

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2024

MATHEMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 00

100 points

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

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé
L'usage de la calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé
L'utilisation du dictionnaire est interdite.

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

Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou fausse.

Toutes les réponses devront être justifiées.

1. Affirmation 1

La décomposition en produit de facteurs premiers du nombre 260 est $4 \times 5 \times 13$.

2. Affirmation 2

Une urne opaque contient des boules indiscernables au toucher : 3 boules blanches, 4 boules jaunes et 8 boules rouges.

On pioche au hasard une boule dans cette urne et on note sa couleur.

Une autre urne opaque contient des boules indiscernables au toucher : 1 boule marquée de la lettre A, 1 boule marquée de la lettre B et 3 boules marquées de la lettre C.

On pioche au hasard une boule dans cette urne et on note la lettre obtenue.

La probabilité d'obtenir une boule de couleur rouge est supérieure à la probabilité d'obtenir une boule marquée de la lettre C.

3. Affirmation 3

La solution de l'équation $7x + 5 = 2x - 2$ est $-1,4$.

4. Affirmation 4

On empile 10 pièces cylindriques de 1,9 cm de diamètre et de 0,2 cm de hauteur.

Le volume du cylindre, arrondi à l'unité, formé par les 10 pièces est de 6 cm^3 .

Rappel : le volume d'un cylindre de rayon R et de hauteur h est égal à $\pi \times R^2 \times h$.

5. Affirmation 5

Un éléphant qui court à une vitesse de 5 m/s est plus rapide qu'un cochon qui se déplace à une vitesse de 17 km/h.

Exercice 2 (20 points)

Un agriculteur possède un champ de blé ayant la forme d'un triangle ABC rectangle en B représenté ci-dessous.

On donne $AB = 200$ m et $BC = 150$ m.

Pour moissonner son champ, il utilise une moissonneuse batteuse qui, à chaque passage, coupe des bandes de 12 mètres de large parallèles à la droite (AB). On a donc $BE = 12$ m.



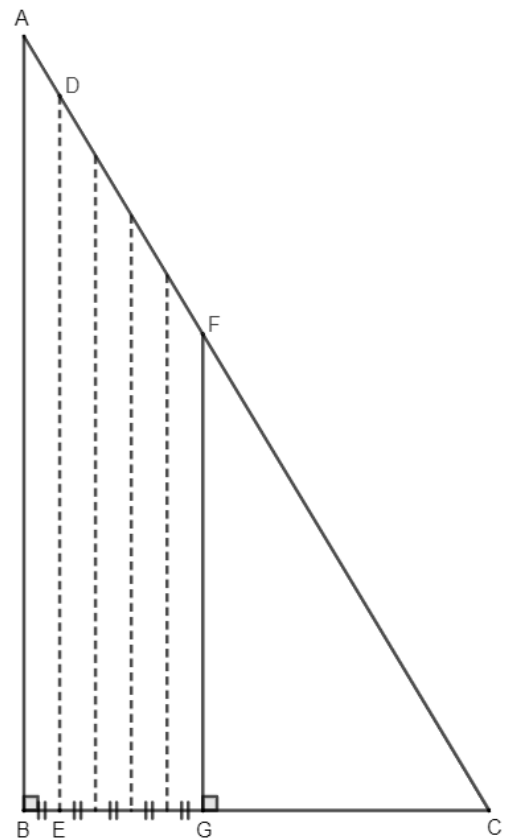
Il commence à passer le long du côté [AB]. Le segment en pointillés [DE] représente la limite du premier passage de la moissonneuse batteuse.

Après avoir fait 5 passages, il a moissonné le quadrilatère ABGF.

1. **a.** Montrer que $BG = 60$ m.
b. En déduire que $CG = 90$ m.
2. Démontrer que la longueur GF est de 120 m.
3. **a.** Démontrer que l'aire du triangle rectangle CGF est de 5400 m².
b. Le quadrilatère ABGF a une surface de 9600 m² qui a été moissonnée en 80 minutes.
On admet que le temps de travail de la moissonneuse batteuse est proportionnel à la surface moissonnée.

