Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

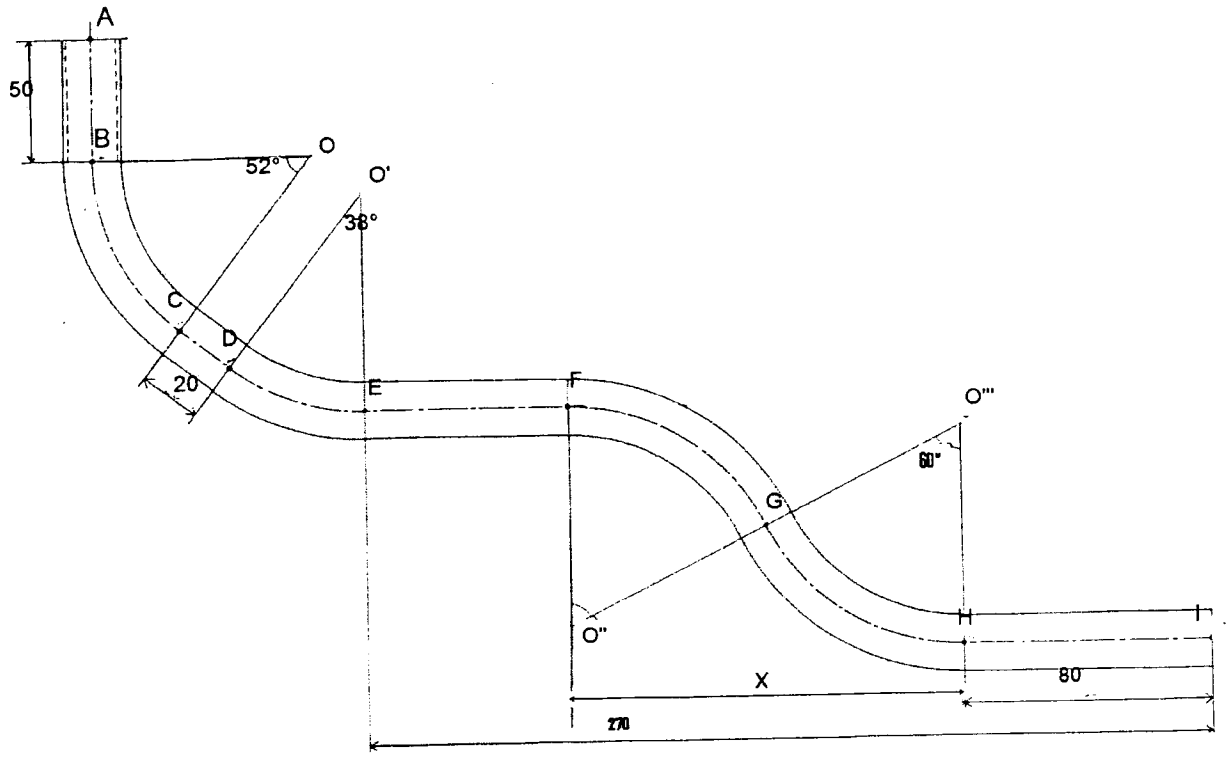
Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Génie Climatique, veuillez visiter :
bp-genie-climatique.fr/annales-sujets-et-corriges

233 11	Session 2008	SUJET 1/4
BP	**EQUIPEMENTS SANITAIRES**	
E4 – MATHEMATIQUES		
Durée : 01h00	Coef.: 1	

Ce sujet comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4.
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies.
L'usage de la calculatrice est autorisé.

Ce sujet comporte deux parties indépendantes l'une de l'autre.

Le schéma ci-dessous représente une canalisation réalisée à partir d'un tube de cuivre 16/18.
Le dessin n'est pas à l'échelle.
Les côtes sont en mm.



On donne : BO = CO = DO' = EO' = FO'' = GO''= GO''' = HO''' = 70
AB = 50
CD = 20
HI = 80
$\widehat{BOC} = 52°$
$\widehat{DO'E} = 38°$
$\widehat{GO'''H} = 60°$

233 11	Session 2008	SUJET 2/4
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. [On rappelle que 2π rad = 360°] **(1,5 point)**

b) Calculer, en mm, la longueur de l'arc de cercle $\overset{\frown}{BC}$ de centre O. Arrondir le résultat à l'unité. [On rappelle que la longueur, L, d'un arc de cercle de rayon R, compris dans un angle α, est donnée par la relation : $L = \alpha R$ (α étant exprimé en rads)] **(1,5 point)**

2.

a) Calculer la mesure, en mm, du segment X (distance de H à la projection verticale de O''). Arrondir le résultat à l'unité. **(1 point)**

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

3.

