

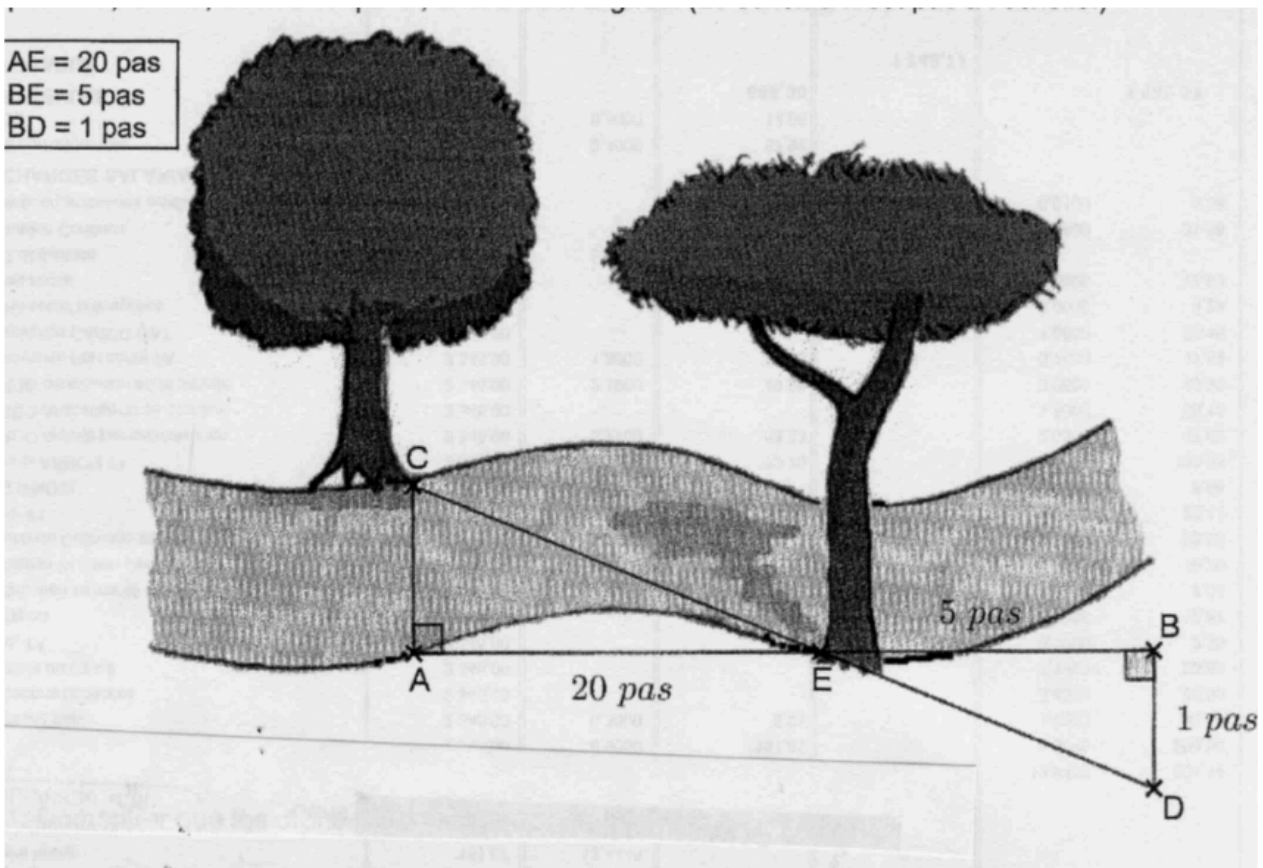
N.B. : «On ne distingue pas «résultat» et «justification»: le premier ne mérite pas son nom s'il n'est pas la dernière phase de la seconde».

Inspection Pédagogique Régionale de Mathématiques de l'Académie de Versailles.

Autrement dit, sauf indication contraire, les réponses doivent être justifiées.

Exercice 1 (20 points)

Une famille se promène au bord d'une rivière. Les enfants aimeraient connaître la largeur de la rivière. Ils prennent des repères, comptent leurs pas et dessinent le schéma ci-dessous sur lequel les points C, E et D, de même que A, E et B sont alignés. (Le schéma n'est pas à l'échelle).



