

Brevet de maths 2020 France septembre

Corrigé du brevet de maths

Ce corrigé reprend le brevet de septembre 2020 (Métropole et La Réunion) exercice après exercice : QCM de cours, programme de calcul qui se simplifie en (x^2+1) , portique de balançoires avec Pythagore, Thalès, calcul du coût et angle de sécurité, comparaison de deux tarifs d'activités par le tableur, la fonction affine et le graphique, enfin tracé d'une éolienne avec Scratch. Pour chaque question, tu retrouves **la propriété utilisée et les calculs détaillés**, avec **une conclusion rédigée en phrase** pour t'entraîner à justifier proprement.

Dans cette page :

- Corrigé de l'exercice 1 : QCM de cours
- Corrigé de l'exercice 2 : programme de calcul
- Corrigé de l'exercice 3 : le portique de balançoires
- Corrigé de l'exercice 4 : comparer deux tarifs
- Corrigé de l'exercice 5 : l'éolienne avec Scratch

Corrigé de l'exercice 1 : QCM de cours

1. Pour la médiane, on range d'abord les sept valeurs dans l'ordre croissant : 2 ; 6 ; 10 ; 12 ; 14 ; 22 ; 25. Il y en a 7, la médiane est la 4^e valeur, celle qui a trois valeurs de chaque côté. Réponse **A : 12**.

2. Le sac contient $(50+45+45+60=200)$ billes, dont 60 jaunes. La probabilité de tirer une bille jaune est :

$$\left[\frac{60}{200}=0{,}3\right]$$

Réponse **B : 0,3**. Une probabilité est toujours comprise entre 0 et 1, ce qui élimine tout de suite la réponse 60.

3. On divise 2 020 par les plus petits nombres premiers : $(2\,020=2\times1\,010=2\times2\times505=2\times2\times5\times101)$. Comme 101 est premier, la décomposition est terminée. La réponse A contient 10 (non premier) et la réponse B donne $(5\times5\times101=2\,525)$. Réponse **C : $(2\times2\times5\times101)$** .

4. Le volume d'une boule de rayon (R) est $\left[\frac{4}{3}\pi R^3\right]$. Réponse **C**. Les deux autres formules sont le périmètre d'un cercle et l'aire d'un disque.

5. Dans une homothétie de rapport (k) , les longueurs sont multipliées par $(|k|)$. Ici $(|-2|=2)$: les longueurs sont doublées. Réponse **A : elle agrandit les longueurs**.

À retenir : avant de répondre à un QCM, applique la définition ou la formule du cours puis élimine les réponses impossibles (une probabilité supérieure à 1, un nombre non premier dans une décomposition).

Corrigé de l'exercice 2 : programme de calcul

1. On applique les étapes au nombre 2 :

- ajouter 7 : $(2+7=9)$;
- soustraire 7 au nombre de départ : $(2-7=-5)$;
- multiplier les deux résultats : $(9 \times (-5) = -45)$;
- ajouter 50 : $(-45+50=5)$.

On obtient bien **5**.

2. Avec (-10) au départ : $(-10+7=-3)$ et $(-10-7=-17)$. Le produit vaut $((-3) \times (-17) = 51)$ (deux nombres négatifs ont un produit positif), puis $(51+50=101)$. Le résultat est **101**.

3. Avec (-10) , le double plus 1 donne $(2 \times (-10) + 1 = -19)$, alors que le programme donne 101. Un seul contre-exemple suffit : **l'élève a tort**. Le fait que les deux méthodes donnent le même résultat pour le nombre 2 est une coïncidence.

4. Avec (x) au départ, les deux facteurs sont $(x+7)$ et $(x-7)$. Leur produit est de la forme $((a+b)(a-b))$, donc d'après l'identité remarquable (a^2-b^2) :

$$[(x+7)(x-7) = x^2 - 7^2 = x^2 - 49]$$

En ajoutant 50 : $(x^2 - 49 + 50 = x^2 + 1)$. Le programme donne bien **$(x^2 + 1)$** .

