

Brevet de maths 2021 France

Corrigé du brevet de maths

Ce corrigé du brevet 2021 (Métropole, La Réunion, Antilles-Guyane, 28 juin) reprend les cinq exercices pas à pas. Tu y verras comment calculer une étendue et une moyenne avec un tableur, retrouver un pourcentage d'augmentation, utiliser les diviseurs communs et le théorème de Thalès pour la Gyrotour, lire un QCM sur les probabilités et les transformations, compléter un script Scratch et résoudre une équation produit, enfin calculer l'aire et le volume d'un composteur avec Pythagore. Compare chaque justification avec la tienne : au brevet, la rédaction compte autant que le résultat.

Dans cette page :

- Corrigé de l'exercice 1 : températures à Tours, moyenne et pourcentage
- Corrigé de l'exercice 2 : le Futuroscope, diviseurs communs et Thalès
- Corrigé de l'exercice 3 : QCM de probabilités et de transformations
- Corrigé de l'exercice 4 : programme de calcul, Scratch et équation produit
- Corrigé de l'exercice 5 : déchets et composteur

Corrigé de l'exercice 1 : températures à Tours, moyenne et pourcentage

1. Novembre correspond à la colonne L du tableau. La température moyenne à Tours en novembre 2019 a été de **8,2 °C**.

2. L'étendue est la différence entre la plus grande et la plus petite valeur de la série. La plus grande température est 22,6 °C (juillet), la plus petite est 4,4 °C (janvier).

$$22{,}6 - 4{,}4 = 18{,}2$$

L'étendue de la série est **18,2 °C**.

3. En N2, on peut saisir **=MOYENNE(B2:M2)**. On peut aussi écrire **=SOMME(B2:M2)/12**, ou additionner les douze cellules puis diviser par 12.

4. On additionne les douze températures puis on divise par 12 :

$$\frac{4{,}4 + 7{,}8 + 9{,}6 + 11{,}2 + 13{,}4 + 19{,}4 + 22{,}6 + 20{,}5 + 17{,}9 + 14{,}4 + 8{,}2 + 7{,}8}{12} = \frac{157{,}2}{12} = 13{,}1$$

La température moyenne annuelle est bien **13,1 °C**.

5. Le pourcentage d'augmentation est la variation divisée par la valeur de départ :

$$\frac{13{,}1 - 11{,}9}{11{,}9} = \frac{1{,}2}{11{,}9} \approx 0{,}1008$$

Arrondi à l'unité, cela fait **10 %**. Tu peux aussi contrôler : $(11 \times 10 = 13,1)$, valeur très proche de 13,1. Avec 7 %, on obtiendrait $(11 \times 1,07 \approx 12,7)$, et avec 13 %, $(11 \times 1,13 \approx 13,4)$: ces deux réponses ne conviennent pas.

À retenir : un pourcentage d'augmentation se calcule par $\frac{\text{valeur finale} - \text{valeur initiale}}{\text{valeur initiale}}$, et on peut le vérifier en multipliant la valeur initiale par le coefficient multiplicateur.

Corrigé de l'exercice 2 : le Futuroscope, diviseurs communs et Thalès

1. 1,9 million s'écrit 1 900 000 et 2 millions s'écrit 2 000 000.

$$(2\,000\,000 - 1\,900\,000 = 100\,000)$$

Il aurait fallu **100 000 visiteurs** de plus.

2. 2019 n'est pas une année bissextile : elle compte 365 jours. Le nombre moyen de visiteurs par jour est

$$\frac{1\,900\,000}{365} \approx 5\,205$$

Cela fait bien environ 5 200 visiteurs par jour : l'affirmation est **vraie**.

3. a. On divise par les nombres premiers successifs :

$$(126 = 2 \times 63 = 2 \times 3 \times 21 = 2 \times 3 \times 3 \times 7 = 2 \times 3^2 \times 7)$$

$$(90 = 2 \times 45 = 2 \times 3 \times 15 = 2 \times 3 \times 3 \times 5 = 2 \times 3^2 \times 5)$$

3. b. Un diviseur commun ne peut contenir que les facteurs présents dans les deux décompositions, c'est-à-dire (2) (au plus une fois) et (3) (au plus deux fois). Les diviseurs communs de 126 et 90 sont donc :

1 ; 2 ; 3 ; 6 ; 9 ; 18.

