

Brevet de maths 2023 France septembre

Corrigé du brevet de maths

Ce corrigé du brevet de septembre 2023 (Métropole et Antilles-Guyane) explique chaque réponse pas à pas. Tu y vérifies les cinq questions du QCM, le fonctionnement d'un programme Scratch qui trace des losanges et la rotation qui transforme l'un d'eux en un autre, la comparaison de deux tarifs de piscine avec une équation, les calculs de prix, de vitesse et de pente du funiculaire, puis la grande figure finale avec Pythagore, la trigonométrie et Thalès. **Relis chaque justification** et repère les phrases qui te permettent de gagner tous les points au brevet.

Dans cette page :

- Corrigé de l'exercice 1 : QCM
- Corrigé de l'exercice 2 : Scratch et losanges
- Corrigé de l'exercice 3 : tarifs de piscine, statistiques et volume
- Corrigé de l'exercice 4 : funiculaire
- Corrigé de l'exercice 5 : Pythagore, trigonométrie et Thalès

Corrigé de l'exercice 1 : QCM

1. Un diviseur de 84 est un nombre qui divise 84 sans reste. Comme $(84 = 2 \times 42 = 3 \times 28 = 4 \times 21)$, les nombres 2, 3 et 4 conviennent. Dans la réponse A, 168 et 252 sont plus grands que 84, donc ce ne sont pas des diviseurs. Dans la réponse C, 5 ne divise pas 84. Réponse **B**.

2. Quand les longueurs sont multipliées par (k) , les aires sont multipliées par (k^2) et les volumes par (k^3) . Avec $(k = 2)$, le volume est multiplié par $(2^3 = 8)$. Réponse **B**.

3. On remplace (x) par (-2) en mettant des parenthèses :

$$[(-2)^2 + 3 \times (-2) - 5 = 4 - 6 - 5 = -7]$$

Réponse **C**.

4. Parmi les huit boules, les multiples de 2 sont 2, 4, 6 et 8, soit 4 boules favorables sur 8 possibles. La probabilité vaut $(\frac{4}{8} = \frac{1}{2})$. Réponse **A**.

5. Les deux triangles ne sont pas du même côté du centre O : DEF est « de l'autre côté » de O par rapport à ABC, donc le rapport est négatif. Le triangle DEF est aussi deux fois plus grand (par exemple EF vaut le double de BC). Le rapport de l'homothétie est (-2) . Réponse **A**.

À retenir : en agrandissement de rapport (k) , les volumes sont multipliés par (k^3) , et

un rapport d'homothétie est négatif quand l'image est de l'autre côté du centre.

Corrigé de l'exercice 2 : Scratch et losanges

1. Un losange a quatre côtés égaux, mais le bloc ne trace que deux côtés à chaque tour de boucle : un côté de 50 pas, un virage de 60° , un autre côté de 50 pas, puis un virage de 120° . Pour obtenir les quatre côtés, il faut donc deux tours. Comme le losange a tous ses côtés de 50 pas, on complète :

ligne 3 : **répéter 2 fois** ;

ligne 6 : **avancer de 50 pas**.

Vérification : un tour fait pivoter le lutin de $(60 + 120 = 180)$ degrés, donc deux tours le font pivoter de 360° et il revient dans sa direction de départ, ce qui ferme la figure.

2. À la fin du bloc losange, le lutin est revenu à son point de départ avec la même direction (vers la droite). Chaque tour de la boucle principale déplace donc le lutin de la valeur de « avancer » vers la droite avant de tracer le losange suivant. Le côté horizontal d'un losange mesure 50 pas.

Script 1 : on avance de 50 pas, c'est exactement la longueur du côté horizontal. Les losanges se touchent par un côté : **figure C**.

Script 2 : on avance de 100 pas, soit le double de la longueur du côté. Il reste un espace vide entre deux losanges : **figure A**.

Script 3 : on avance de 50 pas comme dans le script 1, mais en plus on monte de 30 à chaque fois (« ajouter 30 à y »). Les losanges forment un escalier montant : **figure B**.

3. Le programme trace six losanges, et entre chaque losange le lutin tourne de 60° . Tous les losanges ont donc un sommet commun, le point C, autour duquel ils sont régulièrement répartis. Le losange EDCF devient le losange ABCD par la même opération qui fait passer d'un losange au suivant : on le fait tourner autour du point C. On vérifie les sommets : E devient A, D devient B, C reste en C, et F devient D. Le sommet D est à gauche en haut et B à droite en haut, donc le mouvement se fait dans le sens des aiguilles d'une montre.

La transformation est **une rotation de centre C, d'angle 60° , dans le sens des aiguilles d'une montre**.

À retenir : pour analyser un script Scratch, suis la position et la direction du lutin à chaque instruction, et pour une rotation donne toujours le centre, l'angle et le sens.

Corrigé de l'exercice 3 : tarifs de piscine, statistiques et volume

1. a. Avec le tarif A, 10 entrées coûtent $(10 \times 5{,}90 = 59)$ euros. Le prix est de **59 €**.

b. Avec le tarif B, il faut ajouter la carte d'abonnement : $(10 \times 4) + 30 = 44 + 30 = 74$ euros. Le prix est de **74 €**.

2. Pour (x) entrées, le tarif A coûte (5×90) euros par entrée et le tarif B coûte (4×40) euros par entrée plus 30 euros :

$$f(x) = 5 \times 90x \quad g(x) = 4 \times 40x + 30$$

3. a. On regroupe les termes en (x) d'un côté :

$$5 \times 90x - 4 \times 40x = 30$$

$$1 \times 5x = 30$$

$$x = \frac{30}{1 \times 5} = 20$$

La solution est **$(x = 20)$** .

b. Les deux tarifs donnent le même prix quand $(f(x) = g(x))$, c'est-à-dire pour la solution de l'équation. C'est pour **20 entrées** (le prix est alors de 118 euros dans les deux cas).

