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

SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Ce document a été numérisé par le CRDP de Rennes

pour la

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

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

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

Session : **PRINTEMPS 2010**

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 SCEREN

La figure 2 ci-dessous représente l'un des pans de mur d'un appartement avec mezzanine schématisé par la figure 1 ci-contre.

Sur ces figures, les longueurs sont exprimées en mètre et les proportions ne sont pas respectées.

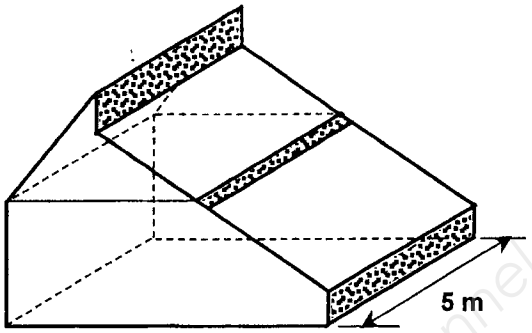


Figure 1 : *Vue en perspective de l'appartement.*

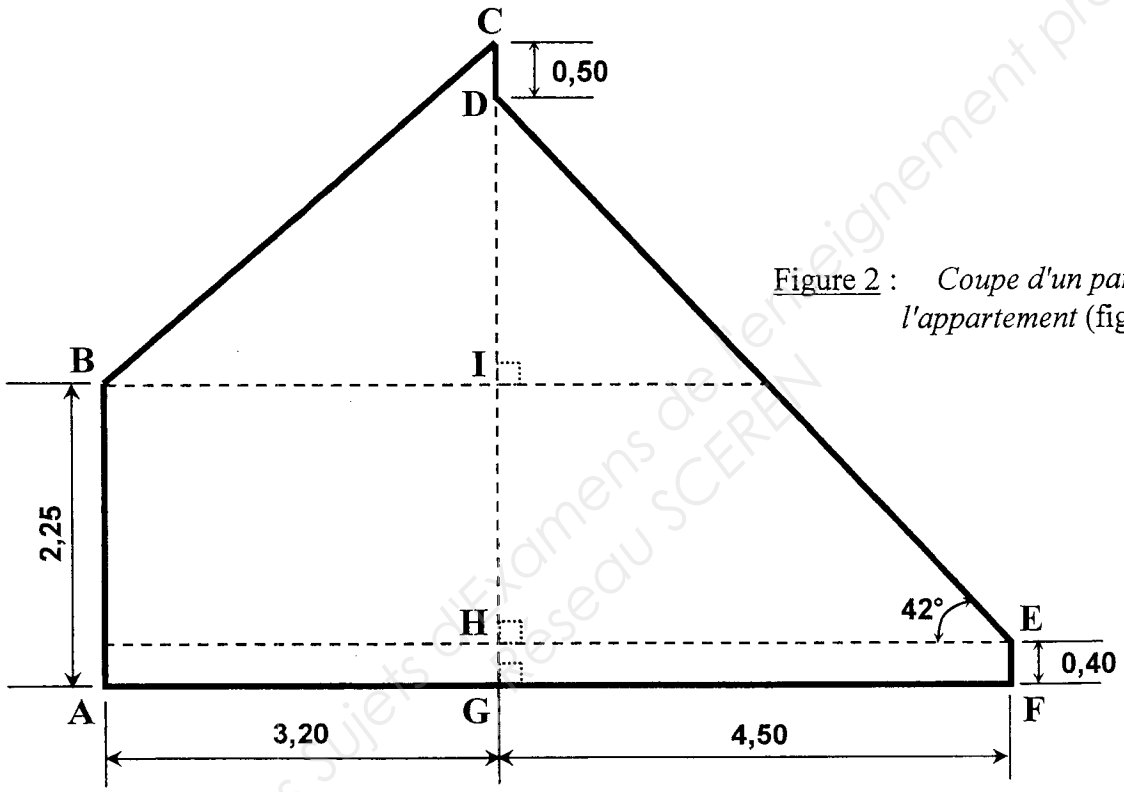


Figure 2 : *Coupe d'un pan de mur de l'appartement* (figure **ABCDEF**)

Afin de prévoir la puissance du chauffage nécessaire à mettre en place dans l'appartement, il faut évaluer des déperditions thermiques du local à travers les parois (murs, fenêtres, toitures,...).

Théoriquement, il existe plusieurs méthodes de calcul des déperditions.

Dans ce problème, on se propose d'utiliser une méthode simplifiée dans laquelle les déperditions thermiques $\boldsymbol{D}$ (en watt) dépend de quatre paramètres suivantes :

- le volume $\boldsymbol{V}$ du local (en m^3).
- le coefficient des déperditions $\boldsymbol{U}$ (en $W/(m^3.°C)$)
- la température désirée $\boldsymbol{T_d}$ (en °C) à l'intérieur du local
- la température de base extérieure $\boldsymbol{T_b}$ (en °C)

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

• **Première partie :** *Calcul du volume V de l'appartement* **(7,5 points)**

1.1)- En utilisant une relation trigonométrique dans le triangle DHE rectangle en H, calculer, en m, la longueur représentée par [DH]. Donner le détail du calcul et arrondir le résultat au centième.

