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**

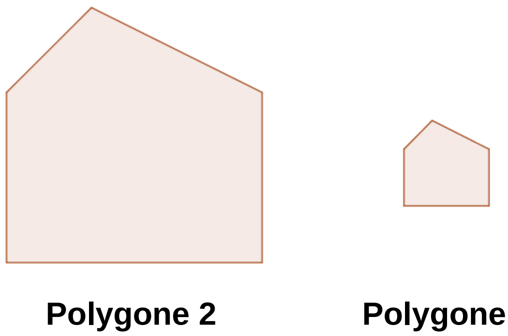
Le polygone 2 est un agrandissement du polygone 1.

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.



- **Situation 5**

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

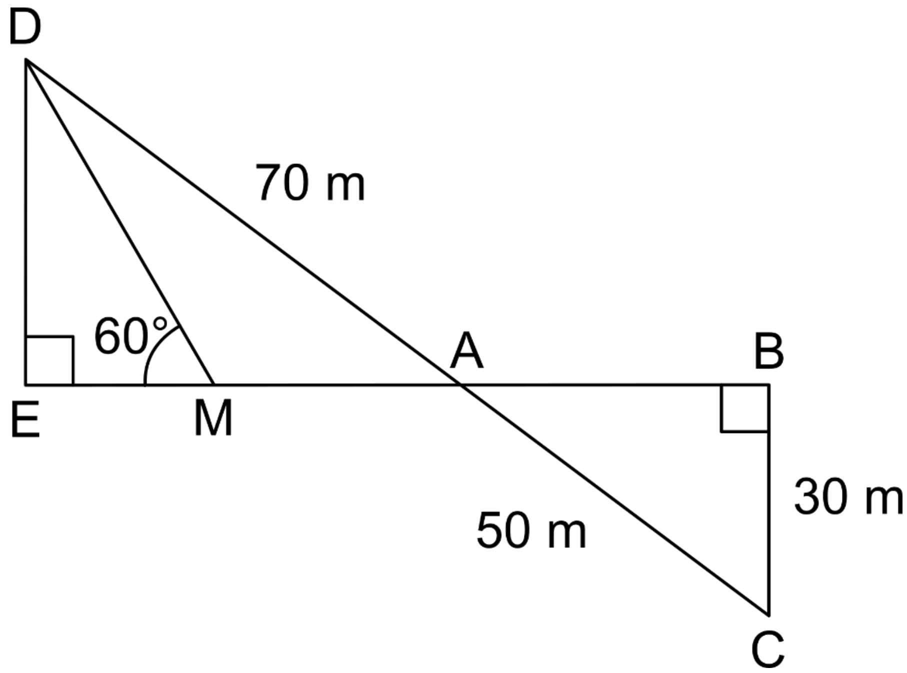
Taille (en cm)	152	157	160	162	165	170	174	180
Effectif	2	4	2	5	2	4	6	5

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.

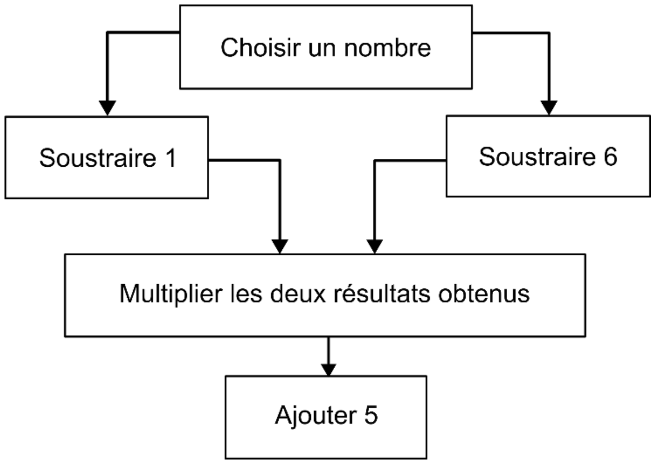
Exercice 3 (20 points)

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 ?

