Brevet des collèges

Corrigé

Série générale – Asie – 15 juin 2026

Partie 1 – Automatismes -– 6 points

Question 1

$45\,310 = 4{,}531\,0 \times 10\,000 = 4{,}531 \times 10^4$.
Réponse B.

Question 2

Dans l'expression $\quad (4x–3)(4x+3)$,
on reconnaît le premier membre de l'identité remarquable $\quad (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$.
En identifiant $a = 4x$ et $b = 3$, on obtient : $\quad (4x)^2 - 3^2 = 16x^2 - 9$.
Réponse C.

Question 3

Le volume d'un pavé droit est le produit de sa longueur par sa largeur par sa hauteur.
On a donc : $\quad \mathcal{V} = 4{,}5 \times 4 \times 10 = 180\,\text{cm}^3$.
Réponse A.

Question 4

Le critère de divisibilité par 9, c'est de voir si la somme des chiffres du nombre est divisible par 9.
$2+0+2+5 = 9 = 9 \times 1$ donc 2 025 est divisible par 9.
$2+0+2+6 = 10$ donc 2 026 n'est pas divisible par 9.
Donc **Réponse B**.

Question 5

Effectuons la conversion :

$$\begin{array}{rl} 9\,\text{km} \to 45\,\text{min} & \text{en divisant par 3} \\ 3\,\text{km} \to 15\,\text{min} & \text{en multipliant par 4} \\ 12\,\text{km} \to 60\,\text{min} & \end{array}$$

Et 60 min, c'est une heure, donc sa vitesse est de 12 km/h.

Question 6

Comme les secteurs sont de taille égale, on est en situation d'équiprobabilité, la probabilité est donc obtenue en divisant le nombre d'issues favorables par le nombre d'issues total.
Il y a 2 casques audio sur 10 secteurs, donc la probabilité est de $\dfrac{2}{10}$, c'est-à-dire, après simplification $\dfrac{1}{5}$.

Question 7

Méthode 1 :
$60 \times \dfrac{10}{100} = 6$, 10 % de 60 € représentent donc 6 €.
$60 - 6 = 54$, son nouveau prix après une baisse de 10 % est de 54 €.
Méthode 2 :
Baisser de 10 %, c'est multiplier par : $c = 1 - \dfrac{10}{100} = 0{,}9$.
$60c = 60 \times 0{,}9 = 6 \times 9 = 54$, son nouveau prix après une baisse de 10 % est de 54 €.

Question 8

La somme des angles dans un triangle vaut 180°.
$180 = 90 + 40 + x$ soit $x = 180 - (90 + 40) = 50$.
L'angle $\widehat{\text{BAC}}$ a donc une mesure de 50°.

Question 9

a. Le nombre d'élèves ayant participé à ce contrôle est la somme des effectifs des notes :
$3 + 4 + 0 + 4 + 5 + 6 + 0 + 0 + 3 + 0 + 2 + 1 = 28$, il y a 28 élèves.

b. $28 \div 2 = 14$, la moitié de l'effectif est 14.
L'effectif total est pair, donc la médiane est la moyenne des deux valeurs centrales : la 14$^{\text{e}}$ et la 15$^{\text{e}}$ dans la série ordonnée.
Dans l'ordre croissant :

- Les trois premières valeurs sont des 7 ;
- les quatre valeurs suivantes, de la 4$^{\text{e}}$ à la 7$^{\text{e}}$, sont des 8 ;
- les quatre valeurs suivantes, de la 8$^{\text{e}}$ à la 11$^{\text{e}}$ sont des 10 ;
- les cinq valeurs suivantes, de la 12$^{\text{e}}$ à la 16$^{\text{e}}$ sont des 11.

Ainsi, la 14$^{\text{e}}$ et la valeur dans l'ordre croissant sont égales à 11.
$\dfrac{11 + 11}{2} = 11$, a médiane est donc 11.

Partie 2 – Raisonnement et résolution de problèmes – 14 points

Exercice 1 (2,5 points)

1. Au bout de 24 mois, le prix payé par Lola est :

- **Offre A** : $175 + 16 \times 24 = 559$;
- **Offre B** : $23 \times 24 = 552$

$552 < 559$, donc l'offre B est plus intéressante au bout de 24 mois.

2. a. Comme x représente le nombre de mois, on doit prendre le tarif par mois et le multiplier par x, et puis, on doit ajouter le prix payé à l'achat, éventuellement.

La fonction f correspond à l'offre **A** et la fonction g à l'offre **B**.

b. Puisque $f(x)$ est le prix payé au bout de x mois avec l'offre A et $g(x)$ celui payé avec l'offre B, pour répondre à la question, on cherche à résoudre l'équation :

$$\begin{aligned} f(x) &= g(x)\\ 175 + 16x &= 23x\\ 16x - 23x &= -175\\ -7x &= -175\\ x &= \frac{-175}{-7}\\ x &= 25 \end{aligned}$$

La solution de l'équation est 25.