5. On cherche les nombres (x) tels que $(x^2 + 1 = 17)$, c'est-à-dire $(x^2 = 16)$. Deux nombres ont pour carré 16 : (4) et (-4) . On peut aussi factoriser : $(x^2 - 16 = (x-4)(x+4) = 0)$, qui s'annule si $(x=4)$ ou $(x=-4)$. Pour obtenir 17, il faut choisir **4 ou (-4)** .

À retenir : un seul contre-exemple suffit à montrer qu'une affirmation est fausse. Pour prouver un résultat valable pour tous les nombres, il faut passer par le calcul littéral avec (x) , ici l'identité remarquable $((a+b)(a-b) = a^2 - b^2)$.

Corrigé de l'exercice 3 : le portique de balançoires

1. Le triangle ABC est isocèle en A et H est le milieu de la base [BC]. La droite (AH) est donc la hauteur issue de A, et le triangle AHC est rectangle en H avec :

$$[\mathrm{HC} = \frac{290}{2} = 145 \text{ cm} \quad \mathrm{AC} = 342 \text{ cm}]$$

D'après le théorème de Pythagore dans le triangle AHC rectangle en H :

$$\begin{aligned} \mathrm{AH}^2 &= \mathrm{AC}^2 - \mathrm{HC}^2 = 342^2 - 145^2 = 116\,964 - 21\,025 = 95\,939 \\ \mathrm{AH} &= \sqrt{95\,939} \approx 309{,}74 \text{ cm} \end{aligned}$$

La hauteur du portique est d'environ **310 cm**.

2. Les points A, M, B d'une part et A, N, C d'autre part sont alignés, et les droites (MN) et (BC) sont parallèles. D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{\mathrm{AN}}{\mathrm{AC}} = \frac{\mathrm{MN}}{\mathrm{BC}} \quad \text{soit} \quad \frac{165}{342} = \frac{\mathrm{MN}}{290}$$

$$\mathrm{MN} = \frac{165 \times 290}{342} = \frac{47\,850}{342} \approx 139{,}9 \text{ cm}$$

La barre de maintien mesure bien **environ 140 cm**.

3. Pour un portique, il faut (d'après le croquis et la vue de côté) :

- une poutre horizontale de 384 cm : on prend une poutre de 4 m à 12,99 € ;
- quatre pieds de 342 cm : on prend quatre poutres de 3,5 m à 11,75 € pièce, car les poutres de 3 m sont trop courtes ;
- deux barres de maintien d'environ 140 cm chacune : on découpe les deux dans une seule barre de 3 m à 6,99 € (140 + 140 = 280 cm, inférieur à 300 cm), ce qui coûte moins cher que deux barres de 1,5 m ($2 \times 3{,}89 = 7{,}78$ €).

Le coût minimal est donc :

$$12{,}99 + 4 \times 11{,}75 + 6{,}99 + 80 + 50 = 12{,}99 + 47 + 6{,}99 + 130 = 196{,}98 \text{ €}$$

Le coût minimal du portique équipé est bien de **196,98 €**.

4. Augmenter un prix de 20 % revient à le multiplier par $(1 + \frac{20}{100} = 1{,}2)$:

$$196{,}98 \times 1{,}2 = 236{,}376$$

Le prix de vente arrondi au centime est **236,38 €**.

5. Dans le triangle AHC rectangle en H, le côté [HC] est opposé à l'angle $\widehat{\mathrm{HAC}}$ et l'hypoténuse est [AC] :

$$\sin \widehat{\mathrm{HAC}} = \frac{\mathrm{HC}}{\mathrm{AC}} = \frac{145}{342} \quad \text{donc} \quad \widehat{\mathrm{HAC}} \approx 25{,}09^\circ$$

Comme le triangle ABC est isocèle en A, la hauteur (AH) est aussi la bissectrice de l'angle $\widehat{\mathrm{BAC}}$, donc :

$$\widehat{\mathrm{BAC}} = 2 \times \widehat{\mathrm{HAC}} \approx 50{,}2^\circ$$

Comme $(45^\circ < 50{,}2^\circ < 55^\circ)$, **le portique respecte la condition de sécurité.**

À retenir : repère le triangle rectangle pour choisir entre Pythagore (une longueur manquante) et la trigonométrie (un angle), utilise Thalès quand deux droites sont parallèles, et pour un coût minimal compare toujours les façons de découper le matériel.

