

Brevet blanc de mathématiques — Session 2027

Corrigé détaillé

Sujet n°6 — Panneaux solaires, passerelle et jeu de dés

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 : relatifs, puissances, factorisation, équation, étendue et médiane, proportionnalité, Pythagore, aire du disque, nombres premiers	6
1	Panneaux solaires : grandeurs produits, notation scientifique, rentabilité, pavage	4
2	Passerelle : réciproques de Pythagore et de Thalès (énoncé), Thalès, angles	4
3	Deux dés : tableau à double entrée, probabilités, simulation Scratch	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 2 ; exercice 3, question 5.b.

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 : panneaux solaires (4 points)	4
3	Partie 2 — Exercice 2 : la passerelle (4 points)	6
4	Partie 2 — Exercice 3 : deux dés (4 points)	7

1 Partie 1 — Automatismes et applications directes

1.1 Question 1

$$0,5 \times (-8) + 3 = -4 + 3 = -1.$$

Réponse : -1 .

1.2 Question 2

$$10^{-3} = \frac{1}{1000} = 0,001.$$

Réponse : $0,001$.

1.3 Question 3

$$x \text{ est un facteur commun : } x^2 + 5x = x \times x + x \times 5 = x(x + 5).$$

Réponse : $x(x + 5)$.

1.4 Question 4

$$2(x - 3) = 10 \iff x - 3 = 5 \iff x = 8.$$

Réponse : $x = 8$.

1.5 Question 5

$$\text{Série rangée : } 2 ; 4 ; 5 ; 7 ; 9 ; 11. \text{ Étendue : } 11 - 2 = 9. \text{ Six valeurs : médiane } = \frac{5 + 7}{2} = 6.$$

Réponse : Étendue 9 ; médiane 6.

1.6 Question 6

$$10 \text{ personnes, c'est } 2,5 \text{ fois } 4 \text{ personnes : } 300 \times 2,5 = 750 \text{ g (ou } 75 \text{ g par personne).}$$

Réponse : 750 g .

1.7 Question 7

Le plus grand côté mesure 11 cm : $11^2 = 121$ et $6^2 + 8^2 = 36 + 64 = 100$. Comme $121 \neq 100$, le triangle n'est pas rectangle.

Réponse : Non.

1.8 Question 8

Rayon 5 cm : $\pi \times 5^2 = 25\pi \approx 78,5$.

Réponse : Environ 78,5 cm².

1.9 Question 9

Les nombres premiers entre 20 et 40 sont 23, 29, 31 et 37.

Réponse : 4.

1.10 Bilan de la partie 1

Question	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Réponse	-1	0,001	$x(x+5)$	8	9 ; 6	750 g	non	78,5 cm ²	4

2 Partie 2 — Exercice 1 : panneaux solaires (4 points)

1. Production annuelle (0,5 pt)

Résultat

$10 \times 1,2 \times 365 = 4\,380$ kWh par an.

2. En wattheures (0,5 pt)

Résultat

$4\,380 \text{ kWh} = 4\,380 \times 10^3 \text{ Wh} = 4,38 \times 10^3 \times 10^3 \text{ Wh} = 4,38 \times 10^6 \text{ Wh}$.

3. Revente annuelle (0,5 pt)

Résultat

$4\,380 \times 0,13 = 569,40 \text{ €}$ par an.

4. Remboursement de l'installation (1 pt — rédaction évaluée)

$$\frac{7\,500}{569,40} \approx 13,17.$$

Méthode : rédaction attendue

Chaque année, la revente rapporte 569,40 €. Au bout de 13 ans, elle a rapporté $13 \times 569,40 = 7\,402,20$ €, ce qui ne suffit pas à couvrir les 7 500 €. Au bout de 14 ans, elle a rapporté $14 \times 569,40 = 7\,971,60$ €, ce qui dépasse le prix de l'installation. L'installation sera donc remboursée au bout de 14 années entières.

Point de vigilance

On arrondit à l'entier *supérieur* : au bout de 13 ans, il manque encore 97,80 €.

5. Placer les panneaux (1,5 pt)

- Panneaux posés avec leur longueur (1,7 m) le long du côté de 6 m : 3 panneaux par rangée ($3 \times 1,7 = 5,1 \leq 6$, mais $4 \times 1,7 = 6,8 > 6$) et 4 rangées ($4 \times 1 = 4$) : $3 \times 4 = 12$ panneaux.
- Dans l'autre sens : 6 panneaux par rangée ($6 \times 1 = 6$) et 2 rangées ($2 \times 1,7 = 3,4 \leq 4$) : 12 panneaux également.