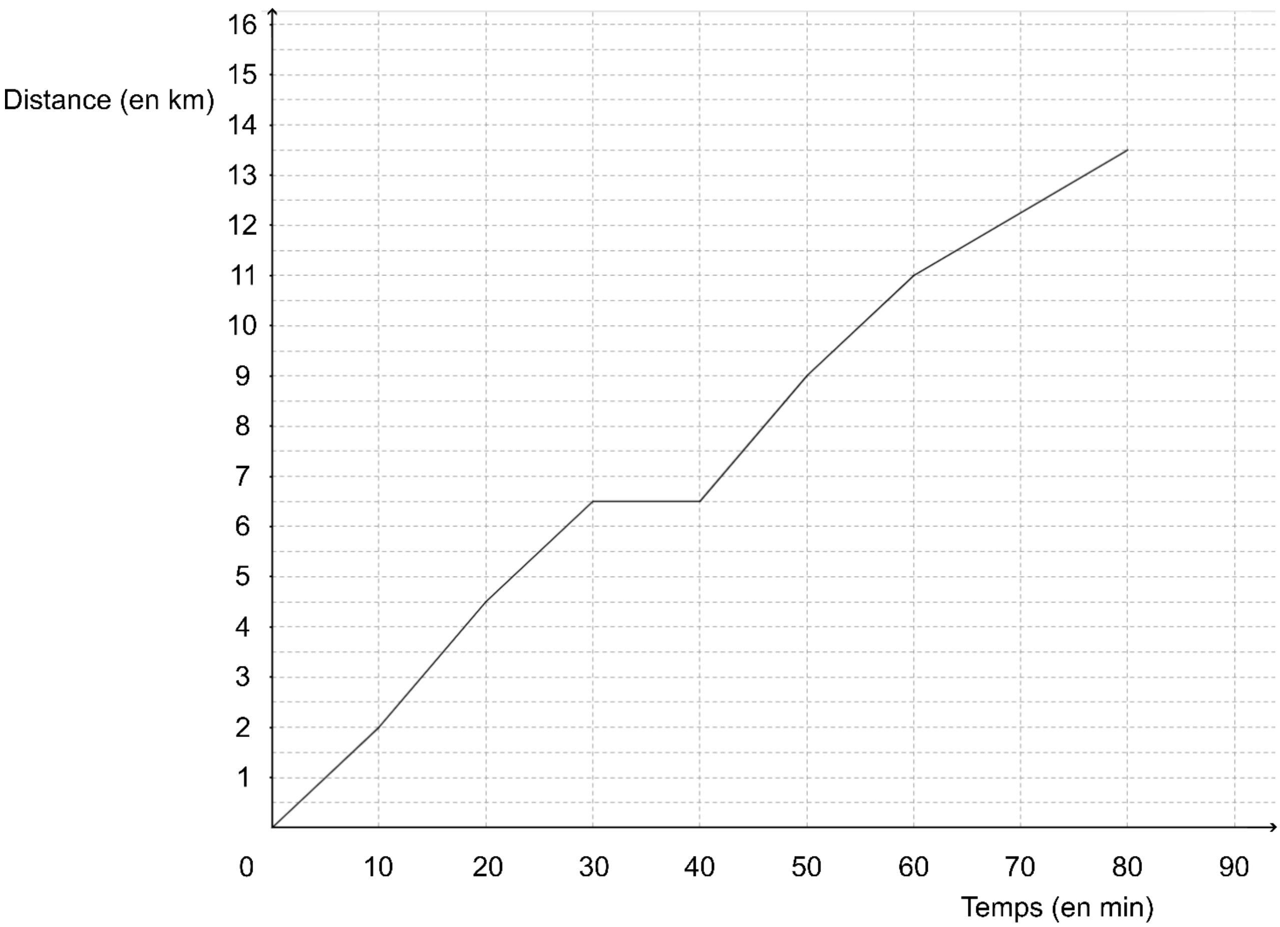
5) Il existe exactement deux nombres pour lesquels les programmes A et B fournissent à chaque fois des résultats identiques.

