Corrigé – Brevet 2021 – mathématiques – Métropole, Antilles et Guyane

Tableur : températures moyennes et statistiques, Visiteurs, diviseurs communs et hauteur par Thalès, QCM : probabilités et transformations géométriques, Programme de calcul, Scratch et factorisation, Volume d'un composteur et pourcentage de déchets

Corrigé détaillé rédigé par Benjamin, professeur particulier – benprofparticulier.fr

Exercice 1 – Tableur : températures moyennes et statistiques *(20 pts)*

1. La colonne N (novembre) indique **8,2 °C**.

2. L'étendue est la différence entre la valeur maximale (22,6 °C en juillet) et la valeur minimale (4,4 °C en janvier) : $22{,}6 - 4{,}4 = 18{,}2$. **L'étendue de la série est 18,2 °C.**

3. La moyenne annuelle est la moyenne des 12 températures des cellules B2 à M2 : **=MOYENNE(B2:M2)** (ou =SOMME(B2:M2)/12).

4. Somme des 12 températures : $4{,}4 + 7{,}8 + 9{,}6 + 11{,}2 + 13{,}4 + 19{,}4 + 22{,}6 + 20{,}5 + 17{,}9 + 14{,}4 + 8{,}2 + 7{,}8 = 157{,}2$. Moyenne $= \dfrac{157{,}2}{12} = 13{,}1$. **La température moyenne annuelle est bien 13,1 °C.**

5. L'augmentation est de $13{,}1 - 11{,}9 = 1{,}2$ °C. Taux d'augmentation $= \dfrac{1{,}2}{11{,}9} \approx 0{,}1008$, soit environ 10 %. (Vérification : $11{,}9 \times 1{,}10 = 13{,}09 \approx 13{,}1$.) **Le pourcentage d'augmentation, arrondi à l'unité, est de 10 %.**

Exercice 2 – Visiteurs, diviseurs communs et hauteur par Thalès *(20 pts)*

1. $2\,000\,000 - 1\,900\,000 = 100\,000$. **Il aurait fallu 100 000 visiteurs de plus.**

2. Une année compte 365 jours : $1\,900\,000 \div 365 \approx 5\,205$ visiteurs par jour. **L'affirmation est vraie : il y a eu environ 5 200 visiteurs par jour en 2019.**

3. a) $126 = 2 \times 63 = 2 \times 9 \times 7 = 2 \times 3^2 \times 7$ et $90 = 2 \times 45 = 2 \times 9 \times 5 = 2 \times 3^2 \times 5$. $126 = 2 \times 3^2 \times 7$ **et** $90 = 2 \times 3^2 \times 5$**.**

3. b) Les facteurs premiers communs sont 2 et 3^2, donc le plus grand diviseur commun est $2 \times 3^2 = 18$. Les diviseurs communs à 126 et 90 sont les diviseurs de 18 : **1 ; 2 ; 3 ; 6 ; 9 ; 18.** (Vérification : $126 = 18 \times 7$ et $90 = 18 \times 5$.)

3. c) Le nombre de groupes doit diviser 126 et 90 ; le plus grand possible est 18. **Le professeur pourra constituer au maximum 18 groupes.** Chaque groupe comptera alors $126 \div 18 = 7$ garçons et $90 \div 18 = 5$ filles. **7 garçons et 5 filles par groupe.**

4. Les droites (DE) et (CB) sont toutes deux perpendiculaires au sol (AC), donc elles sont parallèles. Les points A, D, C sont alignés et les points A, E, B sont alignés (les droites (AC) et (AB) sont sécantes en A). On a $AC = AD + DC = 2 + 54{,}25 = 56{,}25$ m. D'après le **théorème de Thalès** : $\dfrac{AD}{AC} = \dfrac{AE}{AB} = \dfrac{DE}{CB}$, soit $\dfrac{2}{56{,}25} = \dfrac{1{,}60}{CB}$. D'où $CB = \dfrac{1{,}60 \times 56{,}25}{2} = 45$. **La Gyrotour mesure 45 m de haut.**

Exercice 3 – QCM : probabilités et transformations géométriques *(20 pts)*

Partie A. L'urne contient $7 + 4 + 3 + 2 = 16$ jetons équiprobables.

Question 1 : réponse C (obtenir un jeton vert). Il y a 7 jetons verts sur 16 : $p = \dfrac{7}{16}$. (Rouge ou jaune : $\dfrac{6}{16}$; pas vert : $\dfrac{9}{16}$.)

Question 2 : réponse A ($\dfrac{13}{16}$). L'événement « ne pas tirer un jeton bleu » est le contraire de « tirer un jeton bleu » : $p = 1 - \dfrac{3}{16} = \dfrac{13}{16}$.

Partie B.

Question 3 : réponse A (le motif 17). La droite (d) est horizontale et passe par O : la symétrie d'axe (d) envoie la partie haute de la figure sur la partie basse. Le motif 20 (en haut à gauche de la couronne extérieure) a pour image le motif 17 (en bas à gauche).

