

Consignes :

Le sujet comporte 5 pages numérotées. Les exercices sont indépendants.

Vous devez rendre le sujet avec votre copie.

La calculatrice est autorisée, mais le prêt de matériel ne l'est pas.

L'épreuve est notée sur 100 points.

Exercice 1 :

Les affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses ? Justifier votre réponse.

a) **Affirmation 1** : le résultat du programme de calcul est toujours le carré du nombre de départ.

Programme de calcul

- Choisir un nombre
- Lui soustraire 1
- Prendre son carré
- Ajouter au résultat le double du nombre de départ
- Soustraire 1
- Donner le résultat

b) **Affirmation 2** : pour tout nombre x , on a : $(2x - 3)(-2 + 3x) = 2x(3x - 4) - (5x - 6)$

c) **Affirmation 3** : 3 est le seul antécédent de 6 par la fonction f , définie par $f(x) = x^2 - 3$.

d) En informatique, on utilise comme unités de mesure les multiples suivants de l'octet :
 1Ko = 10^3 octets, 1Mo = 10^6 octets, 1Go = 10^9 octets et 1 To = 10^{12} octets, où Ko est l'abréviation de kilooctet, Mo celle de mégaoctet, Go celle de gigaoctet et To celle de téraoctet.

On partage un disque dur de 1,5 To en dossiers de 60 Go chacun.

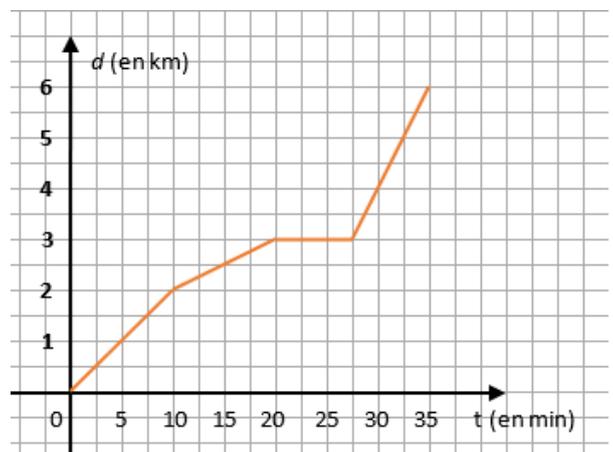
Affirmation 4 : on obtient ainsi 25 dossiers.

Exercice 2 :

Le graphique ci-contre représente la distance parcourue (en km) par un coureur à pied en fonction de la durée du parcours (en min).

- 1- Le coureur s'est-il arrêté ? Si oui, combien de temps environ ?
- 2- Quelle distance a-t-il parcourue au bout de 5 min ?
- 3- Combien de temps a-t-il mis pour parcourir 3 km ?

On note d la fonction qui, à une durée t , associe la distance $d(t)$ parcourue au bout de cette durée.



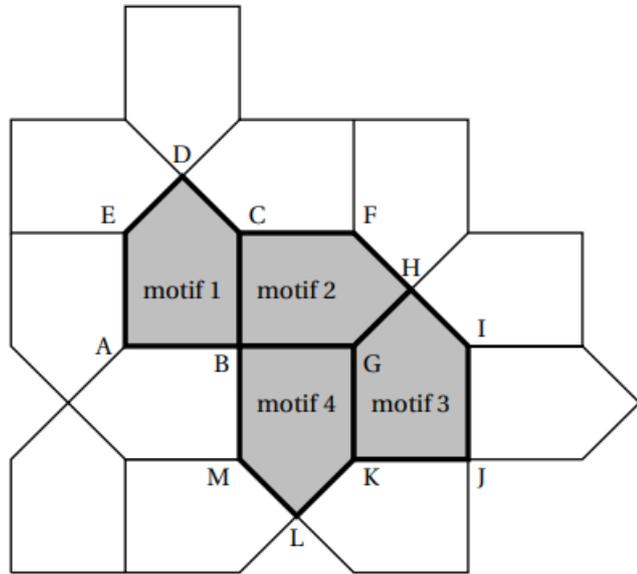
- 4- Quelle est l'image de 10 par la fonction d ?
- 5- Quel est l'antécédent de 6 par la fonction d ?
- 6- Calculer la vitesse moyenne du coureur, arrondie au dixième de km/h, sur la totalité du parcours.

