

Niveaux Scolaires H11 et H12 (Version française)

Jeudi 21 mars 2024

Durée : 75 minutes

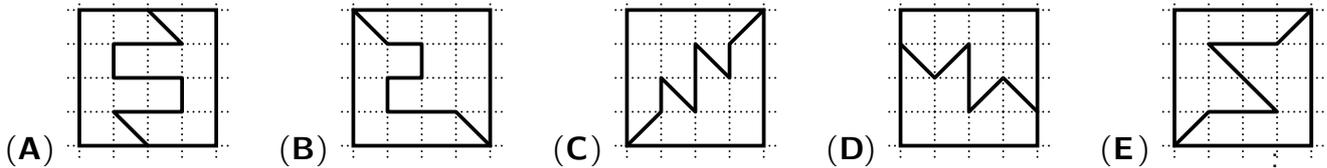
- Il y a une seule bonne réponse par question.
- Chaque participant reçoit 30 points au départ. Si la réponse est correcte, les 3, 4 ou 5 points sont ajoutés. Si aucune réponse n'est donnée, la question rapporte 0 point. En cas de réponse incorrecte, un quart des points prévus est soustrait, soit 0,75 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. $\frac{20 \cdot 2,4}{2 \cdot 0,24} =$

- (A) 0,01 (B) 0,1 (C) 1 (D) 10 (E) 100

2. Parmi les carrés suivants, lequel est divisé en deux parties inégales ?

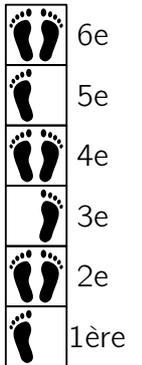


3. Lucas parle par énigmes : « Je me suis réveillé si tôt aujourd'hui que la moitié du premier tiers de la journée était déjà passée ». Quand Lucas s'est-il réveillé ?

- (A) à 1 heure (B) à 2 heures (C) à 3 heures (D) à 4 heures (E) à 5 heures

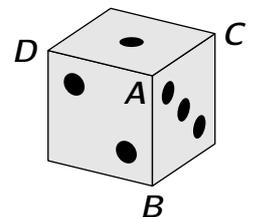
4. Clémentine saute sur les dalles de la cour de récréation selon le modèle à droite : pied gauche – deux pieds – pied droit – deux pieds – puis recommence, comme sur l'image. Elle s'arrête à la 48e dalle. Combien de dalles Clémentine a-t-elle touchées avec son pied gauche ?

- (A) 20 (B) 28 (C) 32 (D) 36 (E) 40



5. À droite, on voit un dé de jeu usuel, dans lequel la somme des points de deux faces opposées donne toujours 7. Les faces latérales incidents au sommet **A** sont marquées avec 1, 2 et 3 points, ainsi la somme de points pour **A** est de $1+2+3 = 6$. Laquelle des sommes des points des sommets **B**, **C** et **D** est la plus grande ?

- (A) 10 (B) 11 (C) 12 (D) 13 (E) 14

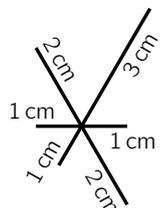


6. Ce week-end, un groupe connu a donné un concert. Pour l'article de journal, la rédactrice arrondit le nombre de visiteurs. Elle constate qu'elle obtient le même nombre, qu'elle l'arrondisse à la dizaine ou à la centaine. Lequel des nombres suivants pourrait être le nombre de visiteurs ?

- (A) 3794 (B) 4912 (C) 5297 (D) 6586 (E) 7309

7. Tim veut dessiner la figure représentée à droite en un seul coup, sans lever son crayon. Il peut commencer à n'importe quel endroit et souhaite dessiner le moins possible en double. Quelle est alors la longueur du chemin que le crayon de Tim doit parcourir ?

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

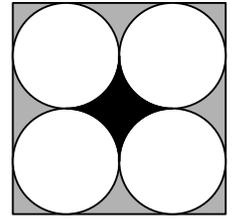


8. Un nombre palindromique à trois chiffres est un nombre à trois chiffres de la forme « aba », où les chiffres a et b peuvent être identiques ou différents. Par exemple, 272 et 555 sont des nombres palindromiques à trois chiffres. Quelle est la somme des chiffres du plus grand nombre palindromique à trois chiffres divisible par 2 ?