1.2)- On prend DH = 4,05 m.
En donnant le détail du calcul montrer que la longueur représentée par [CI] est égale à 2,70 m.

1.3)- En appliquant la propriété de Pythagore dans le triangle BIC rectangle en I, calculer, en m, la longueur représentée par [BC]. Arrondir le résultat au centième.

1.4)- Calculer, en m^2 :

1.4.a)- l'aire A_1 représentée par le trapèze rectangle ABCG. Arrondir le résultat au centième.

1.4.b)- l'aire A_2 représentée par le trapèze rectangle DEFG. Arrondir le résultat au centième.

1.4.c)- l'aire A_P du pan de mur de l'appartement (figure ABCDEF).

1.5)- On donne : - l'aire du pan de mur $A_P = 22{,}5\ m^2$;
- la longueur de l'appartement L = 5 m.

Calculer, en m^3, le volume V du local.

• **Deuxième partie :** *Calcul de déperditions thermiques D de l'appartement* **(3,5 points)**

Dans cette partie, on considère que : - le coefficient des déperditions $U = 0{,}75\ W/(m^3.°C)$
- le volume du local $V = 112{,}5\ m^3$
- la température désirée à l'intérieur du local $T_d = 18\ °C$

2.1)- La température de base extérieure T_b (en °C) varie en fonction de la zone géographique et de l'altitude d'implantation de l'appartement.

Ses différentes valeurs sont données dans le tableau ci-dessous.

Tranches d'altitude	Zones géographiques								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
0 à 200m	-2	-4	-5	-7	-8	-9	-10	-12	-15
201 à 400m	-4	-5	-6	-8	-9	-10	-11	-13	-15
401 à 600m	-6	-6	-7	-9	-11	-11	-13	-15	-19
601 à 800m	-8	-7	-8	-11	-13	-12	-14	-17	-21
801 à 1000m	-10	-8	-9	-13	-15	-13	-17	-19	-23
1001 à 1200m	-12	-9	-10	-14	-17		-19	-21	-24
1201 à 1400m	-14	-10	-11	-15	-19		-21	-23	-25
1401 à 1600m	-16		-12		-21		-23	-24	

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

L'appartement est situé dans la zone géographique A, à une altitude de 390 m.
Indiquer, dans ces conditions, la température de base extérieure T_b (en °C) pour cet appartement.

2.2)- Les déperditions thermiques D sont calculées par la relation : $D = U \times V \times (T_d - T_b)$.
Calculer, en W, les déperditions thermiques D de l'appartement.

2.3)- On suppose que les déperditions thermiques ci-dessus représentent une perte de 12% par rapport à la puissance P du chauffage nécessaire à mettre en place dans l'appartement.

En prenant $D = 1856$ W, calculer la puissance P (en W) du chauffage.

• **Troisième partie :** *Étude de l'évolution des déperditions thermiques D en fonction de la température de base extérieure T_b* **(9 points)**

3.1)- On rappelle la relation $D = U \times V \times (T_d - T_b)$ dans laquelle $U = 0{,}75$ W/(m^3.°C), $V = 112{,}5$ m^3 et $T_d = 18$ °C.

En donnant le détail des calculs, montrer que l'on peut exprimer les déperditions thermiques D en fonction de la température de base extérieure T_b par la relation : $D = 1518{,}75 - 84{,}375\, T_b$.

3.2)- Calculer, en °C, la température de base extérieure T_b si les déperditions D est de 2531 W.
Arrondir le résultat à l'unité.

3.3)- On se propose d'étudier l'évolution des déperditions thermiques D en fonction de la température de base extérieure T_b sur l'intervalle [- 20 ; - 2].

Soit f la fonction de la variable x définie sur l'intervalle [- 20 ; - 2] par :

$$f(x) = 1518{,}75 - 84{,}375\, x$$

3.3.a)- Compléter les valeurs manquantes du tableau de valeurs de f sur l'annexe - page 5/5.

3.3.b)- Dans le plan rapporté au repère orthogonal tracé sur l'annexe :
- placer les points correspondant aux valeurs du tableau complété en annexe.
- tracer la représentation graphique de f sur l'intervalle [- 20 ; - 2].

3.3.c)- En laissant apparents les traits de lectures pour justifier les résultats, déterminer graphiquement:
- une valeur de $f(x)$ pour $x = -15$.
- une valeur de x pour laquelle $f(x) = 2\,190$.

