



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Lille 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 2012	SUJET 1/2
BP	EQUIPEMENTS SANITAIRES	
E4 - MATHÉMATIQUES		
Durée totale : 01h00		Coefficient : 1

Ce sujet comporte 2 pages numérotées de 1/2 à 2/2.  
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.

**PARTIE 1** **13 points**

Vous intervenez avec votre entreprise chez un particulier pour rénover l'installation sanitaire de sa maison. Pour brancher l'ECS (Eau Chaude Sanitaire) à l'évier, vous devez réaliser le montage ci-dessous avec un tube de cuivre 14 x 1 (14 est le diamètre extérieur en mm et 1 l'épaisseur du tube en mm).

**Le client souhaiterait connaître la quantité d'eau qui va s'écouler avant que l'eau chaude arrive au robinet.**

On donne :

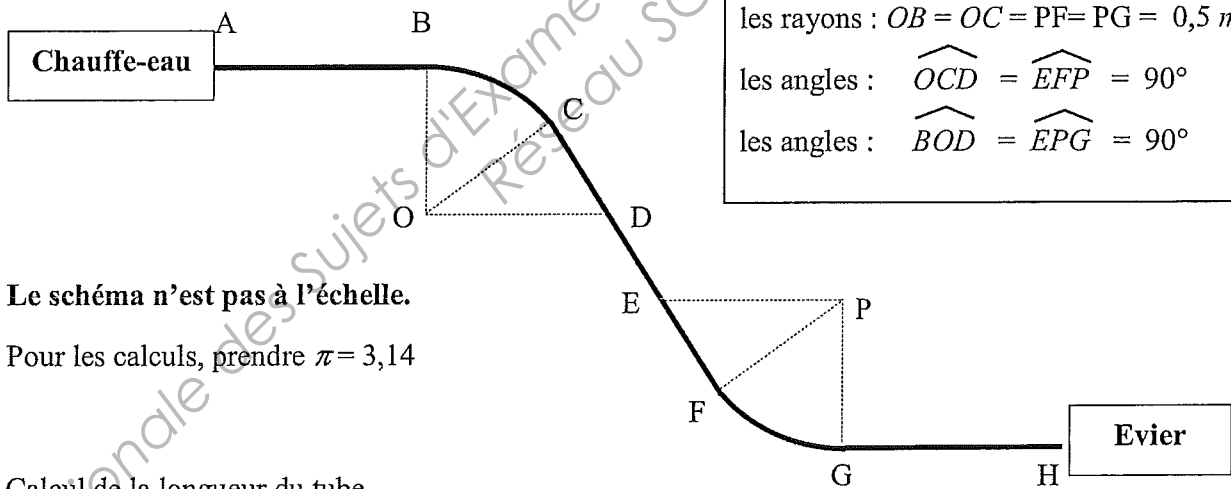
les longueurs :  $GH = DE = 2\text{ m}$  et  $AO = 2.1\text{ m}$

les angles :  $\widehat{BOC} = \widehat{FPG} = 50^\circ$

les rayons :  $OB = OC = PF = PG = 0,5\text{ m}$

les angles :  $\widehat{OCD} = \widehat{EFP} = 90^\circ$

les angles :  $\widehat{BOD} = \widehat{EPG} = 90^\circ$



**Le schéma n'est pas à l'échelle.**  
Pour les calculs, prendre  $\pi = 3,14$

Calcul de la longueur du tube.

- 1.1 Dans le triangle  $ABO$  rectangle en  $B$ , calculer la longueur du segment  $[AB]$ . Arrondir le résultat à l'unité.
- 1.2 Calculer la longueur de l'arc  $\widehat{BC}$  en mm. Arrondir le résultat à l'unité.
- 1.3 En déduire la longueur de l'arc  $\widehat{FG}$  en mm. Arrondir le résultat à l'unité.
- 1.4 Calculer la longueur du segment  $[CD]$  en mm. Arrondir le résultat à l'unité.
- 1.5 En déduire la longueur du segment  $[EF]$  en mm. Arrondir le résultat à l'unité.
- 1.6 Calculer la longueur  $AH$  du tube en mm.

**On admettra pour la suite du sujet que la longueur du tube est de 7712 mm.**

Calcul de la section intérieure du tube.

1.7 Calculer, en justifiant, l'aire de la section intérieure  $S$  du tube en  $\text{mm}^2$ . Arrondir le résultat à l'unité.

Calcul du volume intérieur du tube.

1.8 Calculer, en justifiant, le volume d'eau  $V$  dans le tube en  $\text{mm}^3$ .

1.9 Convertir le volume  $V$  en litres afin d'apporter une réponse claire au client. Arrondir le résultat au dixième.

<b>PARTIE 2</b>
-----------------

<b>7 points</b>
-----------------

**Dans cette partie, le client souhaiterait connaître le temps mis par l'eau chaude du chauffe-eau pour parcourir la distance séparant le chauffe-eau du robinet de l'évier.**

On admettra pour la suite du sujet que :

- l'aire de la section intérieure  $S$  du tube a pour valeur  $S = 113 \text{ mm}^2$
- le volume intérieur  $V$  du tube a pour valeur  $V = 0.9 \text{ L}$

Calcul de la vitesse d'écoulement de l'eau dans le tube.

2.1 Calculer la vitesse « silencieuse » d'écoulement de l'eau dans le tube de cuivre avec la formule

empirique de Croquelois :  $v = \sqrt{\frac{d}{50}}$ . Arrondir cette vitesse au dixième.

( $v$  est la vitesse « silencieuse » en  $\text{m/s}$  ;  $d$  est le diamètre intérieur du tube en  $\text{mm}$ ).

Calcul du débit dans le tube.

2.2 Calculer le débit avec la relation :  $Q = v \times S$ .

( $Q$  est le débit en  $\text{m}^3/\text{s}$  ;  $v$  est la vitesse d'écoulement « silencieuse » en  $\text{m/s}$  ;  $S$  est la section intérieure du tube en  $\text{m}^2$ ).

2.3 Convertir ce débit en  $\text{L/s}$ .

Calcul du temps d'écoulement de l'eau dans le tube.

2.4 Afin d'apporter une réponse claire au client, calculer le temps  $t$  mis par l'eau chaude pour

arriver au robinet avec la relation :  $t = \frac{V}{Q}$ . Arrondir cette durée à l'unité.

( $t$  est le temps en  $\text{s}$  ;  $V$  est le volume intérieur du tube exprimée en  $\text{L}$  ;  $Q$  est le débit exprimé en  $\text{L/s}$ ).