Diplôme national du brevet
Centres étrangers, 10 juin 2024

CORRIGÉ DE L'ÉPREUVE

Exercice 1 **20 points**

1. **Bonne réponse :** $1{,}93 \times 10^{-101}$
   On a : $0{,}193 \times 10^{-100} = 1{,}93 \times 10^{-1} \times 10^{-100} = 1{,}93 \times 10^{-101}$.
   L'écriture scientifique de $0{,}193 \times 10^{-100}$ est $1{,}93 \times 10^{-101}$.
2. **Bonne réponse :** $84{,}2\,\text{km/h}$.
   $5\,\text{h}\,42\,\text{min}$ correspondent à $5 + \dfrac{42}{60} = 5 + \dfrac{7}{10} = 5{,}7\,\text{h}$.
   La vitesse moyenne est donc : $\dfrac{480}{5{,}7} = \dfrac{1600}{19} \approx 84{,}21$ (km/h).
   Sa vitesse moyenne arrondie au dixième est donc de $84{,}2\,\text{km/h}$.
3. **Bonne réponse :** Oui, en écrivant le nombre 2.
   Avec 15 secteurs, la probabilité de désigner un secteur est de $\dfrac{1}{15}$. En inscrivant 2 dans le secteur effacé, on aura 9 secteurs favorables sur 15, soit une probabilité de $\dfrac{9}{15} = \dfrac{3}{5}$.
4. **Bonne réponse :** rien de particulier.
   En rangeant les nombres dans l'ordre croissant : 1 ; 3 ; 5 ; 10 ; 10 ; 11 ; 17.
   L'étendue est $17 - 1 = 16 \neq 5$. La médiane est la 4$^{\text{e}}$ valeur, soit $10 \neq 5$.
   La moyenne est $\dfrac{1+3+5+10+10+11+17}{7} = \dfrac{57}{7} \approx 8{,}1 \neq 5$.
   Aucun des éléments évoqués n'est égal à 5.
5. **Bonne réponse :** $\dfrac{4}{15}$.
   Léa a déjà payé $\dfrac{1}{5}$ du prix, il lui reste $1 - \dfrac{1}{5} = \dfrac{4}{5}$. Réparti en trois paiements égaux : $\dfrac{1}{3} \times \dfrac{4}{5} = \dfrac{4}{15}$ du prix total.

Exercice 2 **20 points**

1. Le circuit 1 enchaîne 5 fois $(40 + 16) = 56$ secondes, soit $5 \times 56 = 280$ s.
   Le circuit 2 enchaîne 10 fois $(30 + 5) = 35$ secondes, soit $10 \times 35 = 350$ s.
2. Décompositions en produit de facteurs premiers :

   $280 = 2^3 \times 5 \times 7$ $\qquad$ $350 = 2 \times 5^2 \times 7$

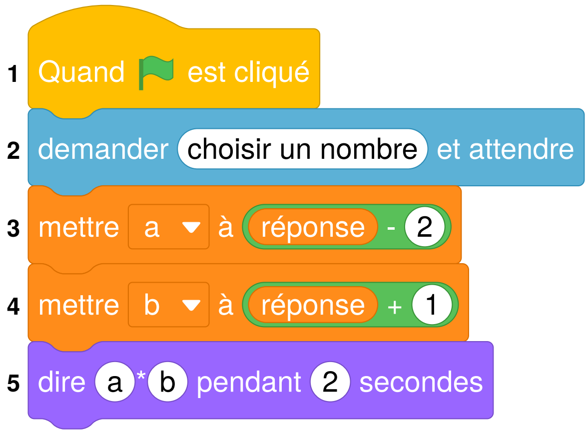
3. **a.** Comme $2\,800 = 10 \times 280$, Camille a effectué 10 circuits 1 complets : elle est au départ du circuit 1.
   Comme $\dfrac{2\,800}{350} = 8$, Dominique a effectué 8 circuits 2 complets : elle est aussi au départ.
   En effet : $2\,800 = 2^3 \times (2 \times 5^2 \times 7) = 8 \times 350$.

   b. La première fois où les deux se retrouvent simultanément au départ, c'est au bout du PPCM de 280 et 350.
   Les facteurs 2, 5 et 7 apparaissent dans les deux décompositions. Le PPCM est $2^3 \times 5^2 \times 7 = 1\,400$ s.
   Comme $1\,400 = 23 \times 60 + 20$, elles se retrouvent au départ après 23 min 20 s.