Cela signifie qu'au bout de 25 mois, les deux formules donnent le même prix.

c. $25 > 24$, donc on n'est plus dans la période d'engagement.

Exercice 2 (3 points)

1. Le triangle OAD est rectangle en A.
D'après le théorème de Pythagore, on a :
$OD^2 = AD^2 + AO^2$
$8{,}2^2 = 1{,}8^2 + AO^2$
$AO^2 = 8{,}2^2 - 1{,}8^2$
$AO^2 = 64$
$AO = \sqrt{64}$ car une longueur est positive.
$AO = 8.$
Donc la longueur du segment [AO] est bien de 8 cm.

2. (BC) et (AD) sont toutes les deux perpendiculaires à la même droite (BO).
Donc les droites (BC) et (AD) sont donc parallèles.

3.
- Les points O, A, B dans cet ordre ;
- les points O, D, C sont alignés, dans le même ordre ;
- les droites (BC) et (AD) sont parallèles.

D'après le théorème de Thalès, on a : $\dfrac{OA}{OB} = \dfrac{AD}{BC} = \dfrac{AD}{BC}$.

Notamment : $\dfrac{OA}{OB} = \dfrac{AD}{BC}$.

En remplaçant par les valeurs connues : $\dfrac{8}{OB} = \dfrac{1{,}8}{4{,}5}$

Finalement, : $OB = \dfrac{4{,}5 \times 8}{1{,}8} = 20.$

Donc la longueur du segment [OB] est 20 cm.

4. **a.** Le volume du grand cône de hauteur [OB] se calcule ainsi :
$V_G = \dfrac{\pi \times 4{,}5^2 \times 20}{3} = 135\pi \approx 424\,\text{cm}^3.$

b. Calculons le volume du petit cône de hauteur [AO] :
$V_p = \dfrac{\pi \times 1{,}8^2 \times 8}{3} = \dfrac{216\pi}{25} \approx 27\,\text{cm}^3$
Le volume du gobelet est donc :
$V_G - V_p \approx 424 - 21 = 397\,\text{cm}^3.$

Exercice 3 (4 points)

1. • On choisit 5;
   - d'une part, le carré de 5 est : $5^2 = 25$;
     puis, en multipliant ceci par 3 : $3 \times 25 = 75$;
   - d'autre part, en multipliant 5 par 7 : $5 \times 7 = 35$;
   - on additionne les deux nombres : $75 + 35 = 110$;
   - Finalement, on soustrait 6 : $110 - 6 = 104$.

   Le **programme A**, appliqué à 5, donne donc 104.
2. On veut dans B2 le résultat du **programme A**, appliqué au nombre qui est dans la cellule A2 :
   - On choisit A2;
   - d'une part, le carré de A2 est A2 multiplié par lui même : A2*A2;
     puis, en multipliant ceci par 3 : 3*A2*A2;
   - d'autre part, en multipliant A2 par 7 : 7 * A2;
   - on additionne les deux nombres : 3 * A2 * A2 + 7 * A2;
   - Finalement, on soustrait 6 : 3 * A2 * A2 + 7 * A2 - 6;

   Le **programme A** sera appliqué par la formule :3 * A2 * A2 + 7 * A2 - 6.
3. À l'aide du tableur, on constate que lorsqu'on prend -3 comme nombre de départ (cellule A3), on obtient 0 (cellule B3).
4. • On choisit x;
   - d'une part, le carré de x est : x^2;
     puis, en multipliant ceci par 3 : $3x^2$;
   - d'autre part, en multipliant x par 7 : $7x$;
   - on additionne les deux nombres : $3x^2 + 7x$;
   - Finalement, on soustrait 6 : $3x^2 + 7x - 6$.

   Avec x comme nombre de départ, une expression littérale du **programme A** en fonction de x est : $3x^2 + 7x - 6$
5. • On choisit 5;
   - d'une part, en multipliant 5 par 3 : $3 \times 5 = 15$,
     puis, en soustrayant 2 : $15 - 2 = 13$;
   - d'autre part, en ajoutant 3 à 5 : $5 + 3 = 8$;
   - on multiplie les deux nombres : $13 \times 8 = 104$;

   En appliquant le **programme B** à 5, on obtient aussi 104.
6. • On choisit x;
   - d'une part, en multipliant x par 3 : $3x$,
     puis, en soustrayant 2 : $3x - 2$;
   - d'autre part, en ajoutant 3 à x : $x + 3$;
   - on multiplie les deux nombres : $(3x - 2)(x + 3)$;

   En appliquant le **programme B** à x, on obtient l'expression : $(3x - 2)(x + 3)$.