3.3.d)- En utilisant le résultat de la question (3.3.c), indiquer la température de base extérieure T_b (valeur arrondie à l'unité) à laquelle les déperditions thermiques est de 2 190 W.

3.3.e)- Un local est implanté dans la zone géographique C.
Sa température de base extérieure T_b est égale à celle obtenue à la question (3.3.d).

À l'aide du tableau donné à la deuxième partie - page 3/5, indiquer la tranche d'altitude dans laquelle se situe ce local.

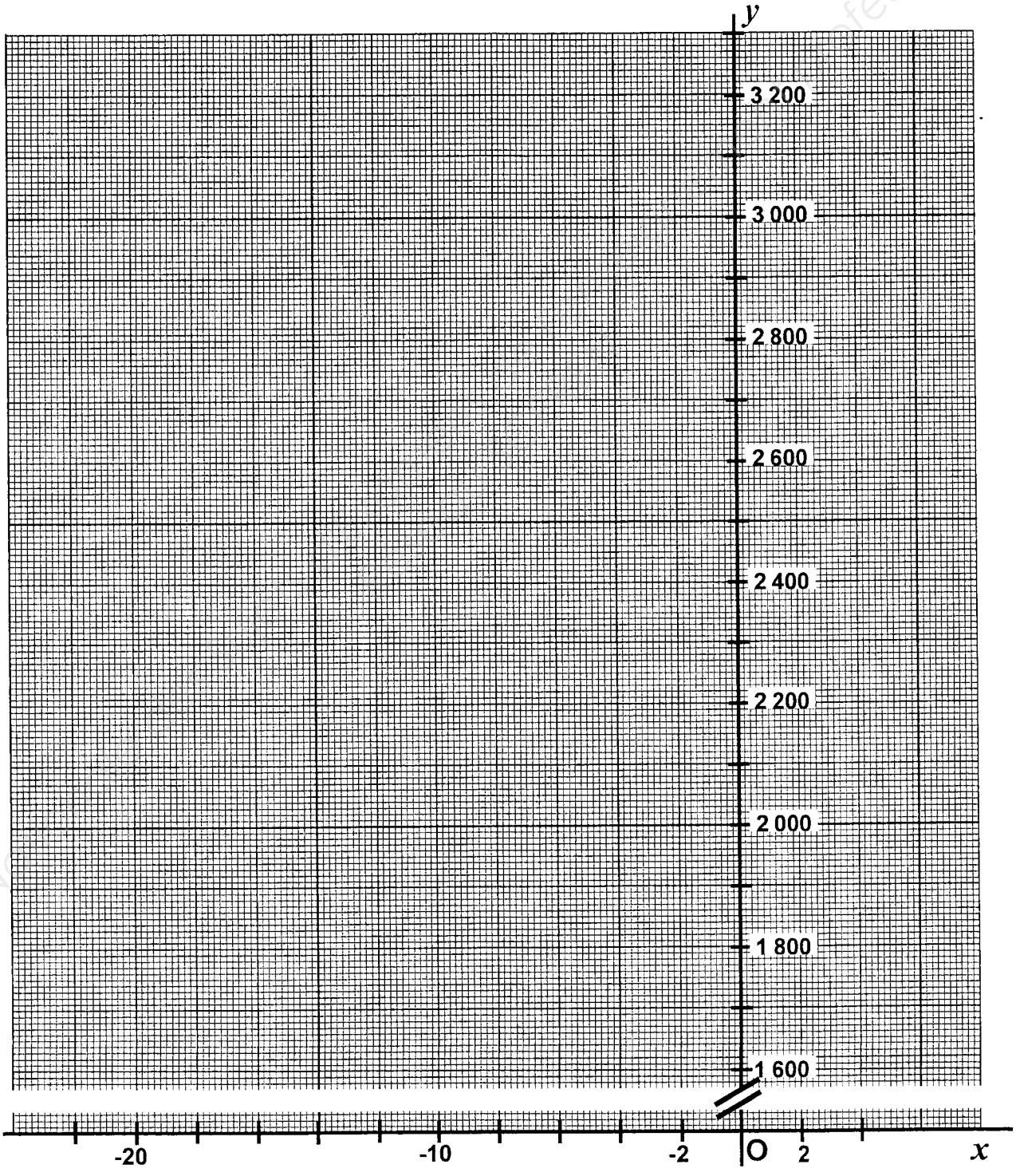
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

A N N E X E (à joindre à votre copie)

• **Troisième partie** - **Question (3.3.a)** : Tableau de valeurs de f (Rappel : $f(x) = 1518{,}75 - 84{,}375\,x$)

Valeurs de x	- 20	- 10	- 2
Valeurs de $f(x)$	.....	.....	1 686,5

• **Troisième partie** - **Questions (3.3.b) et (3.3.c)** : Représentation graphique de f et lectures graphiques.



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.