Corrigé de l'exercice 4 : comparer deux tarifs

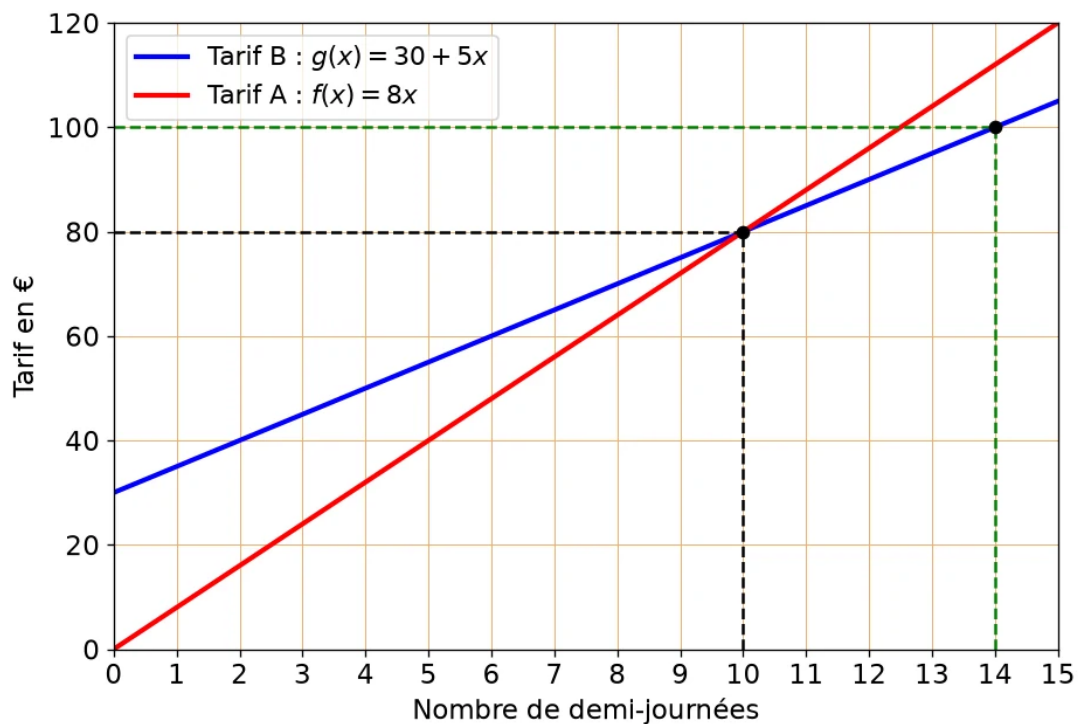
1. Tarif A : on multiplie le nombre de demi-journées par 8. Tarif B : on ajoute 30 à cinq fois le nombre de demi-journées. Le tableau complété est :

	A	B	C	D	E	F
1	Nombre de demi-journées	1	2	3	4	5
2	Tarif A	8	16	24	32	40
3	Tarif B	35	40	45	50	55

2. En B3, on veut $(30 + 5 \times \text{nombre de demi-journées situé en B1})$, soit 35 pour une demi-journée, et la formule doit pouvoir s'étirer vers la droite. C'est la réponse D : **$=30+5*B1$** . La réponse E ($=35$) donnerait toujours 35 et la réponse C ajouterait 30 fois B1.

3. Une situation de proportionnalité est modélisée par une fonction linéaire, de la forme $(x \mapsto ax)$, dont le tarif est nul quand $(x=0)$. C'est le cas de $(f(x)=8x)$, alors que $(g(x)=30+5x)$ vaut 30 pour $(x=0)$ (fonction affine non linéaire). La fonction qui traduit une situation de proportionnalité est **la fonction (f)** (tarif A).