7. Trouvons la forme développée réduite de l'expression littérale du **programme B** :

$$\begin{aligned}(3x-2)\times(x+3) &= 3x\times x+3x\times 3+(-2)\times x+(-2)\times 3\\ &= 3x^2+9x-2x-6\\ &= 3x^2+7x-6\end{aligned}$$

On retrouve la même expression que le **programme A**, donc Mathis a raison.

8. Résolvons :

$$(3x-2)(x+3)=0$$

Un produit est nul si et seulement si l'un de ses facteurs est nul ; donc :

$$3x-2=0 \quad \text{ou} \quad x+3=0$$

$$3x=2 \quad \text{ou} \quad x=-3$$

$$x=\frac{2}{3} \quad \text{ou} \quad x=-3$$

Donc l'équation a deux solutions, son ensemble des solutions est : $\mathscr{S}=\left\{-3\,;\,\dfrac{2}{3}\right\}$.

Ainsi les valeurs de x pour lesquelles les **programmes A** et **B** donnent 0 sont -3 et $\dfrac{2}{3}$.

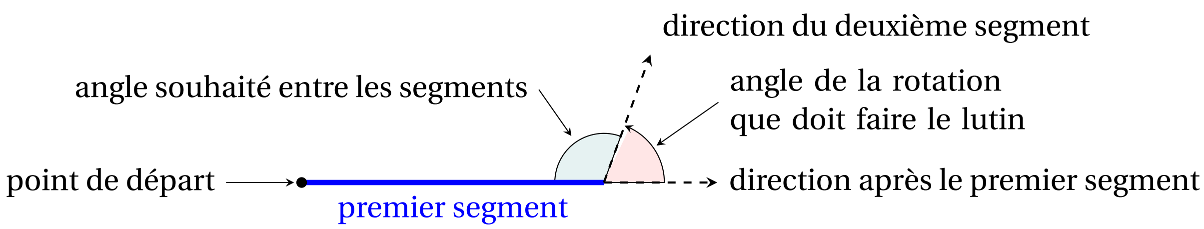
Exercice 4 (2,5 points)

1. FBA est un triangle équilatéral, donc ses trois angles mesurent 60°.
ABCD est un carré donc ses quatre angles mesurent 90°.
Les points F, A et E sont alignés, donc $\widehat{\text{FAE}} = 180°$.
Ainsi $\widehat{\text{EAD}} = 180 - 90 - 60 = 30°$.

2. Comme il faut 10 pas pour faire un centimètre dans la réalité, il faut 40 pas pour 4 centimètres :

- **J** représente la longueur en pas du côté du triangle donc **J** = 40 ;
- **M** représente la longueur en pas du côté du carré donc **M**=40.

Pour les rotations, il faut comprendre comment les angles se tracent. Imaginons que notre lutin Scratch est « orienté à 90° », il regarde donc vers la droite.
Puis, il avance de 40 pas, et il regarde toujours vers la droite.
On le fait tourner alors pour qu'il regarde dans la direction du prochain segment.



L'angle souhaité entre les segments et l'angle de rotation du lutin Scratch sont donc supplémentaires : leur somme vaut 180°.

- **K** représente l'angle de rotation de Scratch, pour un angle souhaité de 60°entre les segments, donc **K** = 180 − 60 = 120 ;
- **N** représente l'angle de rotation de Scratch, pour un angle souhaité de 90°entre les segments, donc **N** = 180 − 90 = 90.

3. Quand le lutin effectue le bloc Triangle, il fait trois rotations de 120°, et donc il tourne en tout de 360° : il termine la figure en étant revenu à son point de départ (pour fermer le triangle), en ayant la même orientation qu'au début du bloc.
De même pour le bloc Carré, car il fait quatre rotations de 90° : là encore, il est revenu à son point de départ (pour fermer le carré) et il a la même orientation qu'au début du bloc.

L'instruction `avancer de (50) pas` après un bloc Triangle ou Carré nous indique qu'on avance de plus de la longueur d'un côté, qui est de 40 pas, il y aura donc une distance de 10 pas entre le point le plus à droite du premier bloc, et le point de départ du bloc suivant. Cela exclut les figures 1, 2 et 4 (dans la figure 4, on a un espace entre les carrés et les triangles qui suivent, mais pas entre les triangles et les carrés qui les suivent) .

Par ailleurs, l'instruction `tourner ↺ de (30) degrés` après chaque bloc Triangle ou Carré crée une figure « circulaire » (il y aura en tout 6 rotations de 30 degrés, donc à nouveau 360 degrés en tout) ; cela confirme la **figure 3**.