3. c. Le nombre de groupes doit diviser à la fois 126 et 90 pour que chaque groupe ait le même nombre de garçons et le même nombre de filles. Le plus grand diviseur commun est 18 : le professeur pourra former au maximum **18 groupes**.

Dans chaque groupe, il y aura $(126 \div 18 = 7)$ garçons et $(90 \div 18 = 5)$ filles, soit **7 garçons et 5 filles**.

4. Marie et la tour sont toutes deux perpendiculaires au sol : les droites (DE) et (CB) sont parallèles. Les points A, D, C d'une part, et A, E, B d'autre part, sont alignés. D'après le théorème de Thalès dans les triangles ADE et ACB :

$$\frac{AD}{AC} = \frac{DE}{CB}$$

Avec $AC = AD + DC = 2 + 54 = 56$ m :

$$\frac{2}{56} = \frac{1}{6} \times \frac{BC}{25}$$

Par le produit en croix :

$$BC = \frac{1 \times 6 \times 25}{2} = \frac{90}{2} = 45$$

La Gyrotour mesure **45 m** de haut.

À retenir : deux droites perpendiculaires à une même troisième sont parallèles, ce qui permet d'appliquer Thalès pour calculer une hauteur inaccessible à partir de son ombre.

Corrigé de l'exercice 3 : QCM de probabilités et de transformations

1. L'urne contient $(7+4+3+2=16)$ jetons. Une probabilité de $\frac{7}{16}$ correspond à 7 jetons favorables sur 16 : c'est le nombre de jetons verts. Réponse **C** (obtenir un jeton vert).

2. Il y a 3 jetons bleus sur 16, donc la probabilité de tirer un jeton bleu est $\frac{3}{16}$. La probabilité de ne pas en tirer est $(1 - \frac{3}{16} = \frac{13}{16})$. Réponse **A**.

3. La droite (d) est horizontale et passe par O. La symétrie par rapport à cette droite échange le haut et le bas de la figure, en gardant la position gauche ou droite. Le motif 20 est en haut à gauche, juste au-dessus du motif 19 ; son symétrique est en bas à gauche, juste au-dessous du motif 18 : c'est le motif 17. Réponse **A**.

4. Les dix motifs d'une couronne sont répartis régulièrement autour de O, avec $(360^\circ \div 10 = 36^\circ)$ entre deux motifs voisins. Pour passer du motif 1 au motif 3, on avance de deux motifs : $(2 \times 36^\circ = 72^\circ)$. C'est une rotation de centre O et d'angle 72° (dans le sens des aiguilles d'une montre). Réponse **B**.

5. Une homothétie de rapport 2 multiplie les longueurs par 2 et donc les aires par $(2^2 = 4)$. Le motif 11 a une aire égale à **4 fois** celle du motif 1. Réponse **B**.

À retenir : un agrandissement de rapport (k) multiplie les longueurs par (k) et les aires par (k^2) ; pour une rotation entre motifs régulièrement répartis, l'angle est un multiple de $(\frac{360^\circ}{\text{nombre de motifs}})$.

Corrigé de l'exercice 4 : programme de calcul, Scratch et équation produit

1. Départ 4 : le carré est 16, le triple est 12, puis on soustrait 10.

$$(4^2 + 3 \times 4 - 10 = 16 + 12 - 10 = 18)$$

On obtient bien **18**.

2. Départ (-3) :

$$((-3)^2 + 3 \times (-3) - 10 = 9 - 9 - 10 = -10)$$

On obtient **(-10)** .

3. Le script mémorise le nombre choisi dans x, puis le carré dans y. Il faut maintenant ajouter à y le triple du nombre de départ, puis soustraire 10. Voici les deux lignes à compléter :

- ligne 5 : **mettre z à $y + (3 * x)$** , c'est-à-dire que dans le bloc de multiplication on place 3 dans la première case et la variable x dans la seconde ;
- ligne 6 : **mettre Résultat à $(z - 10)$** , c'est-à-dire que dans le bloc de soustraction on place la variable z dans la première case et 10 dans la seconde.

