

Mathématiques

Durée de l'épreuve : 2 heures

Ce sujet comporte **6** pages numérotées de **1/6** à **6/6**.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

L'usage du dictionnaire n'est pas autorisé.

Le sujet est constitué de sept exercices indépendants.

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

Exercice n° 1	10 points
Exercice n° 2	10 points
Exercice n° 3	12 points
Exercice n° 4	14 points
Exercice n° 5	12 points
Exercice n° 6	16 points
Exercice n° 7	16 points
Maîtrise de la langue	10 points
Total	100 points

Indications portant sur l'ensemble du sujet :

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

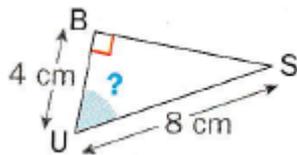
Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

Numéroter les feuilles rendues de votre devoir.

Exercice n° 1 (10 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chacune des questions posées, trois réponses sont proposées dont une seule est exacte. L'absence de réponse ou une réponse fausse ne retire aucun point. Indiquer sur la copie, le numéro de la question et, sans aucune justification, recopier la réponse exacte.

		A	B	C
1	$\left(\frac{2}{7} + \frac{3}{7}\right) : \frac{1}{5}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{10}{7}$	$\frac{25}{7}$
2	Dans le triangle ONE rectangle en N , $\cos(\widehat{NEO}) =$	$\frac{NO}{OE}$	$\frac{NE}{EO}$	$\frac{NO}{NE}$
3	La mesure de l'angle \widehat{BUS} est	26°	60°	30°
4	L'antécédent de -4 par la fonction $f: x \rightarrow 2x + 6$ est	1	-5	-2
5	La fonction linéaire g telle que $g(5) = -3$ est définie par :	$g(x) = -\frac{3}{5}x$	$g(x) = \frac{5}{3}x$	$g(x) = \frac{3}{5}x$



Exercice n° 2 (10 points)

Dans un tableur, le tableau suivant permet de calculer l'aire d'un carré en fonction de la longueur de son côté.

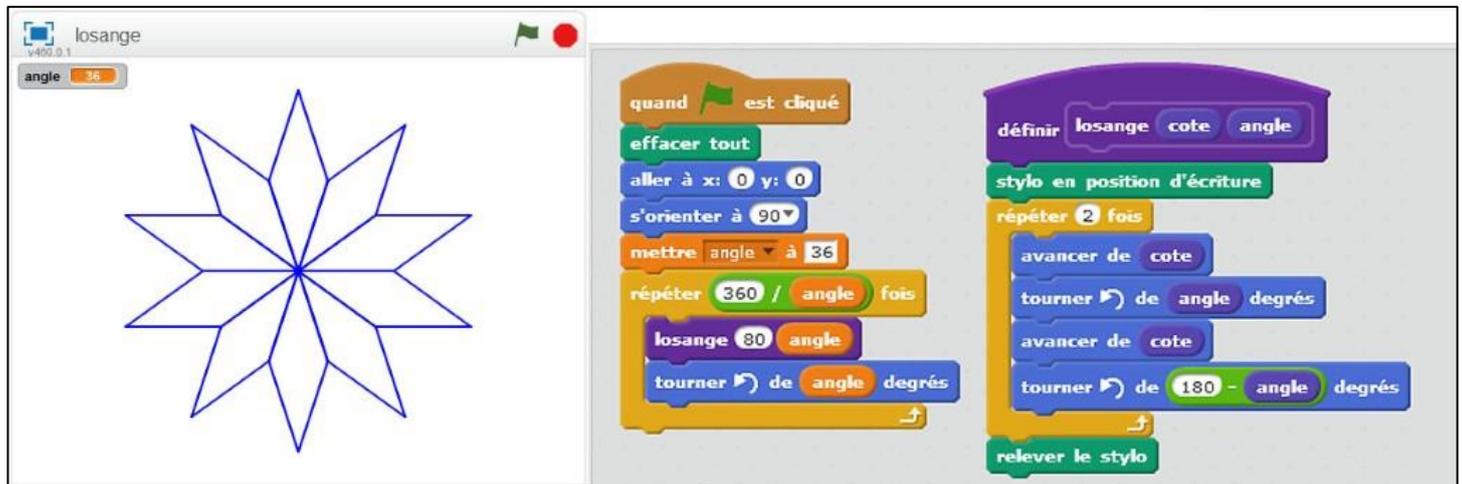
	A	B	C	D	E	F
1	Côté (en cm)	1	1,5	3	5	7
2	Aire (en cm ²)	1		9	25	49

