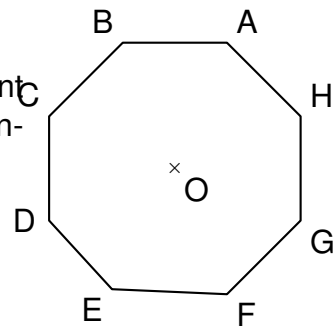


## EXERCICE 1

5 points

Voici un octogone régulier ABCDEFGH.

1. Représenter un agrandissement de cet octogone en l'inscrivant dans un cercle de rayon 3 cm. Aucune justification n'est attendue pour cette construction.
2. Démontrer que le triangle DAH est rectangle.
3. Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{BEH}$ .



## EXERCICE 2

6 points

Léa a besoin de nouveaux cahiers. Pour les acheter au meilleur prix, elle étudie les offres promotionnelles de trois magasins. Dans ces trois magasins, le modèle de cahier dont elle a besoin a le même prix avant promotion.

### Magasin A

Cahier à l'unité ou lot de 3 cahiers pour le prix de 2.

### Magasin B

Pour un cahier acheté, le deuxième à moitié prix.

### Magasin C

30 % de réduction sur chaque cahier acheté.

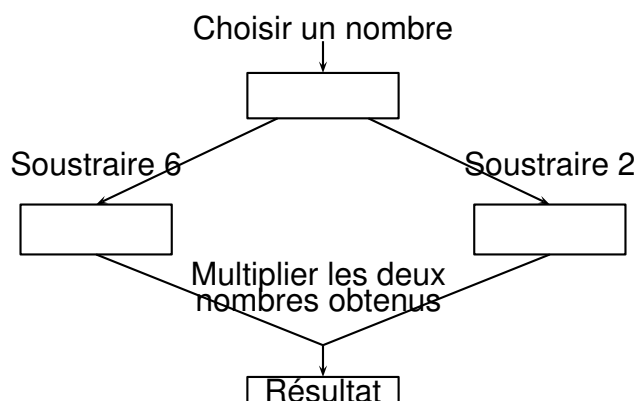
1. Expliquer pourquoi le magasin C est plus intéressant si elle n'achète qu'un cahier.
2. Quel magasin doit-elle choisir si elle veut acheter :
  - (a) deux cahiers ?
  - (b) trois cahiers ?
3. La carte de fidélité du magasin C permet d'obtenir 10 % de réduction sur le ticket de caisse, y compris sur les articles ayant déjà bénéficié d'une première réduction.

Léa possède cette carte de fidélité, elle l'utilise pour acheter un cahier. Quel pourcentage de réduction totale va-t-elle obtenir ?

## EXERCICE 3

5 points

Voici un programme de calcul:



1. Montrer que si on choisit 8 comme nombre de départ, le programme donne 12 comme résultat.
2. Pour chacune des affirmations suivantes, indiquer si elle est vraie ou fausse. On rappelle que les réponses doivent être justifiées.

**Proposition 1 :** Le programme peut donner un résultat négatif.

**Proposition 2 :** Si on choisit  $\frac{1}{2}$  comme nombre de départ, le programme donne  $\frac{33}{4}$  comme résultat.

**Proposition 3 :** Le programme donne 0 comme résultat pour exactement deux nombres.

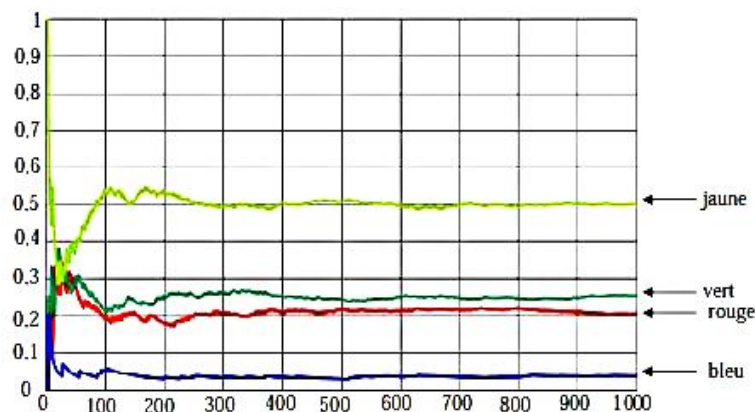
**Proposition 4 :** La fonction qui, au nombre choisi au départ, associe le résultat du programme est une fonction linéaire.

