Annales 2025

Diplôme national du brevet
Session 2025

Mathématiques

Série Générale

Polynésie

26 juin 2025

Durée de l'épreuve : 2h00 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.
Il comporte 7 pages numérotées de la page 1 sur 7 à la page 7 sur 7.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

Exercice n° 1	20 points
Exercice n° 2	22 points
Exercice n° 3	20 points
Exercice n° 4	20 points
Exercice n° 5	19 points

Indications portant sur l'ensemble du sujet.

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.
Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche; elle sera prise en compte dans la notation.

Exercice n° 1 — L'association sportive et l'escalade

20 points

L'association sportive d'un collège propose aux élèves une activité escalade. La feuille de calcul ci-dessous obtenue à l'aide d'un tableur indique la répartition par âge des élèves inscrits à l'escalade.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Âge	10	11	12	13	14	15	Total
2	Effectif	1	3	8	12	4	2	

1. Quel est le nombre d'élèves âgés de 12 ans inscrits à l'escalade ?

2. Calculer le nombre total d'élèves inscrits à l'escalade.

3. Quelle formule peut-on saisir dans la cellule **H2** pour obtenir le nombre total d'élèves inscrits à l'escalade ?

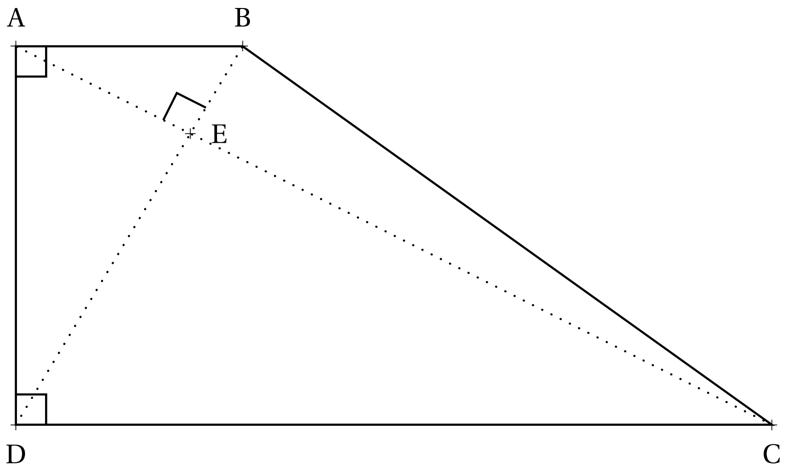
4. Le professeur affirme : « $\frac{1}{5}$ des élèves inscrits à l'escalade ont 14 ans ou plus ». A-t-il raison ?

5. L'année dernière, la moyenne des âges des élèves inscrits à l'escalade était de 13 ans.
La moyenne des âges des élèves inscrits à l'escalade cette année a-t-elle augmenté par rapport à l'année dernière ?

6. L'association prévoit une hausse de 10
Déterminer le nombre d'élèves qui seront inscrits à l'escalade l'année prochaine.

Exercice n° 2 — Le jardin botanique *22 points*

Le jardin botanique d'une ville peut être représenté par le quadrilatère ABCD ci-dessous.



On sait que :

— $AB = 500\,m$, $BE = 250\,m$ et $DE = 750\,m$;

— les segments [AC] et [BD] se coupent au point E.

La figure ci-contre n'est pas à l'échelle.

1. Quelle est la longueur du segment [DB] ?

2.a. En raisonnant dans le triangle rectangle ABD, montrer que la longueur du segment [AD], arrondie au mètre, est égale à 866 m.

2.b. Calculer le sinus de l'angle $\widehat{EAB}$.

2.c. En déduire la mesure en degrés de l'angle $\widehat{EAB}$.

3.a. Montrer que les droites (AB) et (DC) sont parallèles.

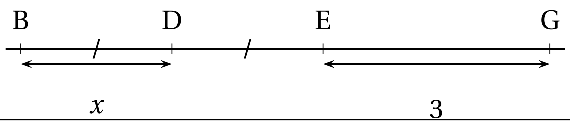
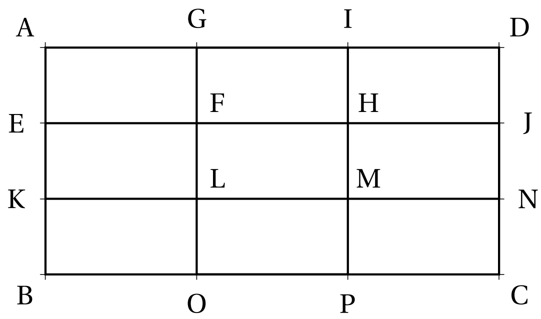
3.b. Montrer que la longueur du segment [CD] est égale à 1500 m.

4. Un piéton fait le tour du jardin botanique en marchant à la vitesse moyenne de $1{,}1\,m/s$.
Il lit sur son plan que la longueur du segment [BC] est environ égale à 1323 m.

Le temps mis par le piéton pour faire le tour du jardin botanique est-il inférieur à une heure ?

Exercice n° 3 — Un QCM à cinq questions *20 points*

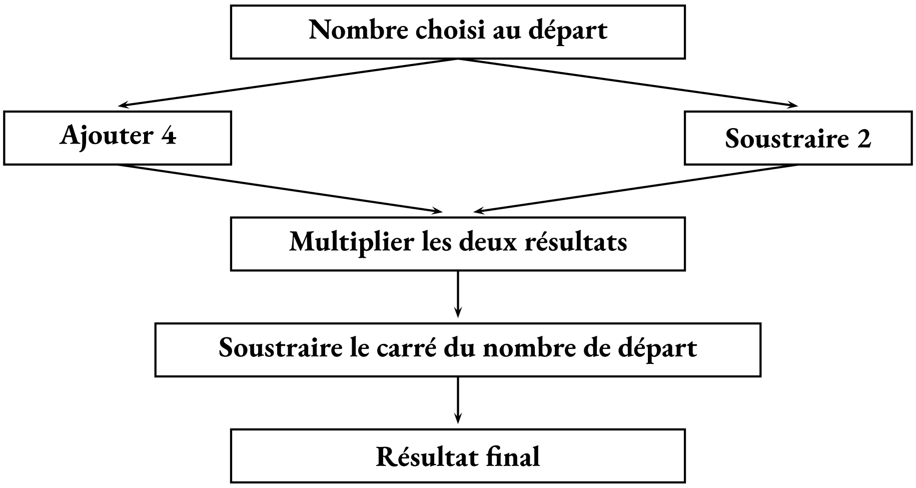
Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM).
Pour chaque question, quatre réponses sont proposées. Une seule réponse est exacte.
Recopier sur la copie le numéro de la question et la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.

<table>
<tr><td>Question n° 1 : $(-3)^2$ est égal à</td><td>-9</td><td>-6</td><td>6</td><td>9</td></tr>
<tr><td>Question n° 2 : La décomposition en produit de facteurs premiers du nombre 360</td><td>$2^3 \times 9 \times 5$</td><td>$8 \times 3^2 \times 5$</td><td>$2^3 \times 3^2 \times 7$</td><td>$2^3 \times 3^2 \times 5$</td></tr>
<tr><td>Question n° 3 : Un rectangle d'aire $135\,\text{cm}^2$ a pour largeur 3 cm. Combien mesure sa longueur ?</td><td>15 cm</td><td>45 cm</td><td>132 cm</td><td>405 cm</td></tr>
<tr><td>Question n° 4 : Quelle expression littérale correspond à la longueur du segment [BG] ?

</td><td>$3x^2$</td><td>$2x^2+3$</td><td>$5x$</td><td>$2x+3$</td></tr>
<tr><td>Question n° 5 : Le rectangle ADCB est partagé en neuf rectangles identiques


L'image du rectangle GFHI par la translation qui transforme D en M est le rectangle</td><td>EKLF</td><td>HMNJ</td><td>KBOL</td><td>MPCN</td></tr>
</table>

Exercice n° 4 — Le programme de calcul et les représentations graphiques *20 points*

On considère le programme de calcul suivant :



1. Montrer que si on choisit 5 comme nombre de départ, le résultat du programme est 2.

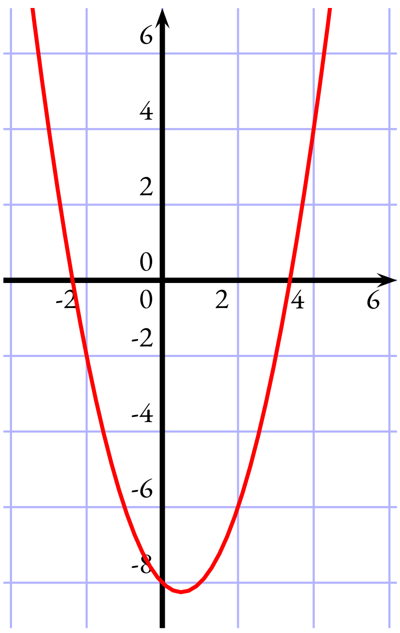
On choisit x comme nombre de départ.
2.a. Parmi les expressions suivantes, quelle est celle qui permet d'exprimer le résultat de ce programme de calcul en fonction de x ?
Aucune justification n'est attendue.

Expression A	**Expression B**	**Expression C**	**Expression D**
$x+4\times x-2-x^2$	$x+4\times x-2-2x$	$(x+4)\times(x-2)-x^2$	$(x+4)\times(x-2)-2x$

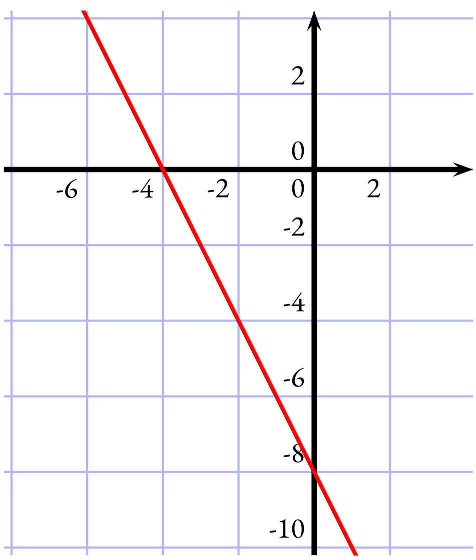
2.b. Montrer que le résultat du programme de calcul peut s'écrire sous la forme $2x-8$.

On appelle f la fonction définie par $f(x)=2x-8$.
Voici trois représentations graphiques :

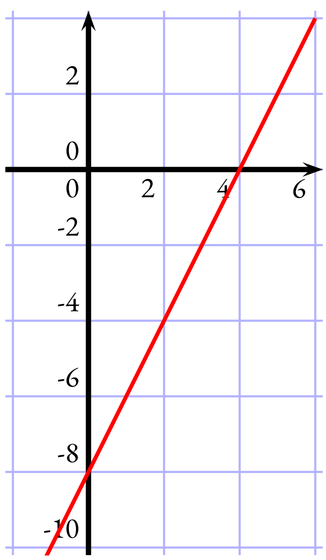
Représentation n° 1



Représentation n° 2



Représentation n° 3



3.a. La représentation graphique de la fonction f est la **Représentation n° 3**.
Expliquer pourquoi les **Représentations n° 1 et n° 2** ne conviennent pas.
3.b. Déterminer l'image de 4 par la fonction f .

4. Quel nombre de départ faut-il choisir pour que le résultat du programme de calcul soit égal à 100 ?

EXERCICE n° 5 — Le dé dodécaèdrique et Scratch *19 points*

Partie A

Tom a acheté un dé équilibré à 12 faces numérotées de 1 à 12.
Il lance ce dé et s'intéresse au résultat qui apparaît sur la face du dessus.
Sur la photo ci-contre de ce dé, le résultat obtenu est 3.

1. Expliquer pourquoi la probabilité d'obtenir le nombre 4 est égale à $\dfrac{1}{12}$

2. Quelle est la probabilité que le résultat obtenu soit un nombre pair ?

3. Tom pense que la probabilité d'obtenir un multiple de 3 est supérieure à 0,3. A-t-il raison ?

Partie B

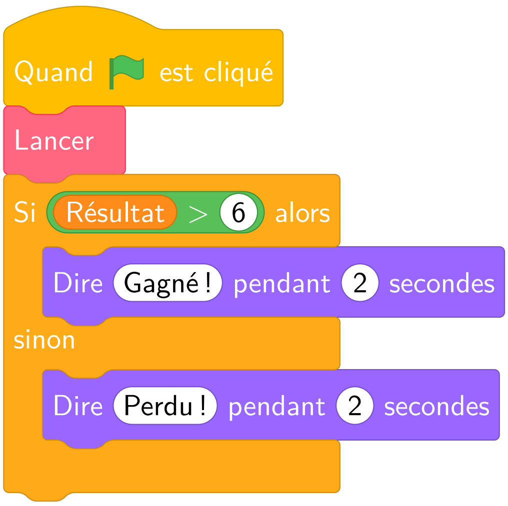
Tom souhaite maintenant simuler le lancer de deux dés équilibrés à 12 faces numérotées de 1 à 12.

Le bloc Lancer simule le lancer des deux dés et calcule la somme obtenue.

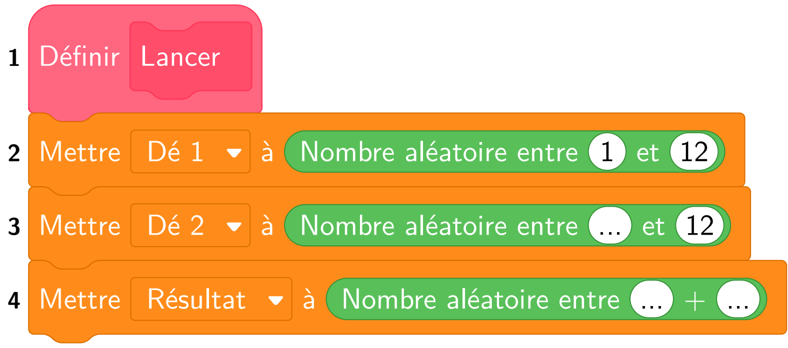
Par exemple, si le résultat du Dé n° 1 est égal à 3 et que le résultat du Dé n° 2 est égal à 5 alors la somme sera égale à 8.

Voici le programme de Tom.

Programme



Le bloc



On rappelle que le bloc

Nombre aléatoire entre 1 et 4

renvoie au hasard un nombre parmi 1, 2, 3 et 4.

1. Recopier les lignes 2, 3 et 4 du bloc Lancer en les complétant.

2. Si le résultat du Dé n° 1 est égal à 8 et le résultat du Dé n° 2 est égal à 3, qu'affichera le programme ?
Justifier.

Brevet — 2025 — Polynésie — Série générale

Correction

Un sujet très complet, pratique pour les révisions.

Exercice n° 1 — L'association sportive et l'escalade

20 points

Tableur — Pourcentages — Fractions — Moyenne pondérée

Un exercice particulièrement facile et sans grand intérêt.

1. Il suffit de consulter la colonne **D** du tableau, il y a 8 élèves âgés de 12 ans.

2. Il faut effectuer la somme des effectifs :

$1+3+8+12+4+2=30$, le nombre total d'élèves est de 30.

3. Dans la cellule **H2** on peut saisir **=B2+C2+D2+E2+F2+G2** ou **=SOMME(B2:G2)**.

4. Sur les 30 élèves, il y a 4 élèves ayant 14 ans et 2 ayant 15 ans, soit 6 ayant 14 ans ou plus.

Or $\dfrac{6}{30}=\dfrac{1\times 6}{5\times 6}=\dfrac{1}{5}$.

Il y a bien $\dfrac{1}{5}$ des élèves qui ont 14 ans ou plus.

5. Il faut effectuer la moyenne des âges pondérée par les effectifs :

$$\frac{1\times 10+3\times 11+8\times 12+12\times 13+4\times 14+2\times 15}{30}=\frac{381}{30}=12{,}7$$

La moyenne cette année est de 12,7 ans. Elle n'a pas augmenté par rapport à l'année dernière.

6. On peut utiliser la proportionnalité des grandeurs :

Effectif	30	$\dfrac{10\times 30}{100}=3$
Pourcentage	100	10

Il y aura 3 inscrits de plus l'année prochaine, soit 33 inscrits.

Alternative *Augmentation en pourcentage*

On sait qu'augmenter une grandeur de 10 % revient à multiplier cette grandeur par $1+\dfrac{10}{100}=1+0{,}10=1{,}10$.

Or $30\times 1{,}10=33$.

Exercice n° 2 — Le jardin botanique

22 points

Théorème de Pythagore — Réciproque du théorème de Thalès — Trigonométrie — Vitesse

Un exercice de géométrie très complet. Très intéressant pour réviser.

1. Comme les points D, B et E sont alignés, $\boxed{\text{DB} = \text{DE} + \text{EB} = 750\,\text{m} + 250\,\text{m} = 1000\,\text{m.}}$

2.a. Dans le triangle ABD rectangle en A,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$\text{AB}^2 + \text{AD}^2 = \text{BD}^2$$
$$500^2 + \text{AD}^2 = 1\ 000^2$$
$$250\,000 + \text{AD}^2 = 1\,000\,000$$
$$\text{AD}^2 = 1\,000\,000 - 250\,000$$
$$\text{AD}^2 = 750\,000$$
$$\text{AD} = \sqrt{750\,000}$$
$$\text{AD} \approx 866$$

$\boxed{\text{AD} \approx 866}$

2.b. Le triangle EAB est rectangle en E.
Le côté [AB] est l'hypoténuse du triangle, [AE] est le côté adjacent de l'angle $\widehat{\text{EAB}}$ et [BE] le côté opposé.
$\sin\widehat{\text{EAB}} = \dfrac{\text{BE}}{\text{AB}} = \dfrac{250\,\text{m}}{500\,\text{m}} = \dfrac{1}{2} = 0,5.$

$\boxed{\sin\widehat{\text{EAB}} = 0,5}$

2.c. À la calculatrice on arrive à $\boxed{\widehat{\text{EAB}} = 30°}$.

3.a. Comme les droites (AB) et (DC) sont perpendiculaires à la droite (AD).
On sait que **si deux droites sont perpendiculaires à une même droite alors elles sont parallèles entre elles.**

Donc $\boxed{\text{les droites (AB) et (DC) sont parallèles.}}$

3.b. Les droites (AC) et (DB) sont sécantes en E.
Les droites (AB) et (DC) sont parallèles.
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{\text{EA}}{\text{EC}} = \frac{\text{EB}}{\text{ED}} = \frac{\text{AB}}{\text{CD}}$$

$$\frac{\text{EA}}{\text{EC}} = \frac{250\,\text{m}}{750\,\text{m}} = \frac{500\,\text{m}}{\text{DC}}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$\text{CD} = \dfrac{500\,\text{m} \times 750\,\text{m}}{250\,\text{m}}$ d'où $\text{CD} = \dfrac{375\,000\,\text{m}^2}{250\,\text{m}}$ et $\text{CD} = 1500\,\text{m}$

$\boxed{\text{CD} = 1500\,\text{m comme attendu !}}$

4. Il faut commencer par calculer le périmètre du quadrilatère.
Périmètre $= \text{AB} + \text{BC} + \text{CD} + \text{DA} = 500\,\text{m} + 1323\,\text{m} + 1500\,\text{m} + 866\,\text{m}$

Exercice n° 3 — Un QCM à cinq questions *20 points*

Nombres relatifs — Décomposition en produit de facteurs premiers — Aire du rectangle — Expression littérale — Translation

Un QCM varié sans grande difficulté.

Question n° 1 : $(-3)^2 = (-3) \times (-3) = 9$ **Question n° 1 — Réponse D**

Question n° 2 :

360	2
180	2
90	2
45	3
15	3
5	5
1	

$360 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5$ donc $360 = 2^3 \times 3^2 \times 5$, **Question n° 2 — Réponse D**

Question n° 3 : On sait que l'aire d'un rectangle est donnée par la formule Aire = Longueur × Largeur.
Ici on sait que $3\,\text{cm} \times \text{Longueur} = 135\,\text{cm}^2$

Ainsi Longueur $= \dfrac{135\,\text{cm}^2}{3\,\text{cm}} = 45\,\text{cm}$. **Question n° 3 — Réponse B**

Question n° 4 : On suppose que les points B, D, E et G sont alignés. $BG = BD + DE + EG = x + x + 3 = 2x + 3$.
Question n° 4 — Réponse D

Question n° 5 : Cette translation « décale les rectangles de deux pas vers le bas et un pas vers la gauche ».
Question n° 5 — Réponse C

Exercice n° 4 — Le programme de calcul et les représentations graphiques *20 points*

Programme de calcul — Expression littérale — Fonction affine — Image — Antécédent — Équation du premier degré

Un exercice très utile pour réviser les programmes de calculs et les fonctions. Il est intéressant de déterminer la représentation graphique de la fonction affine.

1. En partant de 5 comme nombre de départ, on obtient successivement :
5, $5 + 4 = 9$ d'une part et $5 - 2 = 3$ d'autre part. Puis $9 \times 3 = 27$ et $27 - 5^2 = 27 - 25 = 2$.

En partant de 5 on arrive à 2 à la fin du programme.

2.a. En partant d'un nombre générique x, on obtient successivement :
x, $x + 4$ d'une part et $x - 2$ d'autre part. Puis $(x + 4) \times (x - 2)$ et enfin $(x + 4) \times (x - 2) - x^2$.

L'expression attendue est l'**Expression C.**

2.b. Développons cette expression :
$A = (x + 4) \times (x - 2) - x^2$
$A = x^2 - 2x + 4x - 8 - x^2$
$A = 2x - 8$

L'expression cherchée est bien $2x - 8$.

3.a. La fonction $f(x) = 2x - 8$ est une fonction affine, sa représentation graphique est une droite.
Cela élimine déjà la **Représentation n° 1**.

Pour éliminer la **Représentation n° 2**, il y a plusieurs arguments.

On constate que pour la **Représentation n° 2**, l'image de -4 vaut 0. Or $f(-4) = 2 \times (-4) - 8 = -8 - 8 = -16$.

On peut aussi utiliser l'image de -2 ou de -6.

On peut aussi affirmer que la fonction affine $f(x) = 2x - 8$ a un coefficient directeur égal à 2, ce qui signifie que cette droite « monte »de deux unités verticales quand on avance d'une unité horizontalement. Or la **Représentation n° 2** « descend »de deux unités verticalement.

$\boxed{\text{La représentation graphique de la fonction affine } f(x) = 2x - 8 \text{ est la } \textbf{Représentation n° 3}.}$

3.b. On voit graphiquement que la droite de la **Représentation n° 3** passe par le point de coordonnées $(4;0)$ ce qui signifie que l'image de 4 est 0.
On peut vérifier par le calcul : $f(4) = 2 \times 4 - 8 = 8 - 8 = 0$.

$\boxed{\text{L'image de 4 par la fonction } f \text{ est } f(4) = 0.}$

4. Pour déterminer l'antécédent de 100 par la fonction f, il faut résoudre l'équation suivante :

$$\begin{aligned} f(x) &= 100 \\ 2x - 8 &= 100 \\ 2x - 8 {\color{red}+8} &= 100 {\color{red}+8} \\ 2x &= 108 \\ x &= \frac{108}{2} \\ x &= 54 \end{aligned}$$

On peut ensuite vérifier : $f(54) = 2 \times 54 - 8 = 108 - 8 = 100$.

$\boxed{\text{L'antécédent de 100 par la fonction } f \text{ est 54.}}$

Exercice n° 5 — Le dé dodécaèdrique et Scratch *19 points*

Expérience aléatoire à une épreuve — Scratch

Un Scratch avec des probabilités. Pas difficile mais indispensable pour les révisions.

Partie A

1. Nous sommes dans une **expérience aléatoire à une épreuve** constituée de 12 issues équiprobables.
Sur les 12 faces, il n'y a qu'un seule face montrant le nombre 4.

$\boxed{\text{La probabilité cherchée est de } \frac{1}{12}.}$

2. Sur ce dé à 12 faces, il y a les faces 2, 4, 6, 8, 10 et 12 qui sont paires, soit 6 faces sur 12.

$\boxed{\text{La probabilité cherchée est de } \frac{6}{12} = \frac{1}{2} = 0,5 = 50\ \%.}$

3. Les faces montrant un multiple de 3 sont $3 = 3 \times 1$, $6 = 3 \times 2$, $9 = 3 \times 3$ et $12 = 3 \times 4$.

$\boxed{\text{La probabilité cherchée est de } \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \approx 0,33 \approx 33\ \% \text{ soit plus de } 0,3 = 30\ \%.}$

Partie B

1.

```
Définir Lancer
Mettre Dé 1 à Nombre aléatoire entre 1 et 12
Mettre Dé 2 à Nombre aléatoire entre 1 et 12
Mettre Résultat à Nombre aléatoire entre Dé 1 + Dé 2
```

2. Si le Dé n° 1 est égal à 8 et le Dé n° 2 est égal à 3 alors la somme des deux dé vaut $8+3=11$.
Or dans le **Programme**, il y a une condition. Si le Résultat est supérieur à 6, ce qui est le cas dans notre cas, alors

le **Programme** affiche **Gagné** pendant 2 secondes.

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2025

MATHÉMATIQUES

Série Professionnelle

Durée de l'épreuve : 2 h 00 — 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

Il comporte 8 pages numérotées de la page **1** sur **8** à la page **8** sur **8**

ATTENTION : Les ANNEXES pages 7/8 et 8/8 sont à rendre avec la copie.

L'utilisation de la calculatrice avec mode examen actif est autorisée.