(A) 25 (B) 23 (C) 21 (D) 18 (E) 16

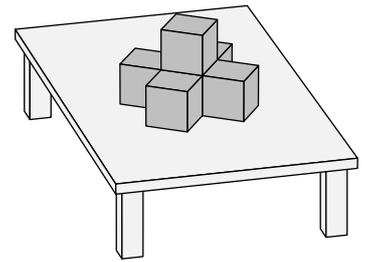
9. L'image de droite montre un carré et 4 cercles de même taille. Chacun des cercles touche deux côtés du carré et deux autres cercles. La surface noire au centre a une taille de 1 cm^2 . Quelle est l'aire de la surface grise totale ?

(A) 2 cm^2 (B) 3 cm^2 (C) 4 cm^2 (D) 5 cm^2 (E) 6 cm^2



10. William a de nombreux cubes de même taille. Il en pose un sur la table. Il ajoute ensuite 5 autres cubes tels que toutes les faces visibles du premier cube soient recouvertes. De la même manière, il veut maintenant ajouter des cubes supplémentaires tels que toutes les faces des cubes déjà posés soient recouvertes. De combien de cubes supplémentaires William a-t-il besoin au minimum ?

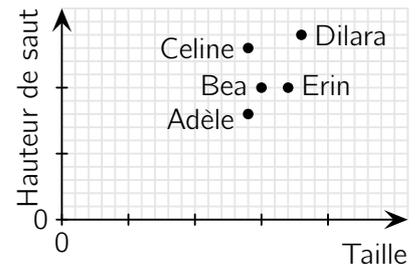
(A) 7 (B) 10 (C) 13 (D) 16 (E) 19



Problèmes à 4 points

11. Cinq amies ont inscrit sur un graphique leurs résultats de saut en hauteur lors de la fête du sport. Adèle dit : « Je trouve que celle qui a le mieux réussi est celle dont le rapport hauteur de saut/taille est le plus grand. » Qui était la meilleure selon Adèle ?

(A) Adèle (B) Bea (C) Celine (D) Dilara (E) Erin

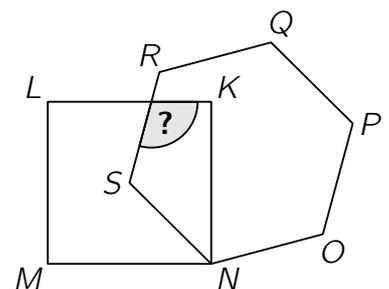


12. Le club de mathématiques des classes de 9e année a planifié un « jardin de nombres premiers » pour l'école primaire voisine : le jardin rectangulaire est clôturé par 40 éléments de clôture de 1 m de long chacun, et les longueurs des côtés du jardin (en mètres) sont toutes des nombres premiers. Quelle peut être l'aire maximale du jardin ?

(A) 77 m^2 (B) 82 m^2 (C) 85 m^2 (D) 91 m^2 (E) 97 m^2

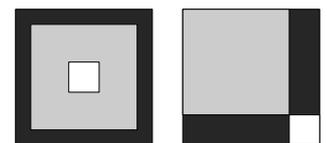
13. Sur l'image de droite, le sommet S de l'hexagone régulier $NOPQRS$ est aussi le centre du carré $KLMN$. Quelle est la mesure de l'angle indiqué par le point d'interrogation ?

(A) 105° (B) 110° (C) 115° (D) 120° (E) 125°



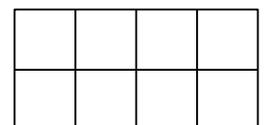
14. Neo superpose un carré noir, un carré gris et un carré blanc de deux manières différentes. Dans l'image de gauche, la surface noire visible est 8 fois plus grande que la surface du carré blanc. Dans l'image de droite, quel est le rapport entre la surface noire visible et la surface du carré blanc ?

