

# CORRIGE

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

|                    |                        |             |
|--------------------|------------------------|-------------|
| 233 11             | Session 2008           | CORRIGE 1/4 |
| BP                 | EQUIPEMENTS SANITAIRES |             |
| E4 - MATHEMATIQUES |                        |             |
| Durée : 01h00      | Coef.: 1               |             |

**EXERCICE 1 (12 points)**

1. a) Calculer l'angle  $\widehat{BOC}$  en radians. Arrondir le résultat au centième. **(1,5 point)**

$$\widehat{BOC} = \frac{2 \times \pi \times 52}{360}$$

$$\widehat{BOC} = 0,91 \text{ rad}$$

- b) Calculer, en mm, la longueur de l'arc de cercle  $\widehat{BC}$  de centre O. Arrondir le résultat à l'unité. **(1,5 point)**

$$\widehat{BC} = 0,91 \times 70$$

$$\widehat{BC} \approx 64 \text{ mm}$$

2. a) Calculer la mesure, en mm, du segment X. Arrondir le résultat à l'unité. **(1 point)**

$$\sin 64^\circ = \frac{X}{O''O'''} \quad X = O''O''' \times \sin 60^\circ \quad X = 2 \times 70 \times \sin 60^\circ$$

$$X \approx 121 \text{ mm}$$

- b) En déduire, en mm, la mesure de la côte EF. **(1 point)**

$$\begin{aligned} EF + X + HI &= 270 \\ EF &= 270 - X - HI \\ EF &= 270 - 121 - 80 \\ EF &= 69 \text{ mm} \end{aligned}$$

3. a) Donner la mesure de l'angle  $\widehat{FO''G}$  (justifier). **(1 point)**

$\widehat{FO''G} = \widehat{O''O'''H}$  [(FO'') // (O'''H) et (O'''O'') coupe les deux droites parallèles OU Somme des angles d'un triangle = 180° (considérer deux triangles) OU etc. plusieurs justifications sont possibles]

$$\widehat{FO''G} = 60^\circ$$

- b) La longueur de l'arc de cercle  $\widehat{FG}$  de centre O'' est de 73 mm, en déduire la longueur, en mm, de l'arc de cercle  $\widehat{GH}$  de centre O''' **(1 point)**

$$\text{Comme } \widehat{FO''G} = \widehat{O''O'''H} = 60^\circ, \text{ donc } \widehat{GH} = \widehat{FG} = \frac{2 \times \pi \times 60}{360} \times 70$$

$$\widehat{GH} \approx 73 \text{ mm}$$

|                    |                        |             |
|--------------------|------------------------|-------------|
| 233 11             | Session 2008           | CORRIGE 2/4 |
| BP                 | EQUIPEMENTS SANITAIRES |             |
| E4 – MATHEMATIQUES |                        |             |
| Durée : 01h00      | Coef.: 1               |             |

4. La longueur de l'arc de cercle  $\widehat{DE}$  de centre  $O'$  est 46 mm, calculer la longueur, en mm, du tube AI. Arrondir le résultat à l'unité. **(1 point)**

$$\begin{aligned}
 AI &= AB + \widehat{BC} + CD + \widehat{DE} + EF + \widehat{FG} + \widehat{GH} + HI \\
 AI &= 50 + 64 + 20 + 46 + 69 + 73 + 73 + 80 \\
 AI &= 475 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

5. On admettra que la longueur du tube AI = 475 mm. Lorsque l'eau circule dans le tube :

- a) Calculer, en  $\text{mm}^3$ , le volume d'eau compris dans la section du tube allant de A à I, arrondir le résultat à l'unité. [On rappelle la formule du volume V d'un cylindre de longueur L et de section intérieure  $S_{\text{int}}$  :  $V = S_{\text{int}}L$  (avec  $S_{\text{int}} = \pi R_{\text{int}}^2$   $R_{\text{int}}$  étant le rayon intérieur du cylindre)] **(1 point)**

$$\begin{aligned}
 V &= S_{\text{int}} L = \pi \times R_{\text{int}}^2 \times L \\
 V &= \pi \times 8^2 \times 475 \\
 V &= 95504,42 \text{ mm}^3 \\
 V &\approx 95504 \text{ mm}^3
 \end{aligned}$$

- b) Convertir ce volume en  $\text{cm}^3$ , puis en mL. **(1 point)**

$$V \approx 95,504 \text{ cm}^3 \quad V \approx 95,504 \text{ mL}$$

6. L'eau circule dans la canalisation de A à I en 0,3 s ; calculer le débit volumique de cette canalisation, en mL/s, puis en L/min ; arrondir les résultats à l'unité. [On rappelle que le débit  $Q$ , d'un fluide dans une canalisation est donnée par la relation :  $Q = \frac{V}{t}$  (avec  $V$  : volume du fluide ;  $t$  : durée d'écoulement du fluide)] **(1 point)**

