

Brevet blanc de mathématiques — Session 2027

Corrigé détaillé

Sujet n°8 — Ballons, phare et trajets domicile-collège

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 : produit de fractions, puissances de 10, factorisation a^2-b^2 , équation, augmentation, moyenne, angles du triangle, durées, probabilité	6
1	Ballons : volume de la boule, aire de la sphère, pourcentage, réduction	4
2	Phare : définition de la tangente, distances, vitesse, Pythagore	4
3	Trajets : pourcentage, diagramme circulaire, probabilité, moyenne, médiane, étendue	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 4 ; exercice 2, question 1 ; 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	3
1.9	Question 9	4
1.10	Bilan de la partie 1	4
2	Partie 2 — Exercice 1 : les ballons (4 points)	4
3	Partie 2 — Exercice 2 : le phare (4 points)	5
4	Partie 2 — Exercice 3 : les trajets (4 points)	6

1 Partie 1 — Automatismes et applications directes

1.1 Question 1

$$\frac{2}{3} \times \frac{9}{4} = \frac{2 \times 9}{3 \times 4} = \frac{18}{12} = \frac{3}{2}.$$

Réponse : $\frac{3}{2}$.

1.2 Question 2

$$3 \times 10^4 + 2 \times 10^2 = 30\,000 + 200 = 30\,200.$$

Réponse : 30 200.

1.3 Question 3

On reconnaît $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ avec $a = x$ et $b = 3$.

Réponse : $(x - 3)(x + 3)$.

1.4 Question 4

$$3x + 4 = 19 \iff 3x = 15 \iff x = 5.$$

Réponse : $x = 5$.

1.5 Question 5

10 % de 80 vaut 8 et 5 % vaut 4 : l'augmentation est de 12 €. Ou bien : $80 \times 1,15 = 92$.

Réponse : 92 €.

1.6 Question 6

$$\frac{12 + 15 + 9 + 14}{4} = \frac{50}{4} = 12,5.$$

Réponse : 12,5.

1.7 Question 7

La somme des angles d'un triangle vaut 180° : $180 - 48 - 67 = 65$.

Réponse : 65° .

1.8 Question 8

$$0,5 \text{ h} = 30 \text{ min.}$$

Réponse : 2 h 30 min.

1.9 Question 9

10 boules en tout, dont $3 + 2 = 5$ ne sont pas bleues : $\frac{5}{10}$.

Réponse : $\frac{1}{2}$.

1.10 Bilan de la partie 1

Question	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Réponse	$\frac{3}{2}$	30 200	$(x-3)(x+3)$	5	92 €	12,5	65°	2 h 30	$\frac{1}{2}$

2 Partie 2 — Exercice 1 : les ballons (4 points)

1. Volume du ballon (1 pt)

Le rayon vaut $\frac{24}{2} = 12$ cm.

$$V = \frac{4}{3} \times \pi \times 12^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times 1\,728 = 2\,304\pi \approx 7\,238,2 \text{ cm}^3.$$

Résultat

$V \approx 7\,238 \text{ cm}^3$. Comme $1 \text{ L} = 1\,000 \text{ cm}^3$, $V \approx 7,2 \text{ L}$.

2. Place occupée dans la boîte (1 pt)

Volume de la boîte : $24^3 = 13\,824 \text{ cm}^3$.

Résultat

$\frac{2\,304\pi}{13\,824} \approx 0,524$: le ballon occupe environ 52% du volume de la boîte.

3. Un panneau de cuir (0,75 pt)

$A = 4 \times \pi \times 12^2 = 576\pi \approx 1\,809,6 \text{ cm}^2$.

Résultat

Un panneau : $\frac{576\pi}{8} = 72\pi \approx 226 \text{ cm}^2$.

4. Le mini-ballon (1,25 pt — rédaction évaluée)

Méthode : rédaction attendue

Le diamètre du mini-ballon (8 cm) est trois fois plus petit que celui du ballon (24 cm) : le mini-ballon est une réduction du ballon de rapport $k = \frac{1}{3}$. Dans une réduction de rapport k , les volumes sont multipliés par k^3 . Le volume du mini-ballon est donc $\left(\frac{1}{3}\right)^3 = \frac{1}{27}$ du volume du

ballon, soit environ $\frac{7\,238}{27} \approx 268 \text{ cm}^3$. Il est 27 fois plus petit, et non 3 fois : le vendeur a tort.