- Quelle formule doit-on saisir dans la cellule B2 ? $=B1*B1$ ou $=B1^2$
- Quelle est la valeur de C2 ? $2,25$ cm²
- L'aire d'un carré est-elle proportionnelle à la longueur de son carré ?
Expliquer. Non, le périmètre est proportionnel au côté, pas l'aire.

Exercice 3 (12 points)

Les longueurs sont en pixels. L'expression « s'orienter à 90 » signifie que l'on s'oriente vers la droite.

1. On exécute le programme suivant :



The image shows a Scratch window titled "losange" with a stage displaying a 12-pointed star. The script area contains the following code:

```
quand [drapeau] est cliqué
effacer tout
aller à x: 0 y: 0
s'orienter à 90
mettre angle à 36
répéter (360 / angle) fois
  losange (80) angle
  tourner de angle degrés
définir losange cote angle
stylo en position d'écriture
répéter 2 fois
  avancer de cote
  tourner de angle degrés
  avancer de cote
  tourner de (180 - angle) degrés
relever le stylo
```

- Quelle est la figure de base de cette construction ? **Un losange**
- Quelles sont les mesures des angles dans cette figure ? **36° et 144°**
- Quel est le périmètre de cette figure ? **$80 \times 20 = 1600$ pixels**
- Quelles sont les coordonnées du stylo après l'exécution du programme ? **(0 ; 0)**

2. Pour obtenir la figure ci-dessous, on a modifié une ligne du programme précédent. Recopier et compléter la ligne 5 pour obtenir cette nouvelle figure



The image shows a Scratch window titled "losange" with a stage displaying a cube net. The script area contains the following code:

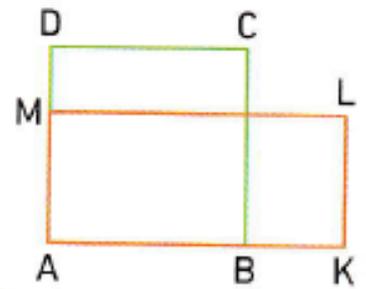
```
quand [drapeau] est cliqué
effacer tout
aller à x: 0 y: 0
s'orienter à 90
mettre angle à ?
répéter (360 / angle) fois
  losange (80) angle
  tourner de angle degrés
définir losange cote angle
stylo en position d'écriture
répéter 2 fois
  avancer de cote
  tourner de angle degrés
  avancer de cote
  tourner de (180 - angle) degrés
relever le stylo
```

mettre angle à 120° ($360 : 3 = 120$)

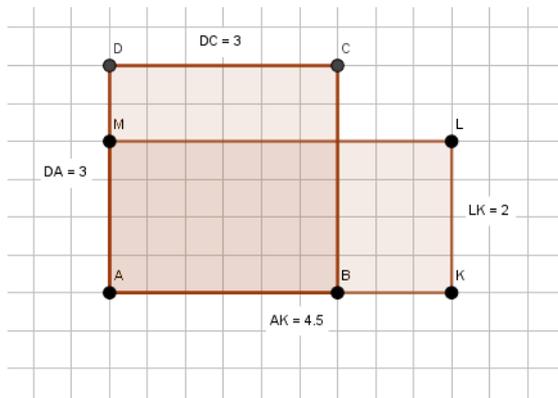
Exercice n° 4 (14 points)

ABCD est un carré de côté a et AKLM est un rectangle avec

- M image du point D par l'homothétie de centre A et de rapport $\frac{2}{3}$
- K image du point B par l'homothétie de centre A et de rapport $\frac{3}{2}$



1) Faire une figure pour $a = 3$.



2) Comparer l'aire du carré ABCD et du rectangle AKLM pour $a = 3$, puis dans le cas général $a > 0$.