   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).

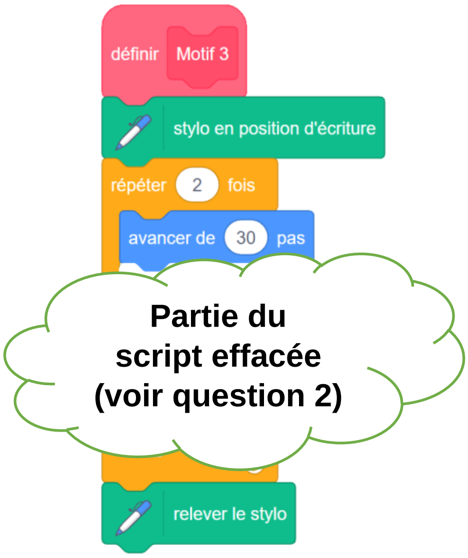


1) Le temps et la distance parcourue par Malo sont-ils proportionnels ?
2) Quelle distance Malo a-t-il parcourue au bout de 20 minutes ?
   Aucune justification n'est attendue.
3) Combien de temps a-t-il mis pour faire les 9 premiers kilomètres ?
   Aucune justification n'est attendue.
4) Quelle est 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 ?

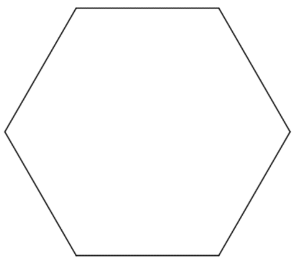
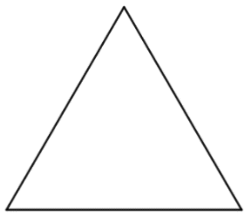
Exercice 5 (20 points)

Dans cet exercice, aucune justification n'est attendue.

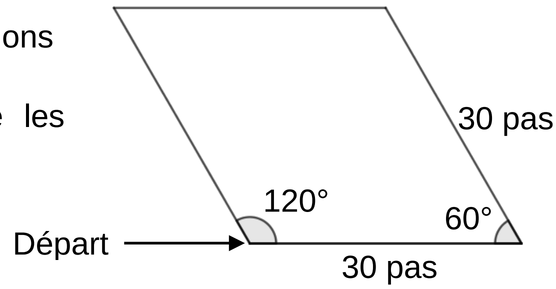
Partie 1 : les motifs

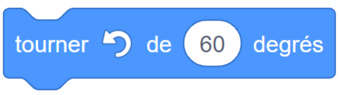
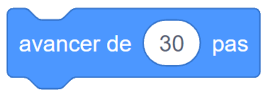
Script 1	Script 2	Script 3
		

