Diplôme national du brevet
Brevet des collèges — Métropole, juin 2021

CORRIGÉ DE L'ÉPREUVE

Exercice 1 **20 points**

1. La température moyenne à Tours en novembre 2019 fut de $8,2$ °C.
2. $22,6 - 4,4 = 18,2$°C
   L'étendue de cette série est de $18,2$°C (différence entre le mois le plus chaud et celui le plus froid).
3. Une formule possible est : « =MOYENNE(B2 :M2) ».
   Une autre formule (moins efficace) possible est :
   « =(B2+C2+D2+E2+F2+G2+H2+I2+J2+K2+L2+M2)/12 ».
   On peut enfin utiliser la fonction SOMME.
4. Avec l'hypothèse que les mois comportent tous le même nombre de jours, on peut calculer une valeur (approchée) de la température moyenne annuelle en 2019 :
   $\dfrac{4,4+7,8+9,6+11,2+13,4+19,4+22,6+20,5+17,9+14,4+8,2+7,8}{12} = \dfrac{157,2}{12} = 13,1.$
   La température moyenne annuelle à Tours en 2019 était de $13,1$ °C.
5. $\dfrac{13,1-11,9}{11,9} = \dfrac{1,2}{11,9} \approx 0,10 = 10\,\%$
   Le pourcentage d'augmentation de la température entre 2009 et 2019 fut d'environ $10\,\%$, à $1\,\%$ près.

   Autre procédure élève : Appliquer une augmentation de $10\,\%$ revient à multiplier par
   $\left(1+\dfrac{10}{100}\right) = 1+0,1$ soit $1,1$.
   Or, $11,9 \times 1,1 \approx 13$ (°C).

Exercice 2 **20 points**

1. $1,9$ million $= 1\,900\,000$.
   Or, $2\,000\,000 - 1\,900\,000 = 100\,000$.
   Il aurait fallu $100\,000$ visiteurs de plus en 2019 pour atteindre les 2 millions de visiteurs.
2. En 2019 année non bissextile, il y a eu 365 jours et $1\,900\,000$ visiteurs soit une moyenne journalière de $\dfrac{1\,900\,000}{365} \approx 5\,205$.
   Il y a donc eu environ $5\,200$ visiteurs par jour en 2019. L'affirmation est vraie.
3. **a.** $126 = 2 \times 63 = 2 \times 9 \times 7 = 2 \times 3^2 \times 7$
   $90 = 2 \times 45 = 2 \times 9 \times 5 = 2 \times 3^2 \times 5$.

   b. Les six diviseurs communs à 126 et à 90 sont donc : 1 ; 2 ; 3 ; $2\times 3 = 6$; $3^2 = 9$ et $2 \times 3^2 = 18$.

   c. Le professeur pourra donc constituer au maximum **18 groupes** avec le même nombre de filles et de garçons. Ils comporteront alors :
   - $126 \div 18 = 7$ garçons.
   - $90 \div 18 = 5$ filles.

4. Les points A, E, B sont alignés ainsi que les points A, D et C.
On suppose Marie et la tour verticales (perpendiculaires au sol) donc parallèles : (DE)//(CB).
D'après le théorème de Thalès : $\dfrac{AD}{AC} = \dfrac{ED}{BC} \quad \left(= \dfrac{AE}{AB} \right)$
Soit $\dfrac{2}{2 + 54,25} = \dfrac{1,6}{BC}$ ou $\dfrac{2}{56,25} = \dfrac{1,6}{BC}$ puis $2BC = 1,6 \times 56,25$.
On en déduit : $BC = \dfrac{1,6 \times 56,25}{2} = 0,8 \times 56,25 = 45$ (m).

