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

Brevet professionnel

" Monteur en installations de génie climatique "

E4 - MATHÉMATIQUES - Unité 40

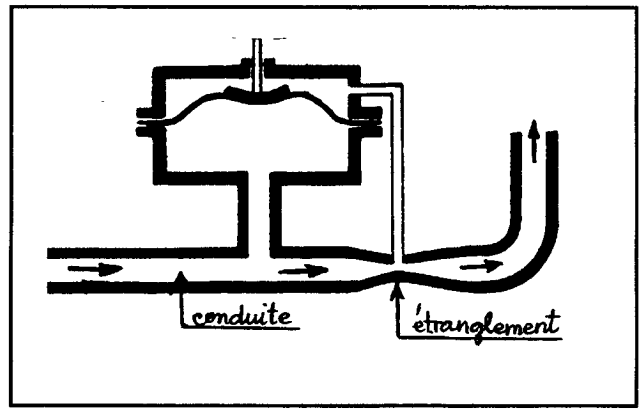
DUREE : 1 HEURE **COEFFICIENT : 1**

Ce sujet est composé de 6 pages :

- ➔ Les questions à traiter sont aux pages numérotées de 2/6 à 5/6
- ➔ Une annexe à joindre à votre copie numérotée 6/6

EXERCICE 1 : (4 points)

La figure ci-contre schématise une conduite présentant un étranglement.



Le débit d'un fluide à travers un étranglement se calcule à l'aide de la relation :

$$Q = 0{,}75 \times S \times \sqrt{\frac{2 \times \Delta P}{\rho}}$$

avec :
Q : débit du fluide **(en m^3/seconde)**.
S : section de l'étranglement **(en m^2)**.
ΔP : perte de charge **(en pascal)**.
ρ : masse volumique du fluide **(en kg/m^3)**.

1 - Calculer, **en m^3/seconde**, le débit **Q** à travers l'étranglement si :

- **$S = 1 \times 10^{-5}\ m^2$,**
- **$\Delta P = 2 \times 10^6$ pascals**
- **$\rho = 900\ kg/m^3$**

2 - Montrer que la perte de charge **ΔP** est exprimée en fonction de **Q, S** et ρ par la relation **:**

$$\Delta P = \frac{Q^2 \times \rho}{1{,}125 \times S^2}$$

3 - Calculer, **en pascal** (résultat arrondi à l'unité), la perte de charge **ΔP si :**

- **$Q = 6{,}2 \times 10^{-4}\ m^3$/seconce,**
- **$S = 1{,}4 \times 10^{-5}\ m^2$**
- **$\rho = 900\ kg/m^3$.**

EXERCICE 2 : (4 points)

Voici la facture d'achat des matériaux " sanitaire - chauffage " dans laquelle des nombres n'ont pas été imprimés.
Les prix indiqués dans la facture sont exprimés **en euro**.

Référence	Désignation	Quantité	Prix unitaire hors taxe	Prix hors taxe
RCC 9	Rosace conique cadmié 9 (boîte de 100 pièces)	**5 boîtes**	**3,69**	**18,45**
RPC 25	Rosace plate cadmié 25 (boîte de 100 pièces)	**7 boîtes**	**2,78**	**19,46**
CCS 28	Collier cadmié simple 28 (boîte de 50 pièces)		**6,60**	
PVB 7 - 40	Patte à vis bois 7 x 40	**10 boîtes**	**3,58**	**35,80**
Nom du client :		Prix total hors taxe :		**126,51**
		Remise (en %)		**10,12**
		Prix net hors taxe		
		T.V.A. (taux 19,6 %)		
		Prix de vente taxes comprises:		

(ligne A) **(ligne B)** **(ligne C)** **(ligne D)** **(ligne E)**

Déterminer les nombres manquants en donnant le détail de chacun des calculs suivants :

1 - Calculer, **en euro**, le prix hors taxe " des colliers cadmiés simples " et le nombre de boîtes de colliers achetées **(ligne A de la facture)**.