1. Déterminer, en nombre de pas, la largeur AC de la rivière.

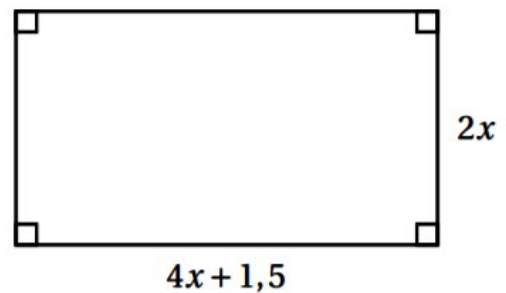
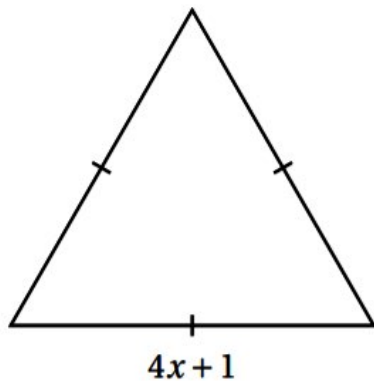
Pour les questions qui suivent, on assimile la longueur d'un pas à 65 cm.

2. Montrer que la longueur CE vaut 13,3 m, en arrondissant au décimètre près.
3. a. L'un des enfants lâche un bâton dans la rivière au niveau du point E. Avec le courant, le bâton se déplace en ligne droite en 5 secondes jusqu'au point C.
Calculer la vitesse du bâton en m/s.
b. Est-il vrai que « le bâton se déplace à une vitesse moyenne inférieure à 10 km/h » ?

Exercice 2 (10 points)

Dans cette partie, toutes les longueurs sont exprimées en centimètre.

On considère les deux figures ci-dessous, un triangle équilatéral et un rectangle, où x représente un nombre positif quelconque.



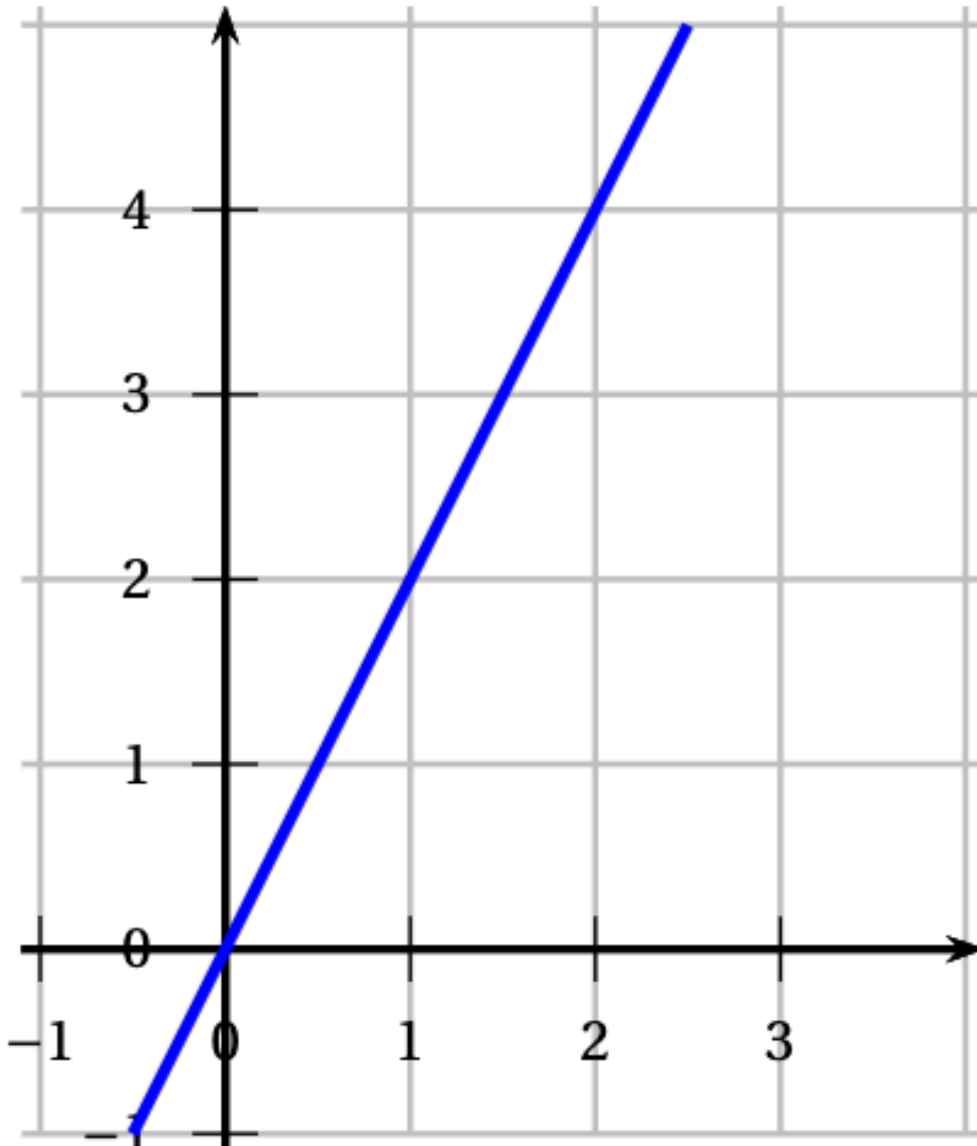
1. Montrer que les périmètres des deux figures sont égaux à 63 cm pour $x = 5$
2. Est-il vrai que les deux figures ont le même périmètre pour toutes les valeurs de x ?