L'utilisation de la calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisée.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Exercice 1	20 points
Exercice 2	22 points
Exercice 3	18 points
Exercice 4	18 points
Exercice 5 (algorithme)	22 points

Indications portant sur l'ensemble du sujet.

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.

Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

Les exercices peuvent être traités de manière indépendante.

Exercice 1 : QCM (20 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM), il est à compléter directement sur l'**ANNEXE 1 à rendre avec la copie page 7/8.**

Exercice 2 : Trajets en train (22 points)

Dans le cadre de son travail, Elsa doit se déplacer régulièrement à Paris. Elle voyage en train. Le billet coûte 80 €.

Elsa peut acheter une carte à l'année qui coute 49 € et qui lui permet d'obtenir toute l'année une réduction de 30 % sur les billets.

1- Étude des tarifs :

1.a- Calculer le prix qu'Elsa paiera pour 3 billets sans carte de réduction.

1.b- Justifier que le prix d'un billet de train après une remise de 30 % est 56 €.

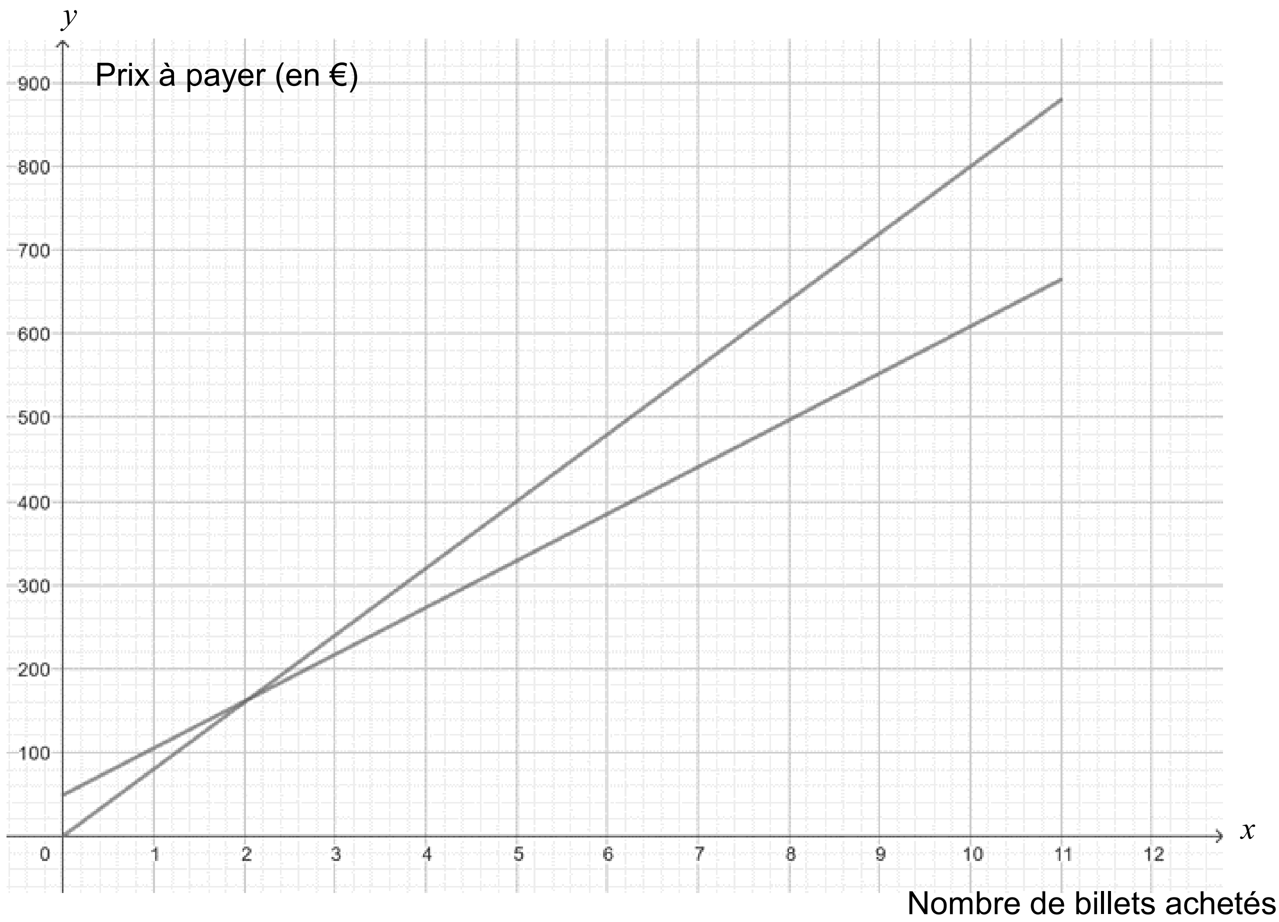
1.c- Calculer le prix total payé par Elsa pour trois billets avec la carte, achat de la carte compris.

2- Comparaison des tarifs :

Elsa achète x billets.
On nomme :

- f la fonction qui associe à x le montant total que paie Elsa dans le cas où elle n'achète pas la carte de réduction.
- g la fonction qui associe à x le montant total que paie Elsa dans le cas où elle achète la carte de réduction et en tenant compte de l'achat de la carte.

Dans le repère ci-dessous sont représentées les fonctions f et g.



2.a- Noter pour chacune des deux droites le nom de la fonction représentée par cette droite sur l'**ANNEXE 2 page 8/8**.

2.b- Choisir et recopier sur la copie l'expression algébrique de la fonction g :

<u>Choix 1</u> : $g(x) = 56x + 49$

<u>Choix 2</u> : $g(x) = 56x$

<u>Choix 3</u> : $g(x) = 80x$

<u>Choix 4</u> : $g(x) = 49x + 56$

2.c- Calculer $g(8)$.

2.d- Indiquer le prix à payer pour 8 billets avec la carte de réduction.

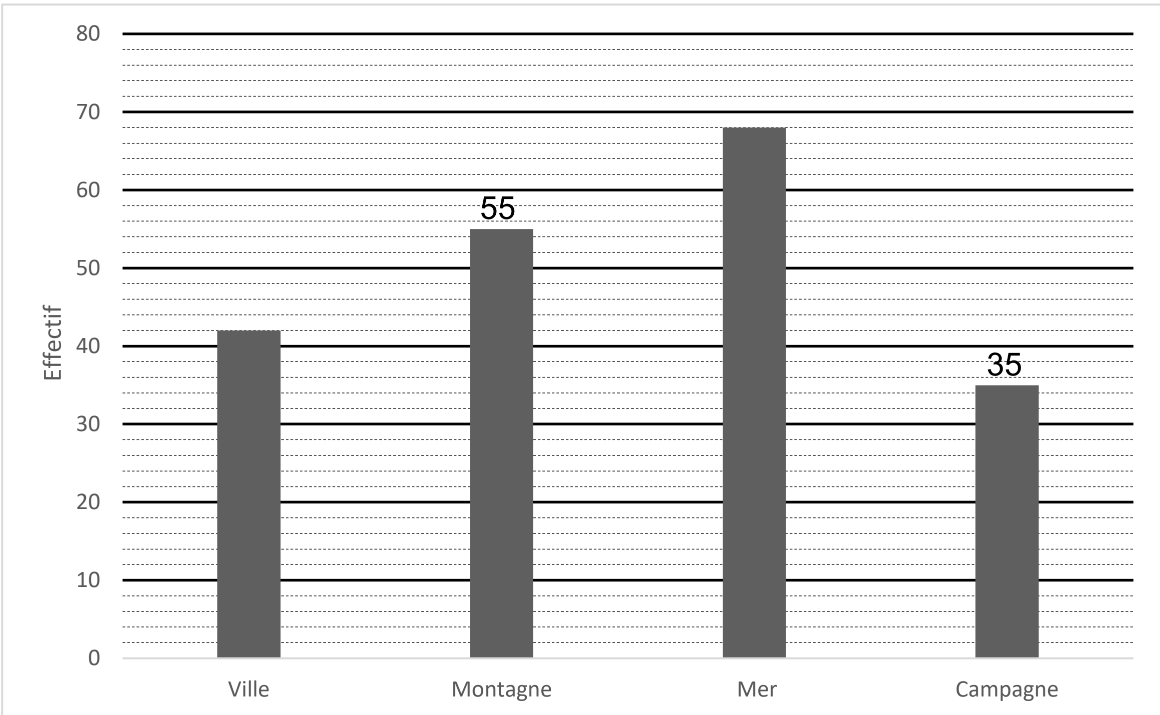
2.e- Sachant qu'Elsa achètera plus de 8 billets dans l'année, déterminer le tarif le plus avantageux pour elle.

Justifier la réponse en expliquant la méthode utilisée.

<u>Exercice 3</u> : Destinations (18 points)

Lors d'une promotion, une agence de voyage propose un tirage au sort permettant de gagner une journée de vacances. Chaque client fait tourner la roue ci-contre, partagée en 8 secteurs de même mesure. Dans cet exemple le client gagne une journée de vacances à la campagne.

L'agence présente les résultats des tirages au sort, effectués sur une semaine, dans le diagramme ci-dessous.



1- Indiquer le nombre de fois où la roue s'est arrêtée sur un secteur « Ville ».

2- Montrer que le nombre total de tirages au sort effectués cette semaine-là est 200.

3- Calculer la fréquence d'apparition du secteur « Montagne ».

On fait tourner la roue.

4- À l'aide des informations sur la roue, calculer la probabilité de s'arrêter sur « Montagne ».

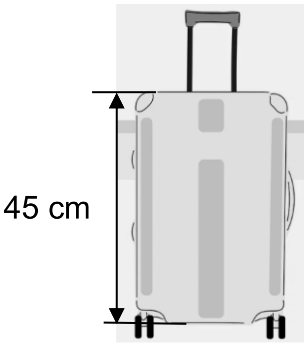
5- Elsa participe au tirage au sort. En examinant la roue elle pense qu'elle a plus de chance de gagner une journée à la montagne qu'à la ville. Indiquer si elle a raison ou tort. Justifier la réponse.

Exercice 4 : Valise (18 points)

Paul prévoit de faire de la randonnée pendant les vacances. Il utilise habituellement un bâton de marche de longueur réglable.

La longueur minimale du bâton est 48 cm.

Il doit le placer dans la valise représentée ci-dessous.



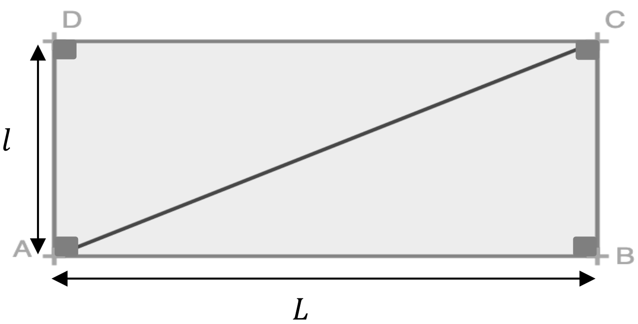
Valise de Paul

1- Indiquer s'il est possible de mettre le bâton à la verticale dans la valise.
   Justifier la réponse.

On schématise le fond de la valise par le rectangle ABCD ci-dessous (le dessin n'est pas à l'échelle).

Longueur L : 45 cm

Largeur l : 32 cm



2- Parmi les propositions suivantes, recopier sur la copie celle qui est exacte.
   Le triangle ABC est :
   - isocèle
   - rectangle
   - isocèle rectangle
   - équilatéral

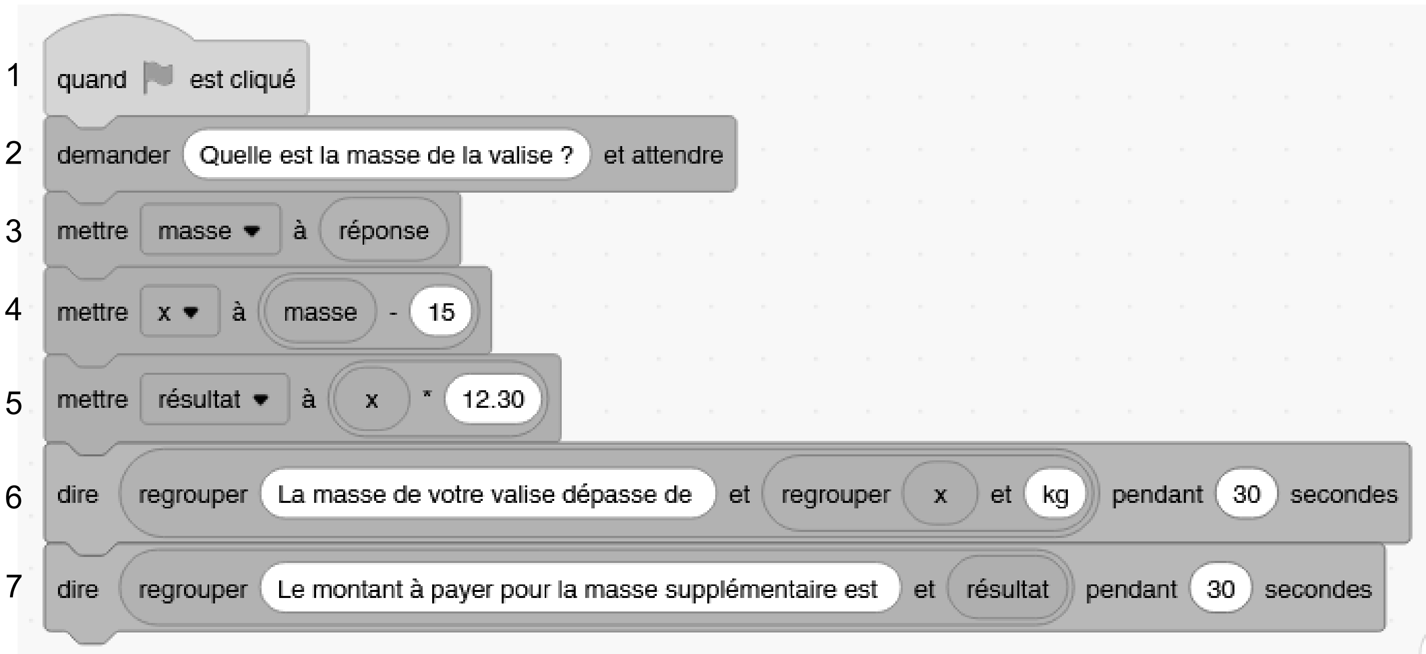
3- Calculer, à l'aide du théorème de Pythagore, la longueur AC en centimètre.
   Arrondir le résultat à l'unité.

4- Justifier que Paul peut placer son bâton dans le fond de la valise.

Exercice 5 : **Surpoids (22 points)**

Dans un avion, les valises sont placées en cabine ou en soute. Les compagnies aériennes appliquent un surcoût aux valises en cabine qui pèsent plus de 15 kilogrammes.

Le programme scratch ci-dessous permet de calculer la masse en trop et le montant du surcoût en euros demandé aux clients pour conserver leur valise de plus de 15 kilogrammes en cabine.



1- À l'aide de la ligne 5, donner le prix en euros (€) du kilogramme supplémentaire.

2- Indiquer ce que permet de calculer la ligne 4.

3- Calculer la valeur du montant affiché par le programme pour une valise de 17,50 kg.

En soute, un surcoût est appliqué aux valises qui pèsent plus de 23 kg. Chaque kilogramme supplémentaire coûte 10,70 €.

4- Indiquer, sur la copie, le numéro des deux lignes à modifier pour adapter le programme à une valise en soute.

5- Écrire, sur la copie, les deux lignes avec les valeurs modifiées pour obtenir le prix à payer pour une valise en soute pesant 23 kg.

ANNEXE 1 - A rendre avec la copie

Exercice 1 : QCM

Pour chaque question, quatre réponses sont proposées mais une **seule est exacte**. Cocher la bonne réponse **sans justification**.
Une réponse correcte apporte 4 points, une réponse fausse ou l'absence de réponse ne rapporte aucun point.

1. 25 % de 340 s'obtient en effectuant le calcul suivant :

☐ $340 \times \frac{25}{100}$ ☐ $340 + \frac{25}{100}$ ☐ $340 \times \frac{100}{25}$ ☐ $340 + \frac{100}{25}$

2. 3^5 est égal à :

☐ $3+3+3+3+3$ ☐ 3×5 ☐ $3-5$ ☐ $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$

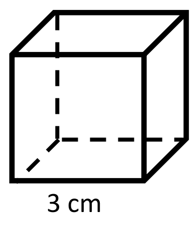
3. Le tableau suivant correspond à une situation de proportionnalité :

19	2
N	6

☐ $N = 12{,}5$ ☐ $N = 23$ ☐ $N = 3{,}5$ ☐ $N = 57$

4. Le volume du cube de côté 3 cm est égal à :

☐ 9 cm^3 ☐ 18 cm^3 ☐ 27 cm^3 ☐ 81 cm^3



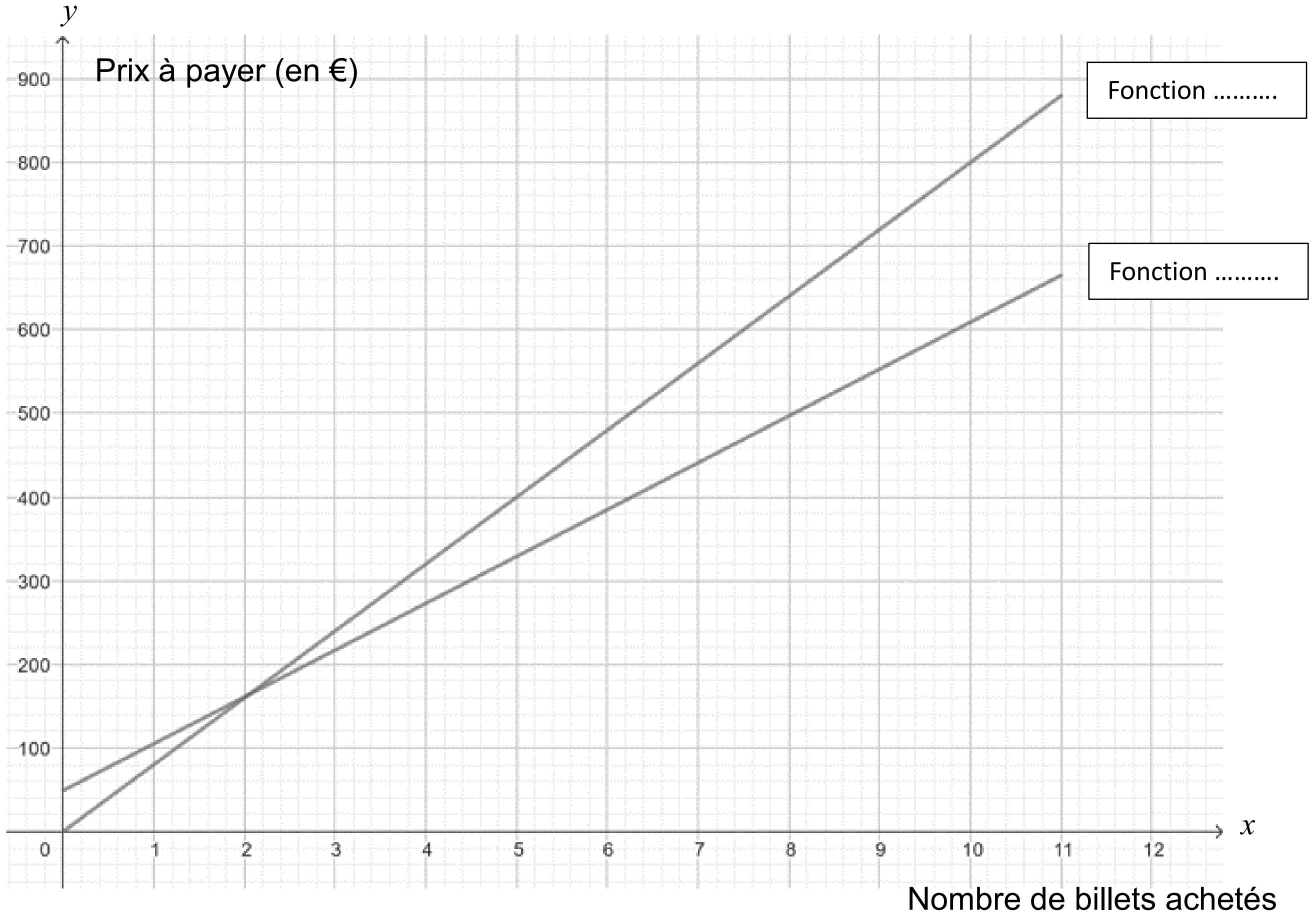
5. La solution de l'équation $25x + 4 = 108 - x$ est :

☐ $x = 3$ ☐ $x = 4$ ☐ $x = 5$ ☐ $x = 6$

ANNEXE 2 - A rendre avec la copie

Exercice 2 : question 2.a-

2a-



Brevet — 2025 — France — Série Professionnelle

Correction

Un sujet professionnel qui confirme le manque d'intérêt de ces sujets qui sont rarement adapté. Je le trouve sans intérête et parfois condescendant. Les trois premiers exercices peuvent intéresser dans le cadre d'une préparation. Il faut fuir les deux derniers !

Exercice nº 1 — Un QCM à cinq questions *20 points*

Pourcentages — Puissance — Quatrième proportionnelle — Volume du cube — Équation du premier degré

Un exercice assez varié. J'aime bien la dernière question et l'idée de tester les solutions.

1. On sait que pour calculer les 25 % de 340 il faut effectuer $340 \times \dfrac{25}{100} = 340 \times \dfrac{1}{4} = 85$.

$\boxed{\textbf{Question 1} — 340 \times \dfrac{25}{100}}$

2. $\boxed{\textbf{Question 2} — 3^5 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}$

3. On constate que pour passer du nombre 2 au nombre 6, le coefficient multiplicateur est 3 puisque $2 \times 3 = 6$.
Comme les grandeurs sont proportionnelles, il faut effectuer $\mathrm{N} = 19 \times 3 = 57$.

Alternative *Règle de trois*

On peut utiliser la règle de trois pour déterminer la quatrième proportionnelle.

Le nombre cherché vaut $\mathrm{N} = \dfrac{19 \times 6}{2} = \dfrac{114}{2} = 57$.

$\boxed{\textbf{Question 3} — \mathrm{N}=57}$

4. Le volume de ce cube est donné par $3\,\mathrm{cm} \times 3\,\mathrm{cm} \times 3\,\mathrm{cm} = 27\,\mathrm{cm}^3$.

$\boxed{\textbf{Question 4} — 27\,\mathrm{cm}^3.}$

5. On peut tenter de résoudre cette équation :

$$\begin{aligned}
25x + 4 &= 108 - x \\
25x + 4 - 4 &= 108 - x - 4 \\
25x &= 104 - x \\
25x + x &= 104 - x + x \\
26x &= 104 \\
x &= \frac{104}{26} \\
x &= 4
\end{aligned}$$

$\boxed{\textbf{Question 5} — x = 4}$

Alternative *Par essais des valeurs proposées*

On peut tester chacune des valeurs :
Pour $x = 3$, $25x + 4 = 25 \times 3 + 4 = 75 + 4 = 79$ et $108 - x = 108 - 3 = 105$ donc $x \neq 3$.
Pour $x = 4$, $25x + 4 = 25 \times 4 + 4 = 100 + 4 = 104$ et $108 - x = 108 - 4 = 104$ donc $x = 4$.
Pour $x = 5$, $25x + 4 = 25 \times 5 + 4 = 125 + 4 = 129$ et $108 - x = 108 - 5 = 103$ donc $x \neq 5$.
Pour $x = 6$, $25x + 4 = 25 \times 6 + 4 = 150 + 4 = 154$ et $108 - x = 108 - 6 = 102$ donc $x \neq 6$.

Exercice n° 2 — Trajets en train *22 points*

Pourcentages — Fonction affine — Fonction linéaire — Représentation graphique — Image

Un exercice sur les fonctions affines et linéaires. Il se veut plus simple puiqu'il s'agit d'un sujet pro. Je ne le trouve pas si évident. Il est aussi utile pour préparer la version générale de l'épreuve.

1.a. Un billet coûte 80 €. $\boxed{\text{Pour 3 billets, elle va payer } 3 \times 80\text{ €} = 240\text{ €}.}$

1.b. Calculons 30 % de 80 €. $80\text{ €} \times \dfrac{30}{100} = 80\text{ €} \times 0,30 = 24\text{ €}$.

Cela fait une remise de 24 €.