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

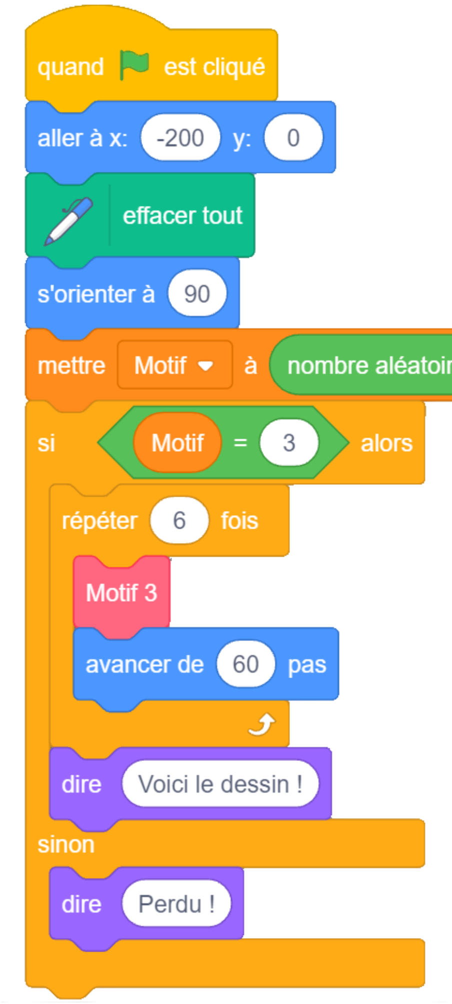
Dessin 1	Dessin 2
	

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

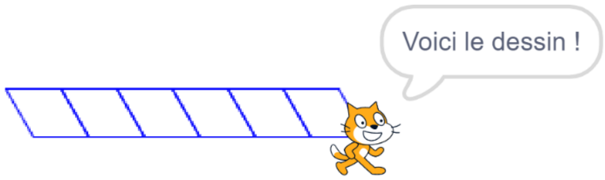
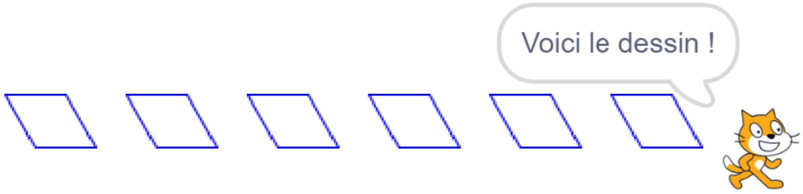
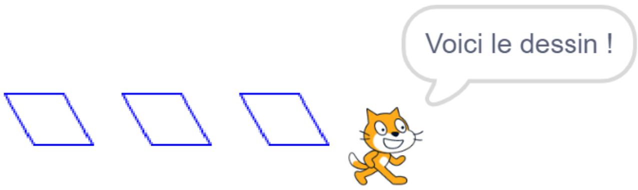


Rappels
 Donne un nombre entier au hasard parmi 1 ; 2 et 3.
 Oriente le lutin horizontalement vers la droite.

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 ?

Correction

DNB 2025 Amérique du Nord Mathématiques

Exercice 1 (20 points)

- **Situation 1**

On a 20 boules vertes sur un total de 40 boules, toutes indiscernables au toucher. On est en situation d'équiprobabilité.

La probabilité est égale à $P = \dfrac{20}{40} = \dfrac{1}{2}$.

- **Situation 2**

$1050 = 2 \times 3 \times 5^2 \times 7$

- **Situation 3**

Une augmentation de 14% correspond à un coefficient multiplicateur de $1,14$.

L'article après augmentation va donc coûter : $25 \times 1,14 = 28,50$ euros.

- **Situation 4**

Le coefficient d'agrandissement est de $2,5$.

Les aires vont être multipliées par $2,5^2$.

l'aire du polygone 2 est égale à : $7,5 \times 2,5^2 = 46,875 \text{ cm}^2$.

- **Situation 5**

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

a. La moyenne des tailles des élèves est égale à :

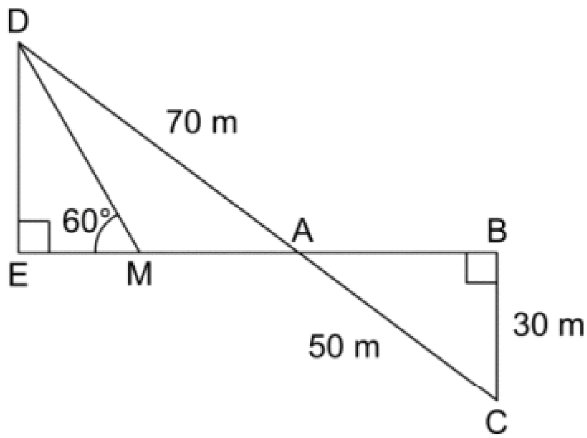
$$\overline{m} = \frac{152 \times 2 + 157 \times 4 + 160 \times 2 + 162 \times 5 + 165 \times 2 + 170 \times 4 + 174 \times 6 + 180 \times 5}{2+4+2+5+2+4+6+5} = 167,2$$

b. L'effectif total est de 30 élèves.