Exercice 3 (18 points)

1. On considère la fonction f définie par $f(x) = 3x - 7$.

- Quelle est l'image de -1 par f ?
- Quel est l'antécédent de 0 par f ?

2. On considère la fonction g dont la représentation graphique est la courbe ci-dessous :

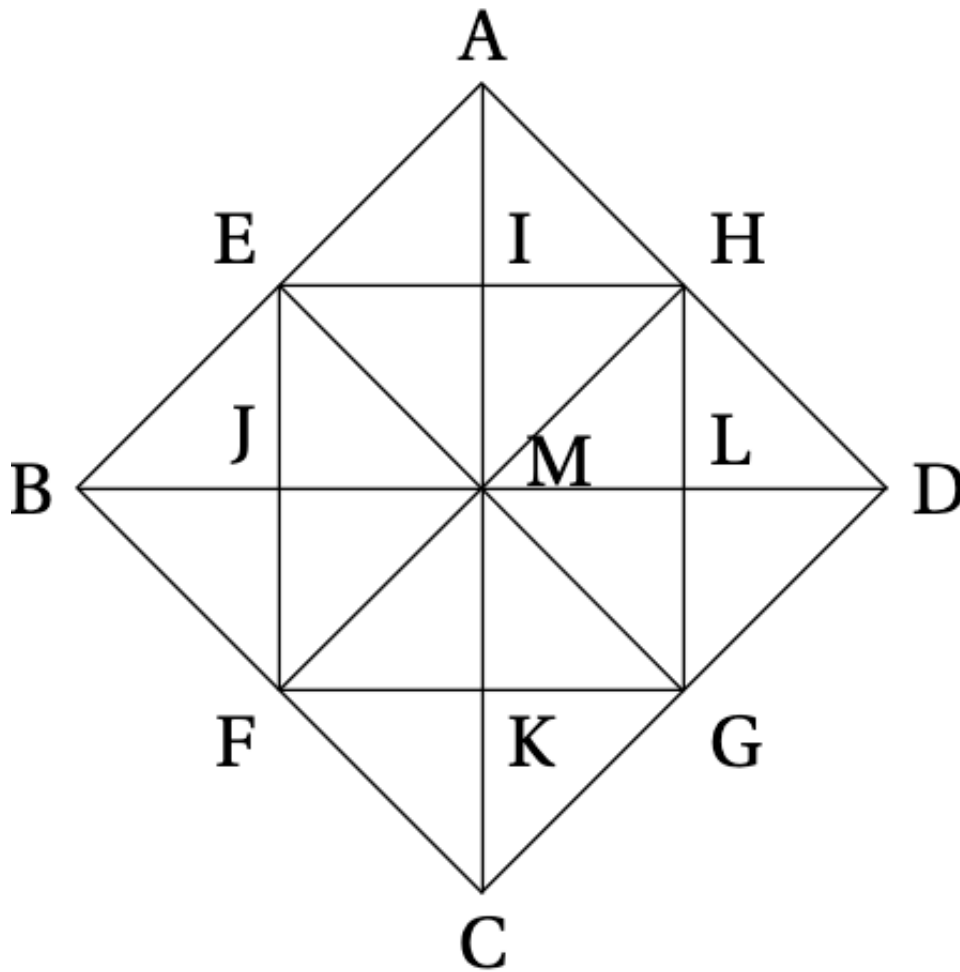


- Quelle est l'image de 2 par la fonction g ?
- Quel est l'antécédent de 2 par la fonction g ?

3. On considère l'expression : $E(x) = (x - 5)(x + 1)$

Quelle est la forme développée et réduite de $E(x)$?

4. À partir du triangle BEJ, rectangle isocèle en J, on a obtenu par pavage la figure ci-dessous :



Par quelle transformation passe-t-on du triangle AIH au triangle AMD ?

