



**UNIVERSITÉ
DE LORRAINE**



**Institut national
supérieur du professorat
et de l'éducation
Académie de Nancy-Metz**

Master MEEF 1^{er} degré

2022-2023

Semestre 8

SUBSTITUTION

SI 8.2 – Tâche 2

**MAITRISER LES CONNAISSANCES DISCIPLINAIRES
EN MATHÉMATIQUES**

17 Mai 2023 – durée de l'épreuve : 2h

L'usage de la calculatrice électronique de poche à fonctionnement autonome, sans imprimante, est autorisé.

L'usage de tout autre matériel électronique, de tout ouvrage de référence et de tout document est rigoureusement interdit.

Exercice 1 (6 points)

Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou fausse en justifiant la réponse donnée. Toute réponse non justifiée ne rapportera aucun point.

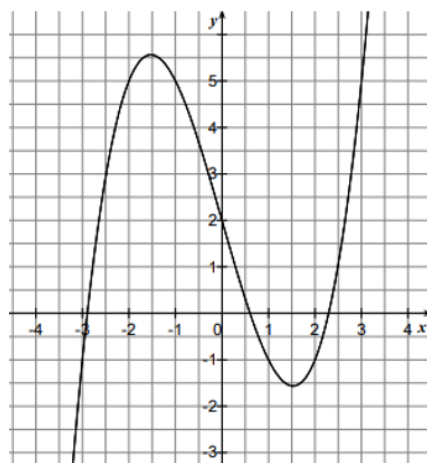
Affirmation 1 : Dans la liste ci-dessous, il est possible de choisir deux nombres rationnels non décimaux dont la somme est un nombre décimal.

$$\frac{1}{2} ; \frac{\pi}{2} ; \frac{1}{7} ; 4 ; \frac{2}{3} ; \frac{3}{5} ; \frac{5}{14} ; \frac{5}{3}$$

On a dessiné ci-contre la courbe représentative d'une fonction f sur l'intervalle $[-4 ; 4]$.

Affirmation 2 :

Par la fonction f , 1 a trois images et un seul antécédent.



Un camion chargé de $3 m^3$ de sable a une masse totale de 15,5 tonnes.

S'il est chargé de $2 m^3$ de sable, la masse totale est de 14 tonnes.

Affirmation 3 :

Quand ce camion est chargé de $5 m^3$ de sable, sa masse totale est de 29,5 tonnes.

Pascale et François partent en même temps et parcourent le même trajet à vélo.

Pascale parcourt les 20 premiers kilomètres à la vitesse moyenne de 16 km/h puis roule encore pendant 1 h 20 min à la vitesse moyenne de 30 km/h.

François effectue le trajet à la vitesse moyenne de 24 km/h.

Affirmation 4 : Pascale arrive à destination 5 minutes avant François.

Exercice 2 (5 points)

On donne ci-dessous les scripts de 4 programmes Scratch utilisant le bloc « triangle » ci-contre.



Programme A	Programme B
Programme A script: - quand est cliqué - s'orienter à 90 - stylo en position d'écriture - répéter 6 fois - triangle - avancer de 50 pas	Programme B script: - quand est cliqué - s'orienter à 90 - stylo en position d'écriture - répéter 6 fois - triangle - avancer de 50 pas - tourner de 60 degrés
Programme C	Programme D
Programme C script: - quand est cliqué - s'orienter à 90 - stylo en position d'écriture - répéter 6 fois - triangle - tourner de 60 degrés - avancer de 50 pas	Programme D script: - quand est cliqué - s'orienter à 90 - stylo en position d'écriture - répéter 6 fois - triangle - avancer de 50 pas - tourner de 60 degrés

On rappelle que l'instruction « s'orienter à 90 » a pour effet de mettre la direction du lutin à 90°, c'est-à-dire de l'orienter horizontalement vers la droite.

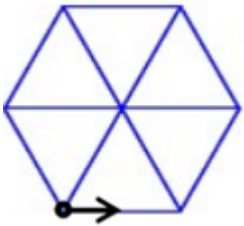
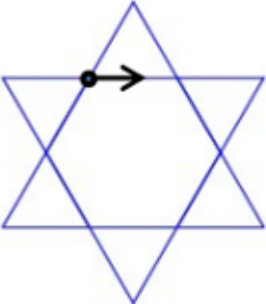
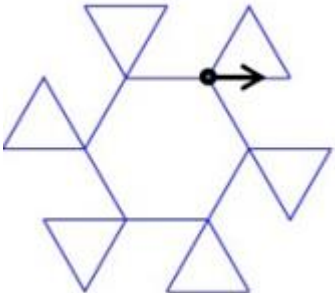
1. Dessiner la figure obtenue avec le programme A.

