

Brevet blanc de mathématiques — Session 2027

Corrigé détaillé

Sujet n°2 — Chocolaterie, silo à grains et programmes de calcul

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, notation scientifique, factorisation, équation, probabilité, ratio, symétrie centrale, volume, fonction affine	6
1	Chocolaterie : diviseurs, facteurs premiers, nombre premier (définition), coût	4
2	Silo à grains : volumes du cylindre et du cône, masse, échelle	4
3	Programmes de calcul : Scratch, développement, démonstration, équation produit nul	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. Les questions en gras (exercice 1, question 4 ; exercice 2, question 1 ; exercice 3, question 4) servent en priorité à évaluer les 2 points de maîtrise de la langue : phrases complètes, vocabulaire exact, raisonnement organisé.

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 : chocolaterie (4 points)	4
3	Partie 2 — Exercice 2 : silo à grains (4 points)	5
4	Partie 2 — Exercice 3 : programmes de calcul (4 points)	6

1 Partie 1 — Automatismes et applications directes

1.1 Question 1

$$(-4)^2 - 3 \times (-2) = 16 - (-6) = 16 + 6 = 22.$$

Réponse : 22.

1.2 Question 2

$$3\,400\,000 = 3,4 \times 1\,000\,000 = 3,4 \times 10^6.$$

Réponse : $3,4 \times 10^6$.

1.3 Question 3

Référence cours : identité remarquable

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b).$$

$$4x^2 - 1 = (2x)^2 - 1^2 = (2x - 1)(2x + 1).$$

Réponse : $(2x - 1)(2x + 1)$.

1.4 Question 4

$$7x - 4 = 3x + 8 \iff 4x = 12 \iff x = 3.$$

Réponse : $x = 3$.

1.5 Question 5

$$20 \text{ boules dont 4 vertes : } P = \frac{4}{20} = \frac{1}{5}.$$

Réponse : $\frac{1}{5}$ (soit 0,2).

1.6 Question 6

$$\text{Ratio } 2 : 5 : 7 \text{ parts de } 35 \div 7 = 5 \text{ €}. \text{ Sami : } 2 \times 5 = 10 \text{ €}; \text{ Léa : } 5 \times 5 = 25 \text{ €}.$$

Réponse : Sami reçoit 10 € et Léa 25 €.

1.7 Question 7

Les diagonales d'un parallélogramme se coupent en leur milieu : O est le milieu de $[AC]$.

Réponse : Le symétrique de A par rapport à O est le point C.

1.8 Question 8

$$V = \pi \times 2^2 \times 5 = 20\pi.$$

Réponse : $20\pi \text{ cm}^3$.

1.9 Question 9

$$b = f(0) = -1 \text{ et } a = \frac{f(2) - f(0)}{2 - 0} = \frac{3 - (-1)}{2} = 2.$$

Réponse : $f(x) = 2x - 1$.

1.10 Bilan de la partie 1

Question	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Réponse	22	$3,4 \times 10^6$	$(2x - 1)(2x + 1)$	3	$\frac{1}{5}$	10 € ; 25 €	C	$20\pi \text{ cm}^3$	$2x - 1$

2 Partie 2 — Exercice 1 : chocolaterie (4 points)

1. Douze ballotins ? (0,5 pt)

$252 \div 12 = 21$ et $168 \div 12 = 14$: les deux divisions tombent juste.

Résultat

Oui : 12 divise 252 et 168 ; chaque ballotin contiendrait 21 truffes noires et 14 blanches.

2. Décompositions (1 pt)

$$252 = 2 \times 126 = 2 \times 2 \times 63 = 2^2 \times 3^2 \times 7 \quad 168 = 2 \times 84 = 2^3 \times 21 = 2^3 \times 3 \times 7.$$

Résultat

$$252 = 2^2 \times 3^2 \times 7 \quad \text{et} \quad 168 = 2^3 \times 3 \times 7.$$

3. Nombre maximal de ballotins (1 pt)

Méthode

Le nombre de ballotins doit diviser 252 et 168. Le plus grand possible est le produit des facteurs premiers communs, chacun avec le plus petit exposant.

Facteurs communs : 2^2 , 3 et 7, d'où $2^2 \times 3 \times 7 = 84$.

Résultat

On peut réaliser au maximum 84 ballotins, contenant chacun $252 \div 84 = 3$ truffes noires et $168 \div 84 = 2$ truffes blanches.

4. Nombre premier (0,75 pt — rédaction évaluée)

Méthode : rédaction attendue

Un nombre premier est un nombre entier qui admet exactement deux diviseurs : 1 et lui-même. Le nombre 91 n'est pas premier, car il est divisible par 7 : $91 = 7 \times 13$. Il a donc au moins quatre diviseurs (1, 7, 13 et 91).

