

Brevet blanc de mathématiques — Session 2027

Corrigé détaillé

Sujet n°4 — Facture d'électricité, logo et frise de carrés

Sujet d'entraînement conçu par mathlvl.fr (non officiel), au format de l'épreuve 2027

Corrigé détaillé et barème indicatif

Objectif du document

Corrigé rédigé question par question : chaque réponse rappelle la formule ou le théorème du cours utilisé (encadrés **Référence cours**), détaille les calculs étape par étape et encadre le résultat final. Les erreurs fréquentes sont signalées dans les encadrés **Point de vigilance**.

Durée de l'épreuve : 2 heures. Partie 1 : automatismes et applications directes, 20 minutes, sans calculatrice (6 points). Partie 2 : raisonnement et résolution de problèmes, 1 h 40, avec calculatrice (14 points, dont 2 points de clarté des raisonnements et de maîtrise de la langue). Le barème indiqué entre parenthèses est une proposition de mathlvl.fr pour la correction en classe.

Exercice	Thèmes abordés	Points
Partie 1	Neuf automatismes : puissances, réduction, produit nul, pourcentage, vitesse, Thalès, aire, image	6
1	Facture d'électricité : coût, coefficient multiplicateur, taux d'évolution, ratio, notation scientifique	4
2	Logo : réciproque de Pythagore, homothétie, aires, triangles semblables (définition), trigonométrie	4
3	Frise de carrés : Scratch, variable, boucle, coordonnées	4
	Clarté, précision des raisonnements et maîtrise de la langue	2

Conseils pour la correction en classe

Partie 1 : $\frac{2}{3}$ de point par question. Questions en gras pour la maîtrise de la langue : exercice 1, question 3 ; exercice 2, question 5 ; exercice 3, question 5.

Table des matières

1	Partie 1 — Automatismes et applications directes	3
1.1	Question 1	3
1.2	Question 2	3
1.3	Question 3	3
1.4	Question 4	3
1.5	Question 5	3
1.6	Question 6	3
1.7	Question 7	3
1.8	Question 8	4
1.9	Question 9	4
1.10	Bilan de la partie 1	4
2	Partie 2 — Exercice 1 : facture d'électricité (4 points)	4
3	Partie 2 — Exercice 2 : le logo (4 points)	5
4	Partie 2 — Exercice 3 : frise de carrés (4 points)	7

1 Partie 1 — Automatismes et applications directes

1.1 Question 1

$$1,2 \times 10^3 = 1\,200 \text{ et } 3 \times 10^2 = 300 : 1\,200 + 300 = 1\,500.$$

Réponse : 1 500.

1.2 Question 2

$$2^5 \times 2^3 = 2^{5+3} = 2^8.$$

Réponse : 2^8 (soit 256).

1.3 Question 3

$$5x - (2x - 7) = 5x - 2x + 7 = 3x + 7.$$

Réponse : $3x + 7$.

Point de vigilance

Le signe « $-$ » devant la parenthèse change le signe de chaque terme : $-(2x - 7) = -2x + 7$.

1.4 Question 4

$$x + 6 = 0 \text{ ou } 3x - 9 = 0, \text{ soit } x = -6 \text{ ou } x = 3.$$

Réponse : $x = -6$ ou $x = 3$.

1.5 Question 5

$$\frac{18}{24} = \frac{3}{4} = 75\%.$$

Réponse : 75 %.

1.6 Question 6

$$20 \text{ min} = \frac{1}{3} \text{ h} : d = 45 \times \frac{1}{3} = 15.$$

Réponse : 15 km.

1.7 Question 7

$$\text{Thalès : } \frac{AE}{AB} = \frac{AF}{AC}, \text{ donc } AF = \frac{2 \times 7,5}{5} = 3.$$

Réponse : $AF = 3$ cm.

1.8 Question 8

$$\frac{9 \times 4}{2} = 18.$$

Réponse : 18 cm^2 .

1.9 Question 9

$$g(4) = 2 \times 4^2 = 2 \times 16 = 32.$$

Réponse : 32.

Point de vigilance

On calcule d'abord le carré : $2 \times 4^2 \neq 8^2$.

1.10 Bilan de la partie 1

Question	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Réponse	1 500	2^8	$3x + 7$	$-6 ; 3$	75 %	15 km	3 cm	18 cm^2	32

2 Partie 2 — Exercice 1 : facture d'électricité (4 points)

1. Coût annuel (0,75 pt)

Abonnement : $12 \times 14,50 = 174 \text{ €}$. Consommation : $3\,800 \times 0,25 = 950 \text{ €}$.

Résultat

$174 + 950 = 1\,124 \text{ €}$: le coût annuel est bien de 1 124 €.

2. Après la hausse (0,75 pt)

Référence cours : coefficient multiplicateur

Augmenter de $t\%$ revient à multiplier par $1 + \frac{t}{100}$.

Nouveau prix du kWh : $0,25 \times 1,08 = 0,27 \text{ €}$. Nouveau coût : $174 + 3\,800 \times 0,27 = 174 + 1\,026 = 1\,200 \text{ €}$.

Résultat

Le kWh coûte 0,27 € et la facture annuelle passe à 1 200 €.

3. L'annonce du fournisseur (1 pt — rédaction évaluée)

Référence cours : taux d'évolution

$$t = \frac{\text{valeur d'arrivée} - \text{valeur de départ}}{\text{valeur de départ}}.$$

$$\frac{1\,200 - 1\,124}{1\,124} = \frac{76}{1\,124} \approx 0,068.$$

Méthode : rédaction attendue

La facture passe de 1 124 € à 1 200 €, soit une augmentation d'environ 6,8 %. L'annonce n'est donc pas exacte : seul le prix du kWh augmente de 8 %, alors que l'abonnement, qui fait partie de la facture, ne change pas. La facture totale augmente donc moins que 8 %.