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

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

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

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

a) Calculer, en 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 intérieur S_{int} : $V = S_{int}L$ (avec $S_{int} = \pi R^2_{int}$ R_{int} étant le rayon intérieur du cylindre] **(1 point)**

b) Convertir ce volume en cm^3, puis en mL. **(1 point)**

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)**

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 : $Q = v\ S_{int}$ (v étant la vitesse du fluide]. **(1 point)**

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 mm^2, l'aire de la partie hachurée. Arrondir le résultat à l'unité. **(1,5 point)**

3.
   a) Calculer, en mm^3, le volume de matière de cuivre du tube AI. **(1 point)**
   b) Convertir ce volume en m^3 [**Attention !!!** Ne pas tronquer les chiffres obtenus au (a)] **(0,5 point)**

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 : $\rho = \frac{m}{V}$ (ρ : masse volumique du corps, en kg/m^3 ; m : masse du corps, en kg et V : volume du corps, en m^3)
   a) Donner l'expression de la masse de cuivre, m, en fonction de sa masse volumique, ρ, et de son volume, V. **(1,5 point)**
   b) La masse volumique du cuivre est $\rho = 8920\ kg/m^3$; calculer, en kg, la masse du tube AI. Arrondir le résultat à 10^{-3}. **(1 point)**
   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)**

233 11	Session 2008	SUJET 4/4
BP	**EQUIPEMENTS SANITAIRES**	
E4 – MATHEMATIQUES		
Durée : 01h00	Coef.: 1	

FORMULAIRE DE MATHEMATIQUES

Fonction f	Dérivée f'
$f(x)$	$f'(x)$
$ax+b$	a
x^2	$2x$
x^3	$3x^2$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$u(x)+v(x)$	$u'(x)+v'(x)$
$a\,u(x)$	$a\,u'(x)$

Logarithme népérien : ln

$\ln(ab) = \ln a + \ln b$ $\quad \ln(a^n) = n \ln a$

$\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b$

Equation du second degré $ax^2+bx+c=0$

$\Delta = b^2 - 4ac$

- Si $\Delta > 0$, deux solutions réelles :

$x_1 = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x_2 = \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$

- Si $\Delta = 0$, une solution réelle double :

$x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$

- Si $\Delta < 0$, aucune solution réelle

Si $\Delta \geq 0$, $ax^2+bx+c = a(x-x_1)(x-x_2)$

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 : u_1 et raison r

Terme de rang n : $u_n = u_1 + (n-1)r$

Somme des k premiers termes :

$u_1 + u_2 + \ldots + u_k = \frac{k(u_1+u_k)}{2}$

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison q

Terme de rang n : $u_n = u_1.q^{n-1}$

Somme des k premiers termes :

$u_1 + u_2 + \ldots + u_k = u_1\frac{1-q^k}{1-q}$

Trigonométrie

$\sin(a+b) = \sin a \cos b + \sin b \cos a$

$\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$

$\cos 2a = 2\cos^2 a - 1$

$= 1 - 2\sin^2 a$

$\sin 2a = 2 \sin a \cos a$

Statistiques

Effectif total $N = \sum_{i=1}^{p} n_i$

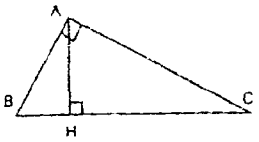
Moyenne $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{p} n_i x_i}{N}$

Variance $V = \frac{\sum_{i=1}^{p} n_i (x_i - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum_{i=1}^{p} n_i x_i^2}{N} - \bar{x}^2$

Ecart type $\sigma = \sqrt{V}$

Relations métriques dans le triangle rectangle

$AB^2 + AC^2 = BC^2$



$\sin\hat{B} = \frac{AC}{BC}$; $\cos\hat{B} = \frac{AB}{BC}$; $\tan\hat{B} = \frac{AC}{AB}$

Résolution de triangle

$\frac{a}{\sin\hat{A}} = \frac{b}{\sin\hat{B}} = \frac{c}{\sin\hat{C}} = 2R$

R : rayon du cercle circonscrit

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos\hat{A}$

Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2}bc\sin\hat{A}$

Trapèze : $\frac{1}{2}(B+b)h$

Disque : πR^2

Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou prisme droit d'aire de base B et de hauteur h : Volume Bh

Sphère de rayon R :

Aire : $4\pi R^2$ Volume : $\frac{4}{3}\pi R^3$

Cône de révolution ou pyramide de base B et de hauteur h : Volume $\frac{1}{3}Bh$

Calcul vectoriel dans le plan - dans l'espace

$\vec{v}.\vec{v}' = xx'+yy'$	$\vec{v}.\vec{v}' = xx'+yy'+zz'$
$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2+y^2}$	$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2+y^2+z^2}$

Si $\vec{v} \neq \vec{0}$ et $\vec{v}' \neq \vec{0}$

$\vec{v}.\vec{v}' = \|\vec{v}\| \times \|\vec{v}'\| \cos(\vec{v},\vec{v}')$

$\vec{v}.\vec{v}' = 0$ si et seulement si $\vec{v} \perp \vec{v}'$

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.