Exercice 3 :

On réalise un pavage du plan en partant du motif initial et en utilisant différentes transformations du plan. Dans chacun des quatre cas suivants, donner sans justifier une transformation du plan qui permet de passer :

- 1- du motif 1 au motif 2
- 2- du motif 1 au motif 3
- 3- du motif 1 au motif 4
- 4- du motif 2 au motif 3

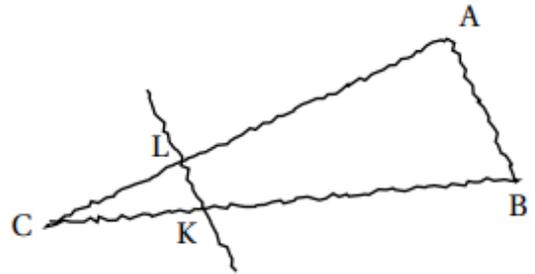
Vous penserez à préciser toutes les caractéristiques des transformations.



Exercice 4 :

La figure ci-contre est dessinée à main levée. On donne les informations suivantes :

- ABC est un triangle tel que : $AC = 10,4$ cm, $AB = 4$ cm et $BC = 9,6$ cm ;
- Les points A, L et C sont alignés ;
- Les points B, K et C sont alignés ;
- La droite (KL) est parallèle à la droite (AB) ;
- $CK = 3$ cm.



- 1- A l'aide d'instruments de géométrie, construire la figure en vraie grandeur sur la copie en laissant apparents les traits de construction.
- 2- Prouver que le triangle ABC est rectangle en B.
- 3- Calculer la longueur CL en cm.
- 4- Placer un point D sur le segment [AB], tel que $BD = 2,7$ cm. Les droites (AC) et (KD) sont-elles parallèles ?

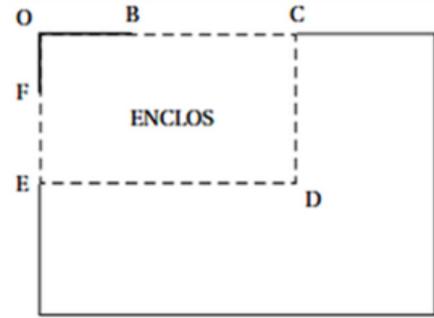
Exercice 5 :

Le schéma ci-contre représente le jardin de Leïla. Il n'est pas à l'échelle.

[OB] et [OF] sont des murs, OB = 6 m et OF = 4m.

La ligne pointillée BCDEF représente le grillage que Leïla veut installer pour délimiter un enclos rectangulaire OCDE.

Elle dispose d'un rouleau de 50 m de grillage qu'elle veut utiliser entièrement.



→ Attention la partie grillagée est indiquée en pointillés sur le dessin. Pas de grillage entre O et B ainsi qu'entre O et F, puisqu'il y a déjà un mur.

Leïla envisage plusieurs possibilités pour placer le point C.

1. En plaçant C pour que BC = 5 m, elle obtient que FE = 15 m.
 - a. **Vérifier qu'elle utilise les 50 m de grillage.**
 - b. **Justifier que l'aire A de l'enclos OCDE est 209 m².**
2. Pour avoir une aire maximale, Leïla fait appel à sa voisine professeure de mathématiques qui, un peu pressée, lui écrit sur un bout de papier :

« En notant BC = x, on a $A(x) = -x^2 + 18x + 144$ »

Vérifier que la formule de la voisine est bien cohérente avec le résultat de la question 1.
3. Partie utilisant le tableur :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	x	5	6	7	8	9	10	11	12
2	$A(x) = -x^2 + 18x + 144$	209	216	221	224	225	224	221	216

- a. **Quelle formule Leïla doit-elle saisir en B2 pour l'étirer ensuite vers la droite sur toute la ligne ?**
- b. **Parmi les valeurs figurant dans le tableau, quelle est celle que Leïla va choisir pour BC afin d'obtenir un enclos d'aire maximale ? Pas de justification demandée.**
- c. **Donner les dimensions de l'enclos ainsi obtenu en détaillant vos calculs.**

Exercice 6 :

Les panneaux photovoltaïques permettent de produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire. Une unité courante pour mesurer l'énergie électrique est le kilowatt-heure, abrégé en kWh.

1- Le plus souvent, l'électricité produite n'est pas utilisée directement, mais est vendue pour être distribuée dans le réseau électrique collectif.

Le prix d'achat de kWh, donné en **centimes d'euro**, dépend :

- Du type d'installation
- De sa puissance totale
- De la date d'installation des panneaux photovoltaïques.

Ce prix d'achat de kWh est donné dans le tableau ci-dessous.