$\boxed{\text{Le prix payé est donc de } 80\text{ €} - 24\text{ €} = 56\text{ €}.}$

Alternative *Coefficient de réduction*

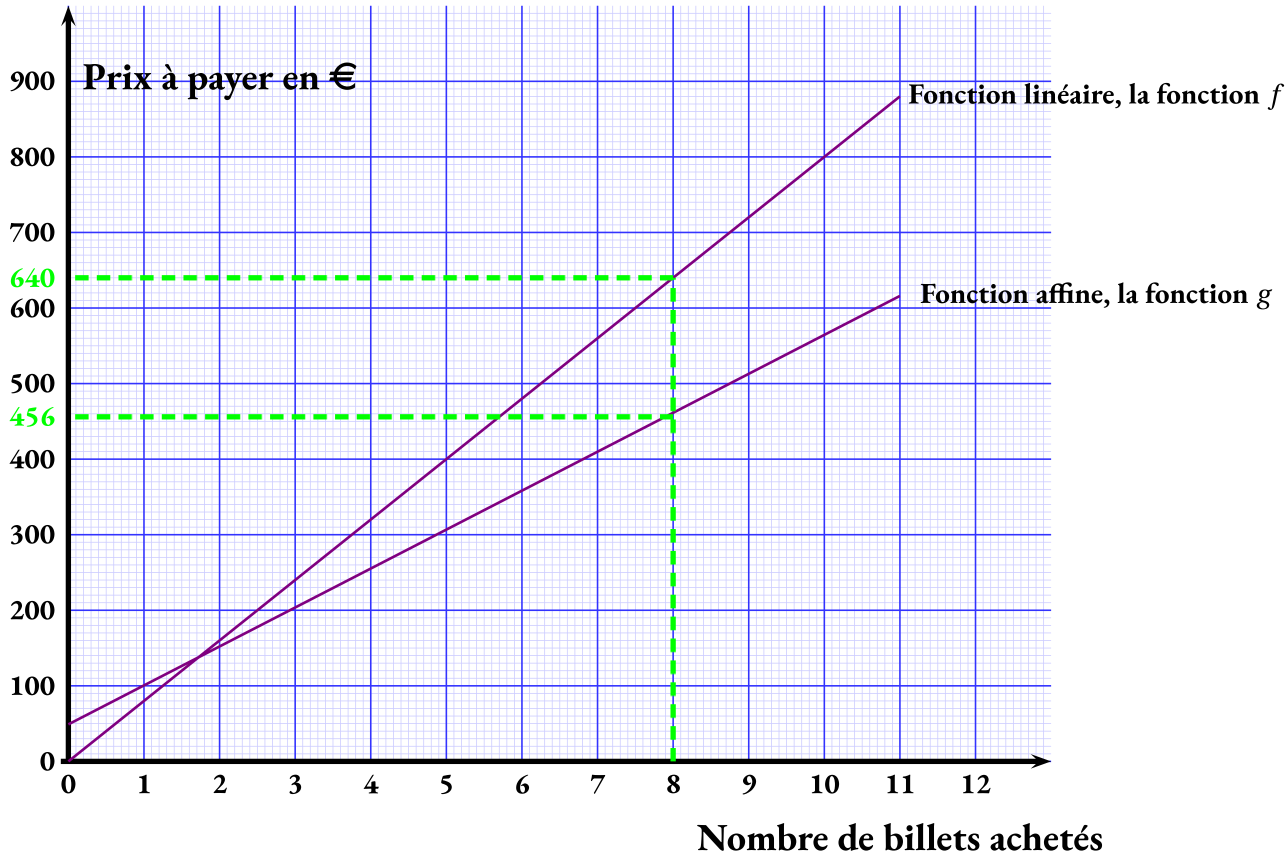
On sait que diminuer une grandeur de 30 % revient à la multiplier par $1 - \dfrac{30}{100} = 1 - 0,30 = 0,70$.
Or $80\text{ €} \times 0,70 = 56\text{ €}$.

1.c. La carte coûte 49 € et donne le droit à une réduction de 30 %.

$\boxed{\text{Elsa va payer pour trois billets : } 49\text{ €} + 3 \times 56\text{ €} = 49\text{ €} + 168\text{ €} = 217\text{ €}.}$

2.a. Ces deux représentations graphiques sont des droites. L'une passe par l'origine, c'est une fonction linéaire. L'autre non, c'est seulement une fonction affine. Notons cependant qu'une fonction linéaire est une fonction affine.

La fonction linéaire correspond à la situation où le prix payé est proportionnel au nombre de billets achetés. Il s'agit de la situation sans abonnement.



2.b. La fonction g modélise le cas où Elsa paye un abonnement de 49 € . Le prix d'un billet est réduit à 56 €.

$\boxed{\text{Il s'agit du } \textbf{Choix 1 :} \ g(x) = 56x + 49.}$

2.c. $g(8) = 56 \times 8 + 49 = 448 + 8 = 456$. $\boxed{g(8) = 456}$

2.d. g modélise exactement la situation de l'achat avec réduction. $\boxed{\text{Pour 8 billets avec réduction, le prix payé est } g(8) = 456 \text{ € .}}$

2.e. En observant le graphique, on constate « naivement »que la fonction g est « en dessous »de la fonction f après l'intersection et donc a fortiori après 8. On peut tracer la ligne verte pour affirmer cela.

$\boxed{\text{Il faut donc choisir le forfait avec l'abonnement.}}$

Alternative *En résolvant une inéquation*

Cette méthode dépasse la cadre du collège.

$$\begin{aligned} 80x &< 56x + 49 \\ 80x - 56x &< 56x + 49 - 56x \\ 24x &< 49 \\ x &< \frac{49}{24} \\ x &< 2,05 \end{aligned}$$

Cela signifie que le tarif sans abonnement est meilleur jusqu'à 2 billets, il devient plus cher à partir de 3.

Exercice n° 3 — Destinations *20 points*

Expérience aléatoire à une épreuve — Lecture graphique — Fréquence

Un exercice de probabilités intéressant qui mélange fréquences observées et fréquences théoriques.

1. L'axe des ordonnées est partagée suivant deux unités avec un rappel, sous forme de ligne en gras, toutes les dix unités.

La roue s'est arrêtée 42 fois sur le secteur **Ville**.

2. En observant le diagramme en barre, on lit :

— **Ville** : 42 ;

— **Montagne** : 55 ;

— **Mer** : 68 ;

— **Campagne** : 35.

La somme $42 + 55 + 68 + 35 = 200$, montre qu'il y a bien eu 200 tirages.

3. La fréquence d'apparition du secteur **Montagne** est de $\dfrac{55}{200} = 0,275 = 27,5\ \%$.

4. Il s'agit d'**une expérience aléatoire à une épreuve** constituée de 8 issues équiprobables.
Deux secteurs correspondent à la **Montagne**.

La probabilité de choisir le secteur **Montagne** est de $\dfrac{2}{8} = \dfrac{1}{4} = 0,25 = 25\ \%$.

5. Si on examine les tirages passés, on peut avoir le sentiment que le tirage **Montagne** est plus probable que le tirage **Ville**.
Cependant, quand on examine la roue constituée de 8 secteurs équiprobables, il y a deux secteurs notés **Montagne** et deux secteurs marqués **Ville**.
Comme la probabilité d'un événement ne dépend pas des événements passés, le hasard n'ayant pas de mémoire,

Les probabilités d'obtenir **Montagne** ou **Ville** sont égales à $\dfrac{2}{8} = \dfrac{1}{4} = 0,25 = 25\ \%$, Elsa a tort !

Exercice n° 4 — La valise *18 points*

Théorème de Pythagore

Un exercice détestable. On peut imaginer qu'un élève, même en Brevet professionnel, peut modéliser seul et comprendre qu'il peut placer le bâton en diagonale. Il y a une forme de condescendance dans cet exercice... Je m'arrête là pour ne pas manquer de loyauté à l'égard de l'institution !

1. Il n'est pas possible de placer un baton de 48 cm verticalement dans une valise qui mesure 45 cm.

2. Le triangle ABC est rectangle en B.

3. Dans le triangle ABC rectangle en B,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$\mathrm{BA}^2 + \mathrm{BC}^2 = \mathrm{AC}^2$$

$$45^2 + 32^2 = \mathrm{AC}^2$$

$$2025 + 1024 = \mathrm{AC}^2$$

$$\mathrm{AC}^2 = 3049$$

$$AC = \sqrt{3049}$$

$$AC \approx 55,21$$

Le segment [AC] mesure environ 55 cm au centimètre près.

4. Comme 55 cm > 48 cm, Paul peut placer le bâton en diagonale dans sa valise.

Exercice n° 5 — Le surpoids

22 points

Scratch

Un exercice très simple.

1. Le prix du kilogramme supplémentaire au delà de 15 kg est de 12,30 €.

2. Il s'agit de la différence entre la masse et 15 kg, c'est à dire le surpoids en kilogrammes.

3. Il faut d'abord calculer le surpoids : 17,50 kg – 15 kg = 2,50 kg.
Puis il faut calculer $2,50 \times 12,30$ € $= 30,75$ €. Le surcoût pour 17,50 kg est de 30,75 €.

4. Il faut modifier les lignes **4** et **5**.

5. Il faut écrire Mettre x à Masse - 23 et Mettre Résultat à x * 10,70

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2025

MATHEMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 00 | 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

Il comporte 8 pages numérotées de la page **1** sur **8** à la page **8** sur **8**

Le sujet est constitué de 5 exercices indépendants.

Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Exercice 1	20 points
Exercice 2	23 points
Exercice 3	18 points
Exercice 4 (algorithme)	20 points
Exercice 5	19 points

L'utilisation de la calculatrice avec mode examen actif est autorisée.

L'utilisation de la calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisée.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Indications portant sur <u>l'ensemble du sujet</u>.

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.

Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

<u>Exercice 1</u> (20 points)

On dispose d'une urne A contenant 6 boules numérotées : 7 ; 10 ; 12 ; 15 ; 24 ; 30

et d'une urne B contenant 9 boules numérotées : 2 ; 5 ; 6 ; 8 ; 17 ; 18 ; 21 ; 22 ; 25.

Les boules sont indiscernables au toucher.

1. On tire une boule dans l'urne A, quelle est la probabilité d'obtenir un nombre pair ?

2. On tire une boule dans l'urne B, justifier que la probabilité d'obtenir un nombre premier est de $\frac{1}{3}$.

3. Quelle urne contient le plus grand nombre de boules dont le numéro est un multiple de 6 ?

4. On tire une boule au hasard dans l'une des urnes. Démontrer que la probabilité d'obtenir un nombre supérieur ou égal à 20 est la même quelle que soit l'urne choisie ?

5. En repartant avec la composition initiale des urnes A et B on décide d'ajouter une boule numérotée 50 dans chacune d'entre elles. Dans ces conditions, la probabilité d'obtenir un résultat supérieur ou égal à 20 est-t-elle toujours égale quelle que soit l'urne choisie ?

<u>Exercice 2</u> (23 points)

Cette année, les professeurs d'EPS proposent aux élèves un aquathlon (course à pied et natation).

<u>Partie A</u> : La course à pied

Le parcours de la course à pied est représenté par le dessin ci-dessous (le dessin n'est pas à l'échelle) :

Le parcours est représenté par ACDEB avec le départ au point A et l'arrivée au point B.

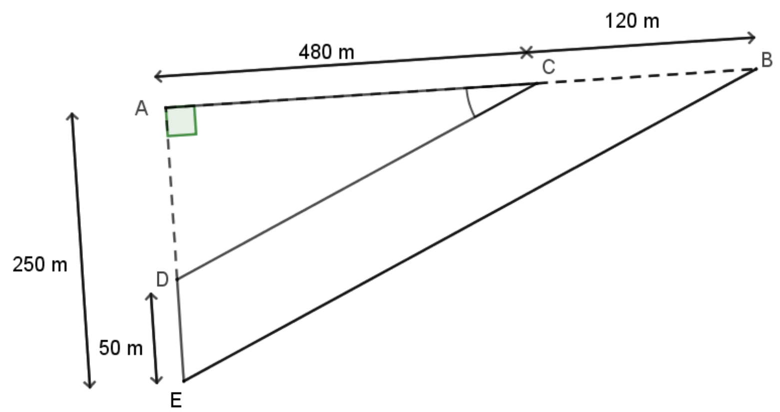
Les points A, C, B sont alignés.

Les points A, D, E sont alignés.

ADC est un triangle rectangle en A.

AC = 480 m CB = 120 m

AE = 250 m DE = 50 m



1. Justifier que AD = 200 m.

2. Calculer la longueur CD.

3. Pour que le parcours soit validé il est nécessaire que les droites (CD) et (BE) soient parallèles et que la mesure de l'angle $\widehat{ACD}$ soit supérieure à 20°.

- **a.** Les droites (CD) et (BE) sont-elles parallèles ?
- **b.** La mesure de l'angle $\widehat{ACD}$ est-elle supérieure à 20° ?
- **c.** Le parcours est-il validé ?

<u>Partie B</u> : La natation

Concernant l'épreuve de natation, il s'agit de nager une distance de 200 m.

Voici les temps de 9 élèves : 5 min 30 s ; 5 min 45 s ; 5 min 49 s ; 5 min 50 s ; 6 min ; 6 min 11 s ; 6 min 12 s ; 6 min 20 s ; 6 min 40 s.

4. Quel est le temps médian de cette série ?

5. Un poisson rouge nage à la vitesse de 5 km/h. Nage-t-il plus vite que l'élève le plus rapide ?

<u>Exercice 3</u> (18 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Aucune justification n'est demandée. Pour chaque question, quatre réponses (A, B, C ou D) sont proposées.

Une seule réponse est exacte. Recopier sur la copie le numéro de la question et la lettre correspondant à la réponse exacte.

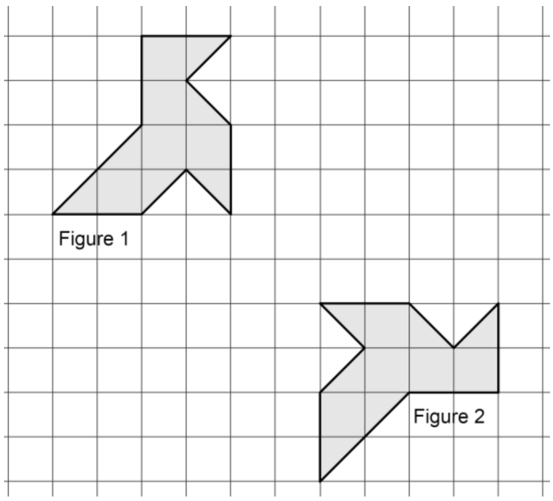
<u>Question 1</u>

Le prix de 3 melons est 8,40 €. Combien coûtent 5 melons ?

A	B	C	D
16,40 €	42 €	14 €	10,40 €

<u>Question 2</u>

Quelle transformation permet de passer de la figure 1 à la figure 2 ?



A	B	C	D
Une symétrie centrale	Une rotation	Une translation	Une symétrie axiale

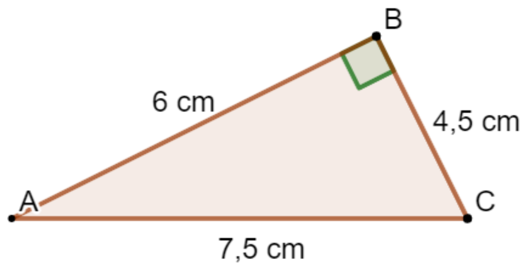
<u>Question 3</u>

Un article coûte 350 €. Son prix augmente de 20 %. Quel est son nouveau prix ?

A	B	C	D
420 €	330 €	370 €	280 €

Question 4

Quelle est l'aire du triangle rectangle ABC ?



A	B	C	D
27 cm²	13,5 cm²	18 cm²	9 cm²

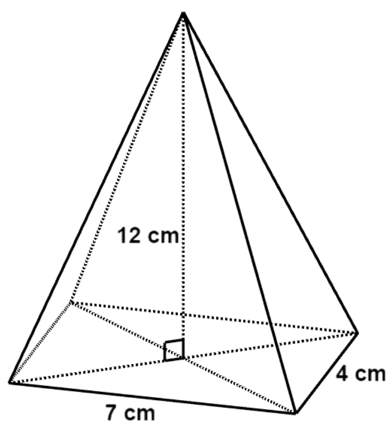
Question 5

Quelle est la forme développée et réduite de l'expression $(2x+3)(x-4)$?

A	B	C	D
$2x^2-5x-12$	$2x^2-11x-12$	$2x^2-12$	$3x-1$

Question 6

Quel est le volume de cette pyramide à base rectangulaire ?



A	B	C	D
23 cm³	112 cm³	336 cm³	168 cm³

Exercice 4 *(20 points)*

Au club « Mathsetmagie », on s’amuse à créer des programmes de calcul plus ou moins magiques.

Partie A : Le programme de Zoé

Voici le programme de calcul de Zoé :

Programme de Zoé :
- Choisir un nombre
- Soustraire 4
- Multiplier par 2
- Ajouter 8.

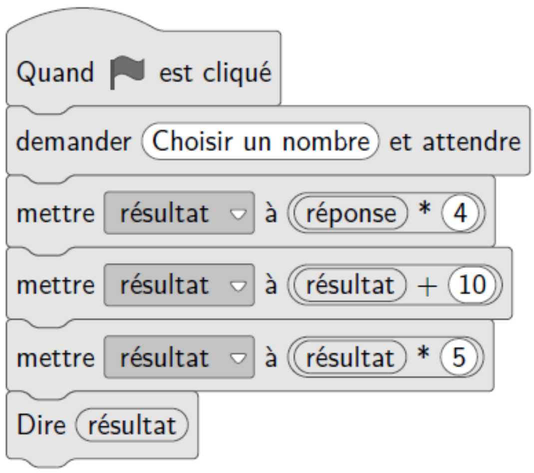
1. Vérifier que si on choisit 10 comme nombre de départ, on obtient 20 avec ce programme.

2. Quel résultat obtient-t-on avec ce programme si on choisit -7 comme nombre de départ ?

3. Zoé prétend que son programme est « magique » car, quel que soit le nombre choisi, le résultat est toujours le double du nombre de départ. A-t-elle raison ?

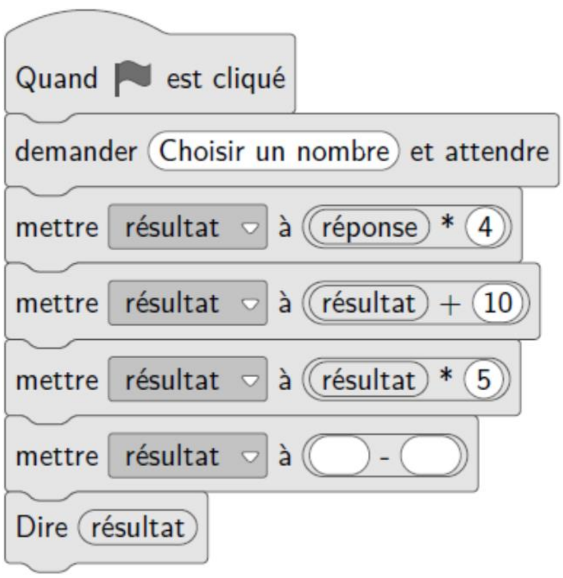
Partie B : Le programme de Fred

Fred décide de faire son programme de calcul sur Scratch :



4. Démontrer que si le nombre de départ est x, le résultat obtenu avec le programme de Fred est $20x + 50$.

5. Quel nombre faut-il choisir au départ pour obtenir 75 avec le programme de Fred ?



6. Constatant que son programme n’a rien de magique, Fred souhaite le modifier afin que le résultat soit toujours 20 fois plus grand que le nombre de départ. Recopier et compléter sur la copie la sixième ligne du programme pour que ce soit le cas.

Exercice 5 ***(19 points)***

Un garage propose 2 options au client :

- Option *Achat* : prix d'achat de la voiture 22 400 €. Assurance obligatoire 75 € par mois.
- Option *Location* : 425 € par mois, assurance comprise.

L'objectif de cet exercice est de comparer ces deux options.

Partie A

1. Montrer qu'avec l'option *Achat* la dépense à la fin de la première année est de 23 300 €.

2. Après 36 mois, calculer l'économie réalisée par le client s'il choisit l'option *Location* ?

3. Afin de comparer les dépenses correspondantes à ces options le client a réalisé le tableau suivant à l'aide d'un tableur :

	A	B	C	D	E	F
1	**Nombre de mois**	12	24	36	48	60
2	**Dépense en € Option *Achat***	23300	24200	25100	26000	26900
3	**Dépense en € Option *Location***					

Quelle formule doit être saisie dans la cellule B3 qui, étendue jusqu'à la cellule F3, permet de compléter le tableau ?

Partie B

On souhaite maintenant modéliser les deux options précédentes par des fonctions.

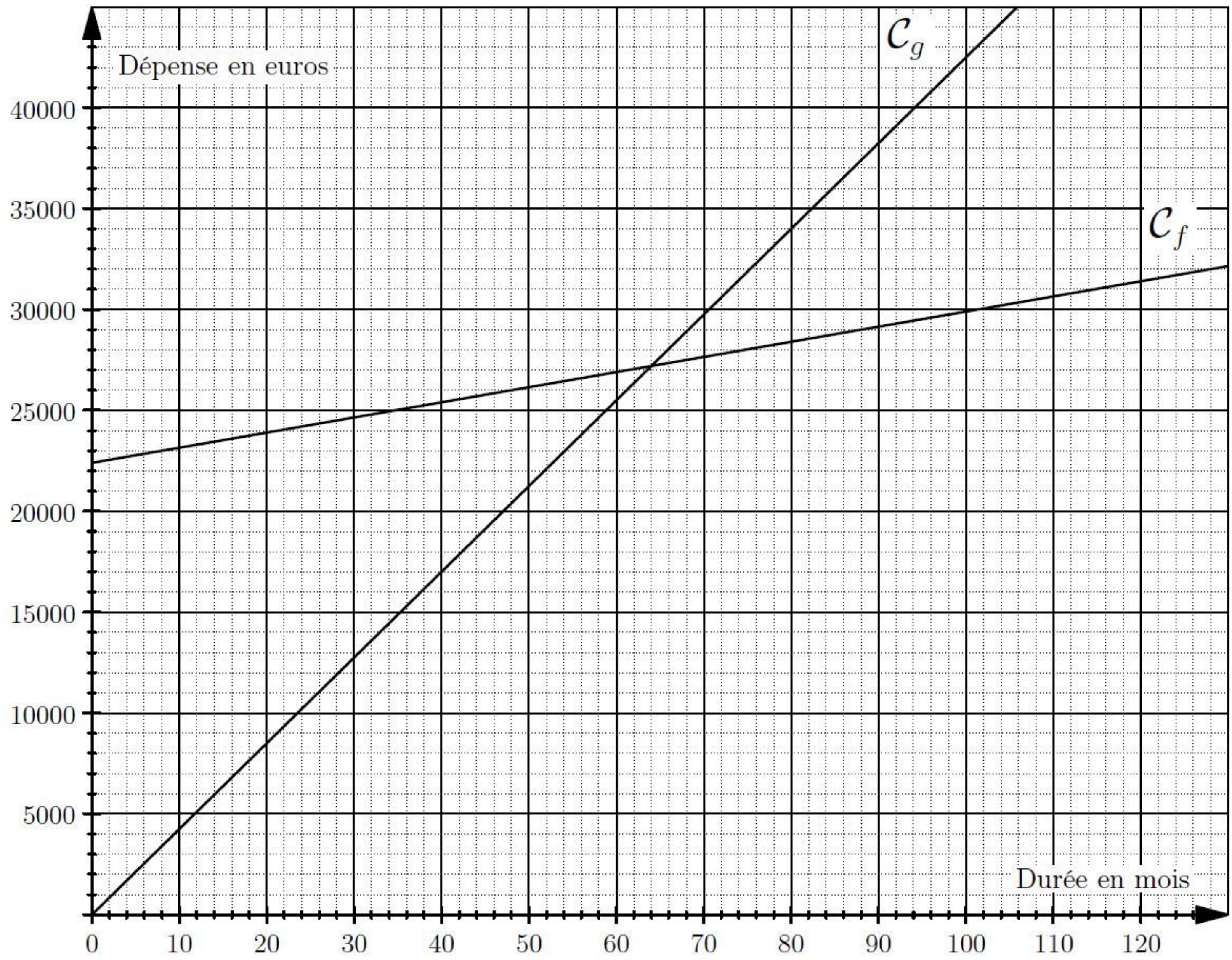
On note x la durée écoulée en mois depuis la livraison de la voiture.

La fonction g, permettant de calculer la dépense correspondant à l'option *Location*, peut s'écrire sous la forme : $g(x) = 425x$.

4. Déterminer l'expression de $f(x)$ permettant de calculer la dépense correspondant à l'option *Achat*.

5. Sur le graphique de la page 8, on a tracé les courbes représentatives C_f et C_g des fonctions f et g.

Par lecture graphique, déterminer à partir de combien de mois, l'option *Achat* est la plus avantageuse.


Dépense en euros
$\mathcal{C}_g$
$\mathcal{C}_f$
40000
35000
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
Durée en mois

Brevet — 2025 — France métropole — Série Générale

Correction

Un sujet assez simple, qui peut-être traité assez rapidement. Le premier exercice est une situation de probabilité ordinaire. Un deuxième classique qui mélange Pythagore, Thalès et trigonométrie. Le QCM demande de connaître le calcul d'aire et de volume. Le Scratch est un programme de calcul. Le dernier exercice propose un tableur avec une fonction affine et une autre linéaire. On se contente de lire graphiquement. Assez basique.

Exercice n° 1 — Les deux urnes et les boules numérotées *20 points*

Expérience aléatoire à une épreuve — Arithmétique — Multiples — Fractions

Un exercice de probabilités sans grande difficulté.

1. Il s'agit d'**une expérience aléatoire à une épreuve** constituée de six issues équiprobables.
Parmi ces six nombres, il y a 4 nombres pairs : 10; 12; 24 et 30.

La probabilité cherchée est de $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ ă $\approx 0{,}667 \approx 67\ \%$.

2. Il s'agit d'**une expérience aléatoire à une épreuve** constituée de neuf issues équiprobables.
Parmi ces neuf nombres, il y a 3 nombres premiers : 2; 5 et 17

La probabilité cherchée est de $\frac{3}{9} = \frac{1}{3} \approx 0{,}33 \approx 33\ \%$.