## EXERCICE 4 (modifié)

**3 points**

Un sac contient 20 jetons qui sont soit jaunes, soit verts, soit rouges, soit bleus. On considère l'expérience suivante : tirer au hasard un jeton, noter sa couleur et remettre le jeton dans le sac. Chaque jeton a la même probabilité d'être tiré.

1. Le professeur, qui connaît la composition du sac, a simulé un grand nombre de fois l'expérience avec un tableur. Il a représenté ci-dessous la fréquence d'apparition des différentes couleurs après 1,000 tirages.



- (a) Quelle couleur est la plus présente dans le sac ? Aucune justification n'est attendue.
- (b) Le professeur a construit la feuille de calcul suivante :

	A	B	C
1	Nombre de tirages	Nombre de fois où un jeton rouge est apparu	Fréquence d'apparition de la couleur rouge
2	1	0	0
3	2	0	0
4	3	0	0
5	4	0	0
6	5	0	0
7	6	1	0.166,666,667
8	7	1	0.142,857,143
9	8	1	0,125
10	9	1	0.111,111,111
11	10	1	0,1

Quelle formule a-t-il saisie dans la cellule C2 avant de la recopier vers le bas ?

2. On sait que la probabilité de tirer un jeton rouge est de  $\frac{1}{5}$ .

Combien y a-t-il de jetons rouges dans ce sac?

### EXERCICE 5

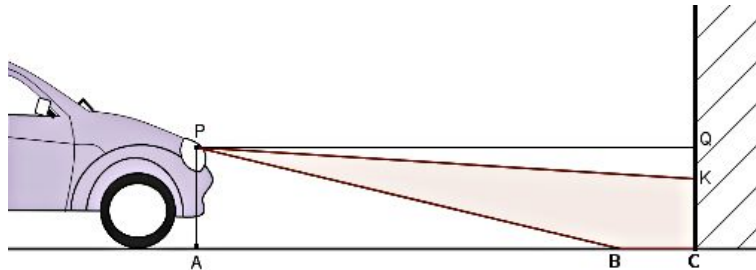
4 points

Dans ce questionnaire à choix multiple, pour chaque question, des réponses sont proposées, une seule est exacte. Pour chacune des questions, écrire le numéro de la question et recopier la bonne réponse. Aucune justification n'est attendue.

Questions	Propositions
<b>Question 1</b> Quand on double le rayon d'une boule, son volume est par : multiplié	<b>a.</b> 2 <b>b.</b> 4 <b>c.</b> 6 <b>d.</b> 8
<b>Question 2</b> Une vitesse égale à $36 \text{ km.h}^{-1}$ correspond à:	<b>a.</b> $10 \text{ m.s}^{-1}$ <b>b.</b> $60 \text{ m.s}^{-1}$ <b>c.</b> $100 \text{ m.s}^{-1}$ <b>d.</b> $360 \text{ m.s}^{-1}$
<b>Question 3</b> Quand on divise $\sqrt{525}$ par 5, on obtient:	<b>a.</b> $21\sqrt{5}$ <b>b.</b> $5\sqrt{21}$ <b>c.</b> $\sqrt{21}$ <b>d.</b> $\sqrt{105}$
<b>Question 4</b> On donne : $1\text{To (téraoctet)} = 10^{12} \text{ octets}$ et $1 \text{ Go (gigaoctet)} = 10^9 \text{ octets}$ . On partage un disque dur de 1,5 To en dossiers de 60 Go chacun. Le nombre de dossiers obtenus est égal à :	<b>a.</b> 25 <b>b.</b> 1,000 <b>c.</b> $4 \times 10^{22}$ <b>d.</b> $2,5 \times 10^{19}$

**EXERCICE 6**
**6 points**

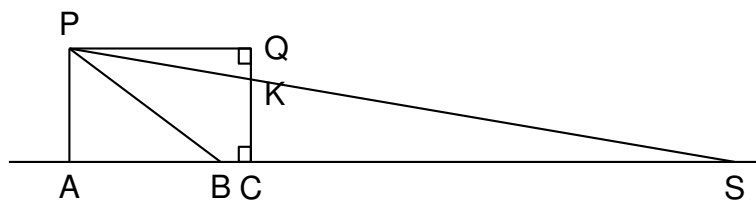
Pour savoir si les feux de croisement de sa voiture sont réglés correctement, Pauline éclaire un mur vertical comme l'illustre le dessin suivant :



Pauline réalise le schéma ci-dessous (qui n'est pas à l'échelle) et relève les mesures suivantes :

$PA = 0,65$  m,  $AC = QP = 5$  m et  $CK = 0,58$  m.

