

Prénom : Nom :

16 février 2022

Collège Yves du Manoir – Vaucresson

Devoir commun – 4^{ème}

Mathématiques

Durée de l'épreuve : 1 h 30 min

Total : 75 points

Indications portant sur l'ensemble du sujet :

- Ce sujet comporte 4 pages numérotées de la page 1 à la page 4. Dès qu'il vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
- Ce sujet comporte 7 exercices indépendants. Ces exercices peuvent être traités dans l'ordre qui vous convient.
- L'utilisation de la calculatrice est autorisée. L'usage de tout document est interdit.
- Toutes les réponses doivent être justifiées sauf si une indication contraire est donnée.
- **N'oubliez pas de rendre le sujet avec la copie.**

Exercice 1 – 7 points

Calculer chacune des expressions suivantes et donner le résultat sous forme d'une fraction irréductible.

$$A = \frac{7}{4} - \frac{3}{4} \times \frac{2}{7}$$

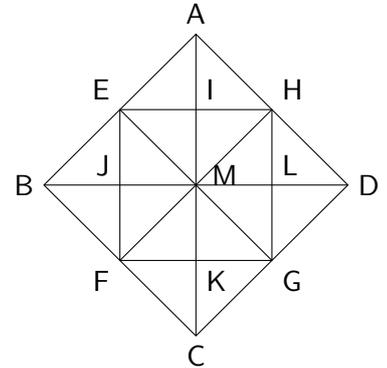
$$B = \frac{-7}{12} + \frac{3}{4} \div \frac{9}{2}$$

$$C = \frac{1}{4} \times \left(2 + \frac{2}{5}\right)$$

Exercice 2 – 6 points

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

1. Quelle est l'image du triangle BEJ par la symétrie d'axe (BD) ?
2. Quelle est l'image du triangle AMH par la translation qui transforme le point E en B ?
3. Par quelle transformation passe-t-on du triangle AMH au triangle FMC ?



Exercice 3 – 11 points

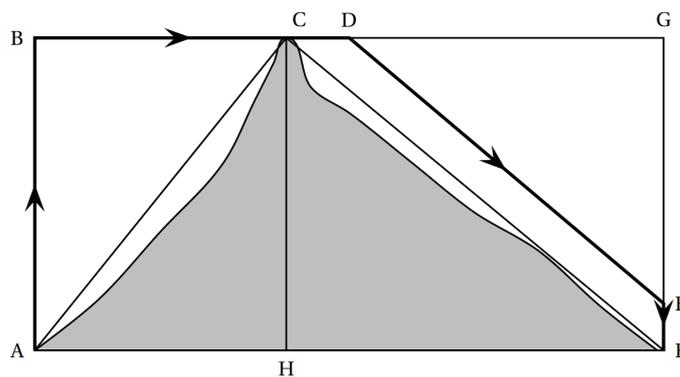
L'inspecteur G. est en mission dans les Alpes. Un hélicoptère est chargé de le transporter en haut d'une montagne puis de l'amener vers son quartier général.

- Le pilote : « Alors, je vous emmène, inspecteur ? »
- L'inspecteur : « OK, allons-y ! Mais d'abord, puis-je voir le plan de vol ? ».

Le trajet $ABCDEF$ modélise le plan de vol. Il est constitué de déplacements rectilignes.

On a de plus les informations suivantes :

- $AF = 12,5$ km ; $AC = 7,5$ km ; $CF = 10$ km ; $AB = 6$ km ; $DG = 7$ km, $EF = 750$ m et $HF = 8$ km.
- (DE) est parallèle à (CF) .
- $ABCH$ et $ABGF$ sont des rectangles



- Le pilote : « Je dois faire le plein ... »
- L'inspecteur : « Combien consomme votre hélico ? »
- Le pilote : « 1,1 L par kilomètre pour ce genre de trajet. »
- L'inspecteur : « Mais le plein nous surchargerait ! 20 L de carburant seront très largement suffisants. »

1. Vérifier que la longueur du parcours est de 21 kilomètres (toute trace de recherche sera valorisée).
2. Le pilote doit-il avoir confiance en l'inspecteur G ? Justifier votre réponse.

Exercice 4 – 20 points

Une usine de fabrication de bougies reçoit des cubes de cire d'abeille d'arête 6 cm. Ils sont disposés dans des cartons remplis (sans espace vide).