3. Dans la première urne, les multiples de 6 sont : $12 = 6 \times 2$, $24 = 6 \times 4$ et $30 = 6 \times 5$.
Dans la seconde urne, les multiples de 6 sont : $6 = 6 \times 1$ et $18 = 6 \times 3$.

L'urne A contient de le plus de multiples de 6.

4. Tirons une boule au hasard dans l'urne A, il s'agit d'**expérience aléatoire à une épreuve** constituée de six issues équiprobables.
Dans cette urne, il y a deux nombres supérieurs à 20 : 24 et 30.

La probabilité d'obtenir un nombre supérieur à 20 est donc de $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ ă $\approx 0{,}33 \approx 33\ \%$.

Tirons une boule au hasard dans l'urne B, il s'agit d'**expérience aléatoire à une épreuve** constituée de neuf issues équiprobables.
Dans cette urne, il y a trois nombres supérieurs à 20 : 21, 22 et 25.

La probabilité d'obtenir un nombre supérieur à 20 est donc de $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$ ă $\approx 0{,}33 \approx 33\ \%$.

La probabilité de cet événement est donc la même pour les deux urnes.

5. En ajoutant une boule notée 50 dans chacune des urnes, on trouve respectivement :

- 7 boules dans l'urne A dont 3 ayant une valeur supérieure à 20;
- 10 boules dans l'urne B dont 4 ayant une valeur supérieure à 20.

Les probabilités respectives sont ainsi $\frac{3}{7}$ pour l'urne A et $\frac{4}{10}$ pour l'urne B.
On peut observer les valeurs approchées de chacune des ces fractions pour les différencier :
$\frac{3}{7} \approx 0{,}43$ et $\frac{4}{10} = 0{,}4$.

En ajoutant une boule numérotée 50 , les deux probabilités ne sont plus égales.

Alternative n° 1 *Produits en croix*

Pour comparer **37** et **410** on peut comparer les produits en croix.
$3 \times 10 = 30$ et $7 \times 4 = 28$, donc ces fractions sont différentes.

Alternative n° 2 *Même dénominateur*

$\dfrac{3}{7} = \dfrac{3 \times 10}{7 \times 10} = \dfrac{30}{70}$

$\dfrac{4}{10} = \dfrac{4 \times 7}{10 \times 7} = \dfrac{28}{70}$, c'est à dire le résultat attendu !

EXERCICE n° 2 — Le parcours de course et de natation *22 points*

Théorème de Pythagore — Réciproque du théorème de Thalès — Trigonométrie — Statistiques — Médiane — Vitesse

Un exercice étrange qui mélange course à pied et natation, sans lien mathématique réel. Il est aussi un peu particulier de demander d'évaluer une médiane en proposant un série statistique déjà classé dans l'ordre croissant !

1. Comme les points A, D et E sont alignés, $AD = AE - DE = 250\,\text{m} - 50\,\text{m} = 200\,\text{m}$. $\boxed{AD = 200\,\text{m}}$

2. Dans le triangle ADC rectangle en A,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$AD^2 + AC^2 = DC^2$$
$$200^2 + 480^2 = DC^2$$
$$40\,000 + 230\,400 = DC^2$$
$$DC^2 = 270\,400$$
$$DC = \sqrt{270\,400}$$
$$DC = 520$$

$\boxed{DC = 520\,\text{m}}$

3.a. Comparons les quotients $\dfrac{AC}{AB}$ et $\dfrac{AD}{AE}$.

$\dfrac{AC}{AB} = \dfrac{480\,\text{m}}{480\,\text{m} + 120\,\text{m}} = \dfrac{480\,\text{m}}{600\,\text{m}} = \dfrac{4}{5}$

$\dfrac{AC}{AB} = 0,8$

$\dfrac{AD}{AE} = \dfrac{200\,\text{m}}{250\,\text{m}} = \dfrac{4}{5}$

$\dfrac{AD}{AE} = 0,8$

On peut aussi comparer les produits en croix.
$480 \times 250 = 120\,000$ et $200 \times 600 = 120\,000$

On constate que $\dfrac{AC}{AB} = \dfrac{AD}{AE}$ et que les points A, C et B sont alignés et dans le même ordre que les points alignés A, D et E.
Ainsi, d'après **la réciproque du théorème de Thalès**, $\boxed{\text{les droites (DC) et (BE) sont parallèles.}}$

3.b. Dans le triangle ACD rectangle en A, on connaît les mesures des trois côtés, on peut donc calculer, au choix, le cosinus, le sinus ou la tangente de l'angle $\widehat{ACD}$.
Dans ce triangle, [DC] est l'hypoténuse, [AD] est le côté opposé à l'angle $\widehat{ACD}$ et [AC] est le côté adjacent.

$\cos\widehat{ACD} = \dfrac{AC}{DC} = \dfrac{480\,\text{m}}{520\,\text{m}} = \dfrac{12}{13}$ $\sin\widehat{ACD} = \dfrac{AD}{DC} = \dfrac{200\,\text{m}}{520\,\text{m}} = \dfrac{5}{13}$ $\tan\widehat{ACD} = \dfrac{AD}{AC} = \dfrac{200\,\text{m}}{480\,\text{m}} = \dfrac{5}{12}$

Dans les trois cas, en utilisant la calculatrice on arrive à $\widehat{ACD} \approx 22,6°$.

La mesure de l'angle $\widehat{ACD}$ est supérieure à 20°.

3.c. Le parcours est donc validé.

Partie B

4. Il faut classer ces 9 temps dans l'ordre croissant. Comme $9 = 4+1+4$, le temps médian est le cinquième.

5 min 30 s < 5 min 45 s < 5 min 49 s < 5 min 50 s < 6 min < 6 min 11 s < 6 min 12 s < 6 min 20 s < 6 min 40 s

Le temps médian est de 6 min.

5. L'élève le plus rapide à parcouru 200 m en 5 min 30 s.
On peut calculer la vitesse moyenne en kilomètre heure de cet élève.

Dans ce cas, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	200 m	$\dfrac{3600\,\text{s} \times 200\,\text{m}}{330\,\text{s}} \approx 2182m$
Temps	5 min 30 s = 330 s	1 h = 60 min = 3600 s

Le meilleur parcourt 2182 m=2,182 km en une heure. Le poisson nage plus vite.

Alternative *La distance en une seconde*

L'élève le plus rapide parcourt 200 m en 5 min 30 s soit 330 s, soit environ $\dfrac{200\,\text{m}}{330} \approx 0{,}606\,\text{m}$ chaque seconde.

Le poisson parcourt 5 km=5000 m en 1 h =60 min =3600 s, soit environ $\dfrac{5000\,\text{m}}{3600} \approx 1{,}389\,\text{m}$ chaque seconde.

Il est bien étrange d'avoir choisi des vitesses si différentes; le poisson nage plus de deux fois plus vite que le meilleur élève!

Exercice n° 3 — Un QCM à six questions *18 points*

Proportionnalité — Symétrie axiale — Augmentation — Aire du triangle rectangle — Double distributivité — Volume de la pyramide

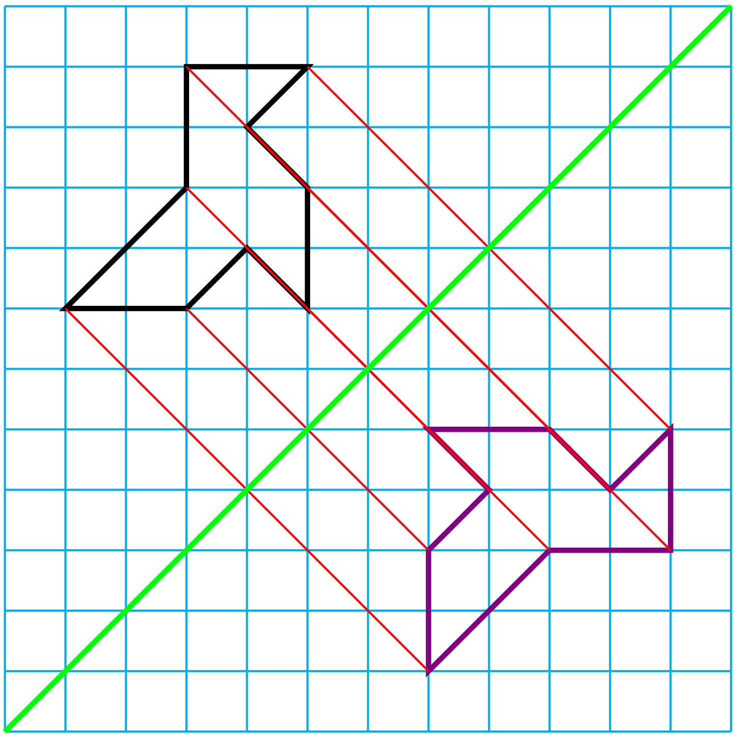
Un QCM assez intéressant où, pour une fois, les formules de calcul d'aire et de volume ne sont pas rappelées.

1. Cet exercice suppose que le prix des melons est proportionnel à la quantité acheté, le melon est vendu à l'unité.

Quantité	3	5
Prix	8,40 €	$\dfrac{5 \times 8,40\ €}{3} = \dfrac{42\ €}{3} = 14\ €$

Question 1 — Réponse C

2. Une méthode, pour déterminer la transformation, est de relier quelques points et leurs images pour observer les propriétés.



Clairement, ces segments ne sont pas concourrants. Cela élimine la rotation et par conséquent la symétrie centrale qui est une rotation particulière. Ce n'est pas une translation ni une homothétie.
Il ne peut s'agir que d'une symétrie axiale, dont l'axe est la médiatrice des segments rouges, la diagonale principale de ce quadrillage.

Question 2 — Réponse D

3. Le prix initial et l'augmentation sont des grandeurs proportionnelles.

Prix initial	350 €	100 €
Augmentation	$\dfrac{20\ € \times 350\ €}{100\ €} = 70\ €$	20 €

Le prix augmenté vaut donc 350 € + 70 € =420 €.

Question 3 — Réponse A

Alternative *Coefficient d'augmentation*

On sait que augmenter une grandeur de 20 % revient à la multiplier par $1 + \dfrac{20}{100} = 1 + 0,20 = 1,20$.
Or $350\ € \times 1,20 = 420\ €$.

4. Pour calculer l'aire d'un triangle rectangle, il faut appliquer la formule : $\text{Aire} = \dfrac{\text{Base} \times \text{Hauteur}}{2}$.

Ici on obtient $\dfrac{\text{BA} \times \text{BC}}{2} = \dfrac{6\,\text{cm} \times 4{,}5\,\text{cm}}{2} = \dfrac{27\,\text{cm}^2}{2} = 13{,}5\,\text{cm}^2$.

Question 4 — Réponse B

La mesure du segment [AC] *est inutile !*

5. Developpons l'expression :
$A = (2x+3)(x-4)$
$A = 2x^2 - 8x + 3x - 12$
$A = 2x^2 - 5x - 12$

Question 5 — Réponse A

6. Pour calculer le volume de cette pyramide, il faut appliquer la formule : Volume $= \dfrac{\text{Aie de la base} \times \text{Hauteur}}{3}$.
La base de cette pyramide est un rectangle, pour calculer son aire on effectue : Aire de la base = Longueur × Largeur.

Ici il faut donc calculer : Volume $= \dfrac{7\,\text{cm} \times 4\,\text{cm} \times 12\,\text{cm}}{3} = \dfrac{28\,\text{cm}^2 \times 12\,\text{cm}}{3} = \dfrac{336\,\text{cm}^3}{3} = 112\,\text{cm}^3$

Question 6 — Réponse B

Exercice n° 4 — Le club Mathsetmagie

20 points

Programme de calcul — Expression littérale — Équation du premier degré — Scratch

Un exercice Scratch avec programme de calcul. L'idée de programmes magiques est assez originale.

Partie A

1. En partant de 10 comme nombre de départ, on obtient successivement :
10 ; $10-4=6$ puis $6\times 2=12$ et $12+8=20$.

En partant de 10 on arrive à 20.

2. En partant de -7 comme nombre de départ, on obtient successivement :
-7 ; $-7-4=-11$ puis $-11\times 2=-22$ et $-22+8=-14$.

En partant de -7 on arrive à -14.

3. Notons avec la lettre x le nombre générique qui correspond au nombre de départ. On obtient successivement :
x ; $x-4$ puis $(x-4)\times 2 = 2(x-4) = 2x-8$ et enfin $2x-8+8=2x$.
$2x$ est bien le double de x, Zoé a raison.

Contrairement à ce que dit l'énoncé, le nombre n'est pas deux fois plus grand ! -14 est deux fois plus petit que -7 ! Étrange une telle erreur dans un sujet officiel !

Partie B

4. Notons x le nombre générique choisi par l'utilisateur.
Ce nombre générique x correspond au bloc Réponse.

Le bloc Mettre Résultat à Réponse * 4 se modélise par l'expression $x\times 4 = 4x$.

Le bloc Mettre Résultat à Résultat + 10 se modélise par l'expression $4x+10$.

Enfin, le bloc Mettre Résultat à Résultat * 5 se modélise par l'expression $(4x+10)\times 5 = 5(4x+10) = 20x+50$.

Ce programme permet bien d'obtenir l'expression $20x+50$ à partir du nombre générique x.

5. Cela revient à se demander quel nombre de départ x choisir pour obtenir 75 à la fin.
Il faut résoudre l'équation :

$$\begin{aligned}
20x+50 &= 75\\
20x+50-50 &= 75--50\\
20x &= 25\\
x &= \frac{25}{20}\\
x &= 1{,}25
\end{aligned}$$

On peut vérifier :
En partant de $1,25$, on obtient successivement :
$1,25$; $1,25 \times 4 = 5$ puis $5 + 10 = 15$ et enfin $15 * 5 = 75$.

$\boxed{\text{En choisissant 1,25 au départ on obtient 75 à la fin.}}$

Alternative *En remontant le programme*

Si le nombre final est 75, alors à l'étape précédente le nombre était $75 \div 5 = 15$ puisque $15 \times 5 = 75$.
En remontant à l'étape d'avant, on arrive à $15 - 10 = 5$ puisque $5 + 10 = 15$.
Enfin, le nombre de départ est $5 \div 4 = 1,25$ puisque $1,25 \times 4 = 5$.

6. Pour l'instant, en partant d'un nombre générique x, le résultat final est $20x + 50$.
Pour obtenir 20 fois plus que le nombre de départ, soit $20x$, il faut retirer 50 catr $20x + 50 - 50 = 20x$.

Le block à ajouter est 

.

Exercice n° 5 — Le garage : achat ou location ?

19 points

Expression littérale — Fonction linéaire — Fonction affine — Tableur — Lecture graphique

Un exercice sans grande difficulté. On se contente d'une simple lecture graphique.

Partie A

1. Comme il y a 12 mois dans une année, il faut effectuer le calcul suivant : $22\,400$ € $+ 12 \times 75$ € $= 22\,400$ € $+ 900$ € $23\,300$ €.

$\boxed{\text{Avec l'option Achat, le prix au bout d'une année est de } 23\,300 \text{ €.}}$

2. Au bout de 36 mois, avec l'option Achat, le prix payé est : $22\,400$ € $+ 36 \times 75$ € $= 22\,400$ € $+ 2700$ € $25\,100$ €.

Au bout de 36 mois, avec l'option Location, le prix payé est : 36×425 € $= 15\,300$ €.

$\boxed{\text{L'économie réalisé avec l'option Location est de } 25\,100 \text{ €} - 15\,300 \text{ €} = 9800 \text{ €.}}$

3. Il faut saisir une formule qui multiplie la valeur dans la cellule B1 par 425.

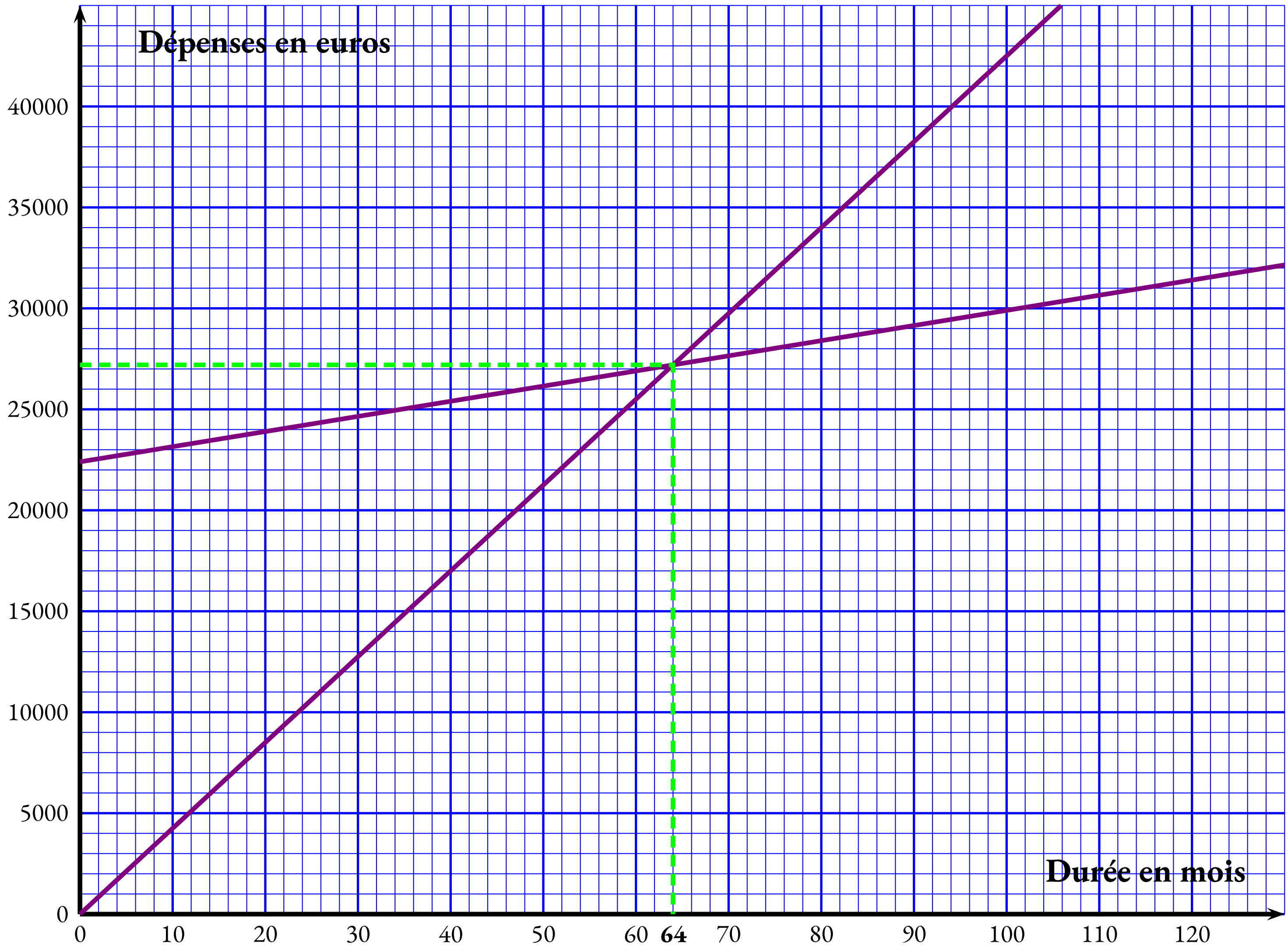
$\boxed{\text{Il faut saisir dans } \textbf{B3} \text{ la formule } \textbf{=425*B3}.}$

Partie B

4. Si on note x le nombre générique correspondant au nombre de mois, l'expression de la fonction $f(x)$ est $f(x) = 22\,400 + 75x$.

$\boxed{f(x) = 22\,400 + 75x, \text{ il s'agit d'une fonction affine.}}$

5.



L'option Achat est plus avantageuse à partir de 64 mois, plus exactement dès le 65^{e}mois !

Alternative *Par résolution d'une équation*

On pouvait aussi résoudre l'équation suivante :

$$\begin{aligned}
f(x) &= g(x) \\
22400 + 75x &= 425x \\
22400 + 75x - 22400 &= 425x - 22400 \\
75x &= 425x - 22400 \\
75x - 425x &= 425x - 22400 - 425x \\
-350x &= -22400 \\
x &= \frac{-22400}{-350} \\
x &= 64
\end{aligned}$$

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2025

MATHÉMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 00 — 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de la page 1/7 à la page 7/7.

Le sujet est constitué de 5 exercices indépendants.

Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Exercice 1	20 points
Exercice 2	19 points
Exercice 3	21 points
Exercice 4	21 points
Exercice 5 (algorithmique)	19 points

L'utilisation de la calculatrice avec mode examen actif

ou de la calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisée.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Indications portant sur __l'ensemble du sujet.__
Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.
Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

<u>Exercice 1</u> (20 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM).

Pour chaque question, quatre réponses sont proposées. **<u>Une seule réponse est exacte</u>.**

Recopier sur la copie le numéro de la question **et** la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.

Question 1

La décomposition en produit de facteurs premiers de 120 est :

Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D
$2 \times 3 \times 4 \times 5$	$15 \times 2 \times 2 \times 2$	$2^3 \times 3 \times 5$	$53 + 67$

Question 2

Dans la cellule A2, la formule « = $-4 * A1 - 12$ » a été saisie.

On l'étire jusqu'à la cellule B2.

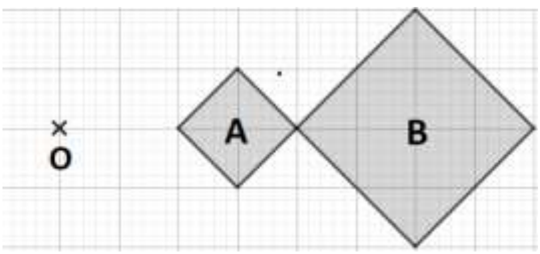
La valeur obtenue dans la cellule B2 est :

	A	B
1	2	5
2	-20	

Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D
-32	-20	8	68

Question 3

Sur la figure ci-contre, le rapport de l'homothétie de centre O qui transforme le carré A en le carré B est :



Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D
-2	$-0{,}5$	$0{,}5$	2

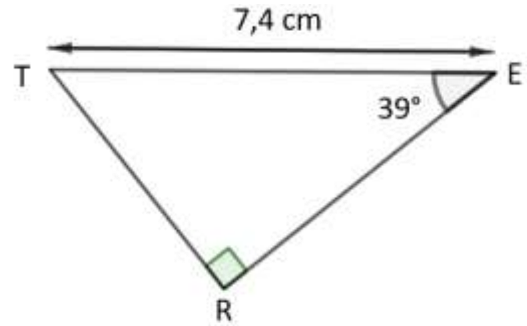
Question 4

Une écriture factorisée de $4x^2 - 1$ est :

Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D
$(2x-1)(2x+1)$	$(4x-1)(4x+1)$	$4(x-1)(x+1)$	$(2x-1)^2$

Question 5

Dans le triangle TER ci-contre, la mesure de la longueur RE arrondie au centième de cm est :



Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D
4,66 cm	5,75 cm	9,52 cm	11,76 cm

<u>Exercice 2</u> (19 points)

L'entreprise « Transport Rapide » doit livrer cinq colis nommés A, B, C, D et E ayant des masses différentes précisées dans le tableau ci-dessous :

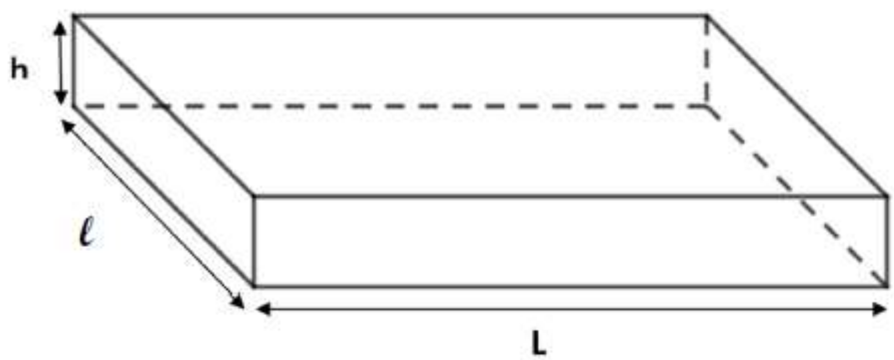
Nom du colis	A	B	C	D	E
Masse en kg	4	9	2	7	11

1. Calculer la moyenne des masses des colis en kg.

2. Déterminer la médiane des masses des colis en kg. Interpréter ce résultat.

3. Le transporteur choisit au hasard un colis parmi les cinq (A, B, C, D ou E) pour une livraison express. Calculer la probabilité pour qu'il sélectionne un colis dont la masse est inférieure à 8 kg.

Les colis ont la forme d'un pavé droit de longueur L, de largeur ℓ et de hauteur h, représenté ci-dessous.



Voici les dimensions des cinq colis.

Colis	Longueur L en mètre	Largeur ℓ en mètre	Hauteur h en mètre
A	0,4	0,3	0,5
B	0,5	0,4	0,8
C	0,3	0,1	0,5
D	0,4	0,3	0,7
E	0,5	0,4	0,6

4. **a.** Vérifier que le volume du colis E est de 0,12 m^3.

b. L'entreprise souhaite calculer la masse volumique d'un colis dont la formule est rappelée ci-dessous. Montrer que la masse volumique du colis E arrondie au dixième est 91,7 kg/m^3.