Tarifs d'un kWh en centimes d'euros

Type d'installation	Puissance totale	Date d'installation			
		Du 01/01/15 au 31/03/15	du 01/04/15 au 30/06/15	du 01/07/15 au 30/09/15	du 01/10/15 au 31/12/15
Type A	0 à 9 kW	26,57	26,17	25,78	25,39
Type B	0 à 36 kW	13,46	13,95	14,7	14,4
	36 à 100 kW	12,79	13,25	13,96	13,68

Source : <http://www.developpement-durable.gouv.fr>

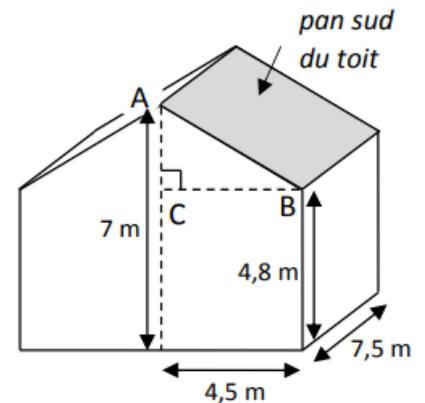
En mai 2015, on installe une centrale solaire du type B, d'une puissance de 28kWh.

Vérifier que le prix d'achat de 31 420 kWh est d'environ 4 383€.

2- Une personne souhaite installer des panneaux photovoltaïques sur la partie du toit de sa maison orientée au sud. Cette partie est grisée sur la figure ci-contre. Elle est appelée pan sud du toit.

La production d'électricité des panneaux solaires dépend de l'inclinaison du toit.

Déterminer, au degré près, l'angle \widehat{ABC} que forme ce pan sud du toit avec l'horizontale.



3-

a) Montrer que la longueur AB est environ égale à 5m.

b) Les panneaux photovoltaïques ont la forme d'un carré de 1m de côté.

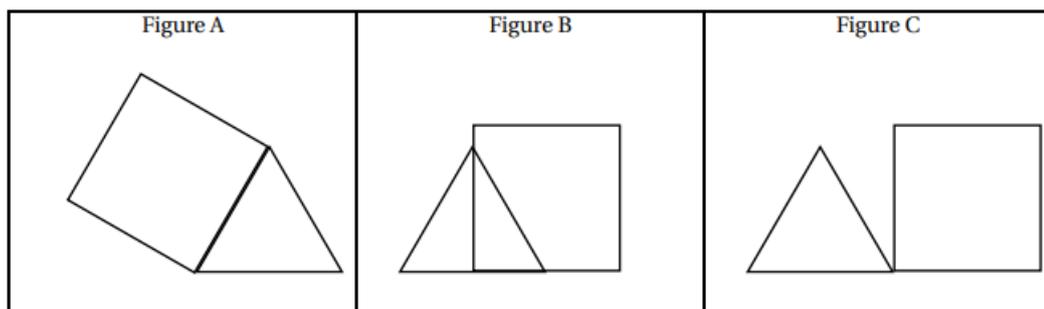
Le propriétaire prévoit d'installer 20 panneaux.

Quel pourcentage de la surface totale du pan sud du toit sera alors couvert par des panneaux solaires ? on donnera une valeur approchée du résultat à 1% près.

Exercice 7 : Voici trois programmes réalisés avec l'application Scratch.

Programme 1	Programme 2	Programme 3
1 quand est cliqué	1 quand est cliqué	1 quand est cliqué
2 stylo en position d'écriture	2 stylo en position d'écriture	2 stylo en position d'écriture
3 répéter 3 fois	3 répéter 3 fois	3 répéter 3 fois
4 avancer de 100 pas	4 avancer de 100 pas	4 avancer de 100 pas
5 tourner de 120 degrés	5 tourner de 120 degrés	5 tourner de 120 degrés
6 avancer de 50 pas	6 avancer de 100 pas	6 tourner de 60 degrés
7 répéter 4 fois	7 répéter 4 fois	7 répéter 4 fois
8 avancer de ? pas	8 avancer de ? pas	8 avancer de ? pas
9 tourner de 90 degrés	9 tourner de 90 degrés	9 tourner de 90 degrés

1- Ils donnent les trois figures suivantes constituées de triangles et de quadrilatères **identiques**.



- Quelle est la nature du triangle et du quadrilatère sur chaque figure ? Aucune justification n'est attendue.
- Quelle est la valeur manquante à la ligne 8 dans ces 3 programmes ?
- Indiquer sur la copie, pour chaque figure, le numéro du programme qui permet de l'obtenir.

2- Maintenant nous allons modifier les programmes précédents pour construire d'autres figures pour lesquelles le périmètre du quadrilatère est égal au périmètre du triangle. Quelle valeur du pas doit-on alors choisir à la ligne 8 de chaque programme ?