P désigne le phare, assimilé à un point.



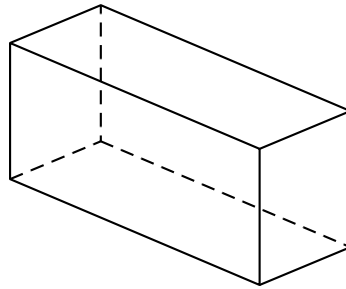
Pour que l'éclairage d'une voiture soit conforme, les constructeurs déterminent l'inclinaison du faisceau. Cette inclinaison correspond au rapport  $\frac{QK}{QP}$ . Elle est correcte si ce rapport est compris entre 0,01 et 0,015.

1. Vérifier que les feux de croisement de Pauline sont réglés avec une inclinaison égale à 0,014.
2. Donner une mesure de l'angle  $\widehat{QPK}$  correspondant à l'inclinaison. On arrondira au dixième de degré.
3. Quelle est la distance AS d'éclairage de ses feux ? Arrondir le résultat au mètre près.

**EXERCICE 7**
**7 points**

Un agriculteur produit des bottes de paille parallélépipédiques.

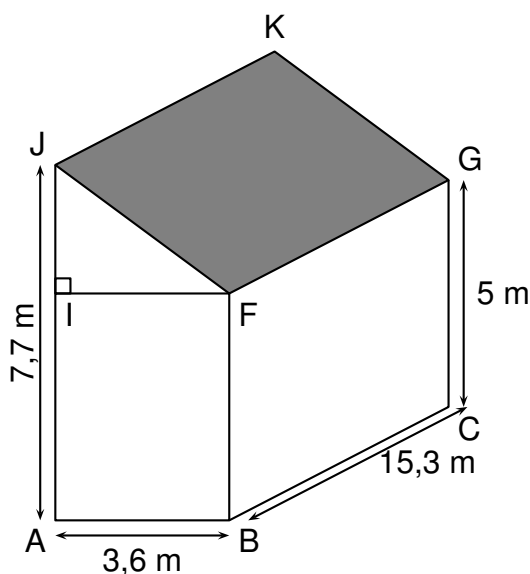
**Information 1** : Dimensions des bottes de paille :  $90 \text{ cm} \times 45 \text{ cm} \times 35 \text{ cm}$ .



**Information 2 :** Le prix de la paille est de 40 € par tonne.

**Information 3 :** 1 m<sup>3</sup> de paille a une masse de 90 kg.

1. Justifier que le prix d'une botte de paille est 0,51 € (arrondi au centime).
2. Marc veut refaire l'isolation de la toiture d'un bâtiment avec des bottes de paille parallélépipédiques. Le bâtiment est un prisme droit dont les dimensions sont données sur le schéma ci-dessous.



Il disposera les bottes de paille sur la surface correspondant à la zone grisée, pour créer une isolation de 35 cm d'épaisseur.

Pour calculer le nombre de bottes de paille qu'il doit commander, il considère que les bottes sont disposées les unes contre les autres. Il ne tient pas compte de l'épaisseur des planches entre lesquelles il insère les bottes.

- (a) Combien de bottes devra-t-il commander ?
- (b) Quel est le coût de la paille nécessaire pour isoler le toit ?

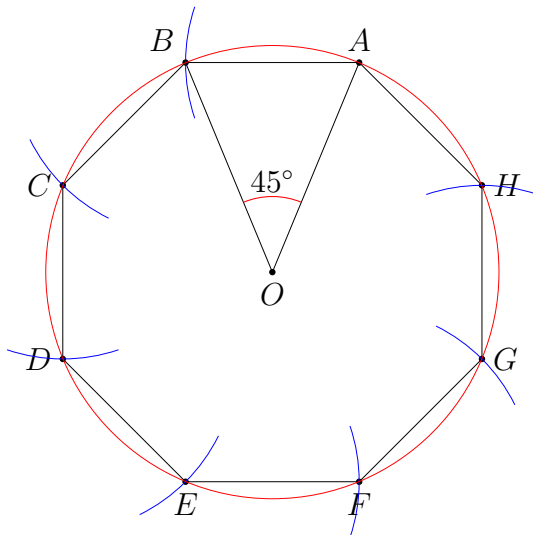
## Correction



### Exercice 1

**5 points**

1. Représentation d'un agrandissement de cet octogone en l'inscrivant dans un cercle de rayon 3 cm.



On place le point  $A$  sur le cercle de centre  $O$  et de rayon 3 cm. On place le point  $B$  sur le cercle tel que  $\widehat{AOB} = \frac{360}{8} = 45^\circ$ . À l'aide d'un compas, on reporte, avec un écartement de  $AB$ , on définit les autres points.