Aire ABCD = $3 \times 3 = 9 \text{ cm}^2$ / Aire AKLM = $2 \times 4,5 = 9 \text{ cm}^2$

Dans le cas général : Aire ABCD = a^2 / Aire AKLM = $\frac{2}{3} \times a \times \frac{3}{2} \times a = a^2$

Exercice n° 5 (12 points)

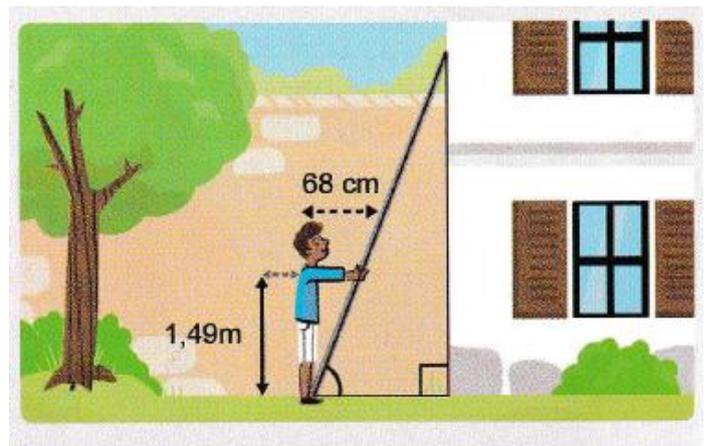
Lucas fait son stage de troisième chez son oncle, qui est peintre. Avant d'utiliser l'échelle pour peindre la façade d'une maison, il lit sur le bord de l'échelle :

« Pour une bonne stabilité, l'angle doit être compris entre 65° et 70° . »

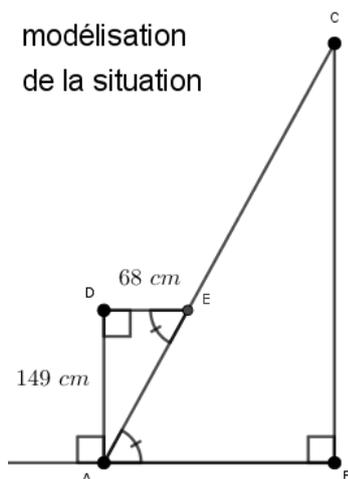
Son oncle lui dit :

« Ne t'inquiète pas, il te suffit de tenir l'échelle les bras tendus à l'horizontale. Les mains seront donc à la hauteur des épaules, les pieds de l'échelle toucheront les tiens et le haut de l'échelle touchera le mur ... »

Sachant que les bras de Lucas mesurent 68 cm et que la distance entre le sol et ses bras est de 1,49 m, vérifier que la méthode préconisée par son oncle assure une bonne stabilité.



modélisation
de la situation



Propriété :

Si deux droites parallèles sont coupées par une sécante, alors elles forment des angles alternes-internes de même mesure.

$$(DE) \parallel (AB)$$

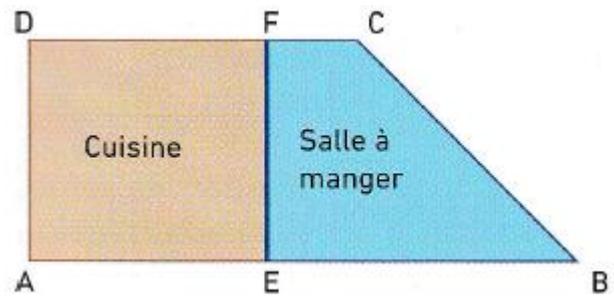
$$\text{donc : } \widehat{DEA} = \widehat{CAB}$$

$$\widehat{DEA} = \arctan\left(\frac{149}{68}\right) \approx 65,47^\circ$$

$$65^\circ < \widehat{CAB} < 70^\circ \text{ donc l'échelle est stable}$$

Exercice n° 6 (16 points)

Norbert Balaize, cuisinier de profession, vient d'acheter un local qu'il va aménager en restaurant. Le local peut être assimilé au trapèze schématisé ci-contre :