2. Chacune des trois figures ci-après a été tracée par l'un des programmes ci-avant.

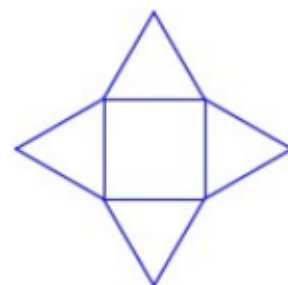
Le symbole  qui a été placé sur les figures indique la position de départ du lutin (•) et son orientation initiale ().

Associer chaque figure au programme qui permet de la construire.

Aucune justification n'est demandée.

		
Figure 1	Figure 2	Figure 3

3. Modifier deux lignes du programme B afin qu'il permette de tracer la figure ci-contre (on ne demande ni un ajout, ni une suppression de ligne).



Exercice 3 (9 points)

L'inspecteur G. est en mission dans l'Himalaya. Un hélicoptère est chargé de le transporter en haut d'une montagne puis de l'amener vers son quartier général.

Le pilote : « *Alors, je vous emmène, inspecteur ?* »

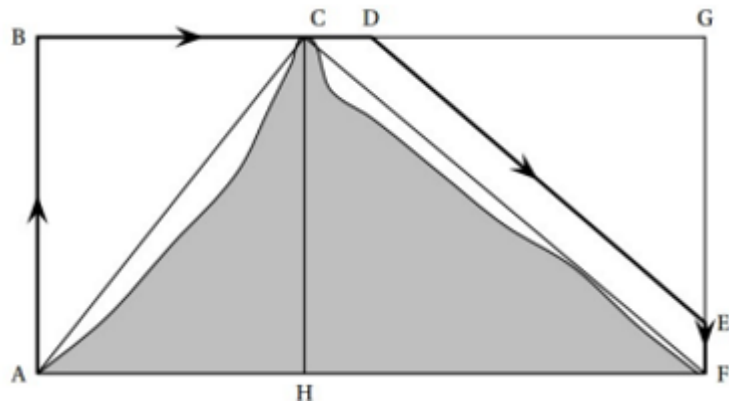
Partie 1 : Plan de vol

L'inspecteur : « *Ok, allons-y !
Mais d'abord, puis-je voir le
plan de vol ?* »

Le trajet ABCDEF ci-contre
modélise le plan de vol. Il est
constitué de déplacements
rectilignes.

On a de plus les informations
suivantes :

- $AF=12,5$ km ; $AC=7,5$ km ;
 $CF=10$ km ; $AB=6$ km et
 $CD=1$ km.
- (DE) est parallèle à (CF) .
- $ABCH$ et $ABGH$ sont des
rectangles.



1. a. Calculer la longueur BC.
b. Montrer que $DE = 8,75$ km.
c. Calculer la longueur EF.
d. Vérifier que la longueur du parcours est de 21 kilomètres.

Partie 2 : consommation de carburant

Le graphique évoqué dans cette partie et dans la suivante est disponible en annexe.

Le pilote : « *Je dois faire le plein.* »

L'inspecteur : « *Combien consomme votre hélico ?* »

Le pilote : « *Voici le graphique représentant le volume V de carburant dans le réservoir en fonction du nombre x de kilomètres parcourus* ».

On précise que cette droite coupe l'axe des ordonnées en un point de coordonnées entières.

2. Déterminer par lecture graphique :
 - a. Le nombre de litres de carburant dans le réservoir au moment du départ.
 - b. Le nombre de litres de carburant dans le réservoir à la fin du parcours prévu par le pilote.
 - c. Le nombre de kilomètres parcourus lorsque 11 litres de carburant ont été consommés.

3. L'inspecteur : « *Vous n'avez pas répondu à ma question ... Combien consomme votre hélico ?* ».

Le pilote : « *Le minimum nécessaire pour ce genre de trajet est de 1,1 L par km. Mais la sécurité impose que le volume de carburant emporté soit toujours augmenté de 20 % par rapport au minimum nécessaire.* »

L'inspecteur : « *Sur le graphique que vous m'avez montré, vous avez prévu plus de carburant que ce qu'impose la sécurité* ».

a. L'inspecteur a-t-il raison ?

b. En prenant comme volume de départ la valeur lue à la question 2.a. et comme consommation 1,1 L par km parcouru, donner l'expression du volume $V(x)$ de carburant dans le réservoir en fonction du nombre x de kilomètres parcourus.

c. En déduire le nombre de litres dans le réservoir à la fin du parcours. Comparer avec la valeur lue à la question 2.b.

Annexe

Graphique des parties 2 et 3 de l'exercice 2