2. Le triangle  $DAH$  est rectangle.

On a :  $\text{mes}(\widehat{DOH}) = 4 \times \text{mes}(\widehat{HOA}) = 4 \times 45^\circ = 180^\circ$ ; les points  $D$ ,  $O$  et  $H$  sont donc alignés et  $D$  et  $H$  sont ainsi diamétralement opposés.  $[DH]$  est un diamètre du cercle,  $A$  est sur le cercle.




Ainsi,  $DAH$  est rectangle.

3. Dans un cercle, si un angle inscrit (ici  $\widehat{BEH}$ ) et un angle au centre (ici  $\widehat{BOH}$ ) interceptent le même arc, alors la mesure de l'angle au centre (ici  $\text{mes}(\widehat{BOH}) = 2 \times 45 = 90^\circ$ ) est le double de la mesure de l'angle inscrit (ici  $\text{mes}(\widehat{BEH}) = \frac{2 \times 45}{2} = 45^\circ$ ).

## Exercice 2

**6 points** Léa a besoin de nouveaux cahiers.

pour les acheter au meilleurs prix, elle étudie les offres promotionnelles de trois magasins. Dans ces trois magasins, le modèle de cahier dont elle a besoin a le même prix avant promotion.

 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>Magasin A</b> </div> <p>Cahier à l'unité ou lot de 3 cahiers pour le prix de deux</p>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>Magasin B</b> </div> <p>Pour un cahier acheté, le deuxième à moitié prix.</p>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>Magasin C</b> </div> <p>30% de réduction sur chaque cahier acheté.</p>
--	---	--

- Seul le magasin C est propose une réduction de 30% sur chaque cahier acheté, donc sur le premier. Si on achète qu'un seul cahier, c'est le magasin C qui est le plus intéressant.
- Pour plusieurs cahiers de prix que nous nommerons  $x$ ,  $x > 0$ :

(a) deux cahiers:

**A** Prix de deux cahiers:  $p_A(2) = 2x$ ;

**B** Prix de deux cahiers:  $p_B(2) = x + \frac{1}{2}x = \frac{3}{2}x = 1,5x$ ;

**C** Prix de deux cahiers:  $p_C(2) = 2 \times \left(1 - \frac{30}{100}\right)x = 2 \times 0,7x = 1,4x$ .

On a:  $p_A(2) > p_B(2) > p_C(2)$  ;

Si on achète deux cahiers, c'est le magasin C qui est le plus intéressant.

(b) trois cahiers:

**A** Prix de trois cahiers:  $p_A(3) = 2x$ ;

**B** Prix de trois cahiers:  $p_B(3) = x + \frac{1}{2}x + x = \frac{5}{2}x = 2,5x$ ;

**C** Prix de trois cahiers:  $p_C(2) = 3 \times \left(1 - \frac{30}{100}\right)x = 3 \times 0,7x = 2,1x$ .

On a:  $p_B(3) > p_C(3) > p_A(3)$ ;

Si on achète trois cahiers, c'est le magasin A qui est le plus intéressant.

- La carte de fidélité du magasin C permet d'obtenir 10% de réduction sur le ticket de caisse, y compris sur les articles ayant déjà bénéficié d'une première réduction.

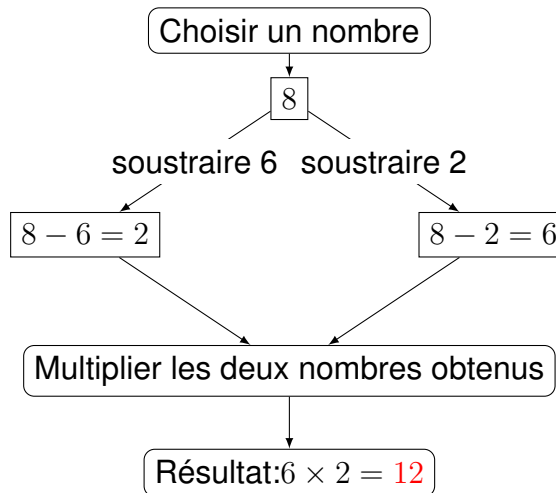
$$p'_C(1) = \left(1 - \frac{30}{100}\right) \times \left(1 - \frac{10}{100}\right)x = 0,7 \times 0,9 = 0,61 - 0,37$$

Elle obtient donc une réduction de 37%.