Exercice 3 **20 points**

1. Il y a $7 + 4 + 3 + 2 = 16$ jetons au total.
La probabilité $\dfrac{7}{16}$ est celle de l'évènement **« Obtenir un jeton vert »**. **Réponse C.**
2. $B =$« tirer un jeton bleu ». On a $p(B) = \dfrac{3}{16}$.
La probabilité de ne pas tirer un jeton bleu est : $P\left(\overline{B}\right) = 1 - P(B) = 1 - \dfrac{3}{16} = \boldsymbol{\dfrac{13}{16}}$. **Réponse A.**
3. L'image du motif 20 par la symétrie d'axe (d) est le **motif 17**. **Réponse A.**
4. Le motif 3 est l'image du motif 1 par la rotation **de centre O, d'angle 72°** dans le sens horaire. **Réponse B.**
5. L'aire du motif 11 est égale à **4 fois** l'aire du motif 1 car le rapport de l'homothétie est $k = 2$ (et $k^2 = 4$). **Réponse B.**

Exercice 4 **20 points**

1. $4^2 + 3 \times 4 - 10 = 16 + 12 - 10 = 18$
2. $(-3)^2 + 3 \times (-3) - 10 = 9 - 9 - 10 = -10$.
3. On complète l'annexe scratch comme ci-dessous.

```
1 Quand [drapeau] est cliqué
2 demander Choisis un nombre et attendre
3 mettre x à réponse
4 mettre y à x * x
5 mettre z à y + 3 * x
6 mettre Résultat à z − 10
7 dire regroupe Le nombre final est Résultat pendant 2 secondes
```

4.
   a. On note x le nombre initial. Le résultat final est : $x^2 + 3x - 10$.
   b. On développe : $(x + 5)(x - 2) = x^2 - 2x + 5x - 5 \times 2 = x^2 + 3x - 10$.
   c. Le résultat final est nul si et seulement si : $(x + 5)(x - 2) = 0$.
   Il s'agit d'un produit nul. Cela équivaut donc à : $x + 5 = 0$ ou $x - 2 = 0$.
   Soit $\boxed{x = -5 \text{ ou } x = 2}$.
   Pour obtenir 0 à la fin, il n'y a que deux nombres possibles au départ : -5 ou 2.

Exercice 5 **20 points**

1. $\dfrac{6,5}{100} \times 5,2 = 0,338$ t .
   Par rapport à l'année 2007, la production annuelle de déchets par Français a diminué de 0,338 tonne (soit 338 kg).
2. **a.** Comme C, H et B sont alignés, on a : $\text{CH} = \text{CB} - \text{HB} = 67 - 39 = 28$ (cm).
   La longueur CH est égale à 28 cm.

   b. Le triangle CHD est rectangle en H. D'après le théorème de Pythagore, on a :
   $\text{CD}^2 = \text{CH}^2 + \text{HD}^2$.
   $53^2 = 28^2 + \text{HD}^2$
   $2\,809 = 784 + \text{HD}^2$
   $\text{HD}^2 = 2\,809 - 784 = 2\,025$
   D'où $\text{HD} = \sqrt{2\,025} = 45$ (cm).

   c. Aire du trapèze en utilisant la formule fournie :
   $\text{Aire(ABCD)} = \dfrac{(39+67)\times 45}{2} = 2\,385 \ \left(\text{cm}^2\right) = 0{,}238\,5 \ \left(\text{m}^2\right)$.
   Aire du trapèze par somme : $\text{Aire(ABCD)} = \text{Aire(ABHD)} + \text{Aire (CHD)} = 39 \times 45 + \dfrac{28 \times 45}{2} = 1\,755 + 630 = 2\,385 \left(\text{cm}^2\right) = 0{,}238\,5 \ \left(\text{m}^2\right)$.

   d. Le composteur est un prisme, l'aire d'une de ses bases est :
   $\text{Aire(base)} = 0{,}238\,5 + (1,1 - 0,45) \times 0,67 = 0{,}238\,5 + 0,65 \times 0,67 = 0{,}238\,5 + 0{,}435\,5 = 0,674 \ \left(\text{m}^2\right)$.

   Son volume V est donné par :
   $V = \text{Aire de la base} \times \text{hauteur} = 0,674 \times 0,7 = 0{,}471\,8 \ \left(\text{m}^3\right)$.
   L'affirmation est vraie : le composteur a un volume proche de 0,5 m^3 (légèrement inférieur).