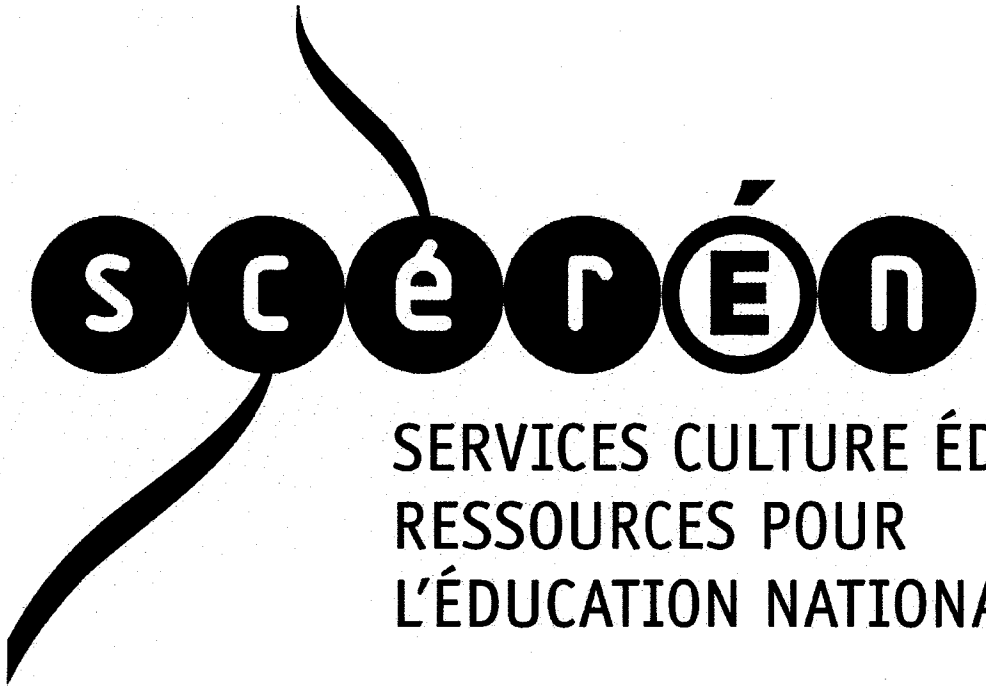
Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

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

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Froid, veuillez visiter :
bpfroid.fr/annales-sujets-et-corriges



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

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

Campagne 2009

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

BREVET PROFESSIONNEL

MONTEUR DEPANNEUR EN FROID

ET CLIMATISATION

E3 - U30 MATHEMATIQUES

DUREE : 2 H 00

COEFFICIENT : 2

CRDP de MONTPELLIER

RÉSERVÉ AU SERVICE

CRDP de l'académie de Montpellier

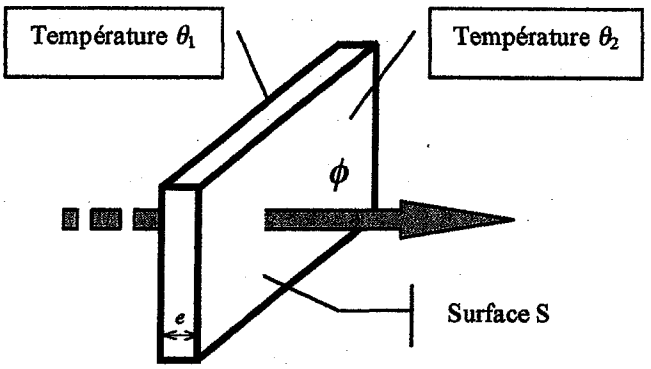
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
L'usage de la calculatrice est autorisé.

Deux feuilles annexes sont à détacher du sujet et à rendre avec la copie.

Ce sujet est composé de 7 pages.

Exercice 1 : (10 points)

Le flux de chaleur ϕ (en W) qui traverse une paroi constituée d'un seul matériau de conductivité thermique λ (en W/m.°C), d'épaisseur e (en m) et d'aire S (en m²) est donné par la relation :



$$\phi = \lambda \frac{S}{e}(\theta_2 - \theta_1) \quad (1)$$

θ_2 et θ_1 représentent respectivement la température (en °C) de la face la plus chaude et de la face la plus froide.

PARTIE A

1. Montrer que la relation (1) peut s'écrire : $\lambda = \dfrac{\phi e}{S(\theta_2 - \theta_1)}$

2. On fixe $\phi = 60$ W, $S = 15$ m², e = 25 cm ainsi que $\theta_2 = 25$°C. Montrer que $\lambda = \dfrac{1}{25 - \theta_1}$.