Les autres lignes ne changent pas.

4. a. Avec (x) comme nombre de départ, le résultat est $(x^2 + 3x - 10)$.

4. b. On développe le produit proposé :

$$((x+5)(x-2) = x^2 - 2x + 5x - 10 = x^2 + 3x - 10)$$

On retrouve exactement l'expression de la question précédente : les deux écritures sont égales.

4. c. On cherche (x) tel que le résultat soit 0, c'est-à-dire $((x+5)(x-2) = 0)$. Un produit de facteurs est nul si et seulement si l'un des facteurs au moins est nul :

$$(x+5=0) \text{ donne } (x=-5), \text{ ou } (x-2=0) \text{ donne } (x=2).$$

Pour obtenir 0 à l'arrivée, il faut choisir au départ **(-5) ou (2)** .

$$\text{Vérification : } (2^2 + 3 \times 2 - 10 = 4 + 6 - 10 = 0) \text{ et } ((-5)^2 + 3 \times (-5) - 10 = 25 - 15 - 10 = 0).$$

À retenir : pour résoudre une équation du second degré qui se factorise, on se ramène à un produit nul : $(A \times B = 0)$ équivaut à $(A = 0)$ ou $(B = 0)$.

Corrigé de l'exercice 5 : déchets et composteur

1. La baisse est de 6,5 % de 5,2 tonnes :

$$(5,2 \times \frac{6,5}{100} = 0,338)$$

La production par habitant a diminué de **0,338 tonne**, soit 338 kg.

2. a. Les points C, H et B sont alignés, et H est entre C et B. Donc :

$$CH = CB - HB$$

Or $HB = DA = 39$ cm, car ABHD est un rectangle (ses côtés opposés ont la même longueur). Ainsi :

$$CH = 67 - 39 = 28 \text{ cm. } \mathbf{CH = 28 \text{ cm.}}$$

2. b. Le triangle CHD est rectangle en H. D'après le théorème de Pythagore :

$$CD^2 = CH^2 + DH^2$$

$$53^2 = 28^2 + DH^2$$

$$DH^2 = 2\,809 - 784 = 2\,025$$

$$DH = \sqrt{2\,025} = 45$$

La longueur DH est bien égale à **45 cm**.

2. c. La hauteur du trapèze est $DH = 45$ cm. On applique la formule donnée :

$$\mathcal{A}_{ABCD} = \frac{(39 + 67) \times 45}{2} = \frac{106 \times 45}{2} = 2\,385$$

L'aire du trapèze est bien de **2 385 cm²**. On peut aussi découper : le rectangle ABHD vaut $39 \times 45 = 1\,755$ cm² et le triangle CHD vaut $\frac{28 \times 45}{2} = 630$ cm², soit $1\,755 + 630 = 2\,385$ cm².

2. d. Le composteur est formé d'un prisme droit, dont la base est le trapèze ABCD, posé sur un pavé droit. Le prisme a pour hauteur la largeur du composteur, soit 70 cm :

$$V_{\text{prisme}} = 2\,385 \times 70 = 166\,950 \text{ cm}^3$$

Le pavé droit a la même largeur 70 cm, une profondeur de 67 cm, et une hauteur égale à la hauteur totale moins la hauteur du trapèze : $110 - 45 = 65$ cm.

$$V_{\text{pavé}} = 70 \times 67 \times 65 = 304\,850 \text{ cm}^3$$

Le volume total est donc :

$$V = 166\,950 + 304\,850 = 471\,800 \text{ cm}^3$$

Comme $1 \text{ m}^3 = 1\,000\,000 \text{ cm}^3$, on a $V \approx 0{,}471 \text{ m}^3$, soit environ 470 litres. Ce volume est proche de 0,5 m³ : l'affirmation du descriptif est **vraie**, à quelques dizaines de litres près.

À retenir : pour un solide composé, on calcule chaque volume séparément (prisme : aire de la base $\times$ hauteur ; pavé : longueur $\times$ largeur $\times$ hauteur), on additionne, puis on convertit dans l'unité demandée.