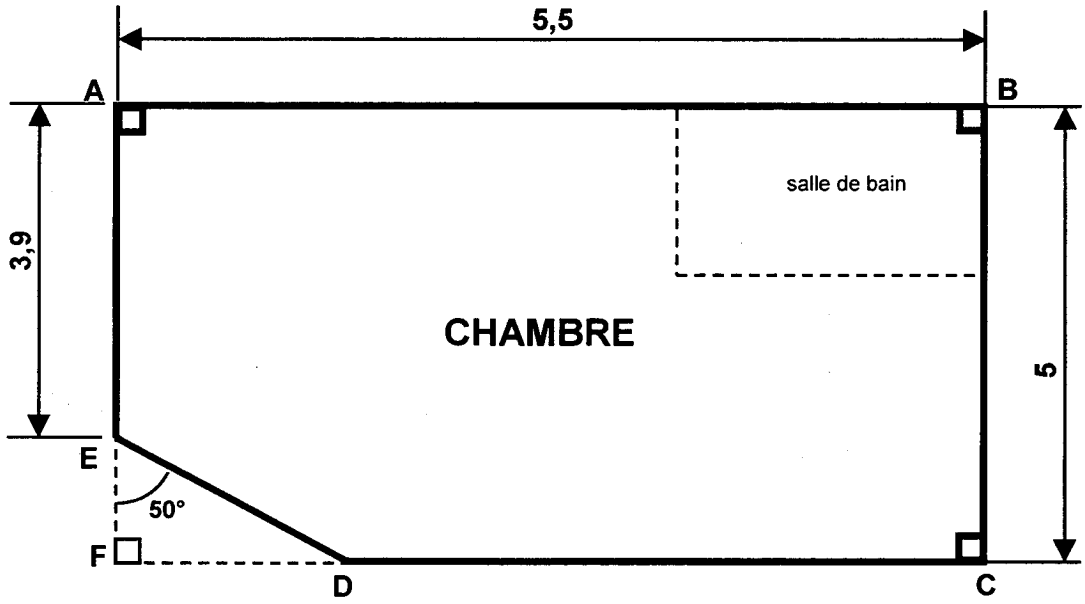
2 - Calculer, **en pourcentage (%)**, le taux de la remise effectuée sur le prix total hors taxe **(ligne B)**.

3 - Calculer, **en euro**, le prix net hors taxe **(ligne C)**.

4 - Calculer, **en euro (résultat arrondi au centime d'euro)**, le montant de la **T.V.A.** et le prix de vente taxes comprises **(ligne D et ligne E)**.

EXERCICE 3 : (12 points)

La figure ci-dessous représente le plan simplifié d'une chambre d'hôpital avec la salle de bain. Les dimensions sont exprimées en mètre.



(Nota : Dans cette figure les proportions ne sont pas forcément respectées)

On désire calculer le volume de la chambre et le taux de renouvellement d'air pour la rafraîchir.

PREMIERE PARTIE : **calcul du volume de la chambre et du taux de renouvellement d'air.**

1.1 - Calculer, **en m**, la mesure de **EF**.

1.2 - Montrer, par le calcul, que la mesure de **FD = 1,31 m** (valeur arrondie au cm).

1.3 - Calculer, **en m²** (arrondi au dm²) :

a) l'aire $\mathcal{A}_1$ du triangle **EFD**.

b) l'aire $\mathcal{A}_2$ du rectangle **ABCF**.

1.4 - Calculer, **en m²**, l'aire $\mathcal{A}_3$ de la figure **ABCDE** (aire de la chambre).

1.5 - La hauteur sous plafond de la chambre est **h = 2,5 m**. Calculer, **en m³** (résultat arrondi à l'unité), le volume **V** de la chambre.

1.6 - Le taux de renouvellement d'air nécessaire pour rafraîchir une chambre se calcule à l'aide de la relation suivante :

$$T = \frac{Q}{V}$$

avec :
Q : débit d'air neuf **(en m³/heure)**
V : volume de la chambre **(en m³)**
T : taux de renouvellement d'air **(en volume/heure)**

Sachant que le débit d'air neuf est de **250 m³/heure**, calculer, **en volume/heure** (résultat arrondi au centième), le taux de renouvellement d'air **T** de cette chambre.

DEUXIEME PARTIE : **étude de la variation du taux de renouvellement d'air en fonction du volume de la chambre à débit Q constant (ici Q = 250 m^3/heure).**

Soit f la fonction de la variable **V** définie sur l'intervalle **[60 ; 75]** par : $f(V) = \frac{250}{V}$

2.1 - Compléter le tableau de valeurs de f sur l'annexe **page 6/6** (arrondir les résultats au centième).

2.2 - On appelle $\mathcal{C}_f$ la courbe représentative de f dans le plan rapporté au repère orthogonal tracé sur l'annexe **page 6/6**.

a) Placer dans ce repère les points de la courbe $\mathcal{C}_f$ d'abscisses respectives : **60 ; 64 ; 66 et 73**

b) Tracer $\mathcal{C}_f$.

