- C9** Liv et René lancent une pièce de monnaie. À chaque fois qu'il y a 'pile', Liv marque un point, à chaque fois qu'il y a 'face', René marque un point. Le jeu est remporté par le premier joueur à avoir trois points de plus que l'autre. Le premier lancer est 'pile'. Quelle est la probabilité que Liv gagne ?

- (A)  $\frac{1}{2}$       (B)  $\frac{2}{3}$       (C)  $\frac{3}{4}$       (D)  $\frac{4}{5}$       (E)  $\frac{5}{6}$

- C10** Le triangle  $ABC$  a été divisé en quatre parties par les deux segments  $[AD]$  et  $[BE]$ . Les aires des trois petits triangles sont de 1, 3 et 4,5 comme indiqué. Quelle est l'aire du triangle  $ABC$  ?

- (A) 18      (B) 20      (C) 21      (D) 22      (E) 24

