

Niveaux Scolaires 11 à 13 (VERSION FRANÇAISE)

Jeudi 19 mars 2020

Durée : 75 minutes

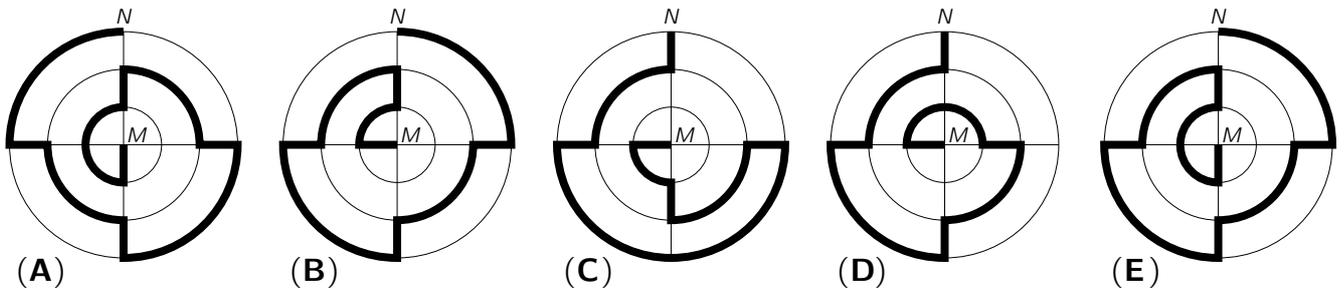
- Il y a exactement une seule bonne réponse par question.
- Chaque participant reçoit 24 points au départ. Si la réponse est correcte, les 3, 4 ou 5 points seront ajoutés. Si aucune réponse n'est donnée, la question rapporte 0 point. En cas de réponse incorrecte, un quart des points prévus est soustrait, 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 Donner le résultat de la fraction suivante: $\frac{10^2 + 20^2 + 30^2}{20} =$

- (A) 20 (B) 30 (C) 40 (D) 60 (E) 70

A2 Les chemins suivants, de N à M , parcourent les trois cercles dont le centre est M et les deux diamètres sont perpendiculaires entre eux. Lequel de ces chemins est le plus court ?

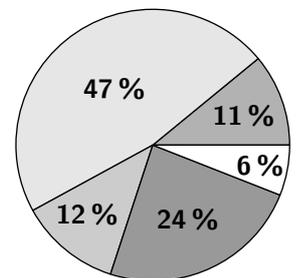


A3 Aujourd'hui, pour le petit-déjeuner, Nina prépare du pain perdu. Pour cela, les tranches de pain trempées sont frites dans la poêle pendant exactement 4 minutes de chaque côté. Mais seules deux tranches entrent dans la casserole de Nina en même temps. Combien de temps faut-il à Nina au moins pour faire 3 tranches de pain perdu ?

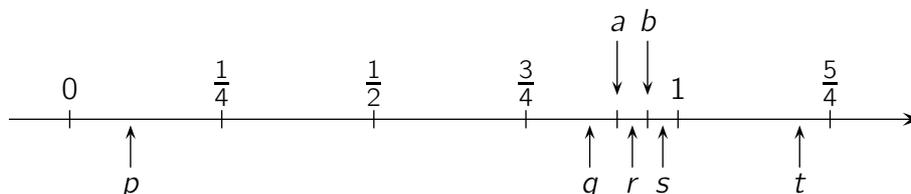
- (A) 8 minutes (B) 10 minutes (C) 12 minutes (D) 14 minutes (E) 18 minutes

A4 Le diagramme circulaire de droite montre comment les élèves de ma classe se rendent à l'école. Environ deux fois plus d'élèves se rendent à l'école en vélo qu'en bus. Environ autant d'élèves viennent à l'école à pied que d'élèves amenés en voiture. Les autres viennent en vélomoteur. Quel est le pourcentage d'élèves qui viennent à l'école en vélomoteur ?