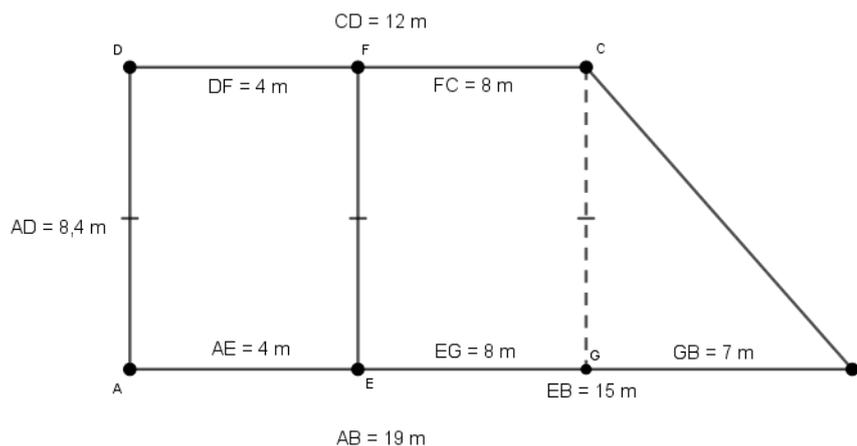


On donne $AB = 19\text{m}$, $CD = 12\text{m}$ et $AD = 8,4\text{m}$.

Norbert veut faire construire un mur EF perpendiculaire aux bases du trapèze pour séparer la cuisine et la salle à manger de façon à ce que les deux pièces aient la même surface.

- 1) Dans le cas où $AE = 4\text{m}$, calculer l'aire de la cuisine et celle de la salle à manger.

Cette situation conviendra-t-elle à Norbert ?



Aire de la cuisine = $4 \times 8,4 = 33,6\text{ m}^2$

Aire de la salle à manger = $8 \times 8,4 + (7 \times 8,4) : 2 = 96,6\text{ m}^2$

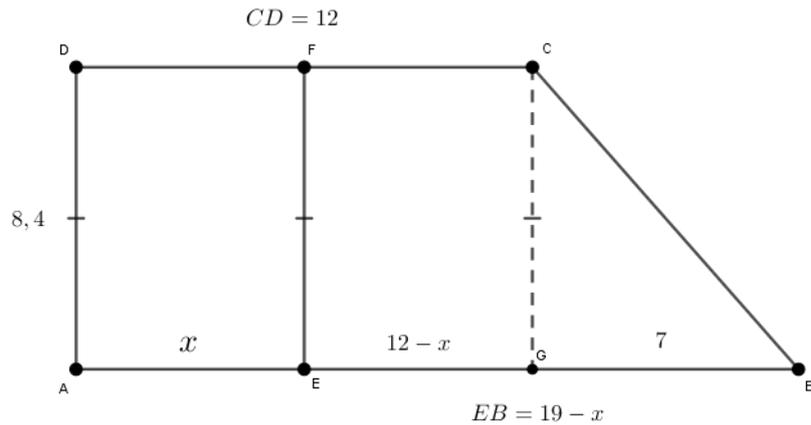
Les deux pièces n'ont pas la même surface.

- 2) On note x la longueur AE.

- a) Exprimer, en fonction de x , l'aire $f(x)$ de la cuisine, puis l'aire $g(x)$ de la salle à manger.



Pour calculer l'aire d'un trapèze, tu peux le partager en deux triangles ou bien tu peux le partager en un rectangle et un triangle.



Aire de la cuisine = $x \times 8,4 = 8,4x$

Aire de la salle à manger = $(12 - x) \times 8,4 + (7 \times 8,4) : 2 = -8,4x + 130,2$

