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

Session : **PRINTEMPS 2012**

BREVET PROFESSIONNEL

Monteur en installations de génie climatique

Épreuve E4 - Unité 40

MATHEMATIQUES

Durée : **1 heure** *Coefficient :* **1**

Ce sujet est composé de 5 pages :

*** les questions à traiter sont aux pages numérotées 2/5, 3/5 et 4/5 .**

*** une annexe numérotée page 5/5, à rendre avec la copie .**

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CERTA

Dans ce sujet, les deux exercices sont indépendants.

Exercice 1 : (11 points)

Avant d'installer un chauffage à fioul, il est nécessaire de déterminer le diamètre intérieur D (en mm) des tuyauteries fioul.

Cette grandeur dépend de trois paramètres :

- la longueur L de tuyauterie (en mètre)
- le débit aspiré q (en litre/heure)
- la hauteur d'aspiration h de la charge (en mètre)

On donne la relation suivante :

$$D = 4\sqrt{\frac{19.L.q}{(5{,}5-h)}}$$

Première partie : *Calculs numériques et littéraux.*

1.1. Calculer, en mm, le diamètre intérieur D si $L = 10$ m, $q = 0{,}036$ L/h et $h = 2{,}5$ m.
Arrondir la valeur à l'unité.

1.2. À partir de la relation précédente, montrer que l'on peut exprimer le débit q en fonction de D, L et h sous la forme : $q = \dfrac{D^2\,(5{,}5-h)}{304\,L}$. Écrire le détail des calculs nécessaires.

1.3. Calculer, en L/h, le débit aspiré q si $D = 8$ mm, $L = 20$ m et $h = 1{,}5$ m.
Arrondir la valeur au millième.

Deuxième partie : *Étude de l'évolution du diamètre intérieur D des tuyauteries fioul en fonction du débit aspiré q lorsque L et h sont constantes.*

Dans cette partie, en prenant $L = 10$ m et $h = 2{,}5$ m, on obtient la relation : $D = \sqrt{\dfrac{3040q}{3}}$.

Pour étudier l'évolution du diamètre intérieur D (en mm) des tuyauteries fioul en fonction du débit aspiré q (en litre/heure) on utilise la fonction f de la variable x définie sur l'intervalle $[\,0{,}036\ ;\ 0{,}320\,]$ par :

$$f(x) = \sqrt{\frac{3040\,x}{3}}$$

2.1. **Sur l'annexe – page 5/5 (à rendre avec la copie)**, compléter le tableau de valeurs de f.
Arrondir les valeurs à l'unité.

2.2. La fonction f est croissante sur l'intervalle $[\,0{,}036\ ;\ 0{,}320\,]$.
On appelle (C) la courbe représentative de f.

2.2.a. Dans le repère de **l'annexe**, placer les points de la courbe (C) d'abscisses :
0,036 ; 0,063 ; 0,222 et **0,320**.

2.2.b. Tracer (C).

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

2.3. À partir du graphique obtenu, en laissant apparents les traits de lecture sur le graphique, déterminer :

2.3.a. la valeur de x pour laquelle $f(x) = 9$.

2.3.b. la valeur de $f(x)$ pour $x = 0{,}142$.

2.4. En utilisant les résultats précédents :

2.4.a. indiquer la valeur arrondie à l'unité du diamètre intérieur $\boldsymbol{D}$ des tuyauteries fioul lorsque le débit aspiré $\boldsymbol{q}$ est de 0,142 L/h (avec : $\boldsymbol{L}$ = 10 m et $\boldsymbol{h}$ = 2,5 m).

2.4.b. justifier, dans ces conditions, que le diamètre intérieur $\boldsymbol{D}$ et le débit aspiré $\boldsymbol{q}$ ne sont pas proportionnels.

Exercice 2 : (9 points)

La ligne **ABCDE** ci-dessous représente la fibre neutre d'un tube après le cintrage (***figure 1***).

La longueur $\boldsymbol{L}$ représentée par cette ligne mesure 2 m.

Dans cet exercice, on se propose de calculer la mesure $\boldsymbol{h}$ de l'encombrement (voir ***figure 2***).