Informations sur les cartons :

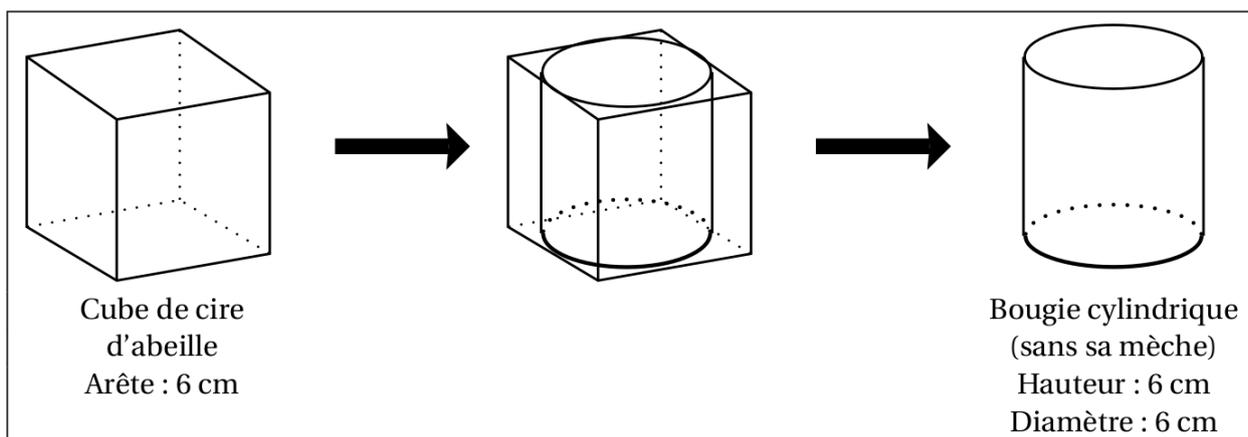
- Forme : pavé droit
- Dimensions :
 - largeur : 60 cm
 - hauteur : 36 cm
 - profondeur : 36 cm

(On ne tient pas compte de l'épaisseur des cartons)

Information sur la cire d'abeille :

Masse volumique : $0,95 \text{ g/cm}^3$

1.
 - a. Montrer que chaque carton contient 360 cubes de cire d'abeille.
 - b. Quelle est la masse de cire d'abeille contenue dans un carton rempli de cubes ?
On donnera la réponse en kg, arrondie à l'unité près, en ne tenant pas compte de la masse du carton.
2. À l'usine, on découpe les cubes de cire d'abeille afin d'obtenir des cylindres de hauteur 6 cm et de diamètre 6 cm avec lesquels on fera des bougies en installant une mèche.



On ne tiendra pas compte de la masse, du volume et du prix de la mèche dans la suite de l'exercice.

- a. Montrer que le volume d'une bougie est d'environ 170 cm^3 .

On rappelle que le volume d'un cylindre de rayon r et de hauteur h est donné par la formule :

$$V = \pi \times r^2 \times h$$

- b. En découpant les cubes de cire d'abeille d'arête 6 cm pour former des bougies cylindriques, la cire perdue est réutilisée pour former à nouveau d'autres cubes de cire d'abeille d'arête 6 cm.

Combien de cubes au départ doit-on découper pour pouvoir reconstituer un cube de cire d'abeille d'arête 6 cm, avec la cire perdue ?

3. Un commerçant vend les bougies de cette usine au prix de $9,60 \text{ €}$ l'unité.

Il les vend 20 % plus chères qu'il ne les achète à l'usine.

Combien paie-t-il à l'usine pour l'achat d'une bougie ?

Exercice 5 – 11 points

Voici deux programmes de calcul :

Programme 1 :
<ul style="list-style-type: none">• Choisir un nombre ;• Ajouter 6 à ce nombre ;• Multiplier le résultat par -2 ;• Ajouter le quadruple du nombre choisi au départ.

Programme 2 :
<ul style="list-style-type: none">• Choisir un nombre ;• Soustraire 3 à ce nombre ;• Multiplier le résultat par 4 ;• Soustraire le double du nombre choisi au départ.