## Exercice 3

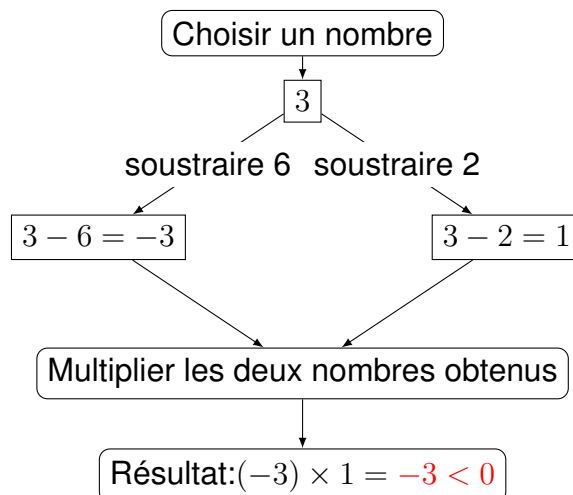
**5 points**

1. Si on choisit 8 comme nombre de départ, le programme donne 12 comme résultat.



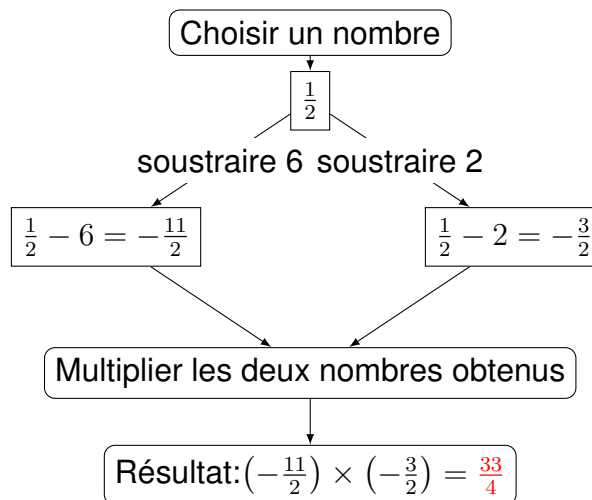
2. Pour chacune des affirmations suivantes, indiquer si elle est vraie ou fausse. On rappelle que les réponses doivent être justifiées.

**Proposition 1: VRAIE** Le programme peut donner un résultat négatif:

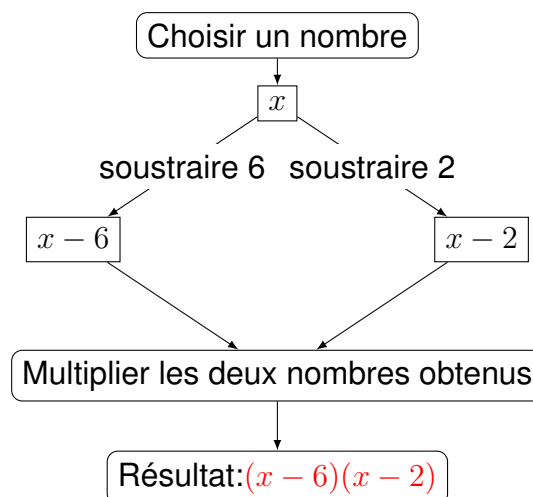


**Proposition 2: VRAIE** si on choisit  $\frac{1}{2}$  comme nombre de départ, le programme donne  $\frac{33}{4}$  comme résultat:





**Proposition 3: VRAIE** Le programme donne 0 comme résultat pour exactement deux nombres;



Ainsi, le résultat est nul si et seulement si (un produit est nul si et seulement si l'un des termes du produit est nul):

$$(x - 6)(x - 2) = 0 \iff \begin{cases} x - 6 = 0 \\ x - 2 = 0 \end{cases} \iff \begin{cases} x = 6 \\ x = 2 \end{cases}$$

**Proposition 4: FAUX** la fonction qui, au nombre de départ, associe le résultat du programme est la fonction:  $x \rightarrow (x - 6)(x - 2) = x^2 - 8x + 12$ . Elle n'est pas de la forme  $x \rightarrow ax$ , donc non linéaire.