$f(x) = 8,4x$ $g(x) = -8,4x + 130,2$

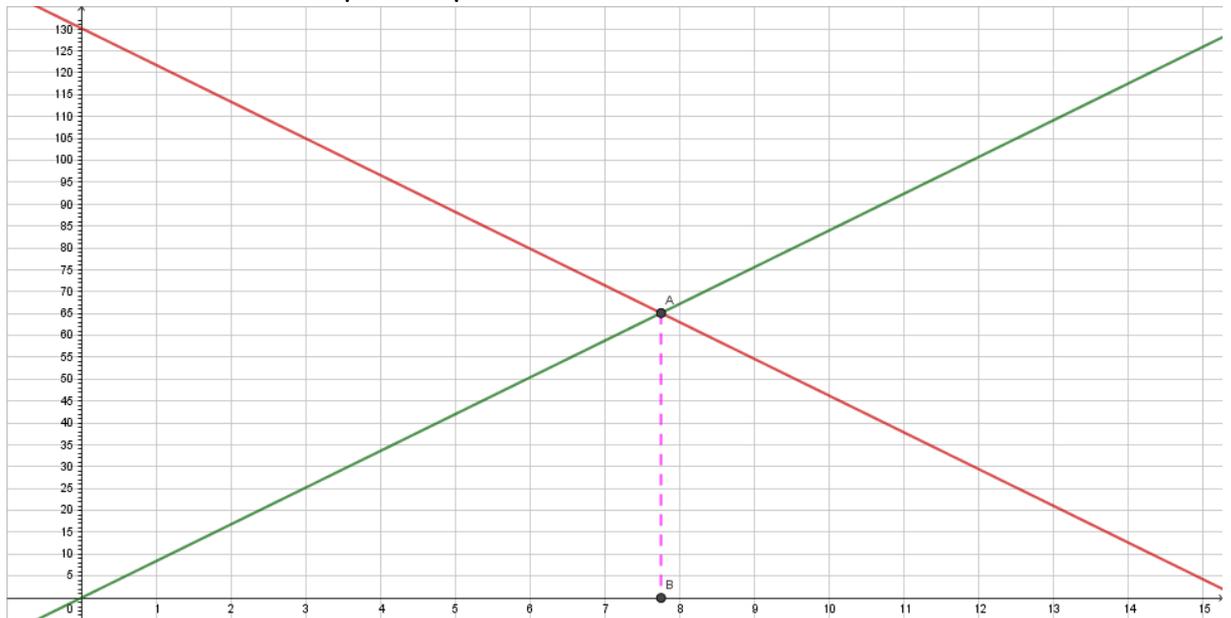
b) Quelle est la nature des fonctions f et g ?

f est une fonction linéaire g est une fonction affine

3) Représenter graphiquement dans un même repère les fonctions f et g.

On prendra pour abscisse 1 cm pour représenter 1m

et en ordonnée 0,1 cm pour représenter 1 m².



4) Déterminer par lecture graphique une valeur approchée de la solution au problème de Norbert. Les aires semblent égales pour $x \approx 7,8$ m

5) Résoudre l'équation $f(x) = g(x)$, puis en déduire la valeur exacte de la solution au problème de Norbert.

La solution de l'équation $8,4x = -8,4x + 130,2$ est 7,75

La cloison doit être placée à 7,75 m

Exercice n° 7 (16 points)

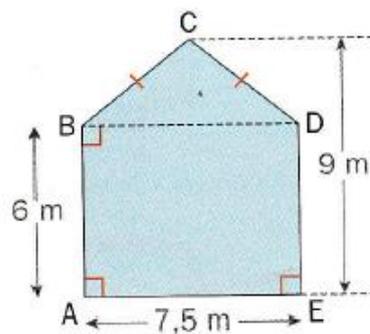
Dans cet exercice, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de recherche. Elle sera prise en compte dans l'évaluation.

Sofia veut repeindre la façade de son hangar. Elle dispose des informations suivantes.

1 Fiche technique de la peinture

Prix103,45€
Volume.....6L
Temps de séchage.....8h
Surface couverte.....24m²

2 Schéma de la façade à peindre



- a) Quel est le montant minimum à prévoir pour l'achat des pots de peinture ?

Surface à peindre : $7,5 \times 6 + (7,5 \times 3) : 2 = 56,25 \text{ m}^2$

Il faut donc acheter 3 pots de peinture, c'est-à-dire prévoir 310,35 €

- b) Sofia achète la peinture et le matériel dont elle a besoin pour ses travaux.

Le montant total de ses achats est de 343,50 €. Le magasin lui propose de régler 20% aujourd'hui et le reste en trois mensualités identiques.

Combien paiera-t-elle chaque mois ?

80% de 343,50 = $0,8 \times 343,50 = 274,8$ (ce qu'il reste à payer)

$274,8 : 3 = 91,6$ (montant d'une mensualité)

Chaque mois, elle paiera 91,6 €