Calculer le temps de travail qu'il faut pour moissonner la partie restante CGF de son champ.

4. L'année suivante, il décide de clôturer son champ ABC afin d'y mettre des animaux pour l'été. Quelle longueur de clôture doit-il acheter ?



Exercice 3 (20 points)

Une entreprise décide de faire poser sur le toit de son hangar des panneaux solaires. Pendant une semaine d'utilisation, les productions d'électricité journalières en kilowattheures (kWh) de ces panneaux ont été relevées dans le tableau ci-dessous.

Jour de la semaine	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Production d'électricité en kWh	381	363	322	329	393	405	376

- Quel jour la production d'électricité a-t-elle été la plus grande ?
 - Calculer l'étendue de ces productions d'électricité.
 - Quelle est la production moyenne d'électricité par jour sur cette période ?
- L'entreprise revend 15 % de sa production d'électricité au tarif de 8 centimes le kWh. Combien a-t-elle gagné en euros pendant ces 7 jours ?
- Afin que les panneaux solaires aient une production maximale, le toit doit avoir une pente avec l'horizontale comprise entre 30° et 35° .

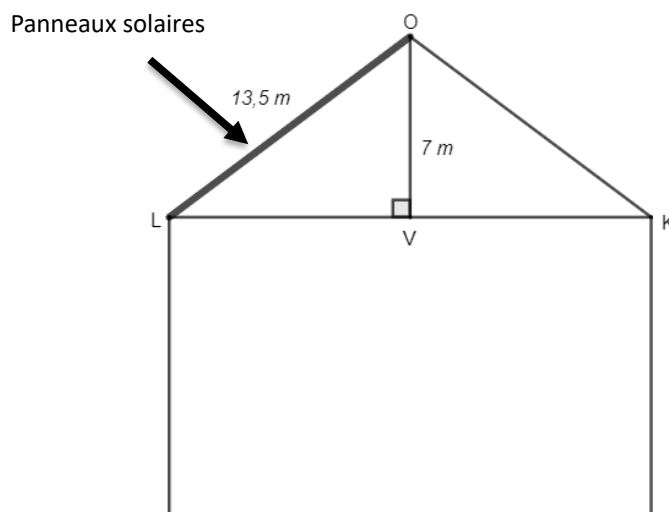


Schéma en coupe du hangar.

La pente du toit avec l'horizontale correspond à l'angle \widehat{OLV} .

Sur ce toit, les panneaux solaires ont-ils une production maximale ?

Exercice 4 (20 points)

On considère la fonction f définie par $f(x) = x^2 + 10x + 16$.

1. Vérifier par le calcul que l'image de 6 par la fonction f est 112.
2. On utilise un tableur afin de calculer les images des entiers compris entre -4 et 4 par la fonction f .

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
2	$f(x)$	-8	-5	0	7	16	27	40	55	72

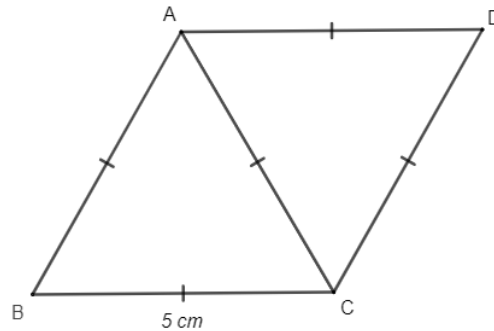
- a. Parmi les 4 formules ci-dessous, recopier celle qui a été saisie dans la cellule B2, puis étirée vers la droite afin de calculer les images des nombres donnés par la fonction f .