PARTIE B

Soit la fonction f définie sur l'intervalle [– 10 ; 25[par : $f(x) = \dfrac{1}{25 - x}$

CRDP de MONTPELLIER
RÉSERVÉ AU SERVICE

1. Pourquoi la fonction f n'est-elle pas définie pour $x = 25$?

2. La dérivée de cette fonction est : $f'(x) = \dfrac{1}{(25 - x)^2}$.

   a. Déterminer le signe de $f'(x)$ sur l'intervalle [– 10 ; 25[. Justifier la réponse.
   b. Compléter, en annexe 1, le tableau de variation de la fonction f.

3. Compléter, en annexe 1, le tableau de valeurs de la fonction f. Arrondir les résultats à 10^{-3}.

4. Construire sur l'intervalle [-10 ; 24] la courbe représentative de la fonction f en utilisant le repère de l'annexe 2.

PARTIE C

Voici plusieurs valeurs de conductivité thermique en W/(m.°C) :
Bois de sapin : 0,15 ; Plâtre : 0,46 ; Ecran pare vapeur : 0,7

1. En utilisant la courbe précédente et en laissant apparents les traits utiles à la lecture, déterminer les températures θ_1 pour chacun de ces matériaux.

2. Retrouver la valeur θ_1 pour le bois de sapin par le calcul en utilisant la relation $\lambda = \dfrac{1}{25 - \theta_1}$

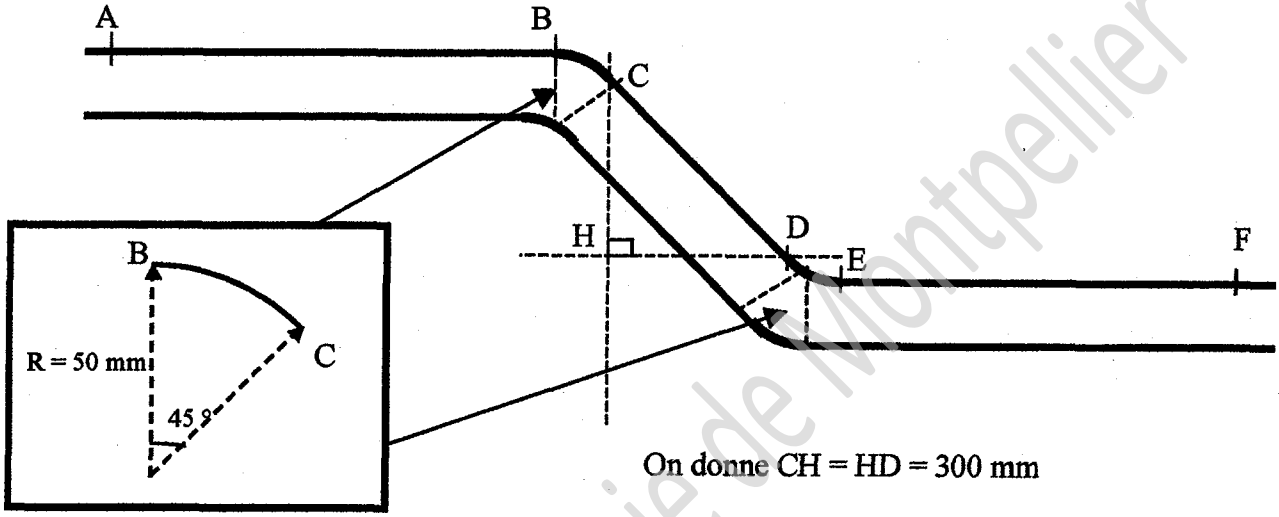
CRDP de l'académie de Montpellier

Exercice 2 : (1,5 points)

L'installation d'une climatisation dans un logement oblige un monteur à réaliser la canalisation décrite ci-dessous :

La canalisation se compose :

- d'une partie horizontale AB de longueur 600 mm
- d'un coude à 45 ° de longueur BC
- d'une partie oblique de longueur CD
- d'un coude à 45 ° de longueur DE (= BC)
- d'une partie horizontale EF de longueur 400 mm



Arrondir tous les résultats au centième.