- (A) 6 % (B) 11 % (C) 12 % (D) 24 % (E) 47 %



A5 Deux nombres a et b sont indiqués sur la ligne du numéro :



L'un des nombres p, q, r, s ou t est le produit $a \times b$. Lequel ?

- (A) p (B) q (C) r (D) s (E) t

A6 Deux dés (équilibrés) sont lancés simultanément. Les dés ont deux faces rouges, deux faces bleues et deux faces blanches. Quelle est la probabilité qu'une même couleur apparaisse pour les deux dés ?

- (A) $\frac{4}{9}$ (B) $\frac{1}{12}$ (C) $\frac{1}{6}$ (D) $\frac{2}{9}$ (E) $\frac{1}{3}$

A7 Pour combien de nombres réels x est vraie l'égalité suivante : $\frac{x^2}{3} = \frac{3}{x^2}$?

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

A8 Dans l'addition de droite, les lettres identiques signifient des chiffres identiques. Quelle est la valeur de $A + B + C + D + E$?

- (A) 14 (B) 16 (C) 24 (D) 26 (E) 34

$$\begin{array}{r} A B C \\ + B C D \\ + C D E \\ + D E A \\ + E A B \\ \hline 2 6 6 4 \end{array}$$

A9 Pour les trois entiers strictement positifs a , b et c , les conditions suivantes s'appliquent : $1 \leq a \leq b \leq c$ et $a \times b \times c = 10\,000$. Quelle est la valeur maximale de b ?

- (A) 10 (B) 25 (C) 50 (D) 100 (E) 200

A10 Un père vit avec ses trois enfants. Chaque année, à Noël, ils votent pour savoir où aller pendant leurs vacances d'été. L'âge de chacun donne le nombre de voix. Cette année, le père a 36 voix, les enfants en ont 10, 8 et 5, donc quel que soit le vote des enfants, le père gagne. Combien d'années doivent s'écouler avant que le père puisse être mis en minorité ?

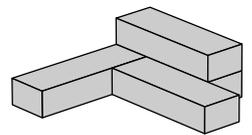
- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 13 (E) 14

problèmes à 4 points

B1 Il y a 5 pièces de monnaie sur la table. Toutes montrant « pile ». À chaque tour, exactement 3 pièces sont retournées. Combien de tours faut-il au moins pour que toutes les pièces montrent « face » ?

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

B2 Quatre boîtes identiques ont été collées ensemble comme dans l'illustration ci-contre. 200 ml de peinture sont nécessaires pour peindre complètement les 6 côtés d'une boîte. Quelle est la quantité de peinture nécessaire pour peindre complètement toutes les faces de la structure (même les faces posées au sol) ?



- (A) 500 ml (B) 550 ml (C) 600 ml (D) 700 ml (E) 750 ml

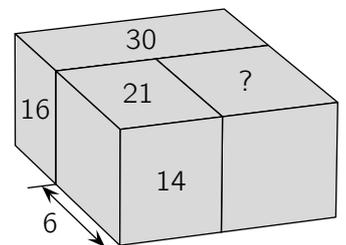
B3 Les deux premiers chiffres d'un nombre à 10 chiffres sont 2 et 9. Combien de chiffres compte le carré de ce nombre ?

- (A) 11 (B) 15 (C) 19 (D) 21 (E) 22



B4 Trois pavés droits ont été combinés pour former un plus grand pavé droit. L'illustration montre la longueur d'une arête d'un des trois pavés droits et la valeur de quatre surfaces. Quelle est la valeur de la surface avec le point d'interrogation ?

- (A) 21 (B) 24 (C) 25,5 (D) 27 (E) 28,5



B5 Si a , b et c sont des entiers, quel résultat la somme $(a - b)^2 + (b - c)^2 + (c - a)^2$ ne peut-elle pas avoir ?

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 6 (E) 8

B6 Si s vis pèsent g grammes et m écrous pèsent autant que n vis, combien de grammes pèse un écrou ?