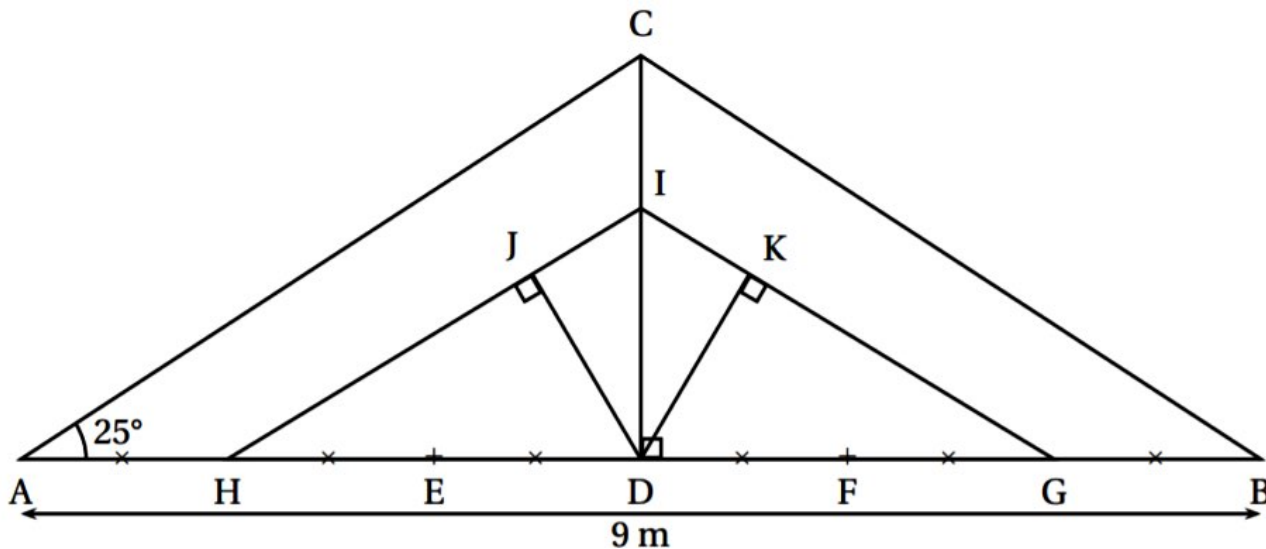
On ne justifiera pas la réponse mais on précisera les éléments caractéristiques de cette transformation.

5. Calculer en détaillant les étapes : $A = \frac{7}{2} + \frac{15}{6} \times \frac{7}{25}$

On donnera le résultat sous la forme d'une fraction irréductible

Exercice 4 (17 points)

Un charpentier doit réaliser pour un de ses clients la charpente dont il a fait un schéma ci-dessous :



<p>Il sait que :</p> <ul style="list-style-type: none"> la charpente est symétrique par rapport à la poutre [CD] ; $AH = HE = ED = 1,5$ m. 	<p>Le charpentier a pris les mesures suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> la longueur AC semble mesurer 4,97 m ; la hauteur CD de la charpente semble mesurer 2,10 m ;
---	---

1. Vérifier, en appliquant rigoureusement les résultats mathématiques appropriés que **les mesures** prises par le charpentier sont correctes (deuxième colonne du tableau).

