

**Consignes :** L'épreuve dure **2 heures**

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.  
La calculatrice est autorisée. Aucun échange de matériel entre candidats n'est autorisé.

**Exercice 1: (10 points)** Cet exercice est un QCM (Questionnaire à choix multiples).

Pour chacune des questions, trois réponses sont proposées, **une seule est exacte**.

Aucune justification n'est demandée.

Ecrire sur la copie **le numéro de la question** et **recopier la réponse correcte sur la copie**.

Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1. $\frac{5}{3} - \frac{1}{3} \times \frac{3}{2}$ est égal à :	1,16	2	$\frac{7}{6}$
2. L'écriture scientifique de 1 500 000 000 est :	$15 \times 10^8$	$1,5 \times 10^{-9}$	$1,5 \times 10^9$
3. Si on multiplie la longueur de chaque arête d'un cube par 3, alors le volume du cube sera multiplié par :	9	27	12
4. La décomposition en facteurs premiers de 2 020 est :	$2 \times 10 \times 101$	$2 + 0 + 2 + 0$	$2^2 \times 5 \times 101$
5. Lorsque $x$ est égal à $-4$ alors l'expression $x^2 + 3x + 4$ est égale à :	8	0	$-24$

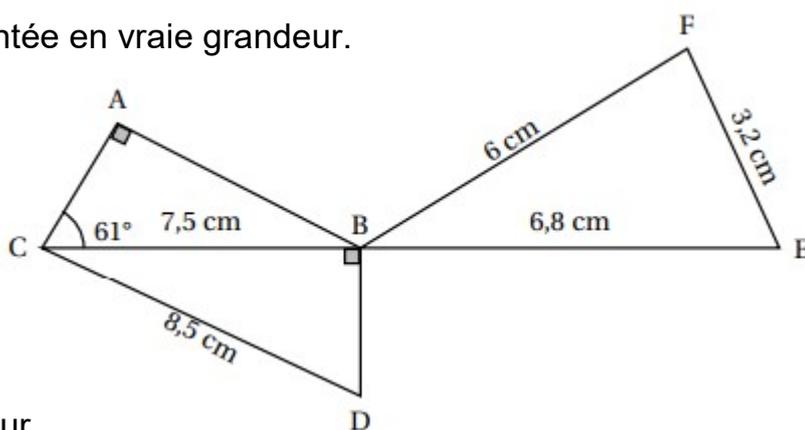
**Exercice 2 : (16 points)**

La figure ci-dessous n'est pas représentée en vraie grandeur.

Les points C, B et E sont alignés.

Le triangle ABC est rectangle en A.

Le triangle BDC est rectangle en B.



1. Reproduire la figure en vraie grandeur.
2. Montrer que la longueur BD est égale à 4 cm.
3. Montrer que les triangles CBD et BFE sont semblables.
4. Léa affirme que l'angle  $\widehat{BFE}$  est droit. A-t-elle raison ?

### **Exercice 3 : (10 points)**

- Aurel : « *Belle pêche ! Combien de poissons et de coquillages vas-tu pouvoir vendre au marché ?* ».

- Antoine : « *En tout, je vais pouvoir vendre au marché 108 poissons et 180 coquillages.* »

Antoine est un pêcheur professionnel. Il veut vendre des paniers contenant des coquillages et des poissons. Il souhaite concevoir le plus grand nombre possible de paniers identiques. Enfin, il voudrait qu'il ne lui reste aucun coquillage et aucun poisson dans son congélateur.

1. Peut-il faire 20 paniers ? Justifier.
2. Combien de paniers au maximum Antoine pourra t-il faire ? Justifier.
3. Quelle sera la composition de chaque panier ? Justifier.

### **Exercice 4 : (10 points)**

Dans tout l'exercice, on étudie les performances réalisées par les athlètes qui ont participé aux finales du 100 m masculin des Jeux Olympiques de 2016 et 2012.

On donne ci-dessous des informations sur les temps mis par les athlètes pour parcourir 100m.