**Exercice 4 3 points** Un sac contient 20 jetons qui sont soit jaunes, soit verts, soit rouges, soit bleus. On considère l'expérience suivante: tirer au hasard un jeton, noter sa couleur et remettre le jeton dans le sac. **Chaque jeton a la même probabilité d'être tiré.**

1. Le professeur, qui connaît la composition du sac, a simulé un grand nombre de fois l'expérience avec un tableur.

D'après le graphe:

- La fréquence d'apparition d'un jeton jaune semble être 0,5;
- la fréquence d'apparition d'un jeton vert semble être 0,25;
- la fréquence d'apparition d'un jeton rouge semble être 0,2;
- la fréquence d'apparition d'un jeton bleu semble être 0,05.

(a) La couleur est la plus présente dans le sac est le jaune.

(b) Le professeur a construit une feuille de calcul:

La formule a-t-il saisie dans la cellule C2 avant de la recopier vers le bas est: B2/A2.

2. La probabilité de tirer un jeton rouge est de  $\frac{1}{5} = \frac{4}{520}$ .

Il y a équiprobabilité (Chaque jeton a la même probabilité d'être tiré), le nombre de jetons rouges dans le sac est:

$$\frac{\text{nombre de jetons rouges}}{\text{nombre de jetons total}} = \frac{4}{520} \implies \text{nombre de jetons rouges} = 4$$

## Exercice 5

**4 points**

Dans ce questionnaire à choix multiples, pour chaque question, des réponses sont proposées, une seule est exacte. Pour chacune des questions, écrire le numéro de la question et recopier la bonne réponse. Aucune justification n'est attendue.

### Question 1: Réponse d).

Quand on double le rayon  $R$  d'une boule, son volume  $V$  est multiplié par 8:

$$V = \frac{4}{3}\pi(2R)^3 = \frac{4}{3}\pi 2^3 R^3 = \frac{4}{3}\pi 8R^3 = 8V$$

### Question 2: Réponse a).

Une vitesse égale à  $36 \text{ km.h}^{-1}$  correspond à  $10 \text{ m.s}^{-1}$ .

$$36 \text{ km} \rightarrow 1 \text{ heure} \iff 36000 \text{ m} \rightarrow 3600 \text{ secondes} \iff \frac{36000}{3600} = 10 \rightarrow 1 \text{ seconde}$$

### Question 3: Réponse c).

Quand on divise  $\sqrt{525}$  par 5, on obtient  $\sqrt{21}$ :

$$\frac{\sqrt{525}}{5} = \frac{\sqrt{5^2 \times 21}}{5} = \frac{5\sqrt{21}}{5} = \sqrt{21}$$

#### Question 4: Réponse a).

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

Le nombre de dossier obtenus est égal à 25:

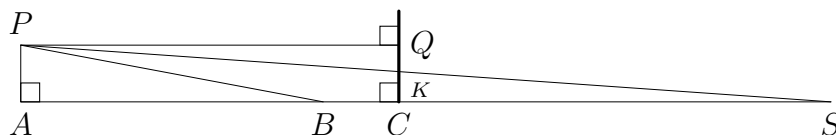
$$1,5 \text{ To} = 1,5 \times 10^{12} \text{ octets} = 1,5 \times 10^3 \text{ Go} \Rightarrow \frac{1,5 \times 10^3}{60} = \frac{1500}{60} = 25$$

#### Exercice 6

6 points

Pauline réalise le schéma ci-dessous (qui n'est pas à l'échelle) et relève les mesures suivantes:

$$PA = 0,65\text{m}, AC = QP = 5\text{m} \text{ et } CK = 0,58\text{m}$$



Pour que l'éclairage d'une voiture soit conforme, les constructeurs déterminent l'inclinaison du faisceau. Cette inclinaison correspond au rapport  $\frac{QK}{QP}$ . Elle est correcte si ce rapport est compris entre 0,01 et 0,015.

