

## Niveaux Scolaires H13 à H15 (Version Française)

Jeudi 20 mars 2025

Durée : 75 minutes

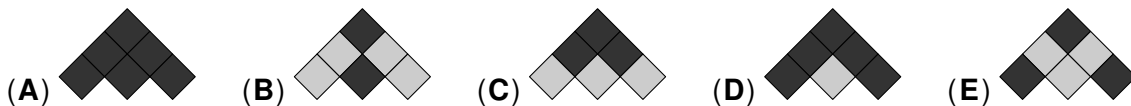
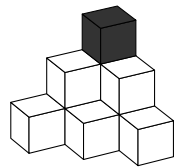
- Il y a une seule bonne réponse par question.
- Chaque participant reçoit 30 points au départ. Si la réponse est correcte, les 3, 4 ou 5 points sont ajoutés. Si aucune réponse n'est donnée, la question rapporte 0 point. En cas de réponse incorrecte, un quart des points prévus est soustrait, soit 0,75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

### Problèmes à 3 points

1. Parmi les fractions suivantes, laquelle a la plus grande valeur ?

(A)  $\frac{20}{25}$       (B)  $\frac{20}{2+5}$       (C)  $\frac{20}{-2+5}$       (D)  $\frac{20}{2-5}$       (E)  $\frac{20}{2 \times 5}$

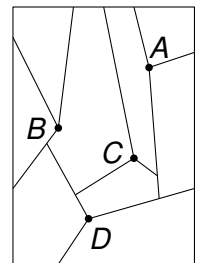
2. La pyramide de cubes illustrée est construite avec des cubes noirs et gris. Les cubes qui se touchent par une face latérale doivent être de couleurs différentes. Un cube noir est placé tout en haut. Quelle est l'apparence de la pyramide terminée vue du haut ?



3. Dans quel encadrement se situe le produit  $88 \times 888$  ?

(A) entre 888 et 4444      (B) entre 4444 et 8888      (C) entre 8888 et 44444  
(D) entre 44444 et 88888      (E) entre 88888 et 444444

4. Sur une feuille de papier, Viola a marqué 4 points. Elle a ensuite sélectionné les points un par un et a dessiné 3 trajets à partir de chaque point. Chaque segment s'arrête soit au bord de la feuille, soit à un segment déjà dessiné. Dans quel ordre Viola a-t-elle choisi les points ?



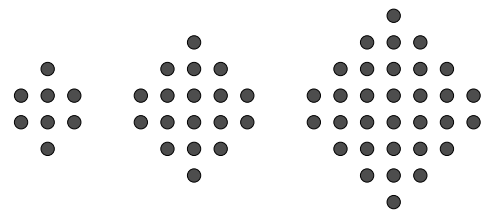
(A)  $DACB$       (B)  $ADBC$       (C)  $BDAC$       (D)  $BCDA$       (E)  $DABC$

5. Dimitry a 20 boules. Chacune d'entre elles est soit rouge, noire, jaune ou bleue. Il y a exactement 17 boules qui ne sont pas rouges, 15 boules qui ne sont pas noires et 12 boules qui ne sont pas jaunes. Combien de boules bleues Dimitry a-t-il ?

(A) 8      (B) 7      (C) 6      (D) 4      (E) 3

6. Les figures représentées sont les 3 premières figures d'une suite. De combien de points la 4<sup>e</sup> figure de cette suite est-elle composée ?

(A) 46      (B) 50      (C) 52      (D) 56      (E) 58



7. Quelle puissance a la même valeur que  $\sqrt{16^{25}}$  ?

(A)  $4^5$       (B)  $16^5$       (C)  $8^{25}$       (D)  $32^5$       (E)  $4^{25}$

8. Ma chambre a une superficie de  $15 \text{ m}^2$ . J'ai dessiné le plan de ma chambre à l'échelle 1 : 100. Quelle est la taille de ma chambre sur le dessin ?

(A)  $1,5 \text{ cm}^2$       (B)  $15 \text{ cm}^2$       (C)  $150 \text{ cm}^2$       (D)  $1500 \text{ cm}^2$       (E)  $15000 \text{ cm}^2$

9. Deux cubes équilibrés, aux faces numérotées de 1 à 6, sont lancés et les deux nombres des points sont multipliés l'un par l'autre. Quelle est la probabilité que le résultat soit un nombre premier ?

