



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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

BREVET PROFESSIONNEL

MONTEUR DEPANNEUR EN FROID

ET CLIMATISATION

E3 – U30 MATHÉMATIQUES

DUREE : 2 H 00

COEFFICIENT : 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.

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1 à 7.

Assurez-vous que cet exemplaire est complet.

S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au chef de salle.

BP-M.1	BREVET PROFESSIONNEL : Monteur Dépanneur en froid et Climatisation		
SUJET	Session 2011	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
Épreuve E3 U30 : Mathématiques			Page : 1/7

- SUJET -

Exercice 1 (10 points)

La vitesse moyenne d'écoulement d'un fluide dans une canalisation droite est donnée par la relation :

$$v_m = \frac{Q}{S}$$

Q : débit volumique en m³/s

S : section de la canalisation en m²

v_m : vitesse moyenne d'écoulement en m/s

Partie A :

Une pompe a un débit volumique Q = 9 m³/h.

1. Donner le débit volumique Q en m³/s.
2. Ecrire la formule permettant de calculer la section circulaire S en fonction du diamètre d, en mètre, de la canalisation.
3. Montrer que l'expression de la vitesse moyenne v_m peut s'écrire en prenant π = 3,14 :

$$v_m = \frac{0,01}{3,14d^2}$$

Partie B :

Soit la fonction f définie sur l'intervalle [0,01 ; 0,1] par : $f(x) = \frac{0,01}{3,14x^2}$

1. Calculer f'(x) où f' est la fonction dérivée de la fonction f.
On rappelle que la dérivée de la fonction g définie sur R* par $g(x) = \frac{1}{x^2}$ est la fonction g' définie sur R* par $g'(x) = -\frac{2}{x^3}$.
2. Etudier le signe de f'(x) sur l'intervalle [0,01 ; 0,1].
3. Compléter le tableau de variations de la fonction f donné en annexe 1.
4. Compléter le tableau de valeurs de la fonction f donné en annexe 1. Arrondir les résultats à 10⁻¹.
5. Dans le repère de l'annexe 2, tracer la courbe représentative de la fonction f.

BP-M.1	BREVET PROFESSIONNEL : Monteur Dépanneur en froid et Climatisation		
SUJET	Session 2011	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
Épreuve E3 U30 : Mathématiques			Page : 2/7

- SUJET -

Partie C :

A l'aide de la courbe tracée dans la partie B, déterminer graphiquement :

1. Le diamètre, en mm, d'une canalisation pour lequel la vitesse moyenne est $v_m = 8,5$ m/s.
2. La vitesse moyenne si le diamètre de la canalisation est de 45 mm.

Laisser apparent les tracés permettant la lecture.

Exercice 2 (3 points)

L'étude porte sur le type d'écoulement d'une canalisation. Dans le cas d'un écoulement turbulent, les pertes de charge sont très supérieures à celles d'un écoulement laminaire.

Rappel : Un écoulement est laminaire si le nombre de Reynolds $R_e \leq 2000$ et un écoulement est turbulent si $R_e > 2000$.

R_e est donné par la formule : $R_e = \frac{\rho v D_h}{\mu}$

avec : μ : viscosité dynamique de l'air = $18,25 \times 10^{-6}$ Pa.s

ρ : masse volumique de l'air = $1,20$ kg/m³

D_h : diamètre hydraulique en mètre.

v : vitesse du fluide en m/s.

1. Calculer le nombre de Reynolds R_e pour une vitesse de l'air de 8 m/s et un diamètre hydraulique D_h égal à 0,02 mètre. Arrondir le résultat à l'unité.
2. Calculer le nombre de Reynolds R_e pour une vitesse de l'air de 0,3 m/s et un diamètre hydraulique D_h égal à 0,1 mètre. Arrondir le résultat à l'unité.
3. Parmi les deux couples vitesse – diamètre précédent, lequel doit-on choisir pour obtenir un écoulement laminaire ?

BP-M.1	BREVET PROFESSIONNEL : Monteur Dépanneur en froid et Climatisation		
SUJET	Session 2011	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
Épreuve E3 U30 : Mathématiques			Page : 3/7

- SUJET-

Partie A : Calcul de l'aire du polygone ABHGFDE :

1. Calculer la longueur du segment OH. Arrondir le résultat à 10^{-1} .
2. Calculer l'aire du triangle OBH.
3. Calculer l'aire du rectangle ABOE.
4. Calculer l'aire du rectangle FGOD.
5. Calculer l'aire du secteur circulaire OED (on prendra $\pi = 3,14$)
6. En déduire l'aire de la surface ABHGFDE.

Partie B : Calcul de l'aire de la partie limitée par AEDFF'D'E'A'

1. Calculer la longueur de l'arc \widehat{DE} (on prendra $\pi = 3,14$).
2. Calculer la longueur FA qui correspond à $FD + DE + EA$.
3. Calculer l'aire de la partie limitée par AEDFF'D'E'A'.

Partie C : Calcul de la surface totale

1. Calculer la longueur du segment BH. Donner le résultat à 10^{-1} .
2. Calculer l'aire du rectangle HBB'H'.
3. Calculer l'aire du rectangle HGG'H'.
4. Calculer la surface totale de tôle nécessaire à la réalisation de ce coude.