On rappelle que la formule qui permet de calculer la masse volumique d'un objet en kg/m^3 est :

$$\frac{\text{masse (en kg)}}{\text{volume (en m}^3\text{)}}$$

c. Le transporteur affirme « Le colis E est plus lourd que le colis C, donc la masse volumique du colis E est plus grande que celle du colis C. » A-t-il raison ?

<u>Exercice 3</u> (21 points)

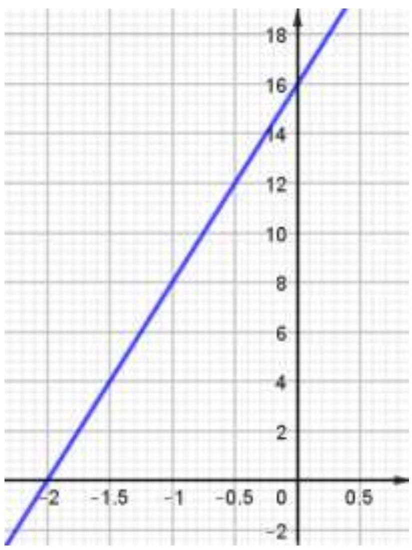
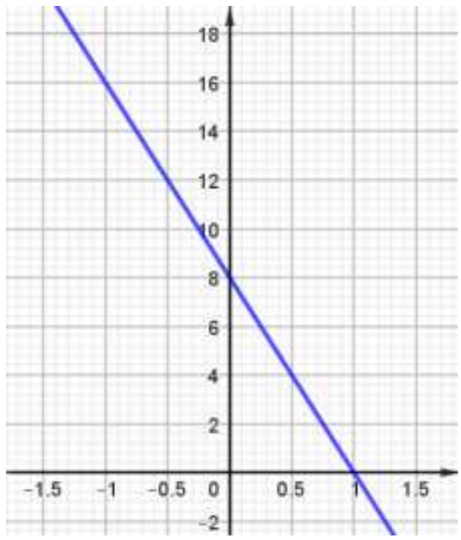
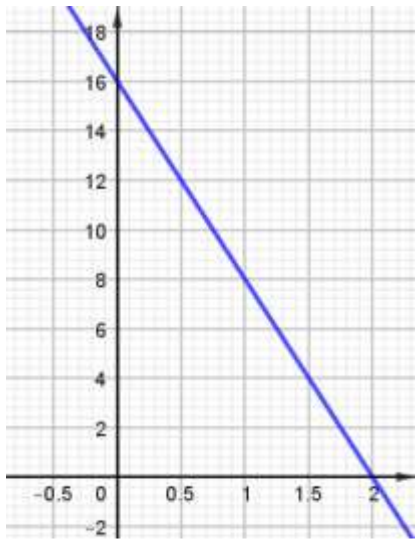
On considère le programme de calcul suivant.

- Choisir un nombre
- Multiplier le nombre choisi par -2
- Ajouter 4 au résultat
- Multiplier le résultat obtenu par 4

1. Montrer que si l'on choisit 1 comme nombre de départ dans le programme, le résultat obtenu est 8.
2. Quel est le résultat si le nombre de départ est -2 ?
3. Si l'on note x le nombre de départ, montrer que le résultat peut s'écrire $-8x + 16$.
4. **a.** Résoudre l'équation $-8x + 16 = 4$.

   b. En déduire le nombre de départ qu'il faut choisir pour obtenir 4 comme résultat.

5. Parmi les trois représentations graphiques ci-dessous, quelle est celle qui représente la fonction f définie par $f(x) = -8x + 16$? Expliquer la démarche.

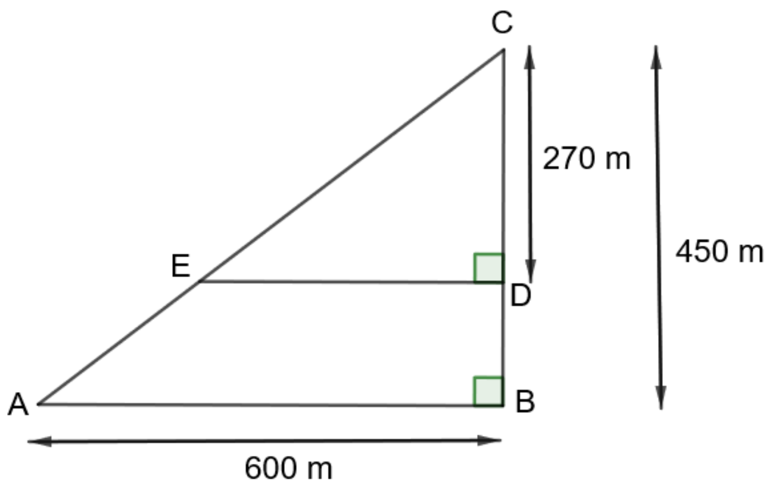
Représentation graphique 1	**Représentation graphique 2**	**Représentation graphique 3**
		

<u>Exercice 4</u> (21 points)

Un agriculteur souhaite cultiver un champ représenté par le triangle ABC ci-contre.

Sur la figure qui n'est pas à l'échelle, on a les informations suivantes :

- le triangle ABC est rectangle en B ;
- les points C, E et A sont alignés ;
- les points C, D et B sont alignés ;
- AB = 600 m ; BC = 450 m ; CD = 270 m.



Les parties A et B sont indépendantes.

Partie A : étude géométrique du terrain

1. Montrer que le segment [AC] mesure 750 mètres.

2. **a.** Montrer que les droites (ED) et (AB) sont parallèles.

   b. Montrer que le segment [DE] mesure 360 mètres.

3. Montrer que l'aire du triangle CDE est 48 600 m².

Partie B : étude du prix du mélange de graines

L'agriculteur souhaite semer un mélange de graines (blé, seigle et pois) en respectant les indications suivantes.

Indication 1 : prix au kilo pour chaque type de graine

- Blé : 1,40 €/kg
- Seigle : 1,30 €/kg
- Pois : 2,10 €/kg

Indication 2 : répartition du type de graines pour une surface de 10 000 m^2

- Blé : 80 kg
- Seigle : 60 kg
- Pois : 50 kg

1. Un vendeur lui propose des sacs contenant un mélange de blé, seigle, et pois selon le ratio 16 : 12 : 8. Montrer que la composition de ce sac ne respecte pas l'indication 2.

2. L'agriculteur souhaite semer le mélange de graines sur la partie du champ représentée par le triangle CDE dont l'aire mesure 48 600 m^2. Il a calculé qu'il doit prévoir 388,80 kg de blé pour respecter la répartition indiquée dans l'énoncé. Justifier le calcul de l'agriculteur.

3. L'agriculteur dispose d'un budget de 1 500 € pour semer le mélange de graines sur la totalité des 48 600 m^2 de terrain. Il a calculé qu'il doit acheter 388,80 kg de blé, 291,6 kg de seigle et 243 kg de pois pour respecter la répartition indiquée dans l'énoncé. L'agriculteur dispose-t-il d'un budget suffisant ?

<u>Exercice 5</u> (19 points)

Un digicode commande l'ouverture de la porte d'entrée de la maison de la grand-mère de Léna.
Léna a oublié le code. Elle sait qu'il est composé d'une lettre A, B, ou C, suivie d'un chiffre compris entre 0 et 9.

1. Proposer deux codes différents que Léna peut tester.

2. Quelle est la probabilité que la grand-mère de Léna ait choisi la lettre C dans son code ?

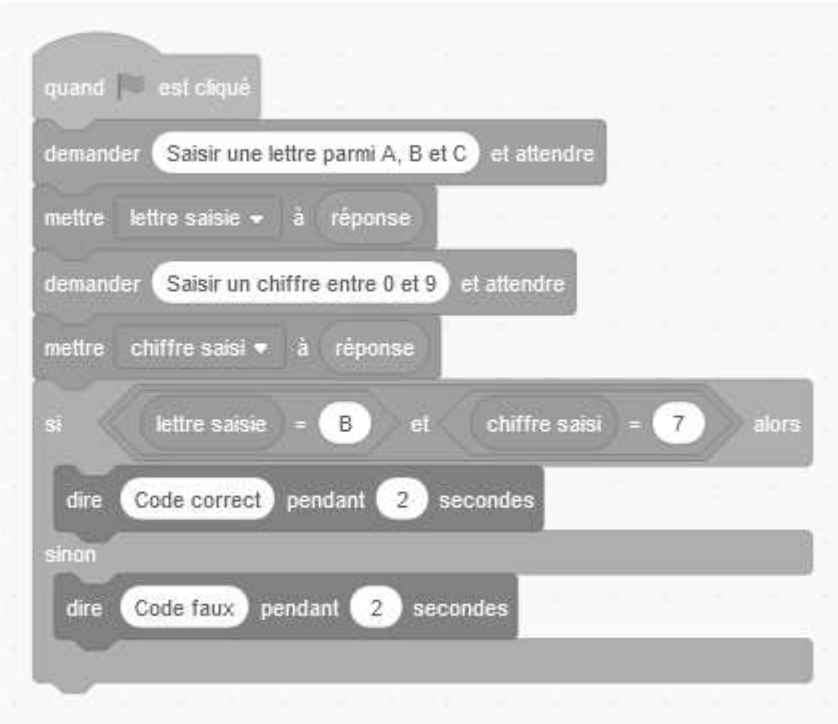
3. Montrer que la probabilité que la grand-mère de Léna ait choisi le chiffre 7 dans son code est $\frac{1}{10}$.

4. Léna se souvient que sa grand-mère, enseignante de mathématiques à la retraite, aime bien les nombres premiers. Quelle est la probabilité que le code choisi par sa grand-mère comporte un nombre premier ?

5. a. Léna décide de tester tous les codes possibles. Elle estime qu'il lui faut 5 secondes pour essayer un code. Réussira-t-elle à ouvrir la porte de la maison en moins de 3 minutes ?

   b. Le format de ce code garantit-il la sécurité de la maison ? Comment pourrait-on améliorer ce système de code ?

6. Chaque fois qu'un utilisateur saisit un code, un programme lui annonce si le code est correct ou faux. Le programme utilisé est noté ci-dessous.



   a. Léna saisit le code B5. Qu'affiche le programme ?

   b. D'après ce programme, quel est le code qui permet d'entrer dans l'immeuble de la grand-mère de Léna ?

Brevet — 2025 — Centres étrangers — Série Générale

Correction

Un sujet de bonne facture, parfait pour préparer le brevet. On commence par un QCM complet, dont un peu de trigonométrie. Un deuxième exercice avec des colis, des volumes et des statistiques. Le programme de calcul est ensuite assez facile. Il termine par une interprétation graphique de la fonction affine. L'exercice 4 contient un ratio à 3 nombres, c'est assez rare. On termine avec un Scratch probabilités, original.

Exercice n° 1 — Cinq questions *20 points*

Arithmétique — Décomposition en produit de facteurs premiers — Tableur — Homothétie — Factorisation — Identités remarquables — Trigonométrie

Cinq questions très variée. Pas de difficulté majeure !

Question 1

Les quatre expressions sont bien égale à 120.
La **Réponse D** n'est pas un produit.
La **Réponse A** comprend le nombre 4 qui n'est pas premier.
La **Réponse B** comprend le nombre 15 qui n'est pas premier.

Vérifions quand même qu'il s'agit bien de la **Réponse C**.

120	2
60	2
30	2
15	3
5	5
1	

$120 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5$ donc $8\,568 = 2^3 \times 3 \times 5$

Question 1 — Réponse C

Question 2

Comme la formule a été copié dans la cellule **B2**, celle-ci contient maintenant **=-4*B1-12**. Or **B1** contient 5.
Calculons $-4 \times 5 - 12 = -20 - 12 = -32$.

Question 2 — Réponse A

Question 3

Le **Carré B** est un agrandissement du **Carré A**. Le coefficient d'homothétie est donc supérieur à 1.
De plus, il s'agit d'un coefficient positif puisque le **Carré A** et le **Carré B** sont du même côté du point O.
Il s'agit donc de la **Réponse D**, le coefficient vaut 2.

On peut le vérifier. Le **Carré A** a un côté égal à une diagonale du quadrillage.
Le **Carré B** a bien un côté égal à deux diagonales du quadrillage.

Question 3 — Réponse D

Question 4

On peut utiliser l'identité remarquable $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$ en observant que $4x^2 - 1 = (2x)^2 - 1$ pour obtenir $(2x+1)(2x-1)$.

On peut aussi développer chacune des écritures avec la double distributivité :

$(2x-1)(2x+1) = 4x^2 + 2x - 2x - 1 = 4x^2 - 1$
$(4x-1)(4x+1) = 16x^2 + 4x - 4x - 1 = 16x^2 - 1$
$4(x-1)(x+1) = 4(x^2 + x - x - 1) = 4(x^2 - 1) = 4x^2 - 4$
$(2x-1)^2 = (2x-1)(2x-1) = 4x^2 - 2x - 2x + 1 = 4x^2 - 4x + 1$

Question 4 — Réponse A

Question 5

Dans le triangle TER rectangle en R, [TE] est l'hypoténuse et [RE] est le côté adjacent à l'angle à 39°.
Nous allons utiliser le $\cos 39°$ pour déterminer la mesure RE.

$\cos 39° = \dfrac{\text{RE}}{\text{TE}} = \dfrac{\text{RE}}{7{,}4\,\text{cm}}$

Ainsi RE $= 7{,}4\,\text{cm} \times \cos 39° \approx 5{,}75\,\text{cm}$

Question 5 — Réponse B

Exercice n° 2 — Les colis à transporter

20 points

Statistiques — Moyenne — Médiane — Expérience aléatoire à une épreuve — Volume du pavé droit — Masse volumique

Un exercice assez difficile. La dernière question sur les masses volumiques demande de bonnes compétences.

1. Il faut calculer la moyenne des masses : Moyenne $= \dfrac{4+9+2+7+11}{5} = \dfrac{33}{5} = 6,6$.

La moyenne des masses des colis est de 6,6 kg.

2. Pour évaluer la médiane de cette série statistique, il faut classer les masses dans l'ordre croissant.
L'effectif est de 5 colis, et comme 5=2+1+2, la médiane est la troisième valeur.

Le classement : 2; 4; 7; 9; 11

La médiane de cette série de masse est de 7 kg.

Cela signifie que **au moins la moitié des colis à une masse supérieure ou égale à 7 kg.**

3. Il s'agit d'une **expérience aléatoire à une épreuve** constituée de 5 issues **equiprobables**.
Parmi ces 5 issues, 3 ont une masse inférieure à 8 kg.

La probabilité cherchée est de $\dfrac{3}{5} = 0,6 = 60\ \%$.

4.a. En lisant dans le tableau, on constate que le **Colis E** mesure 0,5 m de long, 0,4 m de large et 0,6 m de haut.

Son volume vaut Volume $= 0{,}5\,\text{m} \times 0{,}4\,\text{m} \times 0{,}6\,\text{m} = 0{,}12\,\text{m}^3$.

Le **Colis E** a bien un volume de $0{,}12\,\text{m}^3$.

4.b. Le **Colis E** a une masse de 11 kg et un volume de $0{,}12\,\text{m}^3$.

Il suffit de suivre la formule et de calculer : $\dfrac{11\,\text{kg}}{0{,}12\,\text{m}^3} \approx 91{,}67\,\text{kg/m}^3$

La masse volumique du **Colis E** est bien d'environ $91{,}7\,\text{kg/m}^3$ au dixième près.

Cela signifie qu'un mètre cube de matière comme le **Colis E** péserait environ 91,7 kg.

4.b. On remarque d'abord que le **Colis C** est plus petit que le **Colis E**. En tout cas ils n'ont pas le même volume, ce qui empêche d'émettre un avis avant d'avoir calculé la masse volumique.

En lisant dans le tableau, on constate que le **Colis C** mesure 0,3 m de long, 0,1 m de large et 0,5 m de haut.

Son volume vaut Volume $= 0{,}3\,\text{m} \times 0{,}1\,\text{m} \times 0{,}5\,\text{m} = 0{,}015\,\text{m}^3$.

Le **Colis C** a une masse de 2 kg et un volume de $0{,}015\,\text{m}^3$.

Sa masse volumique vaut : $\dfrac{2\,\text{kg}}{0{,}015\,\text{m}^3} \approx 133{,}33\,\text{kg/m}^3$

La masse volumique du **Colis C** est très supérieure à celle du **Colis C**.

Le **Colis E** est bien plus lourd que le **Colis C**, en revanche sa masse volumique est inférieure. Le transporteur a tort.

EXERCICE n° 3 — Un programme de calcul *21 points*

Expression littérale — Équation du premier degré — Fonction affine — Représentation graphique

Un programme de calcul assez simple avec une équation facile. La dernière question est plus difficile à justifier.

1. En partant du nombre 1, on obtient succesivement : 1 puis $-2\times1=-2$, $4+(-2)=2$ et enfin $2\times4=8$.

En partant du nombre 1 on obtient 8 avec ce programme de calcul.

2. En partant du nombre -2, on obtient succesivement : -2 puis $-2\times(-2)=4$, $4+4=8$ et enfin $8\times4=32$.

En partant du nombre -2 on obtient 32 avec ce programme de calcul.

3. En partant du nombre générique x, on obtient successivement : x puis $-2\times x=-2x$, $-2x+4$ et enfin $4(-2x+4)=-8x+16$

En partant du nombre générique x on obtient $-8x+16$ avec ce programme de calcul.

4.a.

$$\begin{aligned}
-8x+16&=4\\
-8x+16-16&=4-16\\
-8x&=-12\\
x&=\frac{-12}{-8}\\
x&=\frac{12}{8}\\
x&=\frac{3\times4}{2\times4}\\
x&=\frac{3}{2}\\
x&=1,5
\end{aligned}$$

L'équation $-8x+16=4$ a pour unique solution le nombre 1,5.

4.b. Comme $-8x+16$ est une modélisation sous forme d'expression littérale du programme de calcul,

en prenant 1,5 comme nombre de départ on obtient 4 à la fin.

5. La fonction $f(x)=-8x+16$ est une fonction affine, sa représentation est une droite.
On sait qu'une fonction affine est caractérisée par deux coefficients, a et b, le coefficient directeur et l'ordonnée à l'origine. Ici $a=-8$ et $b=16$.
L'ordonnée à l'origine, par définition, est l'ordonnée du point d'intersection de la droite avec l'axe des ordonnées.
On constate que seuls les **Graphiques 1** et **Graphique 3** montrent une droite dont le point d'intersection avec l'axe des ordonnées convient.
On sait aussi que le coefficient directeur $a=-8$, indique la manière dont « monte »ou « descend »la droite. En particulier, quand le coefficient directeur est négatif, la droite « descend ».

Il ne peut donc s'agir que du **Graphique 3**.

Alternative n° 1 *En calculant et lisant des images*

Pour différencier ces trois droites, on peut déterminer un nombre dont l'image est différent sur chaque graphique.
L'abscisse 0,5 est un bon candidat.
Le **Graphique 1** passe par le point de coordonnées $(0,5;y)$ où $y>18$.
Le **Graphique 2** passe par le point de coordonnées $(0,5;4)$.
Le **Graphique 3** passe par le point de coordonnées $(0,5;12)$.
Or $f(0,5)=-8\times0,5+16=-4+16=12$.

‹ Le **Graphique 3** est le seul à correspondre.

Exercice n° 4 — Le terrain et les semences de blé, seigle et pois *21 points*

Théorème de Pythagore — Théorème de Thalès — Aire — Ratio — Proportionnalité

Un exercice qui mélange les grands classiques de la géométrie, Pythagore et Thalès avec des ratios. Un rare exercice qui utilise un ratio à trois nombres.

1. Dans le triangle ABC rectangle en B,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$BA^2 + BC^2 = AC^2$$

$$600^2 + 450^2 = AC^2$$

$$360\,000 + 202\,500 = BC^2$$

$$BC^2 = 562\,500$$

$$BC = \sqrt{562\,500}$$

$$BC = 750$$

Le segment [AC] mesure en effet 750 m.

2.a. Les droites (ED) et (AB) sont l'une et l'autre perpendiculaires à la droite (BC).
Or on sait que **si deux droites sont perpendiculaires à une même droite alors elles sont parallèles entre elles.**

Par conséquent les droites (ED) et (AB) sont parallèles.

2.b. Les droites (AE) et (BD) sont sécantes en C.
Les droites (ED) et (AB) sont parallèles.
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{CE}{CA} = \frac{CD}{CB} = \frac{ED}{AB}$$

$$\frac{CE}{750\,\text{m}} = \frac{270\,\text{m}}{450\,\text{m}} = \frac{ED}{600\,\text{m}}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$$ED = \frac{600\,\text{m} \times 270\,\text{m}}{450\,\text{m}} \quad \text{d'où} \quad ED = \frac{162\,000\,\text{m}^2}{450\,\text{m}} \quad \text{et} \quad ED = 360\,\text{m}$$

Le segment [ED] mesure bien 360 m.

3. Pour calculer l'aire du triangle CDE il faut calculer : Aire $= \dfrac{DE \times DC}{2} = \dfrac{360\,\text{m} \times 270\,\text{m}}{2} = \dfrac{97\,200\,\text{m}^2}{2} = 48\,600\,\text{m}^2$.

L'aire du triangle CDE mesure bien $48\,600\,\text{m}^2$.

Partie B

1. Dire que la quantité de Blé, de Seigle et de Pois sont dans un ratio 16 : 12 : 8 signifie que la masse de chacun des éléments est proportionnelle aux nombrees 16, 12 et 8.
On peut représenter ces informations dans un tableau :

	Blé	**Seigle**	**Pois**
Ratio	16	12	8
Masse	80 kg	60 kg	50 kg

On constate que, comme $80 \div 5 = 16$, $16 \times 5 = 80$ et que $12 \times 5 = 60$.
En revanche, $8 \times 5 = 40 \neq 50$.
Ces grandeurs ne sont donc pas proportionnelles.

Les proportions de Blé, Seigle et Pois ne sont pas dans un ratio 16 : 12 : 8.

Alternative *Usage des produits en croix*

On a $16 \times 60 = 960$ et $80 \times 12 = 960$.
On a en revanche $16 \times 50 = 800$ et $80 \times 8 = 640$ ou encore $12 \times 50 = 600$ et $60 \times 8 = 480$.
Les grandeurs ne sont pas proportionnelles.

2. La quantité de Blé est proportionnelles à la surface.
Il faut 80 kg de Blé pour $10\,000\,\text{m}^2$.

On peut représenter ces informations dans un tableau :

Masse	80 kg	$\dfrac{80\,\text{kg} \times 48\,600\,\text{m}^2}{10\,000\,\text{m}^2} = 388{,}8\,\text{kg}$
Surface	$10\,000\,\text{m}^2$	$48\,600\,\text{m}^2$

La masse de Blé pour $48\,600\,\text{m}^2$ est de 388,8 kg.

3. Le budget à prévoir est de $388{,}8 \times 1{,}40\ € + 291{,}6 \times 1{,}30\ € + 243 \times 2{,}10\ € = 544{,}32\ € + 379{,}80\ € + 510{,}30\ € = 1\,433{,}70\ €$

Son budget de 1500 € est bien suffisant pour faire ses semences.

Exercice n° 5 — Le digicode *19 points*

Scratch — Probabilités

*Un exercice assez original qui mélange Scratch et probabilités. La question **5.b.** est ouverte, ce qui est rare en mathématique !*

1. Un code possible est **A0**, **B8** ou encore **C5**.

2. La fait de choisir une lettre est une **expérience aléatoire à une épreuve** constituée de 3 issues équiprobables.
Il y a un seul C parmi les lettres possibles.

La probabilité cherchée est de $\dfrac{1}{3} \approx 0{,}33$ ou 33 %.

3. La fait de choisir une chiffre est une **expérience aléatoire à une épreuve** constituée de 10 issues équiprobables, les nombres de 0 à 9.
Il n'y a qu'un seul 7 dans la liste.

La probabilité cherchée est de $\dfrac{1}{10} = 0{,}1 = 10$ %.

4. La fait de choisir une chiffre est une **expérience aléatoire à une épreuve** constituée de 10 issues équiprobables, les nombres de 0 à 9.
Les nombres 2, 3, 5 et 7 sont premiers, il y en a 4.

La probabilité cherchée est de $\dfrac{4}{10} = 0{,}4 = 40$ %.

5.a. On peut représenter tous les codes dans un tableau à double entrée.

Chiffres / Lettres	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
B	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
C	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9

Il y a donc 30 codes possibles.
S'il faut 5 secondes par code, comme $30 \times 5 = 150$, il faut $150\ s = 2 \times 60\ s + 30\ s$.

On peut tester tous les codes en 2 min 30 s, moins de de 3 min.

5.b. Non, ce code n'est pas sûr. On peut rentrer en moins de 3 min.

Il y a beaucoup de possibilités d'amélioration :

— Ajouter des lettres ;

— Accepter deux lettres ou plusieurs chiffres ;

— Ma méthode préférée : ajouter un temps d'attente après chaque erreur, par exemple 1 s, puis double ce temps d'attente à chaque nouvelle erreur. Comme $2^{10} = 1024$ il faudra déjà 1024 s=17 min 4 s pour 10 erreurs.

6.a. En saisissant **B5**, qui n'est pas le bon code, le script affiche **Code faux** pendant 2 s.

6.b. Le code **B7** permet de rentrer dans l'immeuble.

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2025

MATHÉMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 00 - 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte **7** pages numérotées de la page **1/7** à **7/7**.

Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collège », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.
Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Exercice 1	16 points
Exercice 2	24 points
Exercice 3	20 points
Exercice 4	17 points
Exercice 5	23 points

Indication portant sur l'ensemble du sujet

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.
Pour chaque question, même si la réponse est incomplète, **laisser une trace de la recherche** ; elle pourra être prise en compte dans l'attribution des points.

Exercice 1 : (16 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM). Aucune justification n'est demandée. Pour chaque question, quatre propositions (A, B, C et D) sont données.
Une seule est exacte. Recopier sur la copie le numéro de la question, ainsi que la lettre de la réponse.

Question 1 :

Dans une urne, on dispose de 4 boules bleues, 6 boules violettes, 7 boules rouges, 3 boules jaunes, toutes indiscernables au toucher. On tire une boule au hasard.

Quelle est la probabilité d'obtenir une boule violette ?

Proposition A	Proposition B	Proposition C	Proposition D
$\frac{6}{14}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{14}{20}$

Question 2 :

Calculer 70 % d'une quantité revient à multiplier cette quantité par :

Proposition A	Proposition B	Proposition C	Proposition D
0,30	0,70	1,70	1,30

Question 3 :

On considère la série suivante composée de 5 valeurs : 7 ; 18 ; 12 ; 13 ; 15.

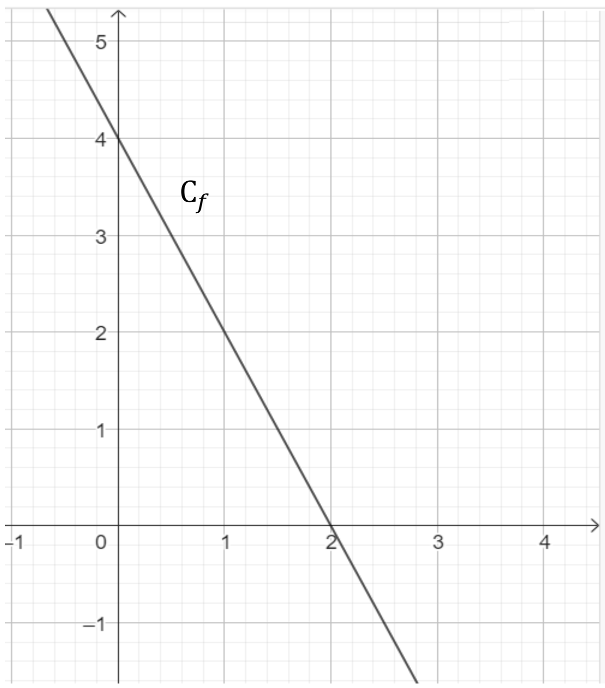
Proposition A	Proposition B	Proposition C	Proposition D
L'étendue de cette série est 8	La médiane de cette série est 12	La moyenne de cette série est 53	La moyenne de cette série est 13

Question 4 :

Une fonction affine f a pour représentation graphique la courbe C_f ci-contre.

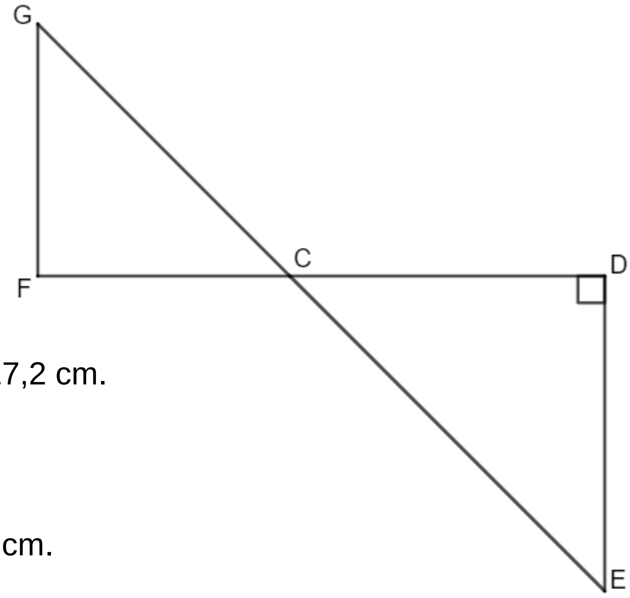
L'expression de la fonction f est :

Proposition A	$f(x) = 2x + 4$
Proposition B	$f(x) = 4x - 2$
Proposition C	$f(x) = -2x + 4$
Proposition D	$f(x) = -4x + 2$



Exercice 2 : **(24 points)**

Dans la figure ci-contre qui n'est pas représentée en vraie grandeur :



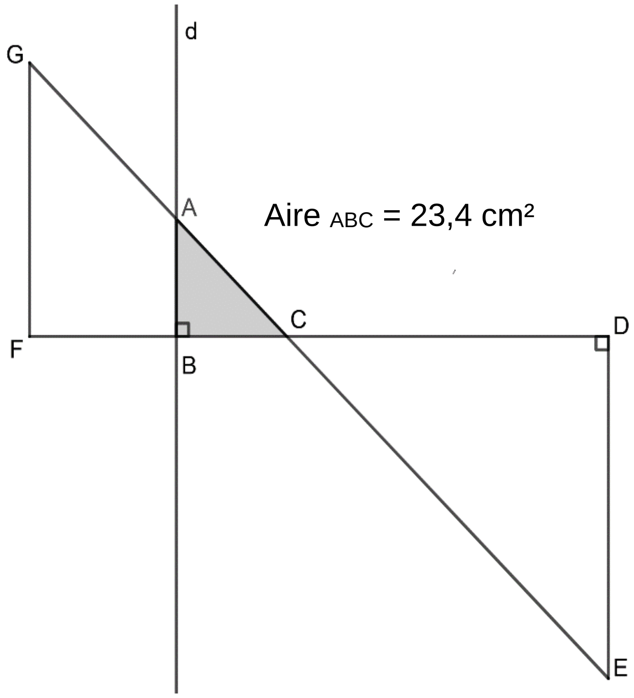
- Les points G, C et E sont alignés.
- Les points F, C et D sont alignés.
- Les droites (GF) et (DE) sont parallèles.
- Le triangle CDE est rectangle en D.
- CD = 21,6 cm , CE = 29,1 cm et FC = 17,2 cm.

1) Montrer que la longueur DE est égale à 19,5 cm.

2) Calculer l'aire du triangle CDE.

3) Calculer la longueur GF arrondie au millimètre près.

4) On trace une droite (d) perpendiculaire à (FC) avec un logiciel de géométrie dynamique. La droite (d) coupe le segment [GC] en A et le segment [FC] en B. En affichant l'aire du triangle ABC à l'aide du logiciel, on obtient 23,4 cm².



a. Montrer que l'aire du triangle ABC est égale à $\frac{1}{9}$ de l'aire du triangle CDE.

b. On admet que les triangles ABC et EDC sont semblables.

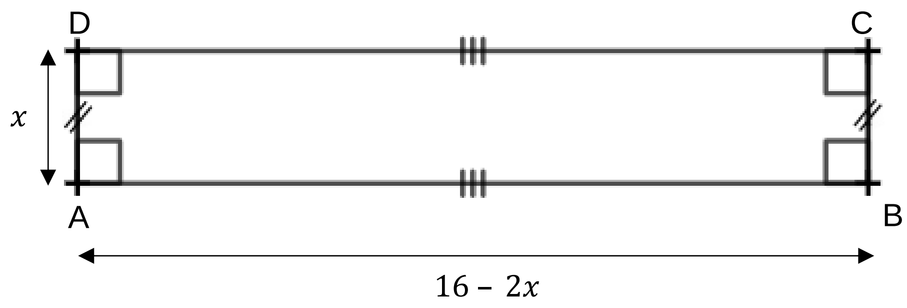
Déterminer la longueur AB.

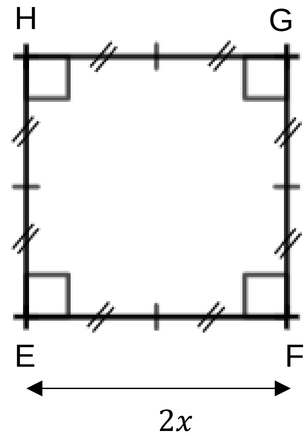
Exercice 3 : (20 points)

Dans cet exercice, toutes les longueurs sont exprimées en cm.

On considère :

- le rectangle ABCD tel que AD = x et AB = $16 - 2x$;
- Le carré EFGH tel que EF = $2x$.





PARTIE A : Dans cette partie, $x = 1{,}5$ cm.

1) Calculer le périmètre du carré EFGH.

2) Calculer AB.

3) Construire en vraie grandeur le rectangle ABCD.

4) Les périmètres de ABCD et EFGH sont-ils égaux ?

PARTIE B : Dans cette partie, on cherche pour quelle(s) valeur(s) de x le périmètre du rectangle est égal au périmètre du carré.

1) Pour essayer de répondre au problème, on utilise la feuille de calcul suivante :

	A	B	C	D	E	F	G
1	Valeur de x	1	2	3	4	5	6
2	Périmètre du carré	8	16	24	32	40	48
3	Périmètre du rectangle	30	28	26	24	22	20

a. Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B2 avant de l'étirer jusqu'à G2 ?

b. Ce tableau nous permet-il de trouver une valeur de x pour laquelle les deux périmètres sont égaux ?

2) a. Montrer que le périmètre du rectangle peut s'écrire $-2x + 32$.

b. Déterminer la solution au problème par la résolution d'une équation.

Exercice 4 : (17 points)

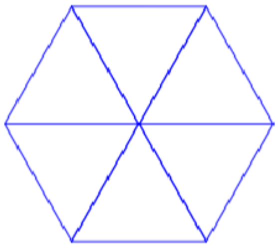
Dans cet exercice, aucune justification n'est attendue.

Rappel

L'instruction 

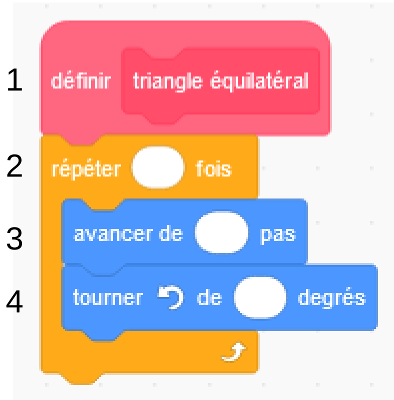
signifie que le lutin se dirige vers la droite. 

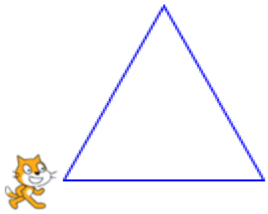
PARTIE A :



Un élève souhaite tracer un hexagone à partir de 6 triangles équilatéraux comme sur la figure ci-contre.

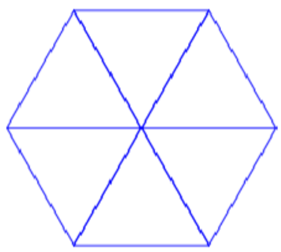
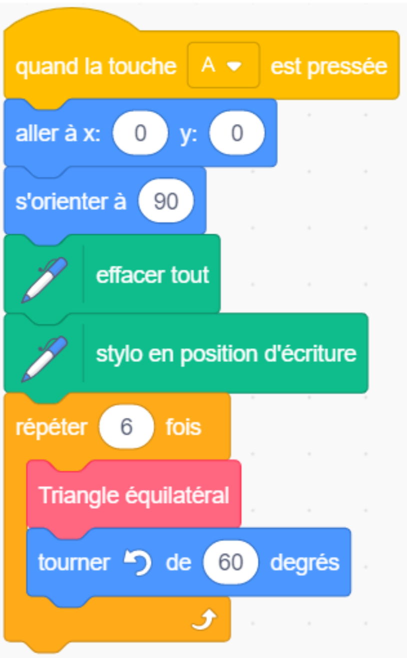
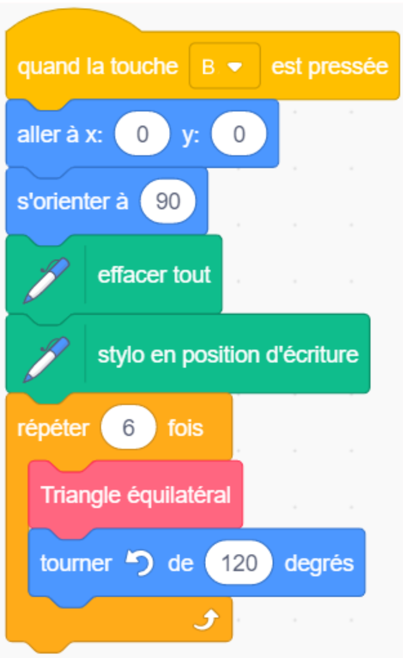
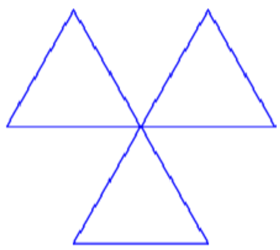
Pour cela, il commence par écrire le script ci-dessous du motif « triangle équilatéral ».





1) Compléter et recopier sur la copie les lignes 2, 3 et 4 du script pour que le lutin dessine un triangle équilatéral de côté 50 pas.

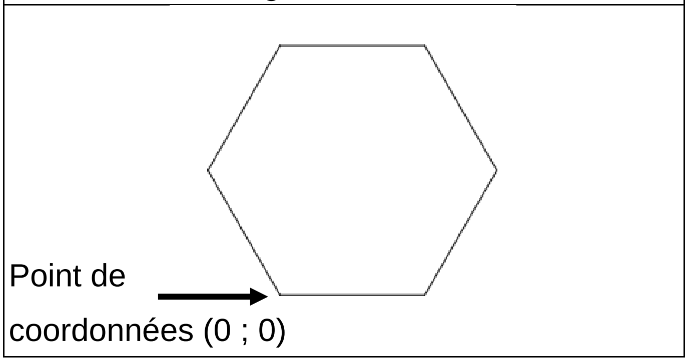
2) Cet élève teste les deux programmes A et B. Il obtient les deux dessins ci-dessous. Quel programme permet de tracer l'hexagone souhaité ?

Programmes testés		Dessins obtenus
Programme A	**Programme B**	
		

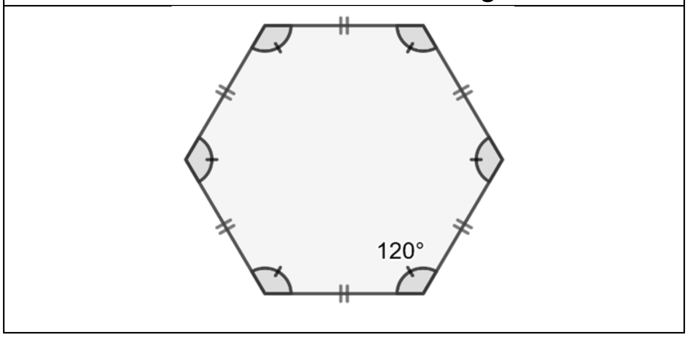
PARTIE B :

Un autre élève souhaite tracer un hexagone régulier de 50 pas de côté comme sur la figure ci-dessous.

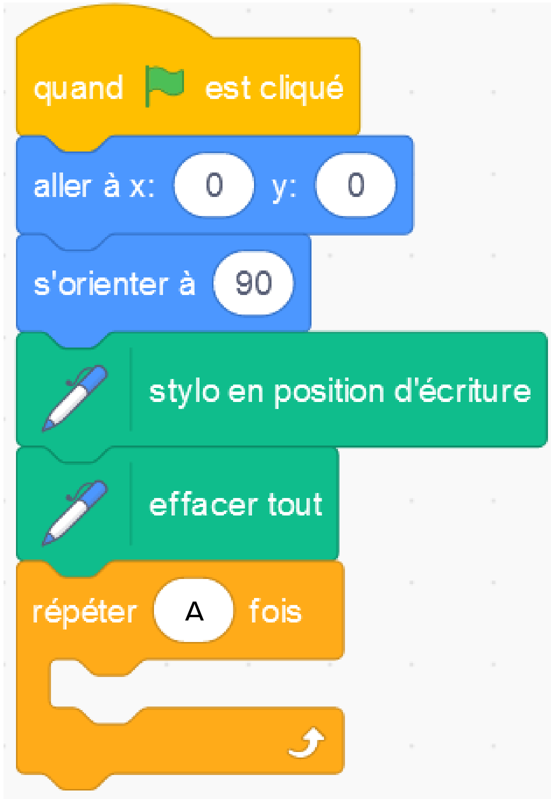
Figure obtenue



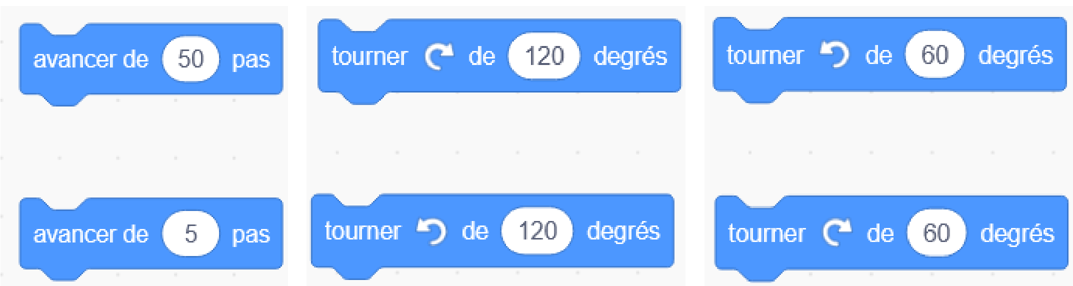
Informations sur les hexagones



Il a écrit le programme suivant :



1) Sur la copie, recopier le bloc « répéter » en remplaçant A par sa valeur et en le complétant avec 2 instructions choisies parmi les 6 instructions proposées ci-dessous.



<u>Exercice 5</u> : (23 points)

<u>PARTIE A</u> :

Un magasin a reçu 650 poissons dont 350 poissons de type A et 300 poissons de type B.

La responsable du magasin souhaite vendre ces poissons par lots de sorte que :

- le nombre de poissons de type A soit le même dans chaque lot ;
- le nombre de poissons de type B soit le même dans chaque lot ;
- tous les poissons soient répartis dans les lots.

1) Parmi les trois propositions suivantes, laquelle correspond à la décomposition en produits de facteurs premiers du nombre 300 ? *Aucune justification n'est demandée.*

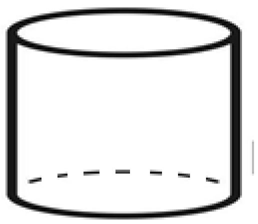
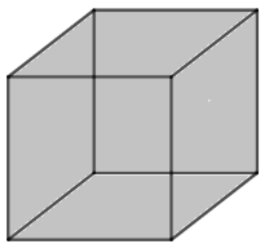
Proposition 1	Proposition 2	Proposition 3
$2^2 \times 5 \times 15$	$2 \times 2 \times 3 \times 25$	$2^2 \times 3 \times 5^2$

2) Donner la décomposition en produit de facteurs premiers du nombre 350.
3) Quel nombre maximal de lots, la responsable du magasin pourra-t-elle constituer ?
4) Dans ce cas, combien y aura-t-il de poissons de chaque type dans chaque lot ?

<u>PARTIE B</u> :

Le magasin a d'autres poissons, appelés « poissons combattants ».

1) En captivité, il faut prévoir au moins 15 litres d'eau pour un poisson combattant. Sachant qu'un aquarium se remplit au $\frac{4}{5}$ de sa hauteur, lequel doit-on choisir pour un poisson combattant ?

Aquarium 1	***Aquarium 2***	<u>**RAPPELS**</u>
 **Cylindre** Diamètre de la base : 30 cm Hauteur : 25 cm	 **Pavé droit** Longueur : 28 cm Largeur : 28 cm Hauteur : 30 cm	Le volume d'un pavé droit est donné par la formule : $V = \text{Longueur} \times \text{Largeur} \times \text{Hauteur}$ Le volume d'un cylindre de rayon de la base *r* est donné par la formule $V = \pi \times r^2 \times \text{Hauteur}$ $1\ \text{dm}^3 = 1\ \text{L}$

2) Le prix d'un poisson combattant est de 15 €. Une famille achète un poisson combattant et un aquarium. L'aquarium coûte 40 €. Le vendeur fait une réduction de 15 % sur le prix total. Combien va payer la famille ?

Brevet — 2025 — Asie — Série Générale

Correction

Un sujet assez difficile et très complet. Le QCM de départ propose des statistiques et une fonction affine. La configuration Thalès et Pythagore qui suit est classique, mais la fin avec des triangles semblables et un aire demande pas mal de compétences. L'exercice 3 demande une modélisation avec du calcul littéral puis un tableur. Un scratch encore géométrique en quatrième exercice avec les angles supplémentaires qui sont toujours pénibles. Le dernier exercice est intéressant, une mini tâche complexe sur les volumes.

Exercice n° 1 — QCM *16 points*

Expérience aléatoire à une épreuve — Pourcentages — Statistiques — Médiane — Moyenne — Représentation graphique de la fonction affine

Cinq questions assez simples. La question 3 de statistiques demandent quelques essais.

Question 1 : Il s'agit d'**une expérience aléatoire à une épreuve** constituée de $4+6+7+3=20$ issues équiprobables.
Il y a 6 boules de couleur violette.

La probabilité cherchée est de $\dfrac{6}{20}=\dfrac{3\times 2}{10\times 2}=\dfrac{3}{10}$, **Question 1 : Proposition C**.

Question 2 : Le nombre $70\ \% = \dfrac{70}{100}=0,70$.

Question 2 : Proposition B

Question 3 : La série statistique est constituée des valeurs : 7 ; 18 ; 12 ; 13 et 15.

La valeur minimale vaut 5 et la valeur maximale 18. L'étendue de cette série est égale à $18-7=11$.

En classant cette série dans l'ordre croissant, on obtient : 7 ; 12 ; 13 ; 15 ; 18. La médiane est la troisième valeur, elle vaut 13.

La moyenne de cette série vaut $\dfrac{7+18+12+13+15}{5}=\dfrac{65}{5}=13$.

Question 3 : Proposition D

Question 4 : On peut résoudre cette question en calculant quelques images.
Quand on observe le graphique, on constate que la fonction f représentée ici est affine. C'est en effet une droite.
Cette droite passe par les points de coordonnées $(0;4)$, $(1;2)$ et $(2;0)$.
Cela signifie que $f(0)=4$, que $f(1)=2$ et que $f(2)=0$.

Proposition A : $f(0)=2\times 0+4=4$, $f(1)=2\times 1+4=6$. Ce n'est pas la fonction cherchée.
Proposition B : $f(0)=4\times 0-2=-2$. Ce n'est pas la fonction cherchée.
Proposition C : $f(0)=-2\times 0+4=4$. $f(1)=-2\times 1+4=2$ et $f(2)=-2\times 2+4=0$. Ce pourrait être la bonne fonction !
Proposition D : $f(0)=-4\times 0+2=2$. Ce n'est pas la fonction cherchée.

Question 4 : Proposition C

Alternative *Lecture graphique*

On sait qu'une fonction affine est de la forme $f(x)=ax+b$.

En observant cette droite, on constate que son ordonnée à l'origine, le point $(0;4)$, permet d'obtenir la valeur de b, $b=4$.

D'autre part, cette droite « descend », son coefficient directeur a est donc négatif.
Plus précisément, quand on avance d'une unité sur l'axe des abscisses depuis la droite, on constate que la droite « descend » de deux unités en ordonnée.
Le coefficient directeur a vaut $a=-2$.
La fonction cherchée est bien $f(x)=-2x+4$.

Exercice n° 2 — Une figure de géométrie classique *20 points*

Théorème de Pythagore — Théorème de Thalès — Triangle semblable — Agrandissement / Réduction — Aire

Un exercice assez classique. La dernière question est difficile, elle demande une très bonne maîtrise des triangles semblables et des agrandissements.

1. Dans le triangle CDE rectangle en D,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$\begin{aligned} DC^2 + DE^2 &= CE^2 \\ 21,6^2 + DE^2 &= 29,1^2 \\ 466,56 + DE^2 &= 846,81 \\ DE^2 &= 846,81 - 466,56 \\ DE^2 &= 380,25 \\ DE &= \sqrt{380,25} \\ DE &= 19,5 \end{aligned}$$

La longueur DE mesure exactement 19,5 cm.

2. CDE est un triangle rectangle en D.

$$\text{Aire(CDE)} = \frac{DC \times DE}{2} = \frac{21,6\,\text{cm} \times 19,5\,\text{cm}}{2} = \frac{421,2\,\text{cm}^2}{2} = 210,6\,\text{cm}^2.$$

L'aire du triangle CDE vaut exactement $210,6\,\text{cm}^2$.

3. Les droites (FD) et (GE) sont sécantes en C.
Les droites (GF) et (DE) sont parallèles.
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{CD}{CF} = \frac{CE}{CG} = \frac{DE}{FG}$$

$$\frac{21,6\,\text{cm}}{17,2\,\text{cm}} = \frac{29,1\,\text{cm}}{CG} = \frac{19,5\,\text{cm}}{FG}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$$FG = \frac{19,5\,\text{cm} \times 17,2\,\text{cm}}{21,6\,\text{cm}} \quad \text{d'où} \quad FG = \frac{335,4\,\text{cm}^2}{21,6\,\text{cm}} \quad \text{et} \quad FG \approx 15,53\,\text{cm}$$

FG mesure approximativement 15,5 cm au millimètre près.