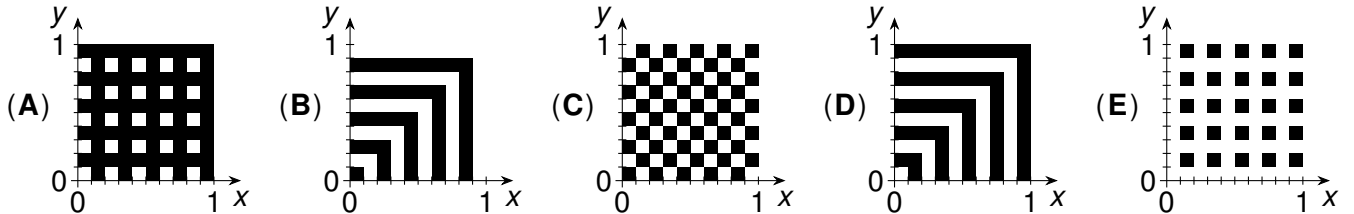
- (A)  $\frac{1}{3}$       (B)  $\frac{1}{4}$       (C)  $\frac{1}{5}$       (D)  $\frac{1}{6}$       (E)  $\frac{1}{7}$

10. Avant, les barres de céréales préférées de Jeanne étaient emballées dans des paquets de 5 barres chacun. Maintenant, il n'y a plus que 4 barres dans un paquet, mais les paquets sont vendus au même prix. Quel est le pourcentage d'augmentation du prix pour une barre ?

- (A) de 10%      (B) de 15%      (C) de 25%      (D) de 30%      (E) de 40%

**Problèmes à 4 points**

11. Dans le plan orthonormé (Oxy), défini tel que  $0 \leq x \leq 1$  et  $0 \leq y \leq 1$ , une partie est colorée en noir. Un point  $(x; y)$  est coloré en noir si le chiffre de la première décimale est impair pour  $x$  et  $y$ . Comment cela se présente-t-il ?

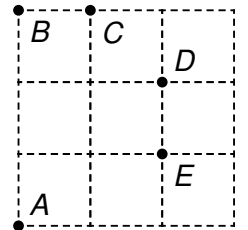


12. Soit  $M$  le plus grand des 10 entiers positifs différents, dont exactement 5 sont divisibles par 5 et exactement 7 sont divisibles par 7. Quelle est la plus petite valeur possible que  $M$  peut avoir ?

- (A) 105      (B) 77      (C) 75      (D) 70      (E) 63

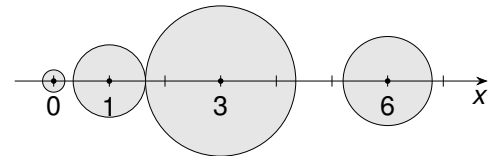
13. Robert souhaite supprimer l'un des 5 points marqués  $A, B, C, D$  et  $E$ . Les 6 segments qui relient chacun 2 des 4 points restants doivent tous être de longueurs différentes. Quel point Robert doit-il supprimer ?

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

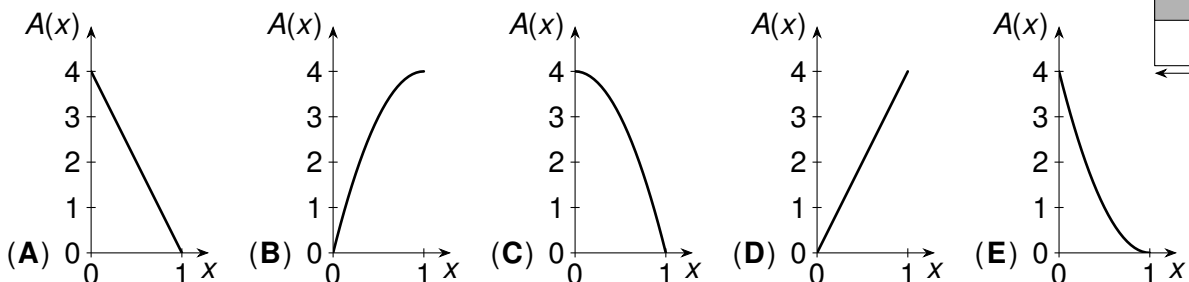


14. Sur la droite numérique, les centres de quatre disques circulaires se trouvent à 0, 1, 3 et 6. Leurs rayons sont  $r_1, r_2, r_3$  et  $r_4$ . Les disques peuvent être tangents, mais pas se chevaucher. Quelle est la valeur maximale pour la somme  $r_1 + r_2 + r_3 + r_4$  ?

- (A) 3      (B) 4      (C) 5      (D) 7      (E) 9



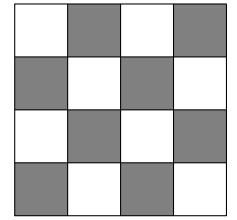
15. À chaque coin d'un carré de côté 2, on coupe un carré de côté  $x$ . On note  $A(x)$  l'aire de la croix restante en fonction de  $x$ . Quel est le graphique de la fonction  $A$  ?