30 est un nombre pair. La médiane va être la moyenne entre la 15^e et la 16^e valeur.La 15^e valeur est 165, la 16^e valeur est 170.

La médiane est égale à : $m = \dfrac{165+170}{2} = 167,5$.

Exercice 2 (20 points)



1. Le triangle ABC est rectangle au point B ; l'hypoténuse est donc $[AC]$.

D'après le théorème de Pythagore, on a : $AC^2 = AB^2 + BC^2$.

On en déduit : $AB^2 = AC^2 - BC^2$ soit $AB = 50^2 - 30^2 = 2\ 500 - 900 = 1\ 600$

Une distance étant un nombre positif, on en déduit que : $AB = \sqrt{1\ 600} = 40$ m.

2. Les droites (DE) et (BC) sont toutes deux perpendiculaires à la même droite (EB) . Elles sont donc parallèles entre-elles, et $(DE)//(BC)$.

3. Considérons les triangles ADE et ABC .

Les points E, A, B d'une part et D, A, C sont alignés dans le même ordre.

De plus $(DE)//(BC)$.

D'après le théorème de Thalès, appliqué dans une configuration papillon, on a :

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

On en déduit : $\dfrac{AD}{AC} = \dfrac{DE}{BC}$ soit $\dfrac{70}{50} = \dfrac{DE}{30}$.

Faisons un produit en croix : $70 \times 30 = 50 \times DE$ soit en divisant les deux membres par 50 ,

$$DE = \frac{70 \times 30}{50} = 42 \text{ m.}$$

4. Calculons la longueur EM dans le triangle EMD.

Le triangle EMD est rectangle en E . On connaît l'angle $\widehat{M}$ et la longueur opposée à cet angle.

Utilisons la tangente de l'angle $\widehat{M}$.

$$\tan\left(\widehat{EMD}\right) = \frac{DE}{EM} \text{ soit } \tan(60^\circ) = \frac{42}{EM} .$$

On en déduit : $EM = \dfrac{42}{\tan(60^\circ)} \approx 24,2$ m.

5. Calculons l'aire du triangle AMD .

On ne connaît pas la longueur de la base $[AM]$ relative à la hauteur $[ED]$.

Calculons la longueur EA en reprenant les résultats de la question 3.

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

On en déduit que : $\frac{AE}{AB} = \frac{AD}{AC}$ ce qui donne : $\frac{AE}{40} = \frac{70}{50}$ .Par un produit en croix, on obtient : $AE = \frac{40 \times 70}{50} = \frac{2\ 800}{50} = 56$ m.

On sait que $EM \approx 24,2$ m.

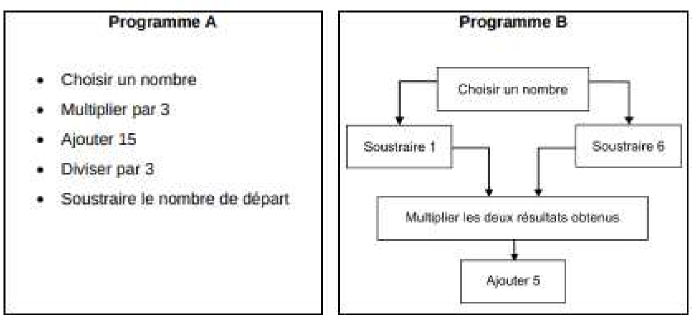
Or : $AM = EA - EM \approx 56 - 24,2$ soit $AM \approx 31,8$ m.