2. Le charpentier a de plus mesuré $DI = 1,4$ m.

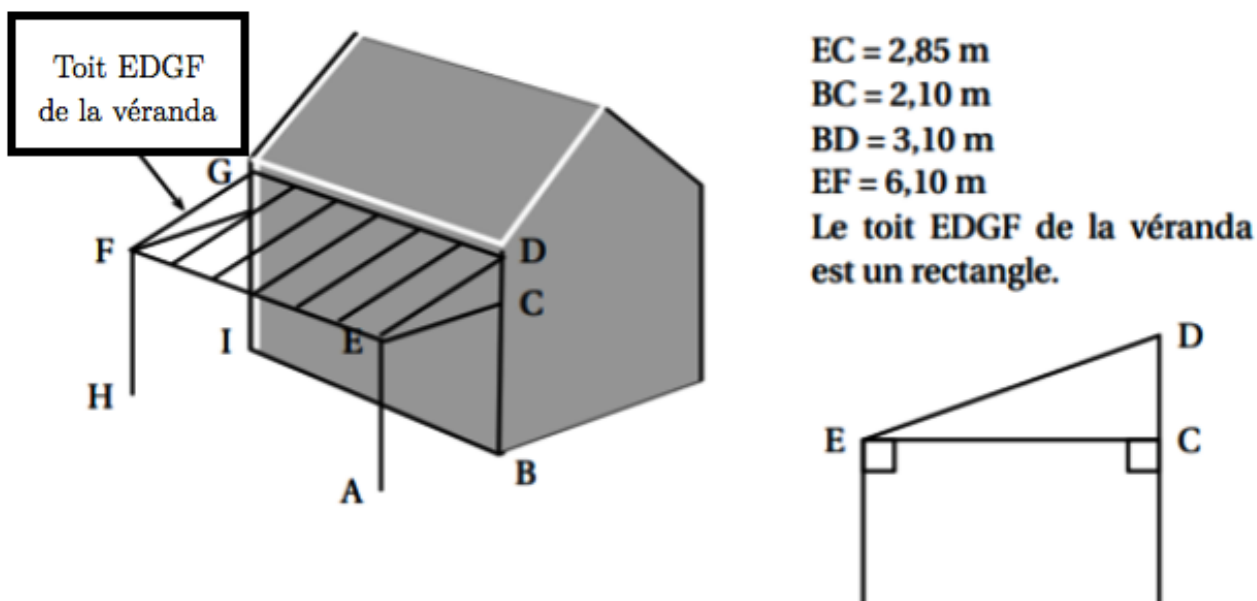
Peut-il en déduire que les droites (HI) et (AC) sont parallèles ?

Exercice 5 (19 points)

Mélanie construit une véranda contre l'un des murs de sa maison.

Pour couvrir le toit de la véranda, elle se rend chez un grossiste en matériaux qui lui fournit des renseignements concernant deux modèles de tuiles.

Document 1 : Informations sur la véranda



Document 2 : informations sur les tuiles

Modèle	Tuile romane	Tuile régence
Coloris	« littoral »	« Brun vieilli »
Quantité au m ²	13	19
Poids au m ² (en kg)	44	44
Pente minimale pour permettre la pose	15 °	18 °
Prix à l'unité	1,79 €	1,2 €
Prix au m ²	23,27 €	■ €

Partie 1 — Prix au m² des tuiles régence.

Une tache cache le prix au m² des « tuiles régence ». Calculer ce prix.

Partie 2 — Pente du toit.

1. Justifier que $DC = 1$ m.
2. Montrer que $ED = \sqrt{9,1225}$ m.
3. La pente du toit de la véranda, c'est-à-dire l'angle \widehat{DEC} , permet-elle la pose de chaque modèle ?

Partie 3 — Budget

Mélanie décide finalement de couvrir le toit de sa véranda avec des tuiles romanes. Ces tuiles sont vendues à l'unité. Pour déterminer le nombre de tuiles à commander, le vendeur lui explique :

« Il faut d'abord calculer l'aire du toit à recouvrir. Il faut ensuite augmenter cette aire de 5 %. »

En tenant compte de ce conseil, quel budget doit-elle prévoir ?

Exercice 6 (16 points)

Dans une habitation, la consommation d'eau peut être anormalement élevée lorsqu'il y a une fuite d'eau. On considère la situation suivante :

- Une salle de bain est équipée d'une vasque de forme cylindrique, comme l'illustre l'image ci-dessous.
- Le robinet fuit à raison d'une goutte par seconde.
- En moyenne, 20 gouttes d'eau correspondent à un millilitre (1 ml).



Caractéristiques de la vasque :

- Diamètre intérieur : 40 cm
- Hauteur intérieure : 15 cm
- Masse : 25 kg

Rappel :

- Volume du cylindre = $\pi \times \text{rayon}^2 \times \text{hauteur}$
- $1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ litre} = 1000 \text{ ml}$

1. En raison de la fuite, montrer qu'il tombe 86 400 gouttes dans la vasque en une journée complète.
2. Calculer, en litres, le volume d'eau qui tombe dans la vasque en une semaine en raison de la fuite.
3. Montrer que la vasque a un volume de 18,85 litres, arrondi au centilitre près.

4. L'évacuation de la vasque est fermée et le logement inoccupé pendant une semaine. L'eau va-t-elle déborder de la vasque ?

5. À la fin du XIX^e siècle, la consommation domestique d'eau par habitant en France était d'environ 17 litres par jour. Elle a fortement augmenté avec la généralisation de la distribution d'eau par le robinet dans les domiciles : elle est passée à 165 litres par jour et par habitant en 2004. En 2018, la consommation des Français baisse légèrement pour atteindre 148 litres d'eau par jour et par habitant.

Calculer le pourcentage de diminution de la consommation quotidienne d'eau par habitant entre 2004 et 2018. On arrondira ce pourcentage à l'unité.