16. Combien y a-t-il de nombres à 5 chiffres de la forme  $\overline{A18AA}$  qui sont divisibles par 18 ?

- (A) un                      (B) deux                      (C) trois                      (D) quatre                      (E) cinq

17. Sur un échiquier  $4 \times 4$ , il y a 16 kangourous, un sur chaque case. À chaque tour, tous les kangourous sautent en même temps. Chaque kangourou saute sur une case adjacente vers le haut, le bas, la gauche ou la droite. Plusieurs kangourous peuvent se trouver sur la même case.



Combien de cases vides peut-on avoir au maximum après 10 coups ?

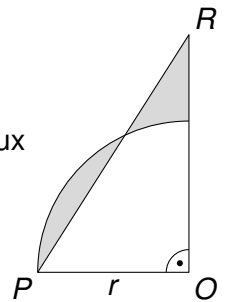
- (A) 15                      (B) 14                      (C) 13                      (D) 12                      (E) 11

18. Quel est le plus petit entier strictement positif  $N$  tel que  $\sqrt{2 \times \sqrt{3 \times \sqrt{N}}}$  est un entier ?

- (A)  $2^6 \times 3^6$                       (B)  $2^2 \times 3^8$                       (C)  $2^4 \times 3^{10}$                       (D)  $2^6 \times 3^8$                       (E)  $2^4 \times 3^6$

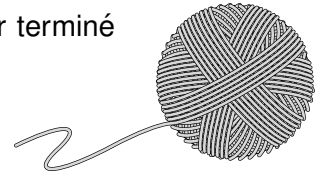
19. L'illustration montre un quart de cercle de rayon  $r$  et le triangle rectangle  $POR$ . Les deux zones grises ont la même aire. Quelle est la longueur du segment  $[OR]$  ?

- (A)  $\frac{\pi r}{2}$                       (B)  $\frac{3r}{2}$                       (C)  $\pi r$                       (D)  $\frac{\pi^2 r}{6}$                       (E)  $\sqrt{3}r$



20. À partir d'une grosse pelote de laine, la grand-mère tricote des chaussettes pour bébés identiques. Au début, la pelote de laine avait un diamètre de 20 cm. Après avoir terminé 14 chaussettes, la pelote de laine a un diamètre de 10 cm. Pour combien de chaussettes la laine restante suffit-elle ?

- (A) 8                      (B) 6                      (C) 4                      (D) 3                      (E) 2

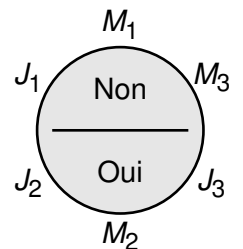


**Problèmes à 5 points**

21. Jasper a écrit un petit programme informatique qui donne, pour deux nombres, leur somme et leur différence positive et répète cette opération à plusieurs reprises pour les résultats. Il veut ainsi savoir comment les nombres évoluent. Il démarre le programme avec 5 et 3. La première sortie est celle des nombres 8 et 2. Quels sont les deux nombres que Jasper obtient à la 50<sup>e</sup> sortie ?

- (A)  $5 \times 2^{25}$  et  $3 \times 2^{25}$                       (B)  $5^{25}$  et  $3^{25}$                       (C)  $2^{28}$  et  $2^{26}$   
 (D)  $5^{26}$  et  $3^{26}$                       (E)  $2 \times 5^{25}$  et  $2 \times 3^{25}$

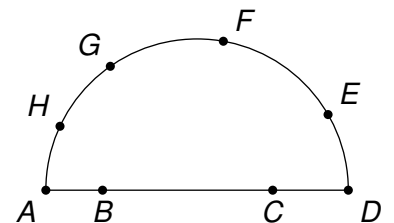
22. Un groupe de Martiens,  $M_1$ ,  $M_2$  et  $M_3$ , et un groupe de Jupitériens,  $J_1$ ,  $J_2$  et  $J_3$ , sont assis autour d'une table comme illustré. Chaque membre d'un groupe dit toujours la vérité et chaque membre de l'autre groupe ment toujours. L'un des six a la clé de leur vaisseau spatial commun. À la question « L'une des deux personnes assises à côté de toi possède la clé ? »  $J_1$ ,  $M_1$  et  $M_3$  répondent « Non », les autres répondent « Oui ». Qui a la clé ?



- (A)  $J_1$                       (B)  $J_2$                       (C)  $J_3$                       (D)  $M_1$                       (E)  $M_2$

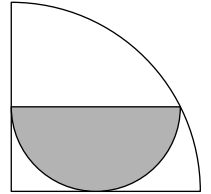
23. Sur un demi-cercle de diamètre  $[AD]$ , les points  $B$  et  $C$  se trouvent sur le diamètre et les points  $E$ ,  $F$ ,  $G$  et  $H$  sur l'arc du demi-cercle. Combien de triangles non plats peuvent être formés dont les sommets sont 3 de ces 8 points ?