5. Coût de revient (0,75 pt)

Un ballotin : 5 truffes et l'emballage : $5 \times 0,45 + 0,60 = 2,25 + 0,60 = 2,85$ €.

Résultat

Un ballotin revient à $\boxed{2,85 \text{ €}}$; les 84 ballotins à $84 \times 2,85 = \boxed{239,40 \text{ €}}$.

3 Partie 2 — Exercice 2 : silo à grains (4 points)

1. Volume d'un cône (0,75 pt — rédaction évaluée)

Résultat

Le volume d'un cône de révolution est $V = \frac{\pi \times r^2 \times h}{3}$, où r est le rayon du disque de base et h la hauteur du cône (distance entre le sommet et le centre de la base). C'est le tiers du volume du cylindre de même base et de même hauteur.

2. Volume total (1 pt)

Le rayon de la base est $6 \div 2 = 3$ m.

$$V_{\text{cylindre}} = \pi \times 3^2 \times 10 = 90\pi \quad V_{\text{cône}} = \frac{\pi \times 3^2 \times 2}{3} = 6\pi \quad V = 90\pi + 6\pi = 96\pi.$$

Résultat

Le silo a un volume de $96\pi \approx \boxed{302 \text{ m}^3}$.

Point de vigilance

Le diamètre vaut 6 m : le rayon est 3 m. Utiliser 6 comme rayon multiplierait le volume par 4.

3. Masse de blé (1 pt)

Le blé occupe un cylindre de rayon 3 m et de hauteur $\frac{4}{5} \times 10 = 8$ m :

$$V_{\text{blé}} = \pi \times 3^2 \times 8 = 72\pi \approx 226,2 \text{ m}^3 \quad m \approx 226,2 \times 0,78 \approx 176,4 \text{ t.}$$

Résultat

Le silo contient environ $\boxed{176 \text{ tonnes}}$ de blé.

4. Volume de la maquette (1,25 pt)

Référence cours : agrandissement et réduction

Dans une réduction de rapport k , les volumes sont multipliés par k^3 .

$$k = \frac{1}{50} \text{ et } k^3 = \frac{1}{125\,000} :$$

$$V_{\text{maquette}} = \frac{96\pi}{125\,000} \approx 0,002\,413 \text{ m}^3 = 2,413 \text{ dm}^3.$$

Résultat

Comme $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$, la maquette a un volume d'environ 2,4 L.

4 Partie 2 — Exercice 3 : programmes de calcul (4 points)

1. Avec 3 (0,5 pt)

Programme A : $3 + 2 = 5$; $5^2 = 25$; $25 - 4 = 21$. Programme B : $3 + 4 = 7$; $7 \times 3 = 21$.

Résultat

Les deux programmes donnent bien 21.

2. Avec -1 (0,5 pt)

A : $-1 + 2 = 1$; $1^2 = 1$; $1 - 4 = -3$. B : $-1 + 4 = 3$; $3 \times (-1) = -3$.

Résultat

Les deux programmes donnent -3 .

3. Expression du programme B (0,5 pt)

Résultat

$$B(x) = (x + 4) \times x = \text{ $x^2 + 4x$ }.$$

4. Démonstration (1 pt — rédaction évaluée)

Méthode : rédaction attendue

On note x le nombre choisi au départ. Le programme A donne $(x + 2)^2 - 4$. En développant avec la double distributivité :

$$(x + 2)^2 - 4 = (x + 2)(x + 2) - 4 = x^2 + 2x + 2x + 4 - 4 = x^2 + 4x.$$

Le programme B donne $x(x + 4) = x^2 + 4x$. Les deux expressions sont égales pour tout nombre x : les deux programmes donnent donc toujours le même résultat.

Point de vigilance

Les questions 1 et 2 ne suffisent pas : deux exemples ne démontrent pas une propriété vraie « quel que soit le nombre ».

5. Résultat nul (0,75 pt)**Référence cours : équation produit nul**

Un produit est nul si et seulement si l'un au moins de ses facteurs est nul.

$$x(x+4) = 0 \iff x = 0 \text{ ou } x + 4 = 0 \iff x = 0 \text{ ou } x = -4.$$

Résultat

Il faut choisir ou .

6. Obtenir -5 ? (0,75 pt)

Le programme A donne $(x+2)^2 - 4$. Un carré est toujours positif ou nul : $(x+2)^2 \geq 0$, donc $(x+2)^2 - 4 \geq -4$.

Résultat

Le résultat est toujours supérieur ou égal à -4 : on **ne peut pas** obtenir -5 .