Exercice 3 **20 points**

Partie A

1. En choisissant 5 comme nombre de départ, les deux résultats intermédiaires sont : $5 - 2 = 3$ (à gauche) et $5 + 1 = 6$ (à droite).
   Le résultat final est $3 \times 6 = 18$.
2. Si le nombre de départ est $-\dfrac{3}{2}$, les résultats intermédiaires sont : $-\dfrac{3}{2} - 2 = -\dfrac{7}{2}$ et $-\dfrac{3}{2} + 1 = -\dfrac{1}{2}$.
   Le résultat final est $\left(-\dfrac{7}{2}\right) \times \left(-\dfrac{1}{2}\right) = \dfrac{7}{4}$.
3. Le script complété est :



Partie B

1. $(x - 2)(x + 1) = x^2 + x - 2x - 2 = x^2 - x - 2$.
2. **a.** Résolution de $(x - 2)(x + 1) = 0$:
   $x - 2 = 0$ ou $x + 1 = 0$, donc $x = 2$ ou $x = -1$.
   b. Les antécédents de 0 par g sont les solutions de $g(x) = 0$, c'est-à-dire 2 et -1.
3. C'est le graphique 3 qui est la représentation de g.
   Sur le graphique 1, l'image de -1 n'est pas 0. Sur le graphique 2, l'image de 2 n'est pas 0. Seul le graphique 3 vérifie que 2 et -1 ont pour image 0. De plus, g n'est pas affine, contrairement à ce que montrent les graphiques 1 et 2.
4. Le programme transforme x en $(x - 2)$ et $(x + 1)$, puis calcule le produit $(x - 2)(x + 1) = x^2 - x - 2 = g(x)$. Pour obtenir 0, il faut choisir un antécédent de 0 par g, c'est-à-dire 2 ou -1.

Exercice 4 **16 points**

1. Dans le triangle ABE :
   $\text{AB}^2 = 5{,}5^2 = 30{,}25$ et $\text{AE}^2 + \text{EB}^2 = 4{,}4^2 + 3{,}3^2 = 19{,}36 + 10{,}89 = 30{,}25$.
   Donc $\text{AB}^2 = \text{AE}^2 + \text{EB}^2$. D'après la réciproque du théorème de Pythagore, le triangle AEB est rectangle en E.
2. $\cos\left(\widehat{\text{ABE}}\right) = \dfrac{\text{EB}}{\text{AB}} = \dfrac{3{,}3}{5{,}5} = \dfrac{3}{5} = 0{,}6$, donc $\widehat{\text{ABE}} \approx 53$.
3. D'après le théorème de Thalès (E, A, F alignés et E, B, D alignés, avec (AB) ∥ (FD)) : $\dfrac{\text{EB}}{\text{ED}} = \dfrac{\text{AB}}{\text{FD}}$,
   soit $\dfrac{3{,}3}{3{,}3 + 6{,}6} = \dfrac{5{,}5}{\text{FD}}$, d'où $\text{FD} = \dfrac{5{,}5 \times 9{,}9}{3{,}3} = 5{,}5 \times 3 = 16{,}5\,\text{cm}$.
4. Le rapport de l'homothétie de centre E transformant ABE en FDE est : $\dfrac{\text{ED}}{\text{EB}} = \dfrac{9{,}9}{3{,}3} = 3$.

Exercice 5 **24 points**

Partie A

1. Dans le triangle SOM rectangle en O : $\text{SM}^2 = 30^2 + 9^2 = 900 + 81 = 981$, donc $\text{SM} = \sqrt{981} \approx 31{,}3\,\text{cm}$.
2. La circonférence de la base du cône est $2\pi \times 9 = 18\pi \approx 56{,}55\,\text{cm}$.
   Comme le tour de tête de Léo est de 56 cm, les dimensions sont adaptées.
3. **a.** La circonférence du cercle de rayon 31,3 cm est $2\pi \times 31{,}3 \approx 196{,}7\,\text{cm}$.
   b. Tableau ANNEXE complété :

Mesure de l'angle $\widehat{\text{M}'\text{SM}}$ (en degré)	360	103
Longueur de l'arc $\overset{\frown}{\text{M}'\text{M}}$ (en cm, au dixième)	196,7	56,5

   c. $\widehat{\text{M}'\text{SM}} = \dfrac{360 \times 56{,}5}{196{,}7} = \dfrac{20340}{196{,}7} \approx 103{,}4$.
   Au degré près, l'angle est de 103.

Partie B

1. $V_{\text{chapeau}} = \dfrac{1}{3} \times \pi \times 9^2 \times 30 = 810\pi \approx 2\,545\,\text{cm}^3$.
2. Une homothétie de rapport $\dfrac{1}{2}$ multiplie les volumes par $\left(\dfrac{1}{2}\right)^3 = \dfrac{1}{8} = 0{,}125 = 12{,}5\,\%$.
   Comme $12{,}5\,\% < 15\,\%$, si la hauteur de bonbons n'atteint que la moitié de la hauteur du chapeau, le volume de bonbons est inférieur à 15 % du volume total : Léo a raison.