(A) 9 : 2 (B) 4 : 1 (C) 8 : 3 (D) 5 : 2 (E) 7 : 1



15. Jelena veut écrire dans chaque case de la grille 2×4 représentée une des lettres A , B , C et D . Dans chaque ligne et dans chaque carré 2×2 , chacune des quatre lettres doit apparaître exactement une fois. Combien de possibilités différentes existe-t-il pour la grille 2×4 entièrement remplie ?

(A) 198 (B) 96 (C) 48 (D) 24 (E) 12



- 16.** Quatre enfants ont chacun un petit coffre avec une clé qui ne correspond qu'à leur propre coffre. Pour s'amuser, ils mélangent les clés et chacun en prend une au hasard. De combien de façons les clés peuvent-elles être réparties entre les quatre enfants de manière à ce qu'un seul d'entre eux ait la clé correspondant à son propre coffre et pas les trois autres ?

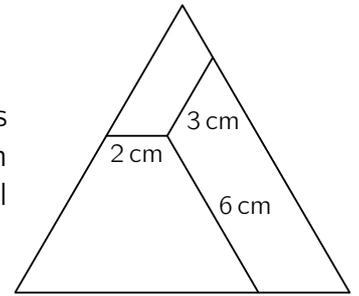
(A) 8 (B) 10 (C) 15 (D) 16 (E) 18

- 17.** Christian a 12 plaquettes portant les nombres de 1 à 12. Il en place 8 aux sommets d'un octogone de manière à ce que la somme des nombres de deux plaquettes adjacentes soit toujours divisible par 3. Quels sont alors les nombres inscrits sur les 4 plaquettes restantes ?

(A) 1, 5, 9 et 12 (B) 3, 5, 7 et 11 (C) 1, 2, 11 et 12
(D) 5, 6, 7 et 8 (E) 3, 6, 9 et 12

- 18.** Le triangle équilatéral de l'image est divisé en trois morceaux par trois segments intérieurs. Les segments ont une longueur de 2 cm, 3 cm et 6 cm respectivement et sont chacun parallèles à l'un des côtés du triangle. Quel est le périmètre du triangle équilatéral ?

(A) 24 cm (B) 27 cm (C) 33 cm (D) 36 cm (E) 42 cm



- 19.** Aujourd'hui, la petite-fille de Katharina, Nellie, est née. L'âge d'Anna, la mère de Nellie, et l'âge de Katharina sont tous deux des nombres pairs. Si l'on multiplie les âges de Katharina, Anna et Nellie dans exactement 2 ans, on obtient 2024. Quel âge a Katharina aujourd'hui ?

(A) 44 (B) 48 (C) 50 (D) 54 (E) 56

- 20.** Lors de travaux de fouilles, une grande salle a été mise au jour. Seuls quelques petits pavés de sol ont été conservés, mais il a été possible de reconstituer le sol comme dans l'extrait de droite. Les archéologues estiment qu'il y avait à l'origine environ 2000 pavés hexagonaux. Combien de pavés triangulaires y avait-il alors ?

(A) environ 3000 (B) environ 4000 (C) environ 5000 (D) environ 6000 (E) environ 8000



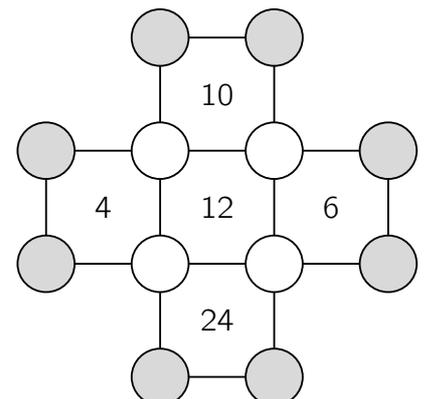
Problèmes à 5 points

- 21.** La gardienne du royaume de Primalie dit toujours la vérité toute la journée, ou bien des mensonges toute la journée, alternativement. Un jour elle a fait exactement quatre des cinq déclarations suivantes. Quelle déclaration ne date pas de ce jour-là ?