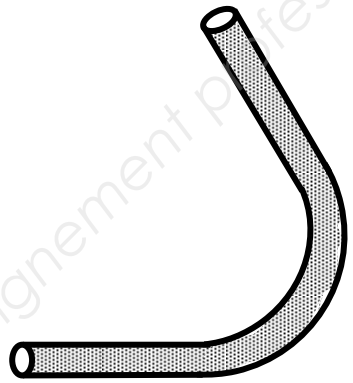


Figure 1 **:** La forme du tube après le cintrage

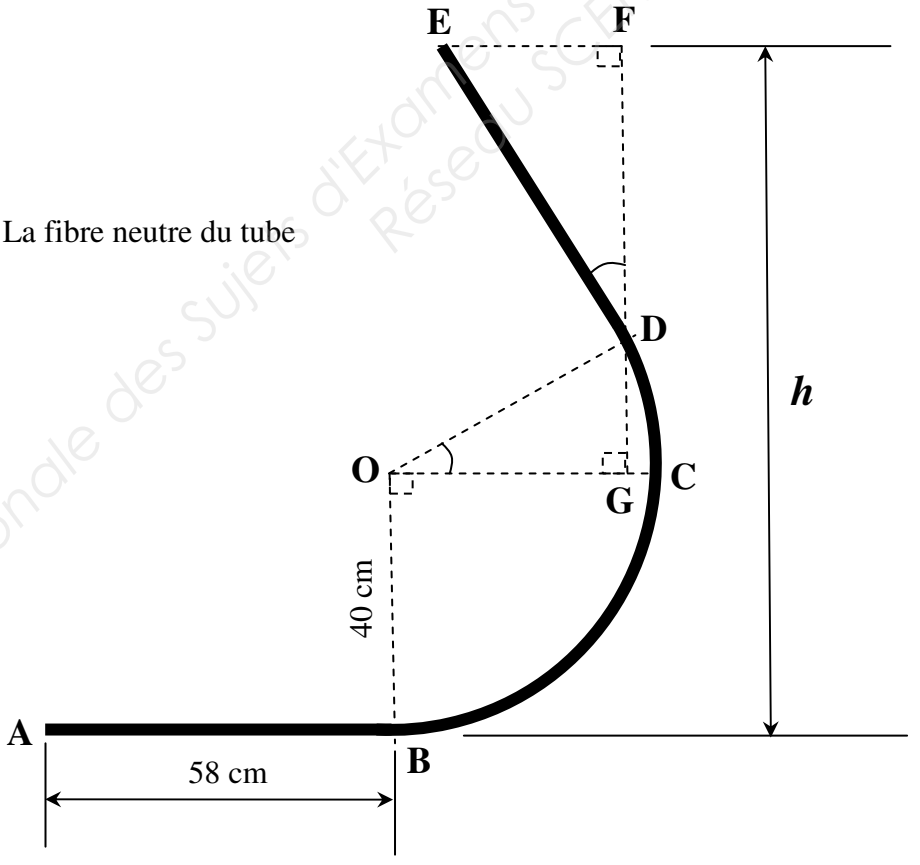


Figure 2 **:** La fibre neutre du tube

Sur cette figure, les proportions ne sont pas respectées.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

1. L'arc $\overset{\frown}{\mathbf{BC}}$ est un quart de cercle de centre **O** et de rayon **OB** = 40 cm.

Calculer, en cm, la longueur l_1 représentée par l'arc $\overset{\frown}{\mathbf{BC}}$.
Écrire le détail de calcul et arrondir la valeur à l'unité.

2. On donne : **AB** = **ED** = 58 cm et $\overset{\frown}{\mathbf{BC}}$ = 63 cm.
On rappelle que la longueur représentée par la ligne **ABCDE** est L = 2 m.

Calculer, en cm, la longueur l_2 représentée par l'arc $\overset{\frown}{\mathbf{CD}}$.

3. L'arc $\overset{\frown}{\mathbf{CD}}$ est un arc de cercle de centre **O** et de rayon **OD** = 40 cm.

On donne la relation $l_2 = \dfrac{\alpha \times \pi \times \mathbf{OD}}{180}$ dans laquelle α est la mesure (en degré) de l'angle $\widehat{\mathbf{DOC}}$.

Calculer, en degré, la mesure α. Écrire le détail de calcul et arrondir la valeur à l'unité.

4. On donne :

- **OGD** est un triangle rectangle en **G**.
- **EFD** est un triangle rectangle en **F**.
- **ED** = 58 cm et **OD** = 40 cm.
- $\widehat{\mathbf{DOG}} = \widehat{\mathbf{EDF}} = \alpha = 30°$.
- $\cos(\widehat{\mathbf{EDF}}) = \dfrac{\mathbf{FD}}{\mathbf{ED}}$ et $\sin(\widehat{\mathbf{DOG}}) = \dfrac{\mathbf{DG}}{\mathbf{OD}}$

4.a. Calculer, en cm, la longueur représentée par [**FD**]. Arrondir la valeur à l'unité.

4.b. Calculer, en cm, la longueur représentée par [**DG**]. Arrondir la valeur à l'unité.