1. Quel est le résultat de ces programmes si l'on choisit 2 comme nombre de départ ?
2. Quel est le résultat de ces programmes si l'on choisit -3 comme nombre de départ ?
3. On choisit x comme nombre de départ. Écrire en fonction de x , le résultat des programmes 1 et 2.
4. Montrer que les résultats des deux programmes de calculs sont toujours égaux.

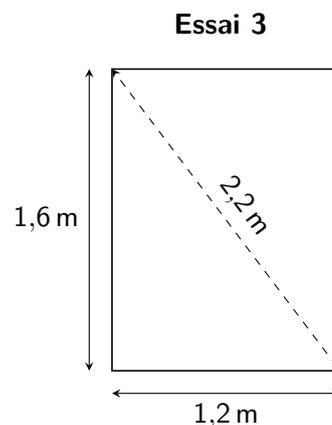
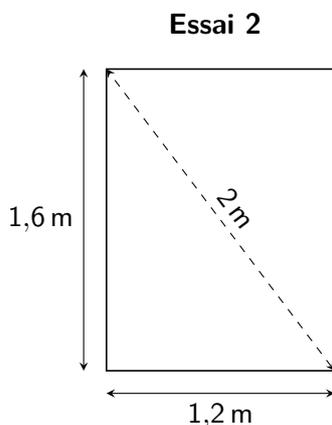
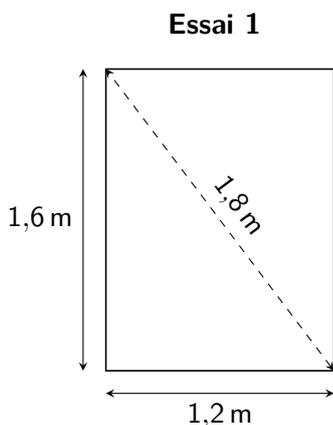
Exercice 6 – 10 points

Justine et Karim décident de construire un panneau. Pour cela ils découpent un rectangle de 1,6 m de large sur 1,2 m de long dans un carton.

Au moment de tracer le rectangle, n'ayant pas trouvé d'équerre, Justine et Karim se demandent comment construire les angles droit de leur panneau.

Choisir, parmi les trois essais, celui qui donnera un rectangle.

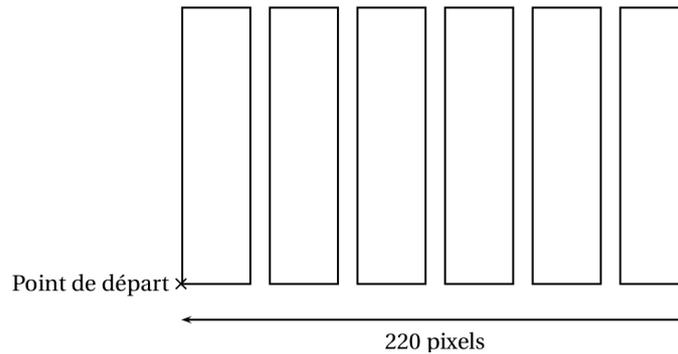
Les schémas ne sont pas à l'échelle.



Exercice 7 – 10 points

Nom :

On souhaite représenter 6 bassins rectangulaires à l'aide d'un logiciel de programmation comme sur la figure ci-dessous :



1. Compléter, en **annexe**, le script du bloc « bassin » pour qu'il permette de tracer un bassin rectangulaire de largeur 30 pixels et de longueur 150 pixels.
2. Le script ci-dessous doit permettre d'obtenir la figure de l'énoncé. Il utilise le bloc « bassin » de l'**annexe**.

```
1 Quand [drapeau] est cliqué
2 s'orienter à 90 degrés
3 effacer tout
4 répéter 6 fois
5   bassin
6   relever le stylo
7   avancer de ?
```

Rappel :

```
s'orienter à 90 degrés
(90) à droite
(-90) à gauche
(0) vers le haut
(180) vers le bas
```

Sachant que la longueur totale de la figure n°1 est de 220 pixels, quelle valeur doit être placée à la 7^{ème} ligne dans l'instruction « avancer de ? » **Justifier la réponse.**

Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

annexe

```
définir bassin
  stylo en position d'écriture
  répéter ... fois
    avancer de 30
    tourner de ... degrés
    avancer de ...
    tourner de ... degrés
```