2.3 - En utilisant la représentation graphique obtenue, donner la valeur approchée de f**(63)** ainsi que celle de f**(67)**. Laisser apparents les traits de construction pour justifier les lectures sur le graphique

2.4 - A l'aide des résultats précédents, répondre aux questions suivantes :

a) Quel est le taux de renouvellement d'air correspondant à un volume de **67 m^3** ?

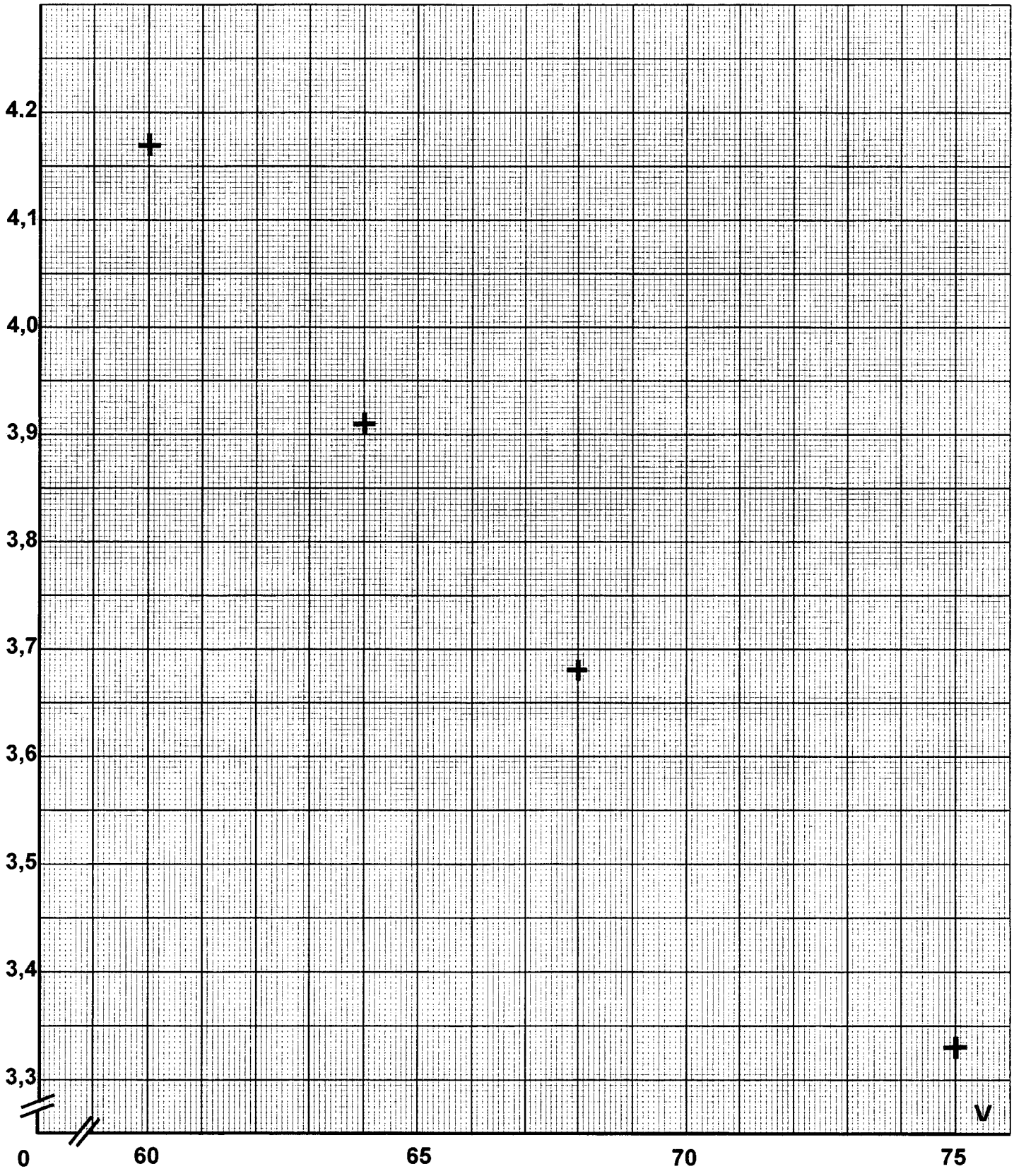
b) Expliquer dans ce cas, pourquoi on peut affirmer que le taux de renouvellement d'air **T** et le volume **V** ne sont pas proportionnelles ?

ANNEXE à joindre à votre copie

Question 2.1 - tableau de valeur de f

V	60	62	64	66	68	70	73	75
f (V)	4,17		3,91		3,68			3,33

Question 2.2 - représentation graphique de f



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.