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{V}{t} \\
 Q &= \frac{95,504}{0,3} = 318,35 \text{ mL/s} \\
 \longrightarrow Q &\approx 318 \text{ mL/s soit } 318 \text{ cm}^3/\text{s} \\
 Q &= \frac{95,504 \cdot 10^{-3}}{\frac{0,3}{60}} = 19,10 \text{ L/min} \\
 \longrightarrow Q &\approx 19 \text{ L/min}
 \end{aligned}$$

|                    |                               |             |
|--------------------|-------------------------------|-------------|
| 233 11             | Session 2008                  | CORRIGE 3/4 |
| <b>BP</b>          | <b>EQUIPEMENTS SANITAIRES</b> |             |
| E4 – MATHÉMATIQUES |                               |             |
| Durée : 01h00      | Coef.: 1                      |             |

7. Calculer la vitesse  $v$ , en cm/s, puis en m/s. Arrondir les résultats à l'unité. [On rappelle que le débit  $Q$ , d'un fluide dans une canalisation est donnée par la relation :  $Q = v S_{\text{int}}$  ( $v$  étant la vitesse du fluide)]. **(1 point)**

$$Q = v S_{\text{int}} \quad v = \frac{Q}{S_{\text{int}}} = \frac{Q}{\pi R_{\text{int}}^2} \quad v = \frac{318}{3,14 \times 0,8^2}$$

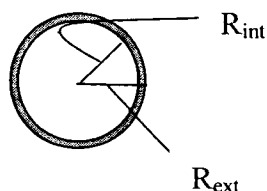
( $R = 0,8$  cm. On convertit ce rayon en cm pour obtenir, avec un débit en  $\text{cm}^3/\text{s}$ , une vitesse en  $\text{cm/s}$ )

$$\begin{aligned} v &= 158,16 \text{ cm/s} \\ v &\approx 158 \text{ cm/s} \\ v &\approx 1,58 \text{ m/s} \end{aligned}$$

## EXERCICE 2 (8 POINTS)

Dans cette partie, on admettra que la longueur du tube AI = 475 mm.

1. Représenter le tube 16/18 en coupe (diamètre extérieur et diamètre intérieur) et hachurer la partie métallique. **(1,5 point)**



2. Calculer, en  $\text{mm}^2$ , l'aire de la partie hachurée. Arrondir le résultat à l'unité. **(1,5 point)**

$$\begin{aligned} \text{AireHachurée} &= S_{\text{ext}} - S_{\text{int}} & \text{AireHachurée} &= \pi R_{\text{ext}}^2 - \pi R_{\text{int}}^2 \\ \text{AireHachurée} &= 3,14 (9^2 - 8^2) \\ \text{AireHachurée} &= 53,38 \text{ mm}^2 \\ \text{AireHachurée} &\approx 53 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

3.

a) Calculer, en  $\text{mm}^3$ , le volume de matière de cuivre du tube AI. **(1 point)**

$$\begin{aligned} V &= \text{AireHachurée} \times L & V &\approx 53 \times 475 \\ & & V &\approx 25\,175 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

b) Convertir ce volume en  $\text{m}^3$  [**Attention !!!** Ne pas tronquer les chiffres obtenus au (a)] **(0,5 point)**

$$V \approx 25\,175 \times 10^{-9} \text{ m}^3 \text{ ou } 2,5175 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

|                    |                        |             |
|--------------------|------------------------|-------------|
| 233 11             | Session 2008           | CORRIGE 4/4 |
| BP                 | EQUIPEMENTS SANITAIRES |             |
| E4 – MATHÉMATIQUES |                        |             |
| Durée : 01h00      | Coef.: 1               |             |

4. On cherche à calculer la masse de matière de cuivre du tube AI. On rappelle que l'expression de la masse volumique d'un corps est donnée par la relation :  $\rho = \frac{m}{V}$  ( $\rho$  : masse volumique du corps, en  $\text{kg/m}^3$  ;  $m$  : masse du corps, en kg et  $V$  : volume du corps, en  $\text{m}^3$ )

- a) Donner l'expression de la masse de cuivre,  $m$ , en fonction de sa masse volumique,  $\rho$ , et de son volume,  $V$ . **(1,5 point)**

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \text{donc}$$

$$m = \rho \times V$$

- b) La masse volumique du cuivre est  $\rho = 8920 \text{ kg/m}^3$  ; calculer, en kg, la masse du tube AI. Arrondir le résultat à  $10^{-3}$ . **(1 point)**

$$m = \rho \times V$$

$$m = 8920 \times 2,5175 \times 10^{-5}$$

$$m = 0,224 \text{ kg}$$

- c) Le prix du tube de cuivre 16/18 est de 7,97 € le mètre. Calculer le coût du bout de tube AI. **(1 point)**

$$\text{Coût} = 0,475 \times 7,97$$

$$\text{Coût} = 3,79 \text{ €}$$