5. En déduire la mesure h (en cm) de l'encombrement (voir ***figure 2***).

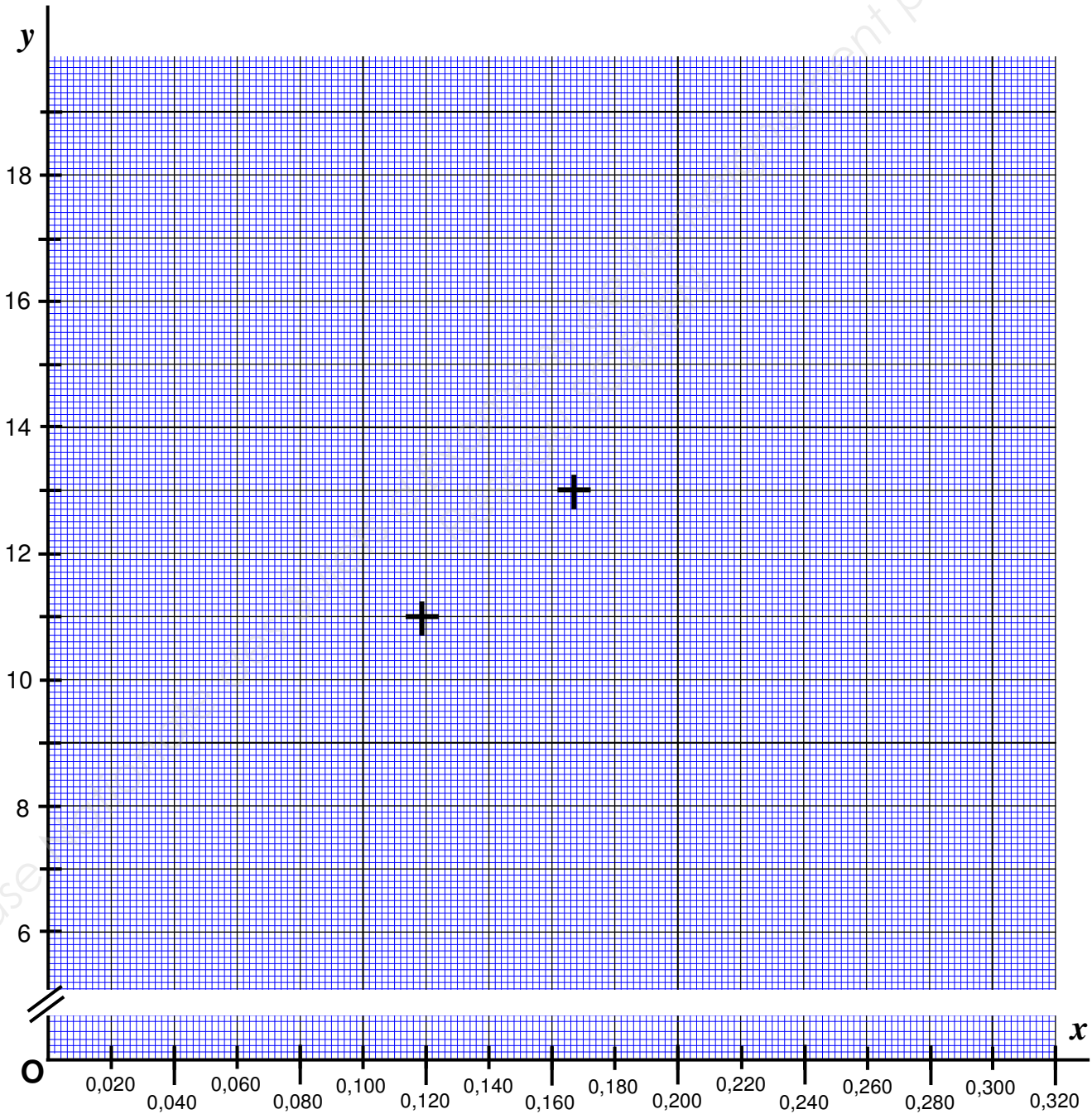
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

A N N E X E (à rendre avec la copie)

* **Exercice 1** - **Question (2.1) :** Tableau de valeurs de f (Rappel : $f(x) = \sqrt{\dfrac{3040\,x}{3}}$)

Valeurs de x	0,036	0,063	0,119	0,167	0,222	0,320
Valeurs de $f(x)$ (arrondies à l'unité)	……..	……..	11	13	……..	……..

* **Exercice 1 – Questions (2.2) et (2.3) :** Représentation graphique de f et lectures graphiques.



Base de sujets d'examens professionnel

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.