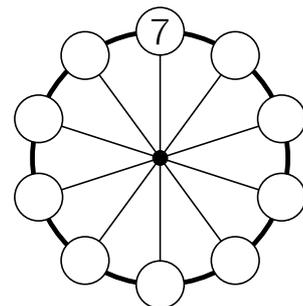
- (A) $\frac{gn}{sm}$ (B) $sgmn$ (C) $\frac{sg}{mn}$ (D) $\frac{gm}{sn}$ (E) $\frac{sn}{gm}$

B7 La suite $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ est définie par : $u_{n+2} = u_n + u_{n+1}$ avec $u_0 = 1$ et $u_1 = 3$.
Combien de nombres pairs y a-t-il parmi les 2020 premiers termes de la suite ?

- (A) 673 (B) 674 (C) 1010 (D) 1011 (E) 1347

B8 Matjaz a écrit un nombre entier strictement positif dans chacun des dix petits disques. Dans le disque du haut, il y a un 7, et tout autour, la somme des nombres de chacun des quatre disques successifs est toujours la même. La somme des dix nombres dans les disques est l'un des nombres suivants. Lequel ?

- (A) 147 (B) 325 (C) 512 (D) 621 (E) 777

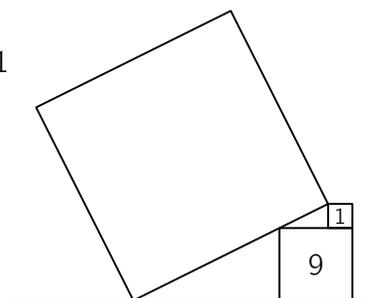


B9 L'entier strictement positif N est divisible par exactement huit des dix nombres de 2 à 11. Quels sont les deux nombres qui ne divisent pas N ?

- (A) 2 et 3 (B) 4 et 5 (C) 6 et 7 (D) 7 et 8 (E) 10 et 11

B10 Sur un carré de surface 9 et un carré de surface 1, un carré plus grand est posé (incliné) comme le montre l'image de droite. Quelle est la superficie de ce carré ?

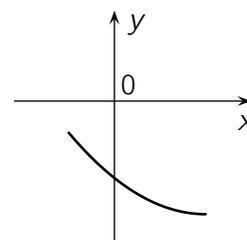
- (A) 37 (B) 50 (C) 65 (D) 80 (E) 99



problèmes à 5 points

C1 La figure montre une partie du graphique de la fonction quadratique définie par : $f(x) = ax^2 + bx + c$. Lequel des nombres suivants est positif ?

- (A) c (B) $b + c$ (C) ac (D) bc (E) ab

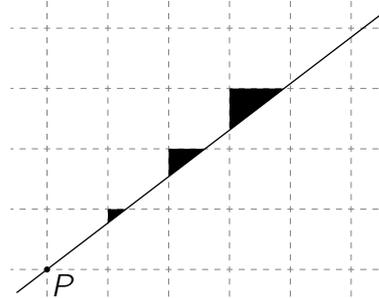


C2 Hier matin, dans le magasin de glaces du coin, Hannah a voulu acheter une gaufre avec deux sortes de glaces différentes. Le soir, la sœur d'Hannah voulait acheter une gaufre avec trois sortes de glaces différentes. Le matin, il y avait 16 sortes de glaces différentes à choisir. Le soir, certaines sortes étaient déjà vendues. Pour le nombre de saveurs choisies, Hannah et sa sœur avaient le même nombre de combinaisons possibles à choisir. Combien de sortes ont été vendues le soir ?

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

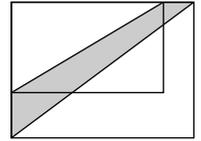
C3 Sur une feuille avec une grille carrée, une ligne a été tracée passant par le point de grille P . Quelle est la relation entre les superficies des trois triangles noirs ?

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



- C4** Le plus grand rectangle de la figure est plus long de 20% et plus large de 50% que le plus petit rectangle. La superficie entre les deux diagonales du rectangle est de 30 m^2 . Quelle est la superficie du plus petit rectangle ?