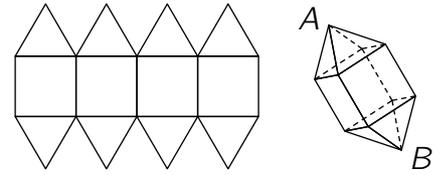
(A) 2024 n'est pas un nombre premier.
(B) Je dis la vérité aujourd'hui et je la dirai demain.
(C) J'ai menti hier et je mentirai demain.
(D) Demain, c'est lundi.
(E) Hier, c'était jeudi.

- 22.** Dans chaque cercle de l'image de droite, il faut inscrire un nombre naturel. Le nombre à l'intérieur de chaque case de forme carrée indique quel doit être le produit des nombres des quatre coins du carré. Quel est alors le produit des nombres des 8 cercles gris ?

(A) 20 (B) 40 (C) 80 (D) 120 (E) 360



23. Otis veut fabriquer le solide illustré : un cube avec deux pyramides attachées. Pour cela, il dessine un réseau de carrés et de triangles équilatéraux. La longueur des côtés des carrés et des triangles est de 1 cm. Quelle est la distance entre les sommets des pyramides A et B du solide ?



- (A) $\sqrt{5}$ cm (B) $(1 + \sqrt{3})$ cm (C) $2\sqrt{2}$ cm (D) $\frac{5}{2}$ cm (E) $(1 + \sqrt{2})$ cm
24. Quatre amis sont allés manger une pizza. À la fin du repas, il reste encore quelques morceaux. Sur la 1^{ère} assiette, il y a autant de morceaux que d'assiettes contenant exactement un morceau. Sur la 2^e assiette, il reste autant de morceaux que d'assiettes contenant exactement 2 morceaux. Sur la 3^e assiette, il y a autant de morceaux que d'assiettes contenant exactement 3 morceaux. Sur la 4^e assiette, il y a autant de morceaux que d'assiettes vides. Combien reste-t-il de morceaux au total ?
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6
25. Leo a construit un grand cube $3 \times 3 \times 3$ à partir de 27 petits cubes de même taille. Les petits cubes sont noirs, gris ou blancs. Un tiers de la surface du grand cube est noir, un tiers est gris et un tiers est blanc. Leo a utilisé le plus grand nombre possible de cubes noirs et le plus petit nombre possible de cubes blancs. Combien de cubes gris Leo a-t-il utilisés ?
- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8 (E) 10
26. La somme des chiffres constituant l'entier naturel N est deux fois plus grande que la somme des chiffres de son successeur $N + 1$. Quelle est la plus petite somme des chiffres de N possible ?
- (A) 10 (B) 12 (C) 14 (D) 16 (E) 18
27. Pour un entier naturel donné n , on voit à droite la décomposition en facteurs premiers de $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$. Certains nombres premiers et certains exposants ont été cachés. Quel exposant est rattaché au facteur 17 ?
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5
28. En utilisant 20 points, Nina a divisé un cercle en 20 arcs de cercle de même longueur. Elle dessine toutes les cordes qui relient deux de ces points. Combien de ces cordes sont plus longues que le rayon, mais plus courtes que le diamètre du cercle ?
- (A) 90 (B) 100 (C) 120 (D) 140 (E) 160
29. Mert a lancé 18 fois un dé à 6 faces numérotées de 1 à 6. Il a obtenu le nombre 1 plus souvent que chacun des autres nombres 2, 3, 4, 5 et 6. La somme de tous les nombres obtenus est la plus grande somme possible dans ces conditions. Quelle est la valeur de cette somme ?
- (A) 71 (B) 69 (C) 68 (D) 63 (E) 62
30. Olya s'est promenée dans le parc. La moitié du temps, elle marchait à une vitesse de 2 km/h. Sur la moitié du trajet, elle marchait à une vitesse de 3 km/h. Et le reste du temps, elle marchait à une vitesse de 4 km/h. Quelle fraction du temps total a-t-elle parcouru à 4 km/h ?
- (A) $\frac{1}{7}$ (B) $\frac{1}{12}$ (C) $\frac{1}{4}$ (D) $\frac{1}{5}$ (E) $\frac{1}{14}$