4. a. Le nombre moyen d'entrées par mois est la somme des 12 valeurs divisée par 12. La somme vaut 144 600, donc :

$$\frac{144\,600}{12} = 12\,050$$

En moyenne, il y a **12 050 entrées par mois**.

b. L'étendue est la différence entre la plus grande et la plus petite valeur. Le maximum est 13 800 (octobre) et le minimum est 10 200 (septembre) :

$$13\,800 - 10\,200 = 3\,600$$

L'étendue est de **3 600 entrées**.

5. La piscine est un pavé droit, donc son volume est longueur $\times$ largeur $\times$ profondeur :

$$50 \times 25 \times 3 = 3\,750 \text{ m}^3$$

Le volume d'eau à évacuer est de **3 750 m³**.

À retenir : pour comparer deux tarifs, on écrit une fonction pour chacun puis on résout l'équation qui les égale, et la moyenne se calcule avec la somme de toutes les valeurs divisée par leur nombre.

Corrigé de l'exercice 4 : funiculaire

1. a. Avec le tarif individuel, l'aller-retour coûte 10 € par adulte et 8 € par enfant :

$$12 \times 10 + 8 \times 8 = 120 + 64 = 184$$

Le groupe paie **184 €**.

b. Le groupe compte $(12 + 8 = 20)$ personnes, donc le tarif de groupe s'applique (à partir de 20 personnes). L'aller-retour coûte 8,50 € par adulte et 7 € par enfant :

$$12 \times 8,50 + 8 \times 7 = 102 + 56 = 158$$

Le groupe paie **158 €**.

c. La réduction est $(184 - 158 = 26)$ euros. En pourcentage du prix de départ :

$$\frac{26}{184} \approx 0,1413 \approx 14,1\%$$

Le tarif de groupe fait économiser environ **14,1 %**.

2. La vitesse moyenne est la distance divisée par la durée, avec le temps en secondes : 8 min 45 s $(= 8 \times 60 + 45 = 525)$ s. Donc :

$$v = \frac{448,5}{525} \approx 0,854 \text{ m/s}$$

La vitesse moyenne est d'environ **0,85 m/s**.

3. La pente de 25 % s'écrit $\frac{25}{100} = 0,25$. Avec la définition, $\frac{50}{\text{AC}} = 0,25$, donc :

$$\text{AC} = \frac{50}{0,25} = 200$$

La longueur horizontale AC est de **200 m**.

À retenir : un pourcentage de réduction se calcule en divisant la baisse par le prix de départ, et pour une vitesse on convertit d'abord la durée en secondes.

Corrigé de l'exercice 5 : Pythagore, trigonométrie et Thalès

1. Le point M est sur le segment [AB], donc $\text{AB} = \text{AM} + \text{MB} = 2,7 + 2,5 = 5,2$. Donc **AB = 5,2 cm**.

2. Le triangle AHB est rectangle en H (AH est la hauteur issue de A). D'après le théorème de Pythagore :

$$\text{AB}^2 = \text{AH}^2 + \text{BH}^2$$

$$\text{AH}^2 = 5,2^2 - 2^2 = 27,04 - 4 = 23,04$$

Comme $(4,8^2 = 23,04)$, on a bien **AH = 4,8 cm**.

3. Dans le triangle AHC rectangle en H, le côté opposé à l'angle $\widehat{\text{ACH}}$ est [AH] et l'hypoténuse est [AC]. On utilise le sinus :

$$\sin(\widehat{\text{ACH}}) = \frac{\text{AH}}{\text{AC}} =$$

$$\sqrt[4]{8 \times 8 \times 5}$$

À la calculatrice, $\widehat{\text{ACH}} \approx 34{,}4^\circ$, soit environ **34°** au degré près.

4. Dans le triangle AHC rectangle en H, le théorème de Pythagore donne :

$$\text{HC}^2 = \text{AC}^2 - \text{AH}^2 = 8{,}5^2 - 4{,}8^2 = 72{,}25 - 23{,}04 = 49{,}21$$

Donc $\text{HC} = \sqrt{49{,}21} \approx 7{,}01$. Avec le cosinus, $\text{HC} = 8{,}5 \times \cos(34^\circ) \approx 7{,}05$ donne le même résultat à l'arrondi. La longueur HC est d'environ **7 cm**.

5. Dans le triangle ABC, M est sur [AB], N est sur [AC] et les droites (MN) et (BC) sont parallèles. D'après le théorème de Thalès :

$$\frac{\text{AM}}{\text{AB}} = \frac{\text{AN}}{\text{AC}}$$

$$\frac{2{,}7}{5{,}2} = \frac{\text{AN}}{8{,}5}$$

Donc $\text{AN} = \frac{2{,}7}{5{,}2} \times 8{,}5 \approx 4{,}41$ cm. Cette valeur est supérieure à 4 cm : **l'élève a tort**.

6. Le triangle AHC est rectangle en H, donc son aire est la moitié du produit des côtés de l'angle droit :

$$\mathcal{A}_{\text{AHC}} = \frac{\text{AH} \times \text{HC}}{2} = \frac{4{,}8 \times 7{,}01}{2} \approx 16{,}8 \text{ cm}^2$$

Avec la valeur arrondie $\text{HC} = 7$ cm, on trouve $\frac{4{,}8 \times 7}{2} = 16{,}8$, le même résultat. L'aire est d'environ **16,8 cm²**.

À retenir : dans un triangle rectangle on choisit entre Pythagore, sinus, cosinus et tangente selon les côtés connus, et des droites parallèles dans un triangle conduisent à Thalès.