1. Les feux de croisement de Pauline sont réglés avec une inclinaison de 0,014:

$$\frac{QK}{QP} = \frac{QC - KC}{QP} = \frac{PA - CK}{QP} = \frac{0,65 - 0,58}{5} = 0,014$$

2. On peut utiliser la trigonométrie dans le triangle rectangle  $QPK$  en  $Q$ :

$$\tan(\widehat{QPK}) = \frac{QK}{QP} = 0,014 \Rightarrow \text{mes}(\widehat{QPK}) \simeq 0,8^\circ \text{ au dixième de degré près}$$

3. Distance  $AS$  d'éclairage de ses feux:

- Les droites  $(PS)$  et  $(CQ)$  sont sécantes en  $K$ :
- les droites  $(CS)$  et  $(PQ)$  étant perpendiculaires à  $(QC)$ , elles sont parallèles.

On peut donc utiliser le théorème de THALÈS:

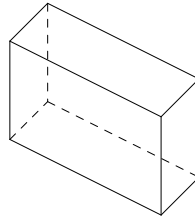
$$\frac{PQ}{CS} = \frac{QK}{CK} \Leftrightarrow \frac{5}{CS} = \frac{0,65 - 0,58}{0,58} = \frac{0,07}{0,58} \Leftrightarrow CS = \frac{0,58 \times 5}{0,07} \simeq 41 \text{ au mètre près}$$

Ainsi,  $AS = AC + CS = 5 + 41 = 46 \text{ m}$ .

## Exercice 7

**7 points** Un agriculteur produit des bottes de pailles parallélépipédiques.

**Information 1** Dimensions des bottes de paille:  $90 \text{ cm} \times 45 \text{ cm} \times 35 \text{ cm}$ .



**Information 2** Le prix de la paille est de 40 par tonne.

**Information 3**  $1 \text{ m}^3$  de paille a une masse de 90 Kg.

1. Prix d'une botte de paille:

**1** Volume:  $V_{\text{botte}} = 90 \times 45 \times 35 = 141750 \text{ cm}^3 = 0,14175 \text{ m}^3$

**3** Masse:  $m_{\text{botte}} = 0,14175 \times 90 = 12,7575 \text{ Kg} = 0,0127575 \text{ t}$

**2** Prix:  $P_{\text{botte}} = 0,0127575 \times 40 \simeq 0,51$  arrondi au centime.

2. Marc veut refaire l'isolation de la toiture d'un bâtiment avec des bottes de pailles parallélépipédiques. Le bâtiment est un prisme droit dont les dimensions sont données sur le schéma ci-dessous.

Il disposera les bottes de paille sur la surface correspondant à la zone grisée, pour créer une isolation de 35 cm d'épaisseur. Pour calculer le nombre de bottes de pailles qu'il doit commander, il considère que les bottes sont disposées les unes contre les autres. Il ne tient pas compte de l'épaisseur des planches entre lesquelles il insère les bottes.

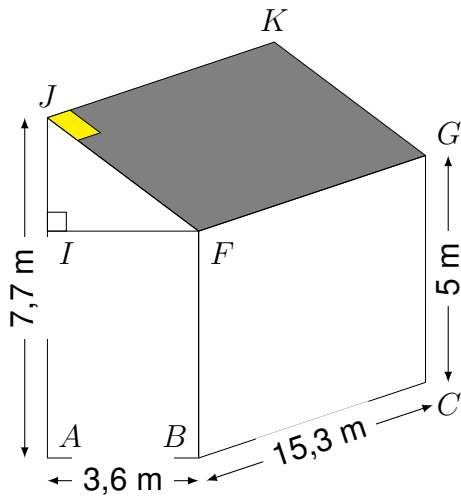
(a) Nombre de bottes nécessaires:

- Largeur du toit: C'est un rectangle, nous devons donc connaître la longueur: 15,3 m et la largeur  $JF$ :

$$JF^2 = JI^2 + IF^2 = (7,7 - 5)^2 + 3,6^2 = 20,25 \implies JF = \sqrt{20,25} = 4,5 \text{ m}$$

- Nombre de bottes: comme l'indique la photo, il dispose les bottes dans le sens  $J \rightarrow F$ ; il peut donc mettre  $4,5 \div 0,9 = 5$  bottes dans la largeur et  $15,3 \div 0,45 = 34$  bottes dans la longueur.

Il doit donc acheter  $5 \times 34 = 170$  bottes pour couvrir son toit.



(b) Le coût de la paille nécessaire pour isoler le toit:

$$170 \times 0,51 = 86,70 \text{ ()}$$