#### **Finale du 100 m aux Jeux Olympiques de 2016 :**

*Temps réalisées par les finalistes :*

<b>10,04 s</b>	<b>9,96 s</b>	<b>9,81 s</b>	<b>9,91 s</b>	<b>10,06 s</b>	<b>9,89 s</b>	<b>9,93 s</b>	<b>9,94 s</b>
----------------	---------------	---------------	---------------	----------------	---------------	---------------	---------------

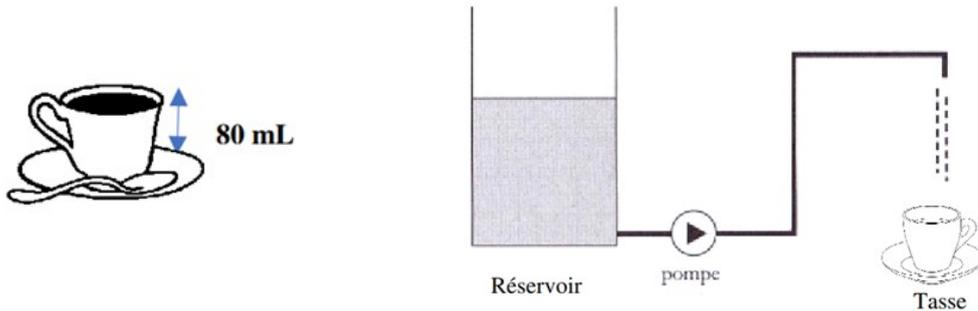
#### **Finale du 100 m aux Jeux Olympiques de 2012 :**

- Nombre de finalistes : 8
- Temps le plus long : 11,99 s
- Etendue des temps : 2,36 s
- Moyenne des temps : 10,01 s
- Médiane des temps : 9,84 s

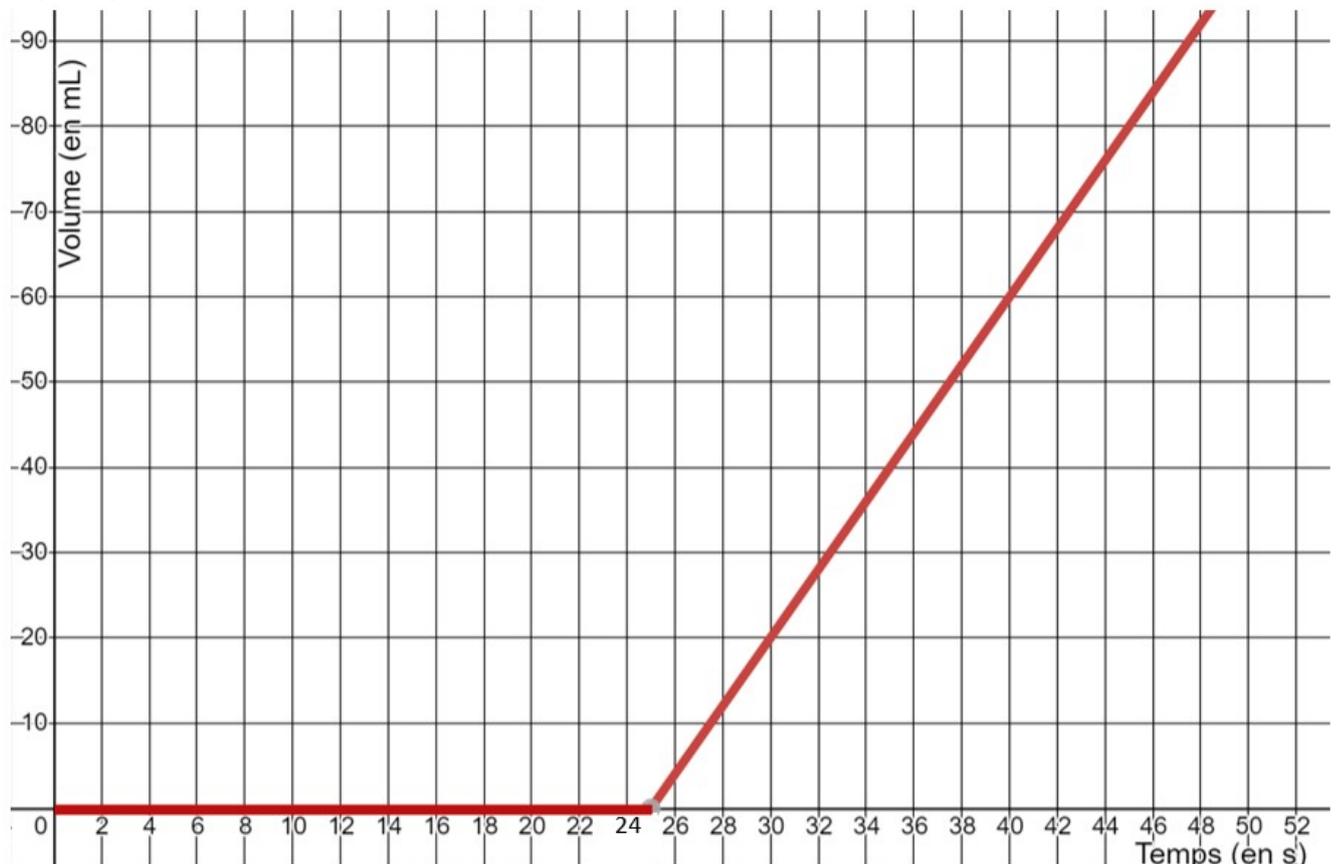
1. Quel est le temps du vainqueur de la finale en 2016 ?
2. Lors de quelle finale la moyenne des temps pour effectuer 100 m est-elle la plus petite ?
3. Lors de quelle finale le meilleur temps a-t-il été réalisé ?
4. L'affirmation suivante est-elle vraie ou fausse :  
« Seulement trois athlètes ont mis moins de 10 s à parcourir les 100 m de la finale de 2012. »