Aire des 10 panneaux : $10 \times 1,7 \times 1 = 17 \text{ m}^2$; aire du toit : $6 \times 4 = 24 \text{ m}^2$.

Résultat

Oui, on peut placer jusqu'à 12 panneaux. Les 10 panneaux occupent $\frac{17}{24}$ de l'aire du toit, soit environ 71 %.

3 Partie 2 — Exercice 2 : la passerelle (4 points)**1. OAB est rectangle en O (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.

$$AB^2 = 7,5^2 = 56,25 \text{ et } OA^2 + OB^2 = 36 + 20,25 = 56,25.$$

Résultat

$AB^2 = OA^2 + OB^2$: le triangle OAB est **rectangle en O**.

2. Réciproque de Thalès et parallélisme (1,25 pt — rédaction évaluée)**Méthode : rédaction attendue**

Énoncé. Soit deux droites (d) et (d') sécantes en O. Si les points O, A, C de (d) et les points O, B, D de (d') sont alignés dans le même ordre, et si $\frac{OA}{OC} = \frac{OB}{OD}$, alors les droites (AB) et (CD) sont parallèles.

Application. Les points A, O, C sont alignés, ainsi que les points B, O, D, dans le même ordre (O est entre A et C et entre B et D). On calcule séparément les deux rapports :

$$\frac{OA}{OC} = \frac{6}{8} = 0,75 \quad \frac{OB}{OD} = \frac{4,5}{6} = 0,75.$$

Les deux rapports sont égaux, donc, d'après la réciproque du théorème de Thalès, les droites (AB) et (CD) sont parallèles.

3. Longueur CD (0,75 pt)

D'après le théorème de Thalès : $\frac{OA}{OC} = \frac{AB}{CD}$, soit $0,75 = \frac{7,5}{CD}$.

Résultat

$$CD = \frac{7,5}{0,75} = \boxed{10 \text{ m}}.$$

4. Angle $\widehat{OAB}$ (0,75 pt)

Dans OAB rectangle en O : $\tan \widehat{OAB} = \frac{OB}{OA} = \frac{4,5}{6} = 0,75$.

Résultat

$$\widehat{OAB} \approx \boxed{36,9^\circ}.$$

5. Angle $\widehat{OCD}$ (0,5 pt)**Référence cours : angles alternes-internes**

Deux droites parallèles coupées par une sécante forment des angles alternes-internes de même mesure.

Résultat

Les droites (AB) et (CD) sont parallèles et coupées par la sécante (AC) : les angles $\widehat{OAB}$ et $\widehat{OCD}$ sont alternes-internes, donc $\widehat{OCD} \approx \boxed{36,9^\circ}$.

4 Partie 2 — Exercice 3 : deux dés (4 points)**1. Tableau des sommes (0,75 pt)**

+	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

Les dés sont équilibrés : les 36 cases du tableau sont 36 issues équiprobables.

2. Somme égale à 7 (0,5 pt)**Résultat**

$$6 \text{ cases sur } 36 : P = \frac{6}{36} = \boxed{\frac{1}{6}}.$$

3. Somme au moins égale à 10 (0,5 pt)

Somme 10 : 3 cases ; 11 : 2 cases ; 12 : 1 case.

Résultat

$$P = \frac{6}{36} = \boxed{\frac{1}{6}}.$$

4. Somme au plus égale à 11 (0,75 pt)

L'événement contraire de « somme ≤ 11 » est « somme = 12 », réalisé par une seule case.

Résultat

$$P = 1 - \frac{1}{36} = \boxed{\frac{35}{36}}.$$

5. a. La variable « gagné » (0,5 pt)**Résultat**

À la fin, « gagné » contient le nombre de lancers (sur les 1 000 simulés) pour lesquels la somme des deux dés est égale à 7.

5. b. Fréquence et probabilité (1 pt — rédaction évaluée)

$$f = \frac{172}{1000} = 0,172, \text{ alors que } \frac{1}{6} \approx 0,167.$$

Méthode : rédaction attendue

La fréquence d'apparition de la somme 7 sur ces 1 000 lancers simulés est de 0,172. Elle est proche de la probabilité $\frac{1}{6} \approx 0,167$, sans lui être égale, car les résultats d'une expérience aléatoire varient d'une série de lancers à l'autre : c'est la fluctuation. Plus le nombre de lancers est grand, plus la fréquence a tendance à se rapprocher de la probabilité.