4. Répartition (0,75 pt)

Référence cours : ratio

$$a, b, c \text{ sont dans le ratio } 5 : 2 : 3 \text{ si } \frac{a}{5} = \frac{b}{2} = \frac{c}{3}.$$

$$5 + 2 + 3 = 10 \text{ parts de } 3\,800 \div 10 = 380 \text{ kWh.}$$

Résultat

Chauffage : $5 \times 380 = 1\,900 \text{ kWh}$; eau chaude : $2 \times 380 = 760 \text{ kWh}$; autres usages : $3 \times 380 = 1\,140 \text{ kWh}$.

5. En wattheures (0,75 pt)

Résultat

$$3\,800 \text{ kWh} = 3\,800 \times 10^3 \text{ Wh} = 3,8 \times 10^3 \times 10^3 \text{ Wh} = 3,8 \times 10^6 \text{ Wh}.$$

3 Partie 2 — Exercice 2 : le logo (4 points)

1. ABC est rectangle en B (0,75 pt)

Référence cours : réciproque du théorème de Pythagore

Si le carré du plus grand côté est égal à la somme des carrés des deux autres, le triangle est rectangle ; l'angle droit est opposé au plus grand côté.

$$AC^2 = 5^2 = 25 \text{ et } AB^2 + BC^2 = 9 + 16 = 25.$$

Résultat

$AC^2 = AB^2 + BC^2$: le triangle ABC est **rectangle en B**.

2. Aire de ABC (0,5 pt)

Résultat

$$\mathcal{A}_{ABC} = \frac{AB \times BC}{2} = \frac{3 \times 4}{2} = \boxed{6 \text{ cm}^2}.$$

3. Côtés de A'B'C' (0,5 pt)

Une homothétie de rapport 2,5 multiplie les longueurs par 2,5.

Résultat

$$A'B' = 7,5 \text{ cm} ; B'C' = 10 \text{ cm} ; A'C' = 12,5 \text{ cm}.$$

4. Aire de A'B'C' (0,75 pt)

Les aires sont multipliées par $2,5^2 = 6,25$.

Résultat

$$\mathcal{A}_{A'B'C'} = 6 \times 6,25 = \boxed{37,5 \text{ cm}^2} \text{ (on vérifie : } \frac{7,5 \times 10}{2} = 37,5 \text{)}.$$

Point de vigilance

Multiplier l'aire par 2,5 (on trouverait 15 cm^2) est l'erreur la plus fréquente.

5. Triangles semblables (0,75 pt — rédaction évaluée)

Méthode : rédaction attendue

Deux triangles sont semblables lorsque leurs angles sont deux à deux de même mesure. Une homothétie conserve les angles : chaque angle du triangle A'B'C' a la même mesure que l'angle correspondant du triangle ABC. Les triangles ABC et A'B'C' sont donc semblables. On peut aussi le justifier par la propriété caractéristique : leurs côtés sont proportionnels, avec le coefficient 2,5.

6. Angle $\widehat{ACB}$ (0,75 pt)

Dans ABC rectangle en B : $\tan \widehat{ACB} = \frac{AB}{BC} = \frac{3}{4}$, donc $\widehat{ACB} \approx 36,87^\circ$.

Résultat

$$\widehat{ACB} \approx \boxed{36,9^\circ} \text{ et } \widehat{A'C'B'} = \widehat{ACB} \approx 36,9^\circ \text{ (l'homothétie conserve les angles).}$$

4 Partie 2 — Exercice 3 : frise de carrés (4 points)

1. Côtés des carrés (0,5 pt)

La variable « côté » vaut 10 au départ et augmente de 10 à chaque tour de boucle.

Résultat

10, 20, 30, 40 et 50 pas.

2. Abscisse après le premier tour (0,5 pt)

Le bloc carré ramène le lutin à son point de départ (quatre côtés et quatre quarts de tour). Il avance ensuite de $10 + 10 = 20$ pas vers la droite.

Résultat

L'abscisse est $-200 + 20 = \boxed{-180}$.

3. Position finale (0,75 pt)

Le lutin avance successivement de $10 + 10$, $20 + 10$, $30 + 10$, $40 + 10$ et $50 + 10$ pas, soit $20 + 30 + 40 + 50 + 60 = 200$ pas vers la droite ; son ordonnée ne change pas.

Résultat

Le lutin termine au point de coordonnées $\boxed{(0 ; 0)}$.

4. Longueur tracée (0,75 pt)

Seuls les carrés sont tracés (le stylo est relevé pendant les déplacements) : $4 \times (10 + 20 + 30 + 40 + 50) = 4 \times 150 = 600$.

Résultat

La longueur totale tracée est de $\boxed{600 \text{ pas}}$.

5. Rôle de « relever le stylo » (0,75 pt — rédaction évaluée)

Méthode : rédaction attendue

L'instruction « relever le stylo » permet au lutin de se déplacer jusqu'à l'emplacement du carré suivant sans laisser de trait. Si on la supprimait, le lutin tracerait aussi un segment horizontal pendant chaque déplacement : les carrés seraient reliés entre eux par un trait sur leur base.

6. Avec « ajouter 5 » (0,75 pt)

La variable vaut alors 10, 15, 20, 25 puis 30.

Résultat

Le dernier carré a un côté de $\boxed{30 \text{ pas}}$.