### **Exercice 5 : (16 points)**

Le transfert du café contenu dans le réservoir d'une machine expresso vers une tasse de café s'effectue à l'aide d'une pompe. Avant ce transfert, il y a un temps de préchauffage. La tasse de café est vide au départ. Pour éviter que le café ne déborde, on considérera que la tasse est pleine lorsqu'elle contient 80 mL de café (voir le schéma ci-dessous).



Le graphique ci-dessous donne le volume de café (en mL) dans la tasse en fonction du temps (en s).



#### **Partie A :**

- 1/ Cette situation est-elle une situation de proportionnalité ? Justifier.
- 2/ Au bout de 30 s, quelle est le volume de café dans la tasse ?
- 3/ Au bout de combien de temps, la tasse contient-elle 40 ml de café ?
- 4/ Quel est le temps de préchauffage de la machine ?
- 5/ En combien de temps la tasse à café est-elle pleine ?  
(sans compter le temps de préchauffage)

## Partie B :

On appelle  $f$  la fonction donnant le volume de café (en ml) dans une tasse en fonction du temps (en s)

L'expression de  $f$  en fonction de  $x$  est donnée par :  $f(x) = 4(x - 25)$

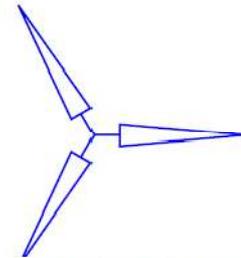
1. Développer  $f(x)$ .

2. **Calculer** l'image de 38 par la fonction  $f$ . Interpréter ce résultat.

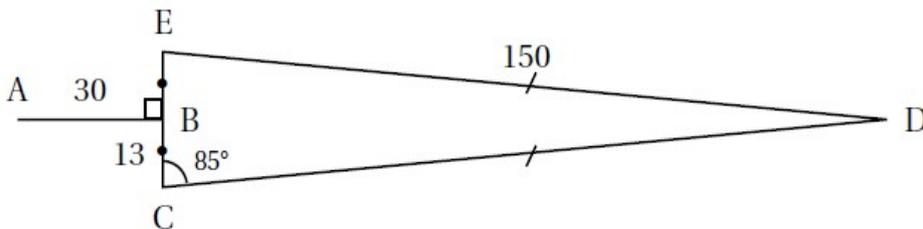
3/ Un mug déborde au bout de 50 s. Quel est le volume de ce dernier ?

## Exercice 6 : (7 points)

On cherche à dessiner une éolienne avec le logiciel Scratch ; elle est formée de 3 pales qui tournent autour d'un axe central.



1. La figure ci-dessous représente une pale d'éolienne.



- DEC est un triangle isocèle en D;

- B est le milieu de [EC] ;

- [AB] est perpendiculaire à [EC] ;

-  $\widehat{ECD} = 85^\circ$ ,  $AB = 30$  et  $BC = 13$ .

a. Montrer que l'angle  $\widehat{CDE} = 10^\circ$ .

b. Le script « pale » ci-contre permet de tracer une pale de l'éolienne avec le logiciel Scratch.

Pourquoi la valeur indiquée dans le bloc de la ligne n°6 est-elle 95?

c. Dans ce même script « pale », par quelle valeur doit-on compléter le bloc situé à la ligne n°8 ?

Recopier cette valeur sur votre copie.

2. Le script « éolienne » ci-contre permet de tracer l'éolienne avec le logiciel Scratch.

Par quelle valeur doit-on compléter la boucle « répéter » ?

Recopier cette valeur sur votre copie.

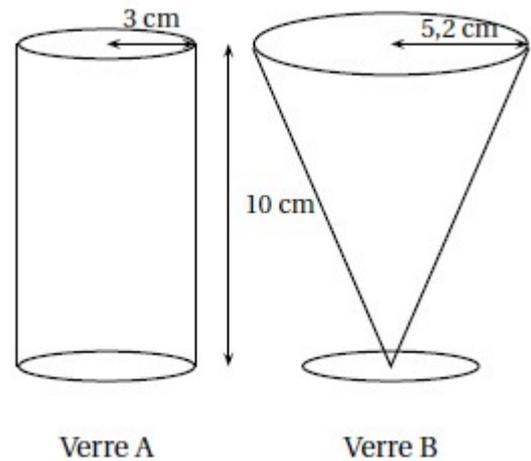


### Exercice 7 : (14 points)

Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou fausse **en justifiant soigneusement la réponse**.