Alternative *Triangles semblables*

Les triangles CDE et CGF sont semblables. En effet, ils sont rectangles et leurs angles aigus en $\widehat{C}$ sont égaux car opposés par le sommet.
Par conséquent, l'un et l'agrandissement de l'autre.
Les segments [FC] et [CD] sont homogues, $FC = 17,2\,\text{cm}$ et $CD = 21,6\,\text{cm}$.
Le coefficient d'agrandissement qui permet de passer du triangles CFG au triangle CDE est donc $\dfrac{21,6\,\text{cm}}{17,2\,\text{cm}} \approx 1,26$.

Comme $FG \times 1,26 \approx DE$ soit $FG \times 1,26 \approx 19,5\,\text{cm}$, on arrive à $FG \approx \dfrac{19,5\,\text{cm}}{1,26} \approx 15,5\,\text{cm}$.

4. Il suffit de calculer le quotient de $\dfrac{23{,}4\,\text{cm}^2}{210{,}6\,\text{cm}^2} \approx 0,11$.

Or $\dfrac{1}{9} \approx 0,11$. Cela semble être la réponse attendue !

Montrons que $\dfrac{23,4}{210,6} = \dfrac{1}{9}$.
Calculons les produits en croix.
$23,4 \times 9 = 210,6$ et $210,6 \times 1 = 210,6$.
Les deux fractions sont donc bien égales.

$\boxed{\text{L'aire du triangle ABC vaut bien } \dfrac{1}{9} \text{ du triangle CDE.}}$

Alternative *Simplification*

$$\frac{23,4}{210,6} = \frac{1 \times 23,4}{9 \times 23,4} = \frac{1}{9}.$$

4. L'aire du triangle CAB vaut $\dfrac{1}{9}$ de l'aire du triangle CDE. Cela signifie qu'elle est 9 fois plus petite.
On sait que **si les longueurs d'une figure sont multipliées par k, son aire est multipliée par k^2.**
Or $\sqrt{\dfrac{1}{9}} = \dfrac{1}{3}$, ce qui signifie que les mesures du triangles CAB sont le tiers des mesures du triangle CDE, trois fois plus petites.

Le côté [AB] est homologue au côté [DE], il est donc trois fois plus petit.

$\boxed{\text{AB} = \dfrac{1}{3}\text{DE} = \dfrac{1}{3} \times 19{,}5\,\text{cm} = 6{,}5\,\text{cm}.}$

Exercice n° 3 — Deux programmes de calcul

20 points

Expression littérale — Périmètre — Équation du premier degré

Un exercice assez classique avec une modélisation d'une situation géométrique sous forme d'un calcul algébrique, un tableur puis une résolution d'équation. On regrette l'abscence de domaine de définition de x.

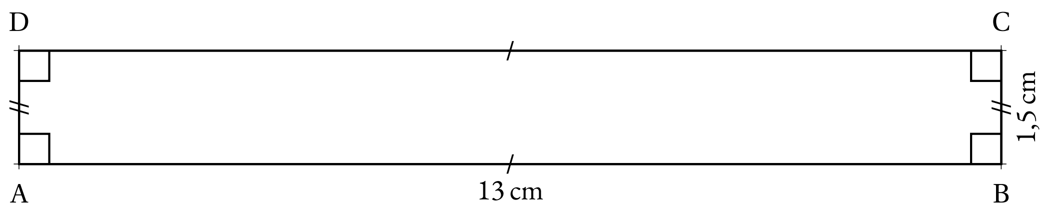
Partie A

1. Le carré a un côté qui mesure $2x$ avec $x = 1{,}5\,\text{cm}$, c'est à dire un côté de 3 cm.

$\boxed{\text{Le périmètre du carré mesure } 4 \times 3\,\text{cm} = 12\,\text{cm.}}$

2. AB $= 16 - 2x$ avec $x = 1{,}5\,\text{cm}$, donc $\boxed{\text{AB} = 16 - 2 \times 1,5 = 16 - 3 = 13,\ \text{AB} = 13\,\text{cm.}}$

3. ABCD est un rectangle qui mesure 13 cm sur 1,5 cm.



4. Le périmètre du carré EFGH mesure 12 cm.
Celui du rectangle mesure $2 \times (13\,\text{cm} + 1{,}5\,\text{cm}) = 2 \times 14{,}5\,\text{cm} = 29\,\text{cm}$.

Les périmètres des rectangles ABCD et EFGH ne sont pas égaux.

Partie B

1.a. Sur la ligne 2 de ce tableur, on calcule le périmètre du carré, soit le quadruple de la mesure du côté qui se trouve sur la ligne 1.

Il faut saisir la formule **=4*2*B1** ou **=8*B1** ou **=2*B1+2*B1+2*B1+2*B1** dans la cellule **B2** avant de la recopier vers la droite.

1.b. En observant chaque colonne, on constate qu'aucune ne montre une valeur identique sur la ligne 2 et la ligne 3.

Cet extrait de tableur ne permet pas de trouver une valeur de x pour laquelle les périmètres sont égaux.

2.a. Le rectangle mesure $16-2x$ sur x, pour x un nombre positif (compris entre 0 et 8 pour éviter des valeus négatives !).

Son périmètre vaut ainsi $2 \times (16-2x+x) = 2(16-x) = 32-2x$ ce qui correspond bien à $-2x+32$.

2.b. Le périmètre du carré vaut le quadruple de la mesure de son côté soit $4 \times 2x = 8x$.
Dire que les deux périmètres sont égaux, revient exactement à résoudre l'équation suivante :

$$\begin{aligned}
-2x+32 &= 8x \\
-2x+32-32 &= 8x-32 \\
-2x &= 8x-32 \\
-2x-8x &= 8x-32-8x \\
-10x &= -32 \\
x &= \frac{-32}{-10} \\
x &= \frac{32}{10} \\
x &= 3,2
\end{aligned}$$

Pour $x = 3,2$, les deux périmètres sont égaux.

Même si cela n'est pas demandé, on peut vérifier :

Pour le rectangle et $x = 3,2$, la longueur vaut $16\,\text{cm} - 2 \times 3{,}2\,\text{cm} = 16\,\text{cm} - 6{,}4\,\text{cm} = 9{,}6\,\text{cm}$.
Le périmètre vaut ainsi : $2(3{,}2\,\text{cm} + 9{,}6\,\text{cm}) = 2 \times 12{,}8\,\text{cm} = 25{,}6\,\text{cm}$.

Pour le carré et $x = 3,2$, le côté mesure $2 \times 3{,}2\,\text{cm} = 6{,}4\,\text{cm}$.
Le périmètre vaut ainsi : $4 \times 6{,}4\,\text{cm} = 25{,}6\,\text{cm}$.

Il s'agit bien de la réponse attendue !

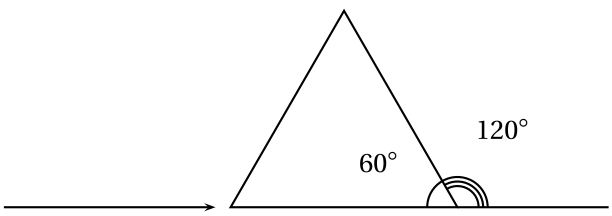
Exercice n° 4 — Scratch et les hexagones *20 points*

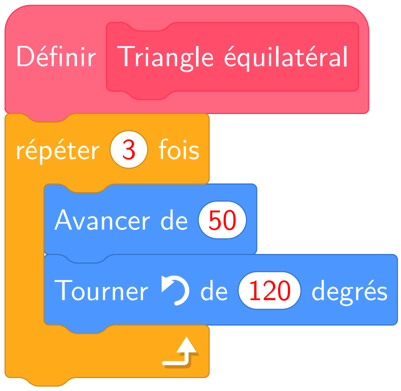
Scratch — Algorithmique — Triangle équilatéral — Hexagone

Cet exercice d'algorithmique très Scratch, teste deux fois de suite l'angle du tracé. Il faut veiller à ne pas confondre l'angle de la figure et son supplémentaire. Pas très intéressant.

Partie A

1. On sait que dans un triangle équilatéral, les angles sont égaux à 60° puisque les angles sont égaux et que $3 \times 60° = 180°$.
Il faut aussi tenir compte du fait que le lutin dessine en réalisant son parcours.





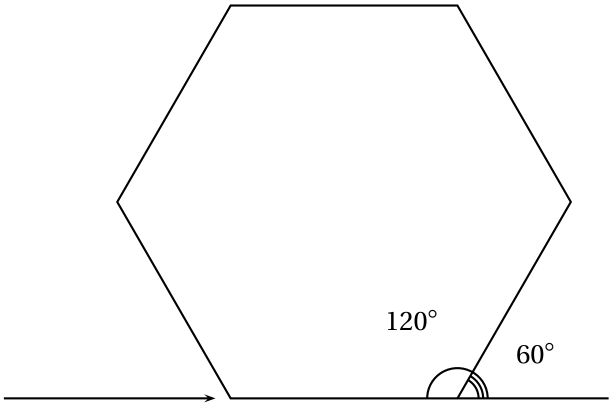
2. La différence entre les deux programmes est l'angle de rotation entre chaque tracé de triangle équilatéral.

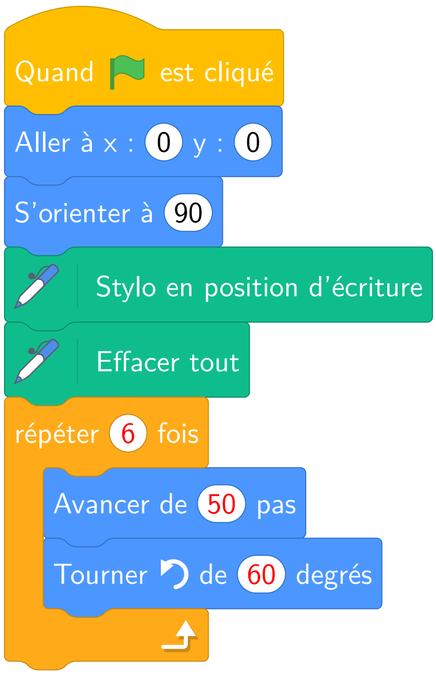
Comme l'angle du triangle vaut 60°, $\boxed{\text{il s'agit du } \textbf{Programme A}}$.

En tournant de 120° le second programme fait se superposer les triangles.

Partie B

Comme dans la question précédente, il faut veiller à l'angle de rotation en tenant compte du fait que le lutin trace en avançant.





Exercice n° 5 — Les poissons et l'aquarium *23 points*

Arithmétique — Décomposition en produit de facteurs premiers — Diviseur commun — Volume du pavé droit — Volume du cylindre — Pourcentages — Tâche complexe

Un mélange d'arithmétique et de volume. Une recherche de plus grand diviseur commun. Une petite tâche complexe pour trouver la bonne taille d'aquarium

Partie A

1.

300	2
150	2
75	3
25	5
5	5
1	

$\boxed{300 = 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 5 \text{ donc } 300 = 2^2 \times 3 \times 5^2}$

Proposition 3

2.

350	2
175	5
35	5
7	7
1	

$\boxed{350 = 2 \times 5 \times 5 \times 7 \text{ donc } 350 = 2 \times 5^2 \times 7}$

3. Le nombre maximal de lots qu'elle pourra constituer est le plus grand diviseur commun aux deux.

Les diviseurs de 300 sont : 1; 2; 3; 4; 5; 6; 10; 12; 15; 25; 30; 50; 60; 75; 100; 150; 300
Les diviseurs de 350 sont : 1; 2; 5; 7; 10; 14; 25; 35; 50; 70; 175; 300

Elle pourra constituer 50 lots.

4. On a $300 \div 50 = 6$ et $350 \div 50 = 7$, ainsi il y aura 7 poissons de type A et 6 de type B.

Partie B

1. Il faut calculer le volume de chacun des deux aquariums.

Volume de l'Aquarium 1
Il s'agit d'un cylindre de révolution de rayon 15 cm puisque le diamètre vaut 30 cm et de hauteur 25 cm.
Volume $= \pi \times (15\,\text{cm})^2 \times 25\,\text{cm} = \pi \times 225\,\text{cm}^2 \times 25\,\text{cm} = 5\,625\pi\ \text{cm}^3 \approx 17\,659\,\text{cm}^3$ au cm^3 près.

Calculons les $\frac{4}{5}$ de ce volume, soit $\frac{4}{5} \times 5\,625\pi\ \text{cm}^3 = \frac{22\,500\pi}{5}\ \text{cm}^3 = 4\,500\pi\ \text{cm}^3 \approx 14\,130\ \text{cm}^3$.

Volume de l'Aquarium 2
Il s'agit d'un pavé droit ou parallélépipède rectangle de mesures 28 cm, 28 cm et 30 cm.
Volume $= 28\,\text{cm} \times 28\,\text{cm} \times 30\,\text{cm} = 23\,520\,\text{cm}^3$.

Calculons les $\frac{4}{5}$ de ce volume, soit $\frac{4}{5} \times 23\,520\,\text{cm}^3 = \frac{94080}{5}\ \text{cm}^3 = 18\,816\,\text{cm}^3$.

On sait que $1\,\text{L} = 1\,\text{dm}^3 = 1000\,\text{cm}^3$.
Ainsi l'**Aquarium 1** a contiendra environ 14,13 L et le deuxième 18,8 L.

Il faut choisir l'**Aquarium 2** qui est le seul à dépasser les 15 L.

2. Le montant total de l'achat est de $40 \text{ €} + 15 \text{ €} = 55 \text{ €}$.

Caculons les 15 % de cette somme soit $15\,\% \times 55 \text{ €} = \frac{15}{100} \times 55 \text{ €} = 0,15 \times 55 \text{ €} = 8,25 \text{ €}$.
Après réduction le prix payé est de $\boxed{55 \text{ €} - 8,25 \text{ €} = 46,75 \text{ €}.}$

Alternative *Application d'un coefficient de réduction*

On sait que diminuer un prix de 15 % revient à le multiplier par $1-\dfrac{15}{100}=1-0,15=0,85$.
Or $0,85\times 55$ € $=46,75$ €.

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2025

MATHÉMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 00 - 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte **8** pages numérotées de la page **1**/**8** à **8**/**8**.

Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collège », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.
Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Exercice 1	20 points
Exercice 2	20 points
Exercice 3	20 points
Exercice 4	20 points
Exercice 5	20 points

Indication portant sur l'ensemble du sujet

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.
Pour chaque question, même si la réponse est incomplète, **laisser une trace de la recherche** ; elle pourra être prise en compte dans l'attribution des points.

Exercice 1 (20 points)

Dans cet exercice, les cinq situations sont indépendantes. Il est rappelé que chaque réponse doit être justifiée sauf indication contraire.

- **Situation 1**

Dans une urne de 40 boules indiscernables au toucher, 5 sont rouges, 20 sont vertes et 15 sont blanches. L'expérience consiste à tirer au hasard une boule de l'urne et à noter sa couleur.

Calculer la probabilité d'obtenir une boule verte.

- **Situation 2**

Décomposer en produit de facteurs premiers le nombre 1050. *Aucune justification n'est attendue.*

- **Situation 3**

Un article coûte 25 €. Calculer son prix après une augmentation de 14 %.

- **Situation 4**

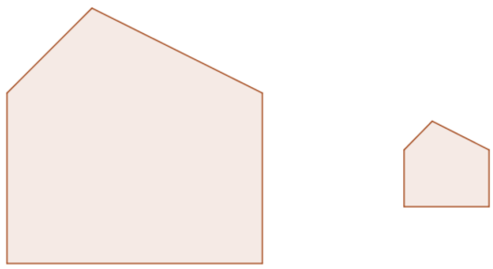
Le polygone 2 est un agrandissement du polygone 1.

Le coefficient de cet agrandissement est 2,5.

L'aire du polygone 1 est égale à 7,5 cm².

Calculer l'aire du polygone 2.

La figure ci-dessous n'est pas à l'échelle.



Polygone 2 **Polygone 1**

- **Situation 5**

Dans une classe de 3^{e} on note la répartition des tailles des élèves dans le tableau suivant :

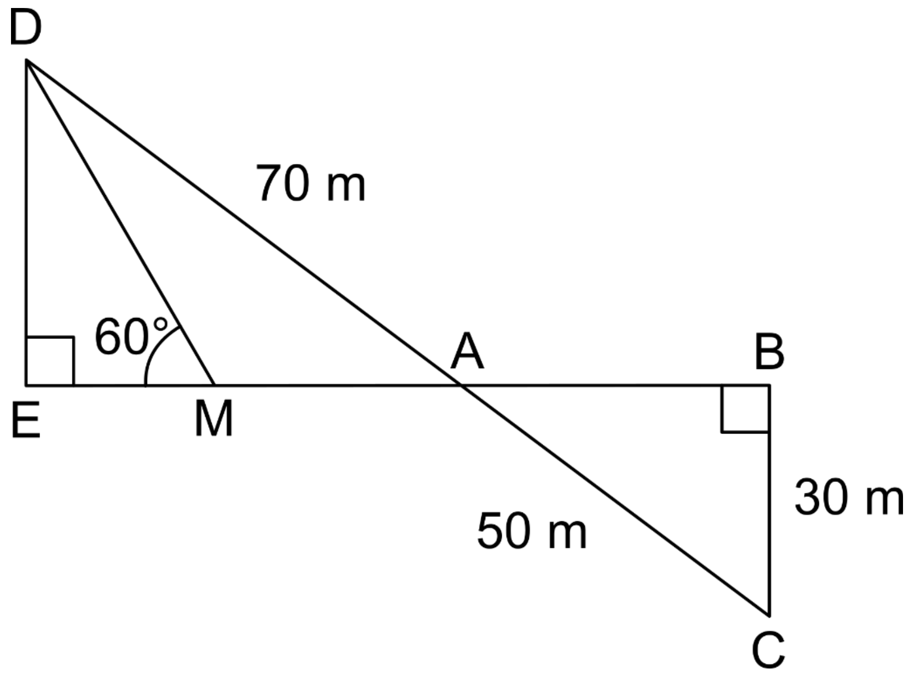
Taille (en cm)	152	157	160	162	165	170	174	180
Effectif	2	4	2	5	2	4	6	5

a) Quelle est la moyenne des tailles des élèves de cette classe ?

b) Quelle est la médiane des tailles des élèves de cette classe ?

Exercice 2 (20 points)

La figure ci-dessous n'est pas en vraie grandeur.



On a les données suivantes :

- Les points A, B, E et M sont alignés
- Les points A, C et D sont alignés
- ADE est un triangle rectangle en E
- ABC est un triangle rectangle en B
- AD = 70 m
- BC = 30 m
- AC = 50 m
- $\widehat{DME} = 60°$

1) Calculer la longueur AB.

2) Montrer que les droites (DE) et (BC) sont parallèles.

3) Montrer que la longueur DE est égale à 42 m.

4) Montrer que la longueur EM est environ égale à 24,2 m.

5) En déduire l'aire du triangle AMD.

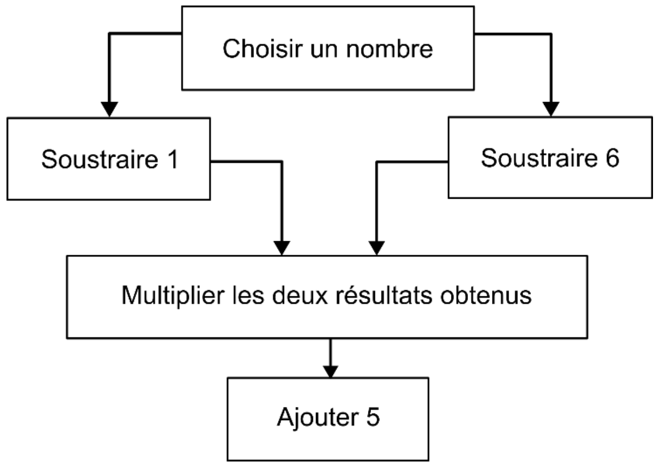
Exercice 3 (20 points)

On considère les deux programmes de calcul suivants :

Programme A

- Choisir un nombre
- Multiplier par 3
- Ajouter 15
- Diviser par 3
- Soustraire le nombre de départ

Programme B



1) Montrer que, lorsque le nombre choisi est 4, le résultat obtenu avec le programme A est 5.

2) Montrer que, lorsque le nombre choisi est – 2, le résultat obtenu avec le programme A est 5.

3) Justifier que l'affirmation suivante est vraie :
« Le programme A donne toujours le même résultat. »

4) Lorsque le nombre choisi est 10, quel résultat obtient-on avec le programme B ?

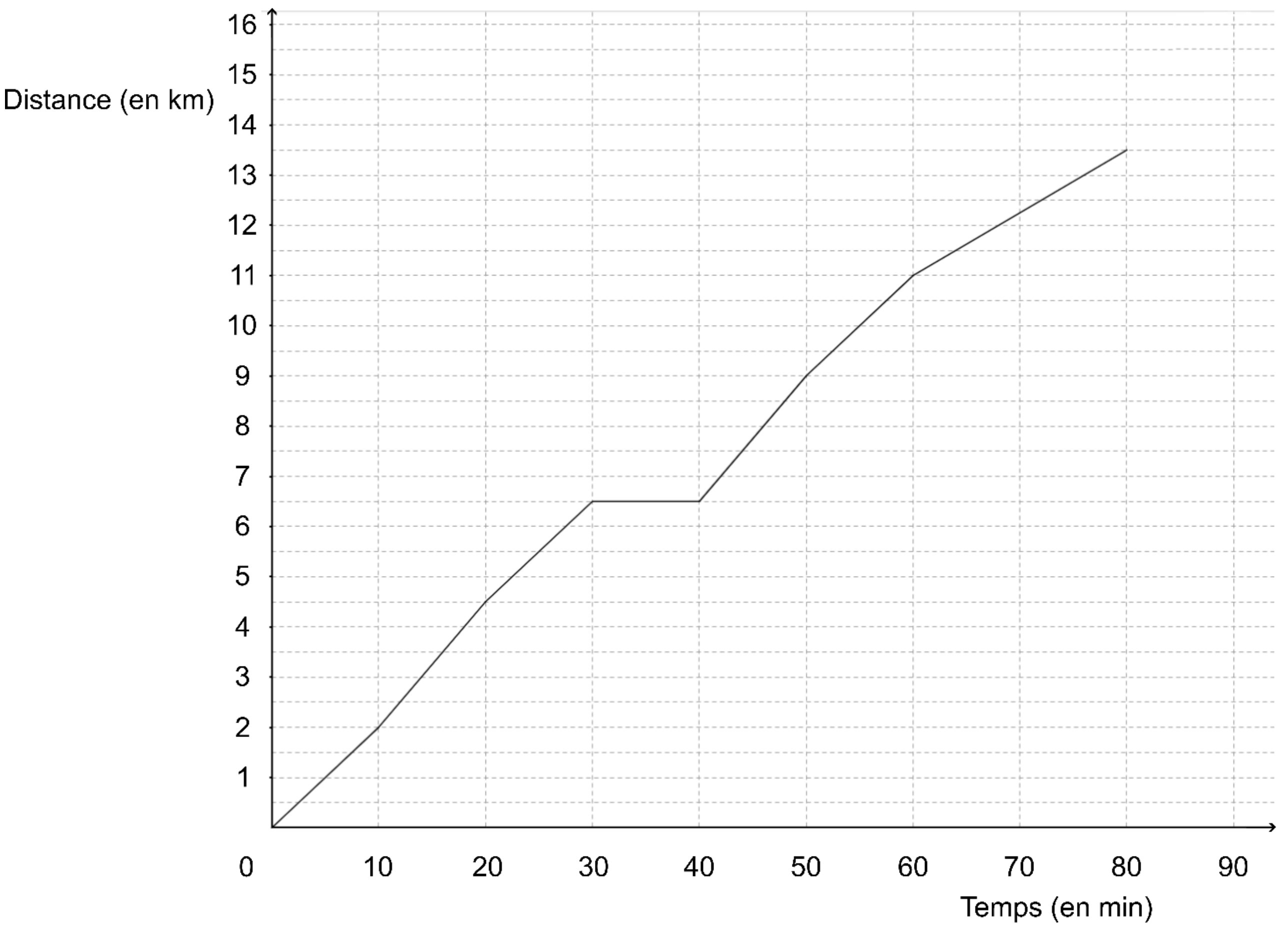
5) Il existe exactement deux nombres pour lesquels les programmes A et B fournissent à chaque fois des résultats identiques.

   Quels sont ces deux nombres ?

Exercice 4 (20 points)

À l'approche d'une course organisée par son collège, Malo s'entraîne sur un parcours de 13,5 km.

La courbe ci-dessous représente la distance parcourue par Malo (en kilomètres) en fonction du temps écoulé (en minutes).



1) Le temps et la distance parcourue par Malo sont-ils proportionnels ?
2) Quelle distance Malo a-t-il parcourue au bout de 20 minutes ?

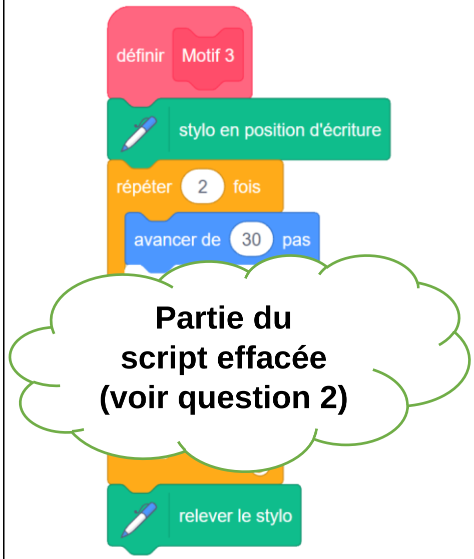
   Aucune justification n'est attendue.
3) Combien de temps a-t-il mis pour faire les 9 premiers kilomètres ?