L'aire du triangle AMD est égale à : $\mathcal{A} = \frac{AM \times ED}{2}$; remplaçons :

$\mathcal{A} \approx \frac{31,8 \times 42}{2}$ soit environ $667,8$ m^2 .

Exercice 3 (20 points)

On considère les deux programmes de calcul suivants :



1. On utilise le programme **A**. Le nombre choisi est 4 . On le multiplie par 3 , on trouve 12 . On ajoute 15 , on trouve 27 ;

on divise le résultat par 3 , on trouve 9 et enfin, on soustrait le nombre départ qui était 4 , on obtient 5 .

2. On utilise à nouveau le programme **A**.

Le nombre choisi est maintenant -2 . On le multiplie par 3 , on trouve -6 . On ajoute 15 , on trouve 9 ; on divise ce résultat par 3 , on trouve 3 et enfin on soustrait le nombre de départ qui était -2 , on obtient $3-(-2)=5$.

3. Montrons que le programme **A** donne toujours le même résultat.

Pour cela, on appelle x le nombre choisi au départ.

On mulitplie x par 3 , cela donne $x \times 3$ qui peut encore s'écrire $3x$ .Ajoutons 15 , cela donne $3x+15$.

Divisons par 3 , cela donne $x+5$.

Retranchons le nombre de départ qui était x , cela donne $(x+5)-x=5$.

Conclusion : le programme de calcul **A** donne toujours le même résultat qui est le nombre 5 .

4. On utilise le programme **B**.

Le nombre choisi est 10 .Si je soustrais 1 , j'obtiens 9 ; et si je soustrais 6 au nombre de départ j'obtiens 4 .

On multiplie ces deux résultats, cela donne : $9 \times 4 = 36$ .On ajoute 5 , cela donne $36 + 5 = 41$.

5. Cherchons les nombres pour lesquels les programmes **A** et **B** fournissent le même résultat.

Appelons x les nombres cherchés.

- ✓ On sait que le programme **A** va donner pour résultat la valeur $\boxed{5}$.
- ✓ Déterminons le résultat du programme **B** si le nombre donné au départ est également x .

Si on soustrait 1 au nombre x , on obtient $x - 1$.

Si on soustrait le nombre 6 au nombre x , on obtient $x - 6$.

Multiplions ces deux quantités, cela donne : $(x-1)(x-6)$.

Ajoutons 5 , on obtient par le programme B : $\boxed{(x-1)(x-6)+5}$.

- ✓ Les programmes **A** et **B** doivent donner le même résultat :

Pour cela : $(x-1)(x-6)+5 = 5$;

On retranche 5 aux deux membres, on obtient $(x-1)(x-6) = 0$.

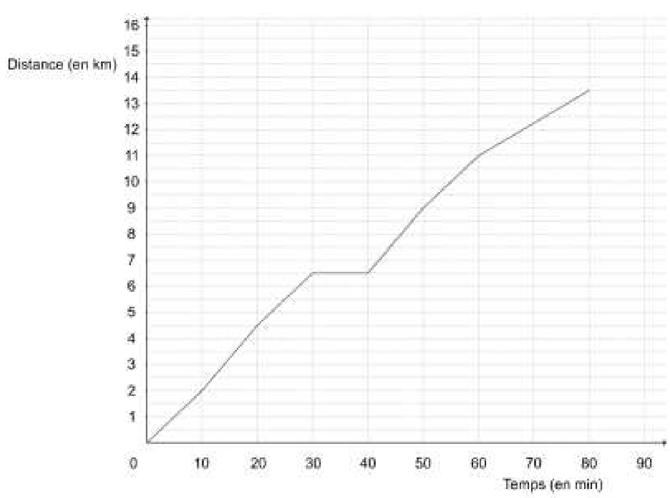
Un produit de facteurs est nul équivaut à dire que chacun des facteurs peut être nul.

$(x-1)(x-6) = 0$ équivaut à dire $x - 1 = 0$ ou $x - 6 = 0$

Soit : $x = 1$ ou $x = 6$.