Question 4 : réponse B (rotation de centre O et d'angle 72°). Les 10 motifs de la couronne intérieure sont régulièrement répartis autour de O, chacun occupant un angle de $\widehat{AOB} = 36°$. Pour passer du motif 1 au motif 3, on tourne de deux motifs, soit $2 \times 36° = 72°$.

Question 5 : réponse B (4 fois l'aire du motif 1). Le motif 11 est l'image du motif 1 par une homothétie de rapport 2 : les longueurs sont doublées et les aires multipliées par $2^2 = 4$.

Exercice 4 – Programme de calcul, Scratch et factorisation *(20 pts)*

1. Avec 4 : le carré est $4^2 = 16$; le triple de 4 est 12, $16 + 12 = 28$; $28 - 10 = 18$. **On obtient bien 18.**

2. Avec -3 : $(-3)^2 = 9$; le triple de -3 est -9, $9 + (-9) = 0$; $0 - 10 = -10$. **On obtient -10.**

3. La variable y contient le carré de x (ligne 4). Il faut ensuite ajouter le triple de x, puis soustraire 10 :
Ligne 5 : mettre z à y + 3 * x
Ligne 6 : mettre Résultat à z − 10

4. a) Avec x au départ : carré x^2 ; on ajoute le triple $3x$; on soustrait 10. **Le résultat final est $x^2 + 3x - 10$.**

4. b) On développe : $(x + 5)(x - 2) = x^2 - 2x + 5x - 10 = x^2 + 3x - 10$. **Le résultat s'écrit bien $(x + 5)(x - 2)$.**

4. c) On résout $(x + 5)(x - 2) = 0$. **Un produit de facteurs est nul si et seulement si l'un au moins de ses facteurs est nul** : $x + 5 = 0$ ou $x - 2 = 0$, soit $x = -5$ ou $x = 2$. Vérification : $2^2 + 3 \times 2 - 10 = 4 + 6 - 10 = 0$ et $(-5)^2 + 3 \times (-5) - 10 = 25 - 15 - 10 = 0$. **Il faut choisir -5 ou 2 au départ pour obtenir 0.**

Exercice 5 – Volume d'un composteur et pourcentage de déchets *(20 pts)*

1. 6,5 % de 5,2 tonnes : $\dfrac{6{,}5}{100} \times 5{,}2 = 0{,}338$. **La production annuelle de déchets par Français a diminué de 0,338 tonne (338 kg) entre 2007 et 2017.**

2. a) ABHD est un rectangle (trois angles droits codés en A, B et H), donc $HB = DA = 39$ cm. Le point H est sur le segment [CB], donc $CH = CB - HB = 67 - 39 = 28$. **CH = 28 cm.**

2. b) Le triangle DHC est rectangle en H, son hypoténuse est [DC]. D'après le **théorème de Pythagore** : $DC^2 = DH^2 + HC^2$, soit $53^2 = DH^2 + 28^2$. D'où $DH^2 = 2\,809 - 784 = 2\,025$ et $DH = \sqrt{2\,025} = 45$. **DH = 45 cm.**

2. c) La hauteur du trapèze est $DH = 45$ cm. Aire $= \dfrac{(39 + 67) \times 45}{2} = \dfrac{106 \times 45}{2} = \dfrac{4\,770}{2} = 2\,385$. **L'aire du trapèze ABCD est bien 2 385 cm².**

2. d) Le composteur est composé de deux solides :
– le prisme droit du haut, de base le trapèze ABCD (2 385 cm²) et de hauteur 70 cm (largeur du composteur) : $V_1 = 2\,385 \times 70 = 166\,950$ cm³ ;
– le pavé droit du bas, de dimensions 70 cm × 67 cm et de hauteur $110 - 45 = 65$ cm (la hauteur totale est 1,1 m = 110 cm, dont 45 cm pour la partie haute, AB = DH) : $V_2 = 70 \times 67 \times 65 = 304\,850$ cm³.
Volume total : $166\,950 + 304\,850 = 471\,800$ cm³. Comme 1 m³ = 1 000 000 cm³, cela fait 0,4718 m³, soit environ 0,47 m³. **Le volume du composteur est d'environ 0,47 m³ : l'affirmation « environ 0,5 m³ » est vraie** (le descriptif arrondit au dixième).

Conseils pour le jour J

Un sujet sans difficulté conceptuelle, à traiter proprement et vite. À l'exercice 1, pour le pourcentage d'évolution, divise la variation (1,2 °C) par la valeur de départ (11,9), pas par la valeur d'arrivée. À l'exercice 2, la question 3. b demande tous les diviseurs communs : liste les diviseurs du PGCD (18), pas seulement le PGCD ; et pour Thalès, justifie d'abord le parallélisme (Marie et la tour sont verticales) et calcule AC = 56,25 m avant d'écrire les rapports. À l'exercice 4, la « vérification » de 4. b se fait en développant le produit, pas en testant une valeur. À l'exercice 5, la seule vraie difficulté est la hauteur du pavé ($110 - 45 = 65$ cm) : fais un schéma coté avant de calculer, et convertis les cm³ en m³ en divisant par 1 000 000 (et non par 100 ou 1 000).

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).