   Aucune justification n'est attendue.
4) Quelle est la vitesse moyenne de Malo lors de cette course ? Exprimer le résultat au dixième de km/h près.
5) Louise et Hillal ont couru sur le même parcours de 13,5 km. Louise à une vitesse régulière égale à 12 km/h et Hillal a une vitesse régulière égale à 10 km/h.
   a. Sachant que Louise et Hillal sont partis en même temps, qui a été le premier à franchir la ligne d'arrivée ?
   b. Quelle distance sépare Louise et Hillal, lorsque le premier des deux franchit la ligne d'arrivée ?

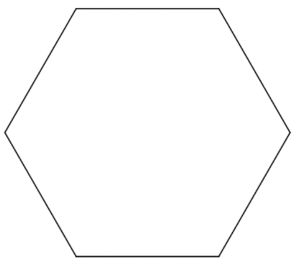
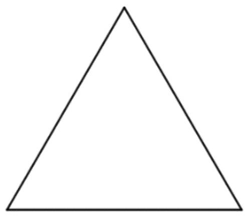
Exercice 5 (20 points)

Dans cet exercice, aucune justification n'est attendue.

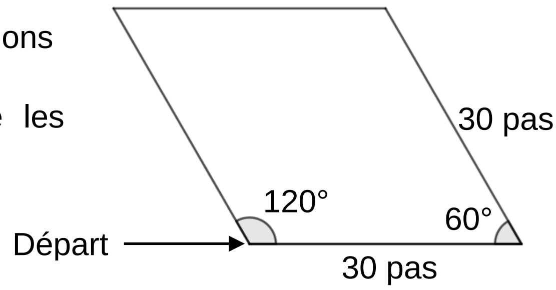
Partie 1 : les motifs

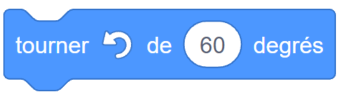
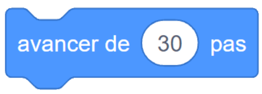
Script 1	Script 2	Script 3
		

1) Les scripts 1 et 2 permettent chacun d'obtenir un des dessins ci-dessous. Associer chacun des scripts à son dessin.

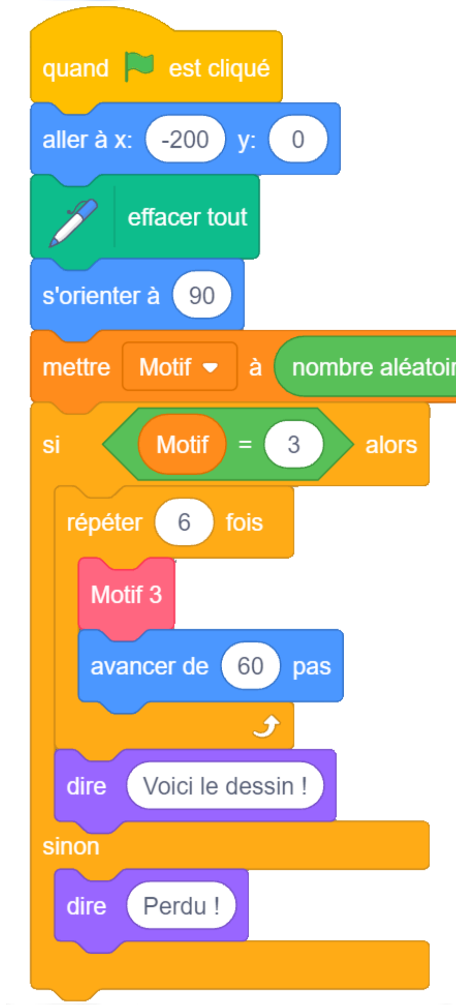
Dessin 1	Dessin 2
	

2) Le script 3 permet d'obtenir le losange ci-contre. La partie du script effacée contient les 3 instructions A, B et C ci-dessous. Sur votre copie, recopier dans le bon ordre les instructions cachées. **Chaque instruction ne doit être utilisée qu'une seule fois.**



Instruction A	Instruction B	Instruction C
		

Partie 2 : le script principal

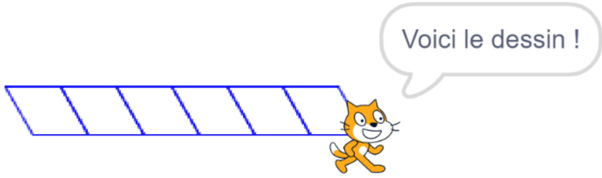
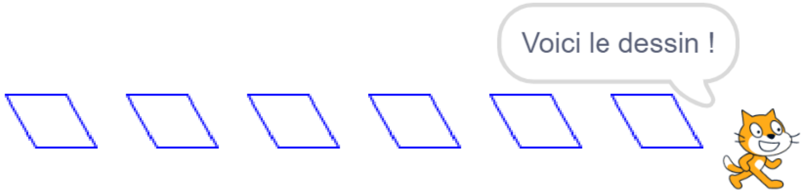
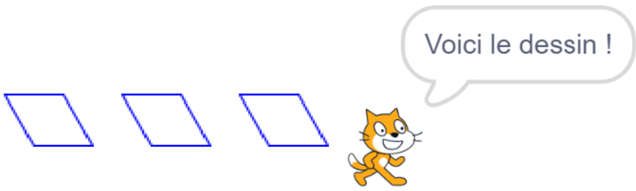


Rappels
 Donne un nombre entier au hasard parmi 1 ; 2 et 3.
 Oriente le lutin horizontalement vers la droite.

3) Quelles sont les coordonnées du point de départ du lutin ?

SUITE de l'exercice À LA PAGE SUIVANTE

4) Parmi les 5 captures d'écran proposées ci-dessous, seules deux sont possibles. Lesquelles ?

Capture d'écran n° 1	
Capture d'écran n° 2	
Capture d'écran n° 3	
Capture d'écran n° 4	
Capture d'écran n° 5	

5) On clique sur le drapeau vert, et on observe le message affiché.
Quelle est la probabilité que le message affiché soit « Voici le dessin ! » ?

6) On lance de nouveau le programme 100 fois et on regroupe les résultats obtenus dans le tableau suivant :

Message du lutin	« Voici le dessin ! »	« Perdu ! »
Effectif	40	60

a) Calculer la fréquence de l'affichage « Voici le dessin ! ».
b) Pourquoi ce résultat est-il différent de celui obtenu à la question 5 ?

Brevet — 2025 — Amérique du Nord — Série Générale

Correction

Le premier sujet de brevet 2025 pour les mathématiques : l'Amérique du Nord. Il s'agit souvent d'un sujet facile. Rien de très original dans celui-là, à part peut-être le dernier exercice.

Exercice nº 1 — Cinq affirmations *20 points*

Expérience aléatoire à une épreuve — Arithmétique — Pourcentages — Agrandissement / Réduction — Médiane — Moyenne

Cinq affirmations qui ne présentent pas de difficulté particulière.

Situation 1

Il s'agit d'une **expérience aléatoire à une épreuve** où les issues sont **équiprobables** puisque les boules sont indiscernables au toucher.
Il y a 40 boules au total dont 20 de couleur verte.

La probabilité cherchée est $\dfrac{20}{40} = \dfrac{1 \times 20}{2 \times 20} = \dfrac{1}{2} = 0,5 = 50~\%$.

$\boxed{\text{La probabilité cherchée est de } \dfrac{1}{2} = 0,5 = 50~\%.}$

Situation 2

$$\begin{array}{c|c} 1\,050 & 2 \\ 525 & 3 \\ 175 & 5 \\ 35 & 5 \\ 7 & 7 \\ 1 & \end{array}$$

$\boxed{1\,050 = 2 \times 3 \times 5 \times 5 \times 7 \text{ donc } 1\,050 = 2 \times 3 \times 5^2 \times 7}$

Situation 3

Augmenter une grandeur de 14 %, revient à multiplier cette grandeur par $1 + \dfrac{14}{100} = 1 + 0,14 = 1,14$.
On obtient $25~€ \times 1,14 = 28,50~€$.

$\boxed{\text{Le prix, après augmentation, vaut } 28{,}50~€.}$

Alternative *En utilisant la proportionnalité*

On peut présenter ce calcul dans un tableau présentant des grandeurs proportionnelles.

Prix initial	25 €	100 €
Augmentation	$\dfrac{25~€ \times 14~€}{100~€} = 3,50~€$	14 €

L'augmentation est de 3,50 €. Le nouveau prix est donc 25 € +3,50 € =28,50 €.

Situation 4

On sait que **si les longueurs d'une figure sont multipliées par un nombre positif k, alors son aire est multipliée par k^2.**

Le **Polygone 2** est 2,5 fois plus grand que le **Polygone 1**. Son aire est donc $2,5^2 = 2,5 \times 2,5 = 6,25$ fois plus grande.

Or $7{,}5\,\text{cm}^2 \times 6,25 = 46{,}875\,\text{cm}^2$, L'aire du **Polygone 2** mesure $46{,}875\,\text{cm}^2$.

Situation 5

1. Il faut calculer **la moyenne des tailles des élèves pondérée par les effectifs.**

$$\text{Moyenne} = \frac{2\times 152\,\text{cm} + 4\times 157\,\text{cm} + 2\times 160\,\text{cm} + 5\times 162\,\text{cm} + 2\times 165\,\text{cm} + 4\times 170\,\text{cm} + 6\times 174\,\text{cm} + 5\times 180\,\text{cm}}{2+4+2+5+2+4+6+5} = \frac{5016\,\text{cm}}{30} = 167{,}2\,\text{cm}$$

La moyenne des tailles des élèves vaut 167,2 cm.

2. Il faut classer ces tailles dans l'ordre croissant. Il y a 30 mesures.
Une des méthodes consiste à ajouter une ligne des effectifs cumulés croissants au tableau précédent.

Taille (en cm)	152	157	160	162	165	170	174	180
Effectif	2	4	2	5	2	4	6	5
Effectif cumulé croissant	2	6	8	13	**15**	19	25	30

$30 \div 2 = 15$. La médiane de cette série est 165 cm. La moitié des élèves mesure au moins 165 cm.

Exercice n° 2 — Une figure de géométrie classique *20 points*

Théorème de Pythagore — Théorème de Thalès — Trigonométrie — Aire

Un exercice assez classique, en dehors de la dernière question qui demande une prise d'initiative.

1. Dans le triangle ABC rectangle en B,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$\text{BA}^2 + \text{BC}^2 = \text{AC}^2$$
$$\text{BA}^2 + 30^2 = 50^2$$
$$\text{BA}^2 + 900 = 2500$$
$$\text{BA}^2 = 2500 - 900$$
$$\text{BA} = 1600$$
$$\text{BA} = \sqrt{1600}$$
$$\text{BA} = 40$$

$\text{BA} = 40\,\text{m}$

2. On sait que (DE)ă $\perp$ (EB) et que (BC) $\perp$ (EB).
Or, **si deux droites sont perpendiculaires à une même droite alors elles sont parallèles entre elles.**

(DE)//(BC)

3. Les droites (EB) et (DC) sont sécantes en A.
Les droites (DE) et (BC) sont parallèles.
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{AC}{AD} = \frac{AB}{AE} = \frac{CB}{DE}$$

$$\frac{50\,m}{70\,m} = \frac{40\,m}{AE} = \frac{30\,m}{DE}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$DE = \dfrac{30\,m \times 70\,m}{50\,m}$ d'où $DE = \dfrac{2100\,m^2}{50\,m}$ et $DE = 42\,m$

$\boxed{DE = 42\,m}$

4. Dans le triangle DEM rectangle en E.
On connaît la mesure de $DE = 42\,m$, le côté opposé à l'angle à 60°.
On cherche la mesure EM du côté adjacent à l'angle à 60°.
Nous pouvons donc utiliser $\tan 60°$ pour calculer cette grandeur.
$\tan 60° = \dfrac{DE}{EM} = \dfrac{42\,m}{EM}$ d'où $EM = \dfrac{42\,m}{\tan 60°} \approx 24{,}2\,m.$

$\boxed{EM \approx 24{,}2\,m \text{ au dixième de mètre près.}}$

5. Pour calculer l'aire d'un triangle il faut utiliser la relation $\text{Aire} = \dfrac{\text{Base} \times \text{Hauteur}}{2}$.

Dans le triangle AMD, [DE] est la hauteur associée à la base [MA].

La difficulté consiste à déterminer la mesure du côté [MA].

En réutilisant le théorème de Thalès

En reprenant l'égalité de Thalès de la question **3.** on arrive à :

$$\frac{50\,m}{70\,m} = \frac{40\,m}{AE} = \frac{30\,m}{DE}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

$AE = \dfrac{40\,m \times 70\,m}{50\,m}$ d'où $AE = \dfrac{2800\,m^2}{50\,m}$ et $DE = 56\,m$

$AM = AE - EM \approx 56\,m - 24{,}2\,m \approx 31{,}8\,m$

$\text{Aire}_A MD = \dfrac{DE \times MA}{2} = \dfrac{42\,m \times 31{,}8\,m}{2} = \dfrac{1335{,}6\,m^2}{2} \approx 667{,}8\,m^2$

$\boxed{\text{L'aire du triangle AMD mesure approximativement } 667{,}8\,m^2}$

Alternative n° 1 *Avec le théorème de Pythagore*

On peut calculer AE.
Dans le triangle AED rectangle en E,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$EA^2 + ED^2 = AD^2$$
$$EA^2 + 42^2 = 70^2$$
$$EA^2 + 1764 = 4900$$
$$EA^2 = 4900 - 1764$$
$$EA^2 = 3136$$
$$EA = \sqrt{3136}$$
$$EA = 56$$

Donc EA = 56 m.

Alternative n° 2 *En utilisant les triangles semblables*

On sait que les triangles ABC et AED sont semblables, ils sont l'un et l'autre rectangle avec un angle aigu en commun.
Le triangle AED est donc un agrandissement du triangle ABC.
Par exemple, l'hypoténuse passe de 50 m à 70 m. Le coefficient d'agrandissement est donc de $\frac{70\,\text{m}}{50\,\text{m}} = 1,4$.
Le triangle AED est 1,4 fois plus grand que le triangle ABC.
On sait que **si les mesures d'une figure sont multipliées par un nombre strictement positif k, alors son aire est multipliée par k^2**

Comme $\text{Aire}_{\text{ABC}} = \frac{30\,\text{m} \times 40\,\text{m}}{2} = \frac{1200\,\text{m}^2}{2} = 600\,\text{m}^2$, $\text{Aire}_{\text{AED}} = 1,4^2 \times 600\,\text{m}^2 = 1,96 \times 600\,\text{m}^2 = 1176\,\text{m}^2$.

D'autre part, $\text{Aire}_{\text{DEM}} = \frac{42\,\text{m} \times 24{,}2\,\text{m}}{2} = \frac{1016{,}4\,\text{m}^2}{2} = 508{,}2\,\text{m}^2$.

Enfin $\text{Aire}_{\text{AMD}} = \text{Aire}_{\text{AED}} - \text{Aire}_{\text{DEM}} = 1176\,\text{m}^2 - 508{,}2\,\text{m}^2 = 667{,}8\,\text{m}^2$.
... Ouf!

Exercice n° 3 — Deux programmes de calcul *20 points*

Programme de calcul — Équation du premier degré

Un exercice intéressant avec un programme constant.

1. En partant de 4 avec le **Programme A** on obtient successivement :
4 puis 3ă $\times 4 = 12$, $12 + 15 = 27$ et $27 \div 3 = 9$, finalement $9 - 4 = 5$.

$\boxed{\text{En partant de 4 avec le Programme A on obtient 5 à la fin.}}$

2. En partant de -2 avec le **Programme A** on obtient successivement :
-2 puis 3ă $\times (-2) = -6$, $-6 + 15 = 9$ et $9 \div 3 = 3$, finalement $3 - (-2) = 3 + 2 = 5$.

$\boxed{\text{En partant de } -2 \text{ avec le Programme A on obtient 5 à la fin.}}$

3. On a constaté que cela était vrai pour 4 et -2.

En posant x pour le nombre de départ, le **Programme A** donne successivement :
x, $x \times 3 = 3x$, $3x + 15$ puis $(3x + 15) \div 3$ et enfin $(3x + 15) \div 3 - x$.
Tentons de réduire l'expression précédente.
On peut factoriser 3 dans $3x + 15$, on obtient $3(x + 5$.
Ainsi $3(x + 5) \div 3 = x + 5$. Finalement $x + 5 - x = 5$.

$\boxed{\text{L'affirmation est vraie, on obtient toujours 5 avec le Programme A.}}$

Alternative *Sans utiliser le calcul littéral*

Dans ce programme on multiplie le nombre de départ par 3, on lui ajoute 15 puis on divise par 3.
Par conséquent, cela revient à ajouter le nombre de départ et le tiers de 15, soit ajouter 5 au nombre.
Comme on enlève ensuite le nombre de départ, on obtient forcément 5 !

⸾

4. En partant de 10 avec le **Programme B** on obtient successivement :
10 puis $10-1=9$ d'une part et $10-6=4$ d'autre part. Ensuite $9\times 4=36$ et finalement $36+5=41$.

En partant de 10 avec le **Programme B** on obtient 41 à la fin.

5. Comme le **Programme A** donne toujours 5, cela revient à se demander quels sont les nombres de départ pour lesquel le **Programme B** donne 5.

Notons x le nombre de départ dans le **Programme B**, on obtient successivement :
x puis $x-1$ d'une part et $x-6$ d'autre part. Et finalement $(x-1)(x-6)$.

Reste à résoudre l'équation :

$$(x-1)(x-6)=0$$

Un produit de facteurs est nul si et seulement si un des facteurs est nul

$$\begin{aligned} x-1&=0 \\ x-1+1&=0+1 \\ x&=1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x-6&=0 \\ x-6+6&=0+6 \\ x&=6 \end{aligned}$$

Il y a donc deux solutions : $\boxed{1 \text{ et } 6}$

On peut vérifier :
1 puis $1-1=0$ d'une part et $1-6=-5$ d'autre part. Ensuite $0\times(-5)=0$ et finalement $0+5=5$.
6 puis $6-1=5$ d'une part et $6-6=0$ d'autre part. Ensuite $5\times 0=0$ et finalement $0+5=5$.

Pour les deux seuls nombres 1 et 6, le **Programme B** donne le même résultat que le **Programme A**, soit 5.

Exercice n° 4 — La course au collège *20 points*

Proportionnalité — Représentation graphique

Un exercice classique sur la proportionalité avec une lecture graphique

1. On sait que **la représentation graphique de deux grandeurs proportionnelles est un droite passant par l'origine.**

Dans cette situation, le temps et la distance ne sont pas des grandeurs proportionnelles.

Alternative *Sur deux exemples*

- On constate qu'au bout de 20 min la distance parcourue est de 4,5 km.
- Pour un temps deux fois plus long, 40 min, la distance parcourue est de 6,5 km, qui n'est pas le double de la distance précédente.

2. Au bout de 20 min, Malo a parcoure 4,5 km.

3. Malo met 50 min pour parcourir 9 km.

4. Malo a parcouru les 13,5 km en 80 min.

Quand on calcule la vitesse moyenne, on considère que la distance et le temps sont des grandeurs proportionnelles.

Distance	13,5 km	$\dfrac{60\,\text{min} \times 13{,}5\,\text{km}}{80\,\text{min}} = 10{,}125\,\text{km}$
Temps	80 min	60 min

Malo a effectué cette course à la vitesse moyenne d'environ 10,1 km/h.

5.a. Évidemment, Louise est plus rapide que Hillal, elle est la première à franchir la ligne d'arrivée.

5.b. Calculons le temps de chacun d'entre eux sur le parcours de 13,5 km.
Louise a effectué ce parcours à 12 km/h.

Distance	13,5 km	12 km
Temps	$\dfrac{60\,\text{min} \times 13{,}5\,\text{km}}{12\,\text{km}} = 67{,}5\,\text{min}$	60 min

Hillal a effectué ce parcours à 10 km/h.

Distance	13,5 km	10 km
Temps	$\dfrac{60\,\text{min} \times 13{,}5\,\text{km}}{10\,\text{km}} = 81\,\text{min}$	60 min

Comme $81\,\text{min} - 67{,}5\,\text{min} = 13{,}5\,\text{min}$, Hillal a encore 13,5 min a parcourir à la vitesse de 10 km/h quand Louise est arrivée.

Distance	$\dfrac{10\,\text{km} \times 13{,}5\,\text{min}}{60\,\text{min}} = 2{,}25\,\text{km}$	10 km
Temps	13,5 min	60 min

La distance entre Louise et Hillal à l'arrivée est de2,25 km=2250 m.

Exercice n° 5 — Scratch et les losanges *20 points*

Scratch — Probabilités

Un exercice assez original qui mélange Scratch et probabilités

1. On constate que dans le **Motif 1**, un tracé est répété 3 fois et que dans le **Motif 2**, le tracé est répété 6 fois.
Nous avons deux figures, un hexagone, six côtés, et un triangle, trois côtés.

Le **Motif 1** correspond au triangle et le **Motif 2** à l'hexagone.

2. Pour obtenir le losange, il faut répéter deux fois le fait d'avancer de 30 pas, de tourner de 60°, d'avancer à nouveau de 30 pas puis de tourner de 120°.

Voici le **Motif 3** corrigé :

3. Le lutin commence à dessiner aux coordonnées $(-200; 0)$.

4. D'abord, on constate que dans le script, il y a une répétion six fois le **Motif 3**.
Ce ne peut pas être **la capture nº 4**.

Ce script choisit un nombre aléatoire entre 1 et 3. Si ce nombre est 3, il dessine le **Motif 3**, sinon il écrit **Perdu !**.
La capture nº 3 est une donc un des deux écrans possibles.

Dans le script on constate que après avoir dessiné le **Motif 3**, un losange, on avance de 60 pas. Or à la fin du **Motif 3**, on relève le stylo.
Les six losanges ne sont donc pas « collés ».
Ce ne peut pas être **la capture nº 1**.

Il n'y a pas de rotation dans ce script, le **Motif 3** est translaté.
Ce ne peut pas être **la capture nº 5**.
La capture nº 2 est une donc un des deux écrans possibles.

Les deux captures d'écran possibles sont **la capture nº 3** et **la capture nº 2**.

5.a. Il s'agit d'une **expérience aléatoire à une épreuve** ayant trois issues possibles, celles du nombre aléatoire qui peut être égal, de manière équiprobable (on fait l'hypothèse que les nombres aléatoires sont **parfaitement** équiprobables dans Scratch...), 1 , 2 ou 3.
Un seule issue, 3, permet d'obtenir « Voici le dessin ! ».

La probabilité cherchée est donc de $\dfrac{1}{3} \approx 0,33 \approx 33\ \%$.

5.b. En observant ce tableau après 100 tentatives on constate que la fréquence d'apparition de « Voici le dessin ! »est de $\dfrac{40}{100} = 40\ \%$ et que celle de « Perdu ! »est de $\dfrac{60}{100} = 60\ \%$.
On obtient 40 % au lieu des 33 % attendue en théorie.
Cependant, on sait que la probabilité d'un événement est une fréquence théorique, il s'agit de la fréquence que l'on obtient en répétant de très nombreuses fois, une infinité de fois, l'expérience. Sur 100 lancers, cette fréquence ne s'est pas encore stabilisée. Elle approche de la valeur théorique sans jamais l'atteindre.

Il est tout à fait normal de ne pas obtenir la valeur calculée à la question **5.a.** !

Informations légales

- **Auteur :** Fabrice ARNAUD
- **Web :** pi.ac3j.fr
- **Mail :** contact@ac3j.fr

- **Dernière modification :** 22 septembre 2025 à 21:47

Ce document a été écrit pour LaTeXavec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.
Il a été compilé sous Linux Ubuntu Plucky Puffin (macareux courageux) 25.04 avec la distribution TeX Live 2024.20250309 et LuaHBTex 1.18.0

Le fichier source a été réalisé sous Linux Ubuntu avec l'éditeur Vim.

J'aimerai beaucoup rendre disponibles mes sources en TeX. Dans un monde idéal, je le ferai immédiatement. J'ai plusieurs fois constaté que des pilleurs du net me volent mes fichiers pdf, retirent cette dernière page de licence, pour les mettre en ligne et parfois même les rendre payants. N'ayant pas les moyens de mettre un cabinet d'avocats sur cette contravention à la licence CC BY-NC-SA 4.0, je fais le choix de ne pas rendre mes sources disponibles.
Mes pdf ne contiennent aucun filigrane, je ne les signe pas. Cela permet aux collègues, aux parents, aux élèves, de disposer d'un document anonyme dont chacun peut disposer en respectant la licence qui est particulièrement souple pour les utilisateurs non commerciaux. Je me suis contenté d'ajouter mes références sur cette dernière page, et verticalement sur mes corrections de brevet qui sont très pillés, afin de permettre à tous d'utiliser les documents tels quels.
Les QRCodes présents sur certains documents pointent vers le fichier pdf lui-même et sa correction. Ce lien ne pointe pas vers une page de mon blog ni sur une quelconque publicité. Vous pouvez le laisser si vous souhaitez que vos élèves accèdent au document en ligne avec sa correction.

Comment créditer cette Œuvre ?

Ce document, **Brevets.pdf**, a été crée par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 22 septembre 2025 à 21:47.
Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.
Adresse de l'article : https://pi.ac3j.fr/brevet.