4. La représentation de (f) est une droite qui passe par l'origine, par exemple par les points de coordonnées $((0,;0))$ et $((10,;80))$ (ou $((5,;40))$). Elle est tracée en rouge ci-dessous, avec la droite bleue de (g) déjà donnée :



5. Les deux tarifs sont égaux quand $(f(x)=g(x))$:

$$8x = 30 + 5x \quad \Longleftrightarrow \quad 3x = 30 \quad \Longleftrightarrow \quad x = 10$$

Les deux droites se coupent au point $((10, 80))$, ce qui confirme le calcul. Les deux tarifs sont égaux pour **10 demi-journées** (80 € dans les deux cas).

6. Avec le tarif A, on résout $(8x \leq 100)$, soit $(x \leq 12,5)$: au plus 12 demi-journées. Avec le tarif B, on résout $(30 + 5x \leq 100)$, soit $(5x \leq 70)$ et $(x \leq 14)$: on peut aller jusqu'à 14 demi-journées, pour exactement 100 €. Graphiquement, la droite bleue atteint la hauteur 100 pour $(x=14)$ et la droite rouge dépasse 100 avant $(x=13)$. Avec 100 €, le nombre maximal de demi-journées est **14**, avec le tarif B.

À retenir : une fonction linéaire (ax) traduit la proportionnalité, une fonction affine $(ax+b)$ ajoute un montant fixe. Pour comparer deux tarifs, on résout l'équation $(f(x)=g(x))$ et on vérifie avec le point d'intersection des droites.

Corrigé de l'exercice 5 : l'éolienne avec Scratch

1. a. Le triangle DEC est isocèle en D : ses angles à la base $(\widehat{\mathrm{ECD}})$ et $(\widehat{\mathrm{DEC}})$ sont égaux, donc $(\widehat{\mathrm{DEC}} = 85^\circ)$. La somme des angles d'un triangle vaut 180° :

$$(\widehat{\mathrm{CDE}}) = 180^\circ - 85^\circ - 85^\circ = 10^\circ$$

On a bien $(\widehat{\mathrm{CDE}} = 10^\circ)$.

b. Le lutin arrive en C après avoir avancé de 13 en suivant [BC], c'est-à-dire en direction de

Fiche en ligne : maths-facile.eu/corrige-brevet-maths-2020-france-septembre/ · Cours, exercices et contrôles corrigés

C depuis E : il regarde vers le bas. Pour partir vers D, il doit suivre le côté [CD], qui forme un angle de 85° avec la direction de C vers E (le haut). L'angle dont il doit se tourner vers la gauche à partir de la direction « vers le bas » est donc l'angle supplémentaire de 85° :

$$[180^\circ - 85^\circ = 95^\circ]$$

C'est pourquoi la valeur de la ligne 6 est **95**.

c. Arrivé en D, le lutin regarde dans le prolongement de [CD], donc dans la direction opposée à C. Pour repartir vers E, il doit faire demi-tour (180°) mais le côté [DE] fait un angle de 10° avec [DC] : il tourne donc de $(180^\circ - 10^\circ = 170^\circ)$ vers la gauche. La valeur à écrire à la ligne 8 est **170**.

Le reste du script le confirme : après avoir avancé de 150 de D à E, le lutin tourne de 95° vers la gauche (comme à la ligne 6, par symétrie), avance de 13 jusqu'en B, tourne de 90° vers la droite et avance de 30 jusqu'en A.

2. L'éolienne est formée de 3 pales, chacune tracée par le bloc « pale », suivie d'une rotation de 120° ($(3 \times 120^\circ = 360^\circ)$, un tour complet). Il faut donc compléter la boucle par **3** : « répéter 3 fois ».

À retenir : dans un script Scratch, l'angle de rotation est l'angle extérieur, c'est-à-dire le supplémentaire de l'angle intérieur de la figure (180° moins l'angle). Pour répéter un motif régulier, on divise 360° par le nombre de motifs.