



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Clermont-Ferrand  
pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

233 11	Session 2013	SUJET 1/3
BP	EQUIPEMENTS SANITAIRES	
E4 – MATHÉMATIQUES		
Durée totale : 01h00		Coefficient : 1

Ce sujet comporte 3 pages numérotées de 1/3 à 3/3.

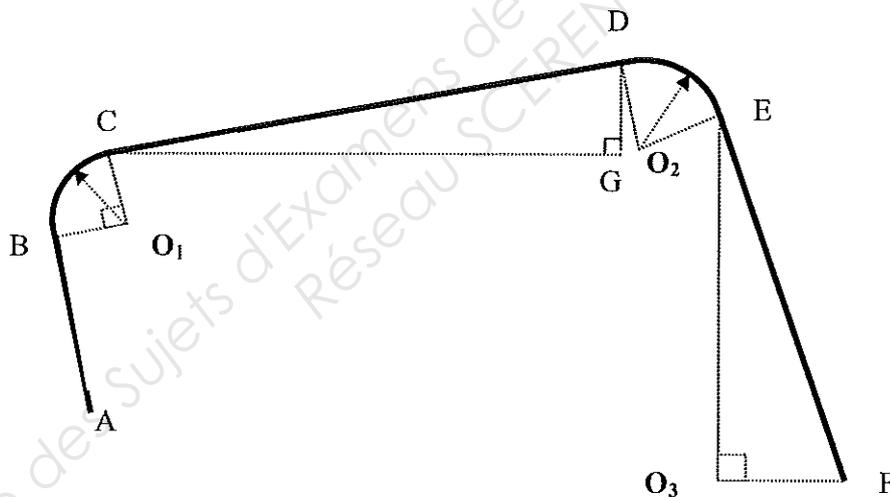
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Dans tout le sujet, on donnera les résultats à 0,01 près.

Activité 1 : Longueur du tube de cuivre (10 points)

Un artisan doit réaliser le montage ci-dessous en tube de cuivre, il veut déterminer la longueur de tube à prévoir.



$$AB = 3 \text{ m}; \quad BO_1 = CO_1 = 1,5 \text{ m}; \quad CG = 6 \text{ m}; \quad GD = 1,5 \text{ m};$$

$$DO_2 = EO_2 = 1,5 \text{ m}; \quad EO_3 = 5 \text{ m}; \quad \widehat{BO_1C} = 90^\circ; \quad \widehat{DO_2E} = 70^\circ; \quad \widehat{O_3EF} = 40^\circ$$

(Les côtes sont en mètres, le schéma n'est pas à l'échelle, les proportions ne sont pas respectées)

On prendra comme valeur approché  $\pi = 3,14$ .

233 11	Session 2013	SUJET 2/3
BP	EQUIPEMENTS SANITAIRES	
E4 – MATHÉMATIQUES		
Durée totale : 01h00		Coefficient : 1

1-1) La longueur  $L$  d'un arc de cercle de rayon  $r$  et d'angle  $\alpha$  est donnée par l'expression :

$$L = \frac{2 \times \pi \times r \times \alpha}{360}$$

a) Montrer que pour  $\alpha = 90^\circ$ , on a  $L = 1,57 \times r$ .

b) Calculer la longueur de l'arc de cercle  $\widehat{BC}$ .

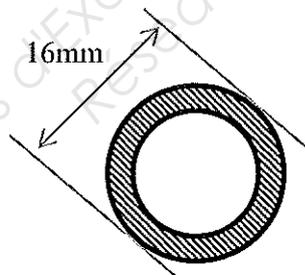
1-2) Dans le triangle rectangle CDG, calculer, en justifiant la réponse, la longueur de CD.

1-3) Calculer la longueur de l'arc de cercle  $\widehat{DE}$ .

1-4) Dans le triangle rectangle EO<sub>3</sub>F, calculer la longueur EF.

1-5) Calculer la longueur totale ABCDEF du tube.

Activité 2 : Calcul de la masse de cuivre (6 points)



2-1) Calculer en  $\text{mm}^2$  la section extérieure de ce tube de cuivre  $16 \times 1$ .

On rappelle 16 est le diamètre extérieur en mm et 1 l'épaisseur en mm.

2-2) Calculer en  $\text{mm}^2$  la section intérieure de ce tube.

2-3) En déduire l'aire de la couronne de la zone hachurée en  $\text{mm}^2$ .

2-4) Sachant que la longueur de tube est de 19,90 m,

a) Calculer le volume de cuivre utilisé en  $\text{mm}^3$ .

b) Donner ce volume en  $\text{dm}^3$ .

2-5) La masse volumique du cuivre étant de  $8,9 \text{ kg/dm}^3$ .

Calculer la masse de cuivre de ce tube en kg.

233 11	Session 2013	SUJET 3/3
BP	EQUIPEMENTS SANITAIRES	
E4 – MATHÉMATIQUES		
Durée totale : 01h00		Coefficient : 1

**Activité 3 : Production d'eau chaude (4 points)**

La production d'eau chaude sanitaire (ECS) d'un bâtiment collectif est produite par le mélange de deux volumes d'eau  $V_1$  et  $V_2$  aux températures respectives  $t_1$  et  $t_2$ .

La température  $t_m$  de ce mélange est donnée par la formule suivante :

$$t_m = \frac{V_1 \times t_1 + V_2 \times t_2}{V_1 + V_2} \quad \text{avec } t_m, t_1, t_2 \text{ en degré Celsius}$$

et  $V_1, V_2$  en  $\text{m}^3$

**Pour un usage collectif cette température  $t_m$  doit être comprise entre 38 °C et 45° C inclus.**

3-1) Calculer la température  $t_m$  du mélange pour  $V_1 = 8 \text{ m}^3$  ;

$$V_2 = 5 \text{ m}^3 ; t_1 = 30^\circ\text{C} ; t_2 = 55^\circ\text{C}$$

Ce résultat est-il acceptable ? Justifier.

3-2) Pour limiter les risques de développement bactérien (légionnelle en particulier), les températures  $t_1$  et  $t_2$  doivent être les plus élevées possibles.

$$\text{Calculer la température } t_1 \text{ pour avoir } t_m = 42^\circ\text{C} \text{ avec } V_1 = 8 \text{ m}^3 ; V_2 = 5 \text{ m}^3 ; t_2 = 55^\circ\text{C}.$$

3-3) Calculer la température minimale  $t_2$  pour avoir une température  $t_m$  minimale avec  $V_1 = 8 \text{ m}^3$  ;  $V_2 = 6 \text{ m}^3$  ;  $t_1 = 35^\circ\text{C}$ .