Pour déterminer la longueur totale de la canalisation (y compris les coudes) :

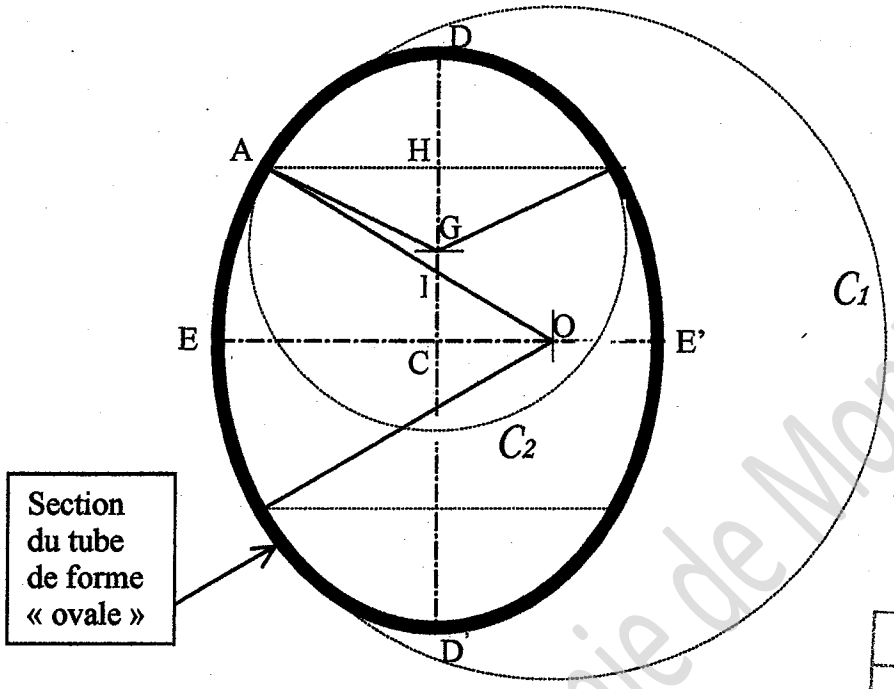
1. Calculer, en mm, la longueur de coude BC (arc de cercle : $\overset{\frown}{BC}$).
2. Calculer, en mm, la longueur de la partie oblique [CD].
3. On considère que $\overset{\frown}{DE} = \overset{\frown}{BC}$. Calculer, en mm, la longueur totale AF de canalisation (y compris les coudes).

CRDP de l'académie de Montpellier

CRDP de MONTPELLIER
RÉSERVÉ AU SERVIC

Exercice 3 : (8,5 points)

Le tube utilisé n'a pas une section intérieure circulaire mais légèrement ovale selon la figure ci-dessous :



CRDP de MONTPELLIER
RÉSERVÉ AU SERVICE

On donne : C_1 cercle de centre O et de rayon OA = OE = 22 mm

C_2 cercle de centre G et de rayon GA = GD = 12,5 mm

OC = 7,5 mm ; $\widehat{AOE} = 31°$ et $\widehat{AGD} = 65°$

Les droites (DD') et (EE') sont des axes de symétrie.

PARTIE A : Aire de la section du tube

Arrondir tous les résultats au centième.

1. Calcul de l'aire du secteur angulaire délimité par l'arc $\overset{\frown}{AD}$ et les côtés HD et HA.
   c. Calculer, en mm, la longueur GH.
   d. Calculer, en mm, la longueur AH.
   e. En déduire l'aire du triangle GHA.
   f. Montrer que l'aire du secteur angulaire DGA de centre G est égale à 88,63 mm².
   g. Déduire des deux réponses précédentes, l'aire de la figure délimitée par l'arc AD et les côtés HD et HA.

CRDP de l'Académie de Montpellier

2. Calcul de l'aire de la figure délimitée par l'arc de cercle $\overset{\frown}{AE}$ et les côtés AI, IC et CE :
   a. Calculer, en mm, la longueur IC.
   b. Calculer l'aire du triangle OCI.
   c. Montrer que l'aire du secteur angulaire AOE de centre O est égale à 136,95 mm^2
   d. Déduire des deux dernières réponses, l'aire de la figure délimitée par l'arc de cercle $\overset{\frown}{AE}$ et les côtés AI, IC et CE

3. Calcul de l'aire du triangle HIA :
   a. Calculer la longueur OI.
   b. Calculer la longueur AI.
   c. Calculer la longueur HI.
   d. Calculer l'aire du triangle HIA.

4. Déduire des résultats obtenus aux questions 1., 2. et 3. l'aire de la section du tube.

PARTIE B : Volume du tube

5. Calculer le volume du tube en prenant pour section S = 847 mm^2 et pour longueur l = 1 503 mm. Donner ce volume en dm^3 (résultat arrondi au centième).