- (A) 48                      (B) 49                      (C) 50                      (D) 52                      (E) 54



24. D'après la figure ci-contre, l'aire du demi-cercle gris inscrit dans le grand quart de cercle est de  $12 \text{ cm}^2$ . Quelle est l'aire du grand quart de cercle ?

(A)  $42 \text{ cm}^2$       (B)  $36 \text{ cm}^2$       (C)  $32 \text{ cm}^2$       (D)  $30 \text{ cm}^2$       (E)  $25 \text{ cm}^2$



25. Sur la table se trouvent 3 boîtes contenant chacune 5 billes. Les couvercles sont intervertis. Sur chaque couvercle est inscrit ce que contient l'une des deux autres boîtes. Aleyna et Louis en profitent pour faire un jeu.



Aleyna doit déterminer le contenu de chacune des trois caisses en aussi peu de coups que possible. À chaque tour, Aleyna choisit une caisse et Louis lui donne une boule de cette caisse. Louis choisit les boules de manière à ce qu'Aleyna ait besoin du plus grand nombre de coups possible. De combien de coups Aleyna a-t-elle besoin ?

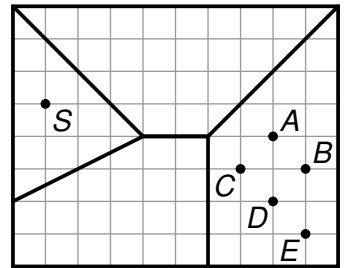
(A) 1      (B) 2      (C) 3      (D) 4      (E) 5

26. Lorena et son petit frère Dani partent en même temps de chez eux à vélo. Ils roulent sur le même chemin à vitesse constante, Lorena à  $18 \text{ km/h}$  et Dani à  $12 \text{ km/h}$ . Après 20 minutes, Lorena est fatiguée et retourne à la maison par le même chemin. Lorsqu'elle rencontre Dani, celle-ci fait également demi-tour et rentre à leur maison. Combien de temps Lorena doit-elle attendre à la maison avant que Dani n'arrive ?

(A) 4 minutes      (B) 6 minutes      (C) 8 minutes  
(D) 10 minutes      (E) 15 minutes

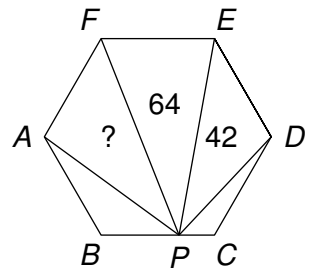
27. La zone de recrutement de chaque école est l'ensemble de tous les points pour lesquels cette école est plus proche que chacune des trois autres écoles. L'école dans la zone la plus à gauche se trouve au point S. En quel point se trouve l'école de la zone la plus à droite ?

(A) en A      (B) en B      (C) en C      (D) en D      (E) en E



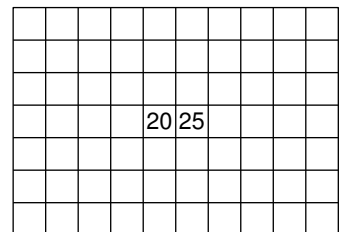
28. Dans l'hexagone régulier  $ABCDEF$ , le point  $P$  se trouve sur le côté  $[BC]$ . Le triangle  $PEF$  a une aire de  $64 \text{ cm}^2$  et le triangle  $PDE$  a une aire de  $42 \text{ cm}^2$ . Quelle est l'aire du triangle  $PFA$  ?

(A)  $53 \text{ cm}^2$       (B)  $54 \text{ cm}^2$       (C)  $56 \text{ cm}^2$       (D)  $60 \text{ cm}^2$       (E)  $64 \text{ cm}^2$



29. Dans chaque cellule d'un rectangle  $7 \times 10$ , il y a un nombre entier. La somme de tous les nombres dans n'importe quel rectangle de  $3 \times 4$  ou de  $4 \times 3$  est 0. Dans les deux cellules du milieu se trouvent les nombres 20 et 25. Quelle est la somme de tous les nombres dans le rectangle  $7 \times 10$  ?

(A)  $-45$       (B)  $-25$       (C)  $-20$       (D)  $-5$       (E) 5



30. L'illustration montre un octogone régulier avec une longueur de côté de  $1 \text{ cm}$ . Un arc de rayon  $1 \text{ cm}$  a été tracé autour de chaque sommet. Quel est le périmètre de la surface grise en  $\text{cm}$  ?

(A)  $\pi$       (B)  $\frac{2\pi}{3}$       (C)  $\frac{8\pi}{9}$       (D)  $\frac{4\pi}{5}$       (E)  $\frac{3\pi}{4}$