1. Voici deux verres :

- un verre cylindrique A de hauteur 10 cm et de rayon 3 cm.
- un verre conique B de hauteur 10 cm et de rayon 5,2 cm.



**Affirmation 1 : « Les deux verres ont le même volume au  $cm^3$  près. »**

**2. Affirmation 2 : « L'équation  $7x - 3 = 4x + 29$  a une solution entière »**

3. On considère le programme de calcul ci-dessous :

- Choisir un nombre ;
- Ajouter 7 à ce nombre ;
- Soustraire 7 au nombre choisi au départ ;
- Multiplier les deux résultats précédents ;
- Ajouter 50.

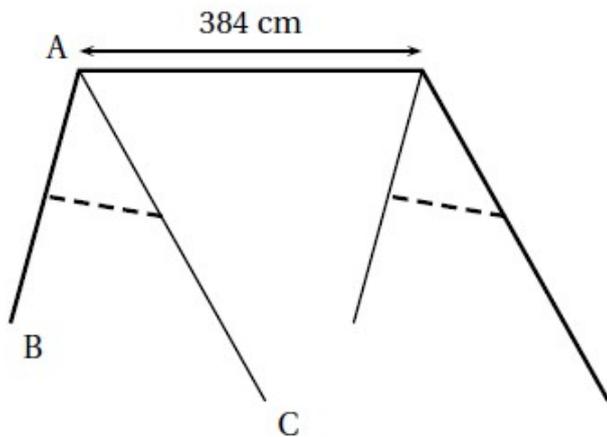
**Affirmation 3 : « Si on choisit  $-10$  comme nombre de départ, on obtient 100. »**

### Exercice 8 : (17 points)

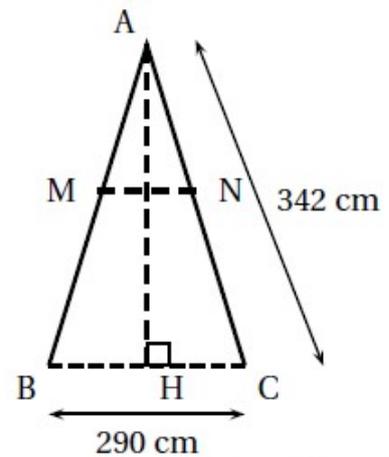
Une entreprise fabrique des portiques pour installer des balançoires sur des aires de jeux.

#### Document 1 : croquis d'un portique

Vue d'ensemble



Vue de côté



— : poutres en bois de diamètre 100 mm  
- - - : barres de maintien latérales en bois.

ABC est un triangle isocèle en A.  
H est le milieu de [BC]  
(MN) est parallèle à (BC).

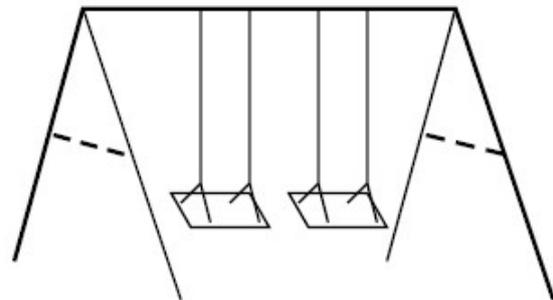
#### Document 2 : coût du matériel

Poutres en bois de diamètre 100 mm :

- Longueur 4 m : 12,99 € l'unité;
- Longueur 3,5 m : 11,75 € l'unité;
- Longueur 3 m : 10,25 € l'unité.

Barres de maintien latérales en bois :

- Longueur 3 m : 6,99 € l'unité;
- Longueur 2 m : 4,75 € l'unité;
- Longueur 1,5 m : 3,89 € l'unité.



Ensemble des fixations nécessaires pour un portique : 80 €.

Ensemble de deux balançoires pour un portique : 50 €.

1. Déterminer la hauteur AH du portique, arrondie au cm près.
2. Les barres de maintien doivent être fixées à 165 cm du sommet ( $AN = 165$  cm).  
Montrer que la longueur MN de chaque barre de maintien est d'environ 140 cm.
3. Montrer que le coût minimal d'un tel portique équipé de balançoires s'élève à 196,98 €.
4. L'entreprise veut vendre ce portique équipé 20% plus cher que son coût minimal.  
Déterminer ce prix de vente arrondi au centime près.