$=B1*B1+10*B1+16$	$=A1*A1+10*A1+16$	$=(-4)*(-4)+10*(-4)+16$	$=x * x + 10 * x + 16$
-------------------	-------------------	-------------------------	------------------------

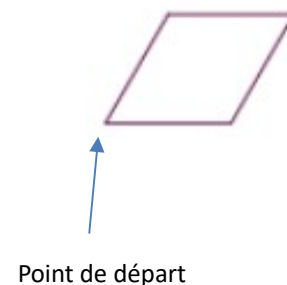
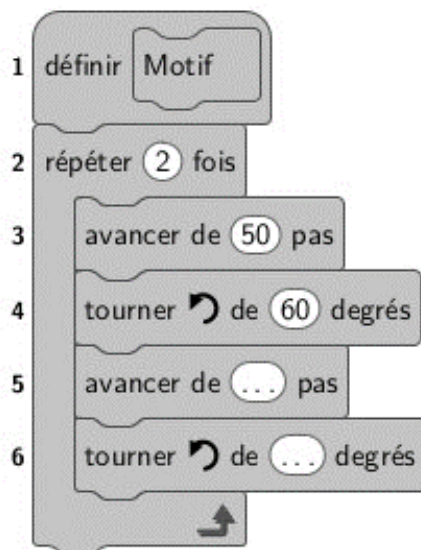
- b. En utilisant le tableau, déterminer un antécédent de 0.
3. a. Démontrer que $f(x)$ peut s'écrire $(x + 2)(x + 8)$.
- b. En déduire un autre antécédent de 0 par la fonction f .

Exercice 5 (20 points)

La quadrilatère ABCD ci-dessous est constitué de 2 triangles équilatéraux de côté 5 cm.



1. **a.** Reproduire le quadrilatère ABCD en vraie grandeur.
- b.** Quelle est sa nature ?
- c.** Démontrer que l'angle \widehat{BCD} mesure 120° .
2. Le programme ci-dessous permet de créer le bloc Motif qui trace le quadrilatère ABCD. Recopier et compléter les lignes 5 et 6 de ce programme. On utilise l'échelle suivante : 10 pas dans le programme représentent 1 cm dans la réalité.



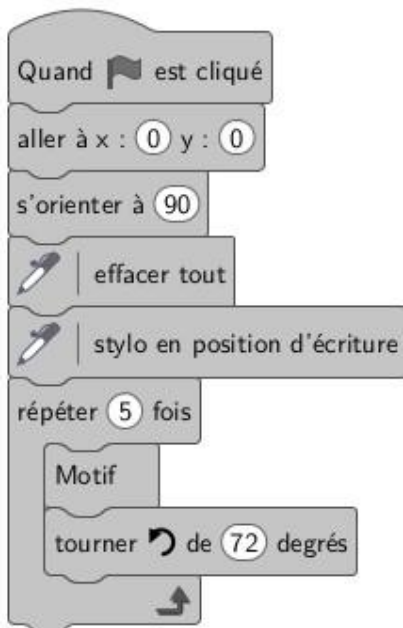
3. Recopier et compléter les trois phrases suivantes afin d'associer chaque figure au programme qui permet de la tracer.

Le programme A permet de tracer la figure ...

Le programme B permet de tracer la figure ...

Le programme C permet de tracer la figure ...

Programme A



Programme B



Programme C

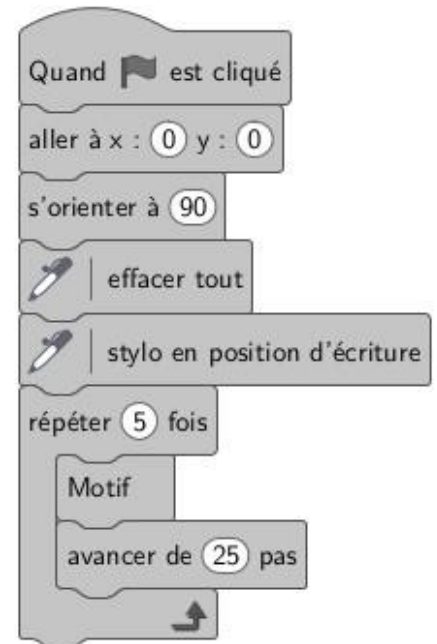


Figure 1



Figure 2

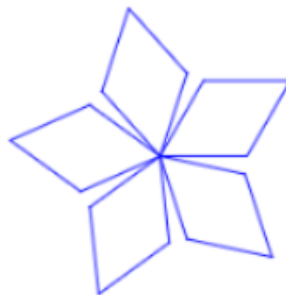


Figure 3