Point de vigilance

Le calcul direct $\frac{4}{3}\pi \times 4^3 \approx 268 \text{ cm}^3$ est tout aussi valable ; il faut ensuite comparer : $\frac{7\,238}{268} \approx 27$.

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

1. Définition de la tangente (0,75 pt — rédaction évaluée)

Méthode : rédaction attendue

Dans un triangle rectangle, la tangente d'un angle aigu est le quotient de la longueur du côté opposé à cet angle par la longueur du côté adjacent à cet angle.

2. Distance BP (1 pt)

Le triangle SBP est rectangle en P. Pour l'angle $\widehat{SBP}$, [SP] est le côté opposé et [BP] le côté adjacent :

$$\tan \widehat{SBP} = \frac{SP}{BP}, \quad \text{donc} \quad BP = \frac{SP}{\tan 6^\circ} = \frac{45}{\tan 6^\circ} \approx 428,1 \text{ m.}$$

Résultat

$$BP \approx \boxed{428 \text{ m}}.$$

3. Distance CP (0,75 pt)

Dans le triangle SCP rectangle en P : $CP = \frac{45}{\tan 10^\circ} \approx 255,2 \text{ m.}$

Résultat

$$CP \approx \boxed{255 \text{ m}}.$$

4. Vitesse du bateau (0,75 pt)

$BC = BP - CP \approx 428,1 - 255,2 = 172,9 \text{ m}$, parcourus en 2 min. En une heure ($60 \text{ min} = 30 \times 2 \text{ min}$), le bateau parcourrait $30 \times 172,9 \approx 5\,187 \text{ m}$.

Résultat

$$v \approx \boxed{5,2 \text{ km/h}}.$$

5. Distance BS (0,75 pt)

Le triangle SBP est rectangle en P ; d'après le théorème de Pythagore :

$$BS^2 = BP^2 + SP^2 \approx 428,15^2 + 45^2 \approx 185\,334.$$

Résultat

$$BS \approx \boxed{431 \text{ m}} \text{ (ou } BS = \frac{45}{\sin 6^\circ} \text{)}.$$

Point de vigilance

En partant de la valeur arrondie $BP = 428 \text{ m}$, on trouve 430 m : la réponse est acceptée, la différence vient de l'arrondi intermédiaire.

4 Partie 2 — Exercice 3 : les trajets (4 points)

1. Élèves venant en bus (0,5 pt)

Résultat

$$\frac{90}{240} = 0,375, \text{ soit } \boxed{37,5 \%}.$$

2. Secteur « Vélo » (0,75 pt)

L'angle d'un secteur est proportionnel à l'effectif : 240 élèves correspondent à 360° .

Résultat

$$\frac{36}{240} \times 360 = \boxed{54^\circ}.$$

3. Ni bus ni voiture (0,75 pt)

Les élèves choisis au hasard sont équiprobables. Ni bus ni voiture : $60 + 36 + 6 = 102$ élèves (ou $240 - 90 - 48 = 102$).

Résultat

$$P = \frac{102}{240} = \boxed{\frac{17}{40}} = 0,425.$$

4. Moyenne, médiane et étendue (1 pt)

$$\text{Moyenne : } \frac{5 \times 8 + 10 \times 14 + 15 \times 20 + 20 \times 12 + 25 \times 6}{60} = \frac{870}{60} = 14,5 \text{ min.}$$

Médiane : la série compte 60 valeurs ; la médiane est la moyenne des 30^e et 31^e valeurs rangées.
Effectifs cumulés : 8 ; 22 ; 42 ; 54 ; 60. Les 30^e et 31^e valeurs valent 15.

Résultat

Moyenne $\boxed{14,5 \text{ min}}$; médiane $\boxed{15 \text{ min}}$; étendue $25 - 5 = \boxed{20 \text{ min}}$.

5. L'affirmation du principal (1 pt — rédaction évaluée)

Méthode : rédaction attendue

Un quart d'heure correspond à 15 minutes. Parmi les 60 élèves qui viennent à pied, $20+12+6 = 38$ mettent au moins 15 minutes. La moitié de 60 est 30, et $38 > 30$: plus de la moitié de ces élèves mettent au moins un quart d'heure ($\frac{38}{60} \approx 63\%$). Le principal a raison.

Point de vigilance

On peut aussi s'appuyer sur la médiane (15 min), mais elle ne suffit pas seule : elle garantit qu'au moins la moitié des élèves mettent 15 min ou plus, pas « plus de la moitié ». Le décompte $38 > 30$ est la preuve attendue.