Formules :

Aire d'un triangle : $\frac{B \times h}{2}$

Aire d'un secteur circulaire d'angle α (en degré) : $\frac{\pi R^2 \alpha}{360}$

Périmètre d'un cercle : $2\pi R$

BP-M.1	BREVET PROFESSIONNEL : Monteur Dépanneur en froid et Climatisation		
SUJET	Session 2011	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
Épreuve E3 U30 : Mathématiques			Page : 5/7

Tableau de variations :

x	0,015	0,1
Signe de $f'(x)$		
Variations de f		

Tableau de valeurs :

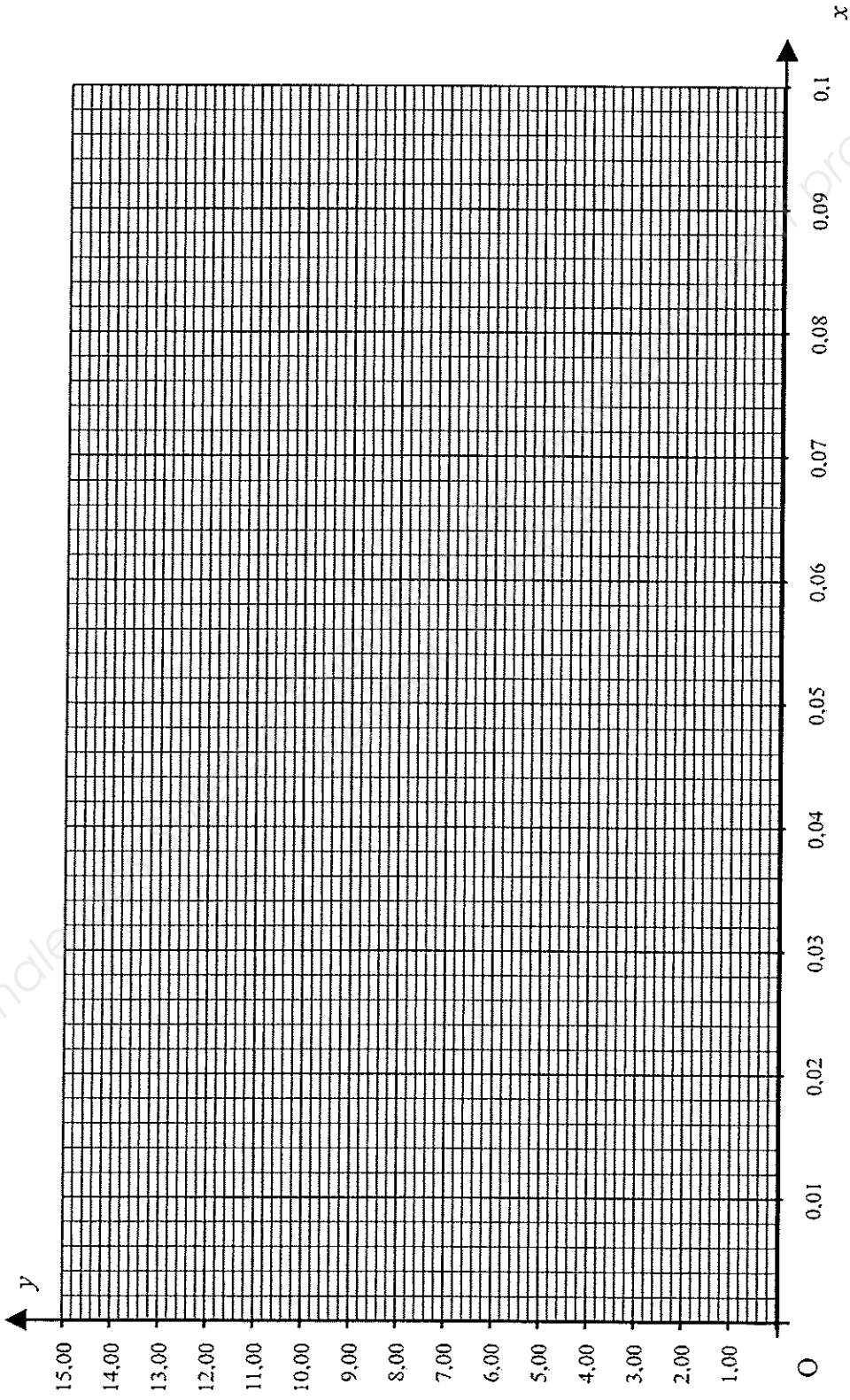
x	0,015	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1
$f(x)$										

BP-M.1	BREVET PROFESSIONNEL : Monteur Dépanneur en froid et Climatisation		
SUJET	Session 2011	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
Épreuve E3 U30 : Mathématiques			Page : 6/7

- SUJET -

Annexe 2 (à rendre avec la copie)

Représentation graphique



BP-M.1	BREVET PROFESSIONNEL : Monteur Dépanneur en froid et Climatisation		
SUJET	Session 2011	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
Épreuve E3 U30 : Mathématiques			Page : 7/7

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.