PARTIE C : Hauteur et largeur du tube

6. Calcul de la hauteur DD'
   a. Calculer, en mm, la longueur GI.
   b. Calculer, en mm, la hauteur DD'.

7. Calcul de la largeur EE'.
   a. Calculer, en mm, la longueur CO.
   b. Calculer, en mm, la largeur EE'.

CRDP de l'académie de Montpellier

CRDP de MONT
RÉSERVÉ AU SERVI

Annexe 1 (A rendre avec la copie)

Tableau de variation

x	- 10		25	
Signe de $f'(x)$				
Variations de f				

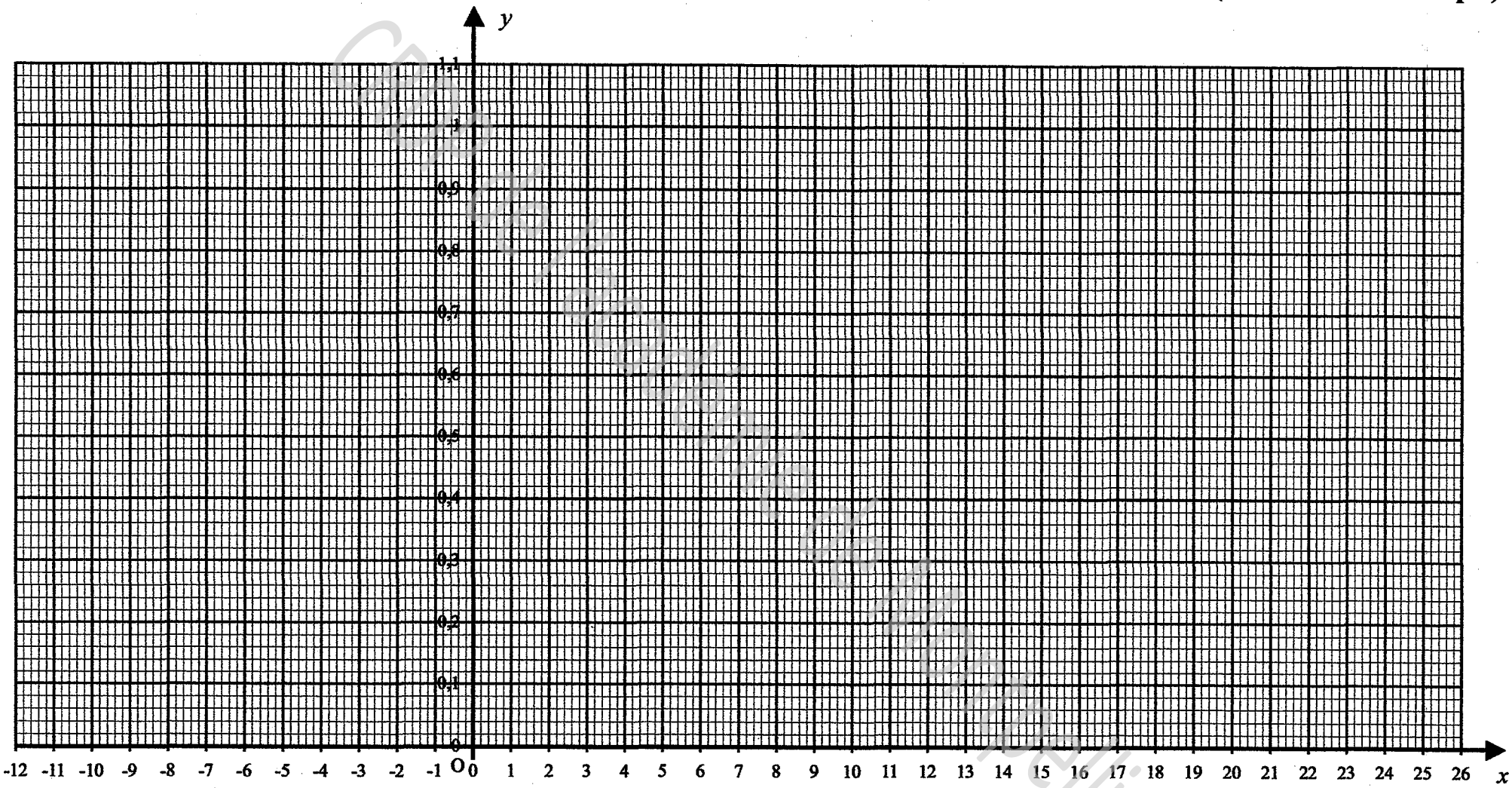
Tableau de valeurs

x	- 10	- 4	0	6	10	14	17	20	23	23,5	24
$f(x)$											

CRDP de l'académie de Montpellier

CRDP de MONTPELLIER
RÉSERVÉ AU SERVICE

Annexe 2 (A rendre avec la copie)



CRDP de MONTPELLIER
RÉSERVÉ AU SERVICE

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.