(A) 60 m^2 (B) 65 m^2 (C) 70 m^2 (D) 75 m^2 (E) 80 m^2

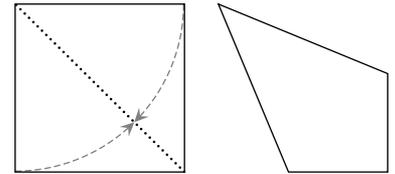


- C5** Toni prépare un grand nombre de maxi-pizzas au salami pour le festival de l'école, chacune contenant 30 tranches de salami. Dans le réfrigérateur, il y a 71 tranches de salami dans une boîte et en plus, quelques paquets de 18 tranches de salami chacun. Combien de tranches de salami restera-t-il au moins à la fin de la journée ?

(A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 7 (E) 9

- C6** Hélène a une feuille de papier carrée dont le côté est de longueur 1. Elle plie deux côtés du carré en diagonale (voir l'image). Quelle est la superficie du cerf-volant résultant ?

(A) $2 - \sqrt{2}$ (B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (C) $\sqrt{2} - 1$ (D) $\frac{7}{10}$ (E) $\frac{3}{5}$

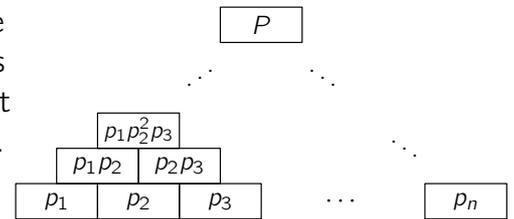


- C7** Il y a d'énormes glaçons cubiques dans le cocktail du géant Robert. Concernant le glaçon le plus haut, exactement 90% de son volume se trouve caché sous la surface du breuvage. Seul un de ses sommets dépasse, et trois de ses arêtes sont partiellement visibles au-dessus de la surface. Les parties visibles des arêtes font 7,2 cm, 7,5 cm et 8,1 cm. Combien mesure l'arête de ce glaçon ?

(A) 9,0 cm (B) 9,9 cm (C) 10,2 cm (D) 10,5 cm (E) 11,7 cm

- C8** Dans la rangée inférieure d'une pyramide de nombres se trouvent n différents nombres premiers (p_1 à p_n). À partir de la deuxième ligne, chaque nombre est le produit des deux nombres situés directement en dessous (voir fig.). Le champ le plus élevé contient le nombre $P = (p_1)^{k_1} \times (p_2)^{k_2} \times (p_3)^{k_3} \times (p_4)^{k_4} \times \dots \times (p_n)^{k_n}$. Si $k_2 = 8$, quelle est la valeur de k_4 ?

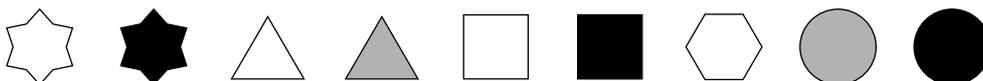
(A) 42 (B) 48 (C) 49 (D) 56 (E) 64



- C9** Dans la salle informatique, nous avons 25 robots de course, qui sont tous de vitesses différentes. Nous devrions identifier les trois plus rapides. Cinq robots s'affrontent sur une piste d'essai. Avant chaque course, il est possible de déterminer quels sont les cinq robots à participer. Après chaque course, seul l'ordre dans lequel les robots franchissent la ligne d'arrivée est annoncé. Nous avons mis au point une stratégie pour déterminer les trois robots les plus rapides avec N courses, quel que soit le résultat de ces courses. Quel est le plus petit N possible ?

(A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9 (E) 10

- C10** Xenia et Yvonne veulent savoir laquelle des figures suivantes est la préférée de Zita :



Xenia sait que Zita a révélé la forme de sa figure préférée à Yvonne, et Yvonne sait que Zita a révélé la couleur de cette figure à Xenia. Xenia dit à Yvonne : « Je ne connais pas la figure préférée de Zita, mais je sais aussi que tu ne peux pas la connaître non plus. » Yvonne répond : « Je ne connaissais pas la figure il y a un instant, mais maintenant je la connais. » Xenia déclare alors : « Maintenant, je connais aussi cette figure ! » Quelle est la figure préférée de Zita ?

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