Les deux programmes donnent le même résultat pour deux valeurs de départ qui sont 1 et 6 .

Exercice 4 (20 points)



1. La représentation graphique de la distance par rapport au temps n'est pas une droite, donc le temps et la distance parcourue par Malo ne sont pas proportionnels.

2. A la lecture du graphique, la distance parcourue par Malo au bout de 20 minutes est : $4,5$ km.

3. A la lecture du graphique, pour faire les 9 premiers kilomètres, Malo a mis 50 minutes.

4. Malo a parcouru $13,5$ km en 80 minutes.

80 minutes représentent $60+20$ minutes soit une heure pleine plus $\dfrac{1}{3}$ d'heure, soit au total $(1+\dfrac{1}{3})$ h.

Sa vitesse moyenne est égale à : $v = \dfrac{d}{t} = \dfrac{13,5}{1+\frac{1}{3}} = 10,125$ km/h soit un peu plus de 10 km/h.

5. Louise et Hillal ont couru sur le même parcours de $13,5$ km. Louise a une vitesserégulière égale à 12 km/h et Hillal a une vitesse régulière égale à 10 km/h.

a. Comme elles sont parties en même temps et que Louise va plus vite, c'est Louise qui arrive en premier sur la ligne d'arrivée.

b. Le temps mis par Louise est : $t_1 = \dfrac{13,5}{12} = 1,125$ h.

Le temps mis par Hillal est : $t_2 = \dfrac{13,5}{10} = 1,35$ h .

(soit Hillal va donc arriver : $1,35 \text{ h} - 1,125 \text{ h}$ après Louise soit $0,225$ h après Louise.

Et en $0,225$ h Hillal va devoir parcourir : $d = v \times 0,225 = 2,25$ km .

Exercice 5 (20 points)

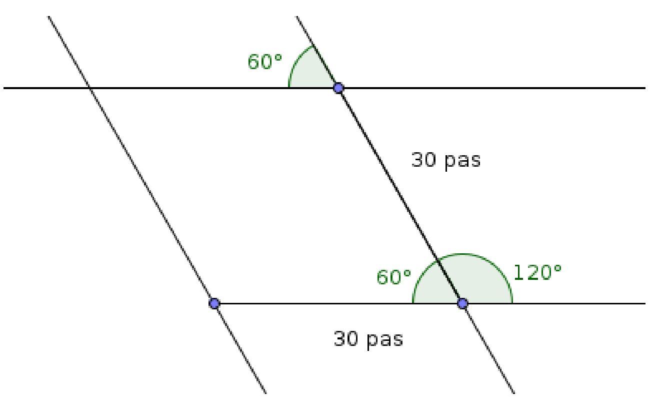
Partie 1 : les motifs

1. Script 1 : dessin 2

Script 2 : dessin 1

2. **B - C - A**

Attention aux valeurs des angles ! Après les 30 premiers pas, le lutin doit tourner de $180-60$ soit $120°$ pour se retrouver en position de "monter" sur le second côté du losange.



Partie 2 : le script principal

3. Le lutin démarre au point $(-200\,,\,0)$.

4. Si le nombre aléatoire qui sort est 1 ou 2, le lutin va dire "perdu". La capture d'écran n° 3 est possible.

Si le nombre aléatoire qui sort est 3, on obtient la capture n° 2 (6 dessins identiques séparés de 60 pas).

5. Un seul nombre donne le bon résultat parmi 3 nombres possibles, la probabilité est donc de $\frac{1}{3}$.

6. a. La fréquence d'apparition de l'affichage "Voici le dessin" est de : $\frac{40}{100}$ soit $0,4$.

b. Le résultat est différent car une probabilité est une valeur théorique. Il faudrait lancer encore davantage le programme pour que la fréquence se rapproche davantage de la probabilité.

Merci à malou pour avoir élaboré cette fiche.