

Brevet professionnel

" Monteur en installations de génie climatique "

E4 - MATHÉMATIQUES

DUREE : 1 H

CORRIGÉ

Ce corrigé est composé de 4 pages.

EXERCICE 1 : (4 points)

Barème

1 - Calculer, en m³/seconde, le débit du fluide Q à travers l'étranglement si :
 $S = 1 \times 10^{-5} \text{ m}^2$; $\Delta P = 2 \times 10^6$ pascals et $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$.

$$Q = 0,75 \times 10^{-5} \times \sqrt{\frac{2 \times 2 \times 10^6}{900}} = \underline{5 \times 10^{-4}} \text{ (m}^3\text{/seconde).}$$

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

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

(* pour cette réponse, il faut montrer « la transformation » entre la racine carrée et le carré !!!) \Rightarrow sinon, 0 point.

3 - Calculer, en pascal (résultat arrondi à l'unité), la perte de charge ΔP si :
 $S = 1,4 \times 10^{-5} \text{ m}^2$; $Q = 6,2 \times 10^{-4} \text{ m}^3\text{/seconde}$ et $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$.

$$\Delta P = \frac{(6,2 \times 10^{-4})^2 \times 900}{1,125 \times (1,4 \times 10^{-5})^2} = \underline{1\,568\,979,592}$$

soit : $\Delta P \approx \underline{1\,568\,980}$ pascals

EXERCICE 2 : (4 points)

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).

• $126,51 - (18,45 + 19,46 + 35,80) = \underline{52,80 \text{ euros.}}$

• $\frac{52,80}{6,60} = \underline{8 \text{ boîtes.}}$

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

$$\frac{10,12 \times 100}{126,51} \approx \underline{8} \text{ soit : } \underline{8\%}.$$

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

$$126,51 - 10,12 = \underline{116,39 \text{ euros.}}$$

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

• TVA : $\frac{116,39 \times 19,6}{100} \approx \underline{22,81 \text{ euros.}}$

• prix TTC : $116,39 + 22,81 = \underline{139,20 \text{ euros.}}$

1	1
1,5	1,5
1 + 0,5	1 + 0,5
0,5	0,5
0,5	0,5
1	1
0,5	0,5
1	1
0,5	0,5

EXERCICE 3 : (12 points)

* **PREMIÈRE PARTIE :** Calcul du volume de la chambre et le taux de renouvellement d'air.

1.1 – Calculer, en m, la mesure de EF.

$$EF = 5 - 3,9 = \underline{1,1 \text{ m.}}$$

1.2 – Montrer, par le calcul, que la mesure de FD = 1,31 m (résultat arrondi au cm).

on a : $FD = EF \times \tan(50^\circ)$
 $FD = 1,1 \times 1,19175\dots \approx \underline{1,31 \text{ m.}}$

1.3 – Calculer, en m² (résultat arrondi au dm²):

a – l'aire A₁ du triangle EFD :

$$A_1 = \frac{1,31 \times 1,1}{2} \approx \underline{0,72 \text{ m}^2}.$$

b – l'aire A₂ du rectangle ABCF :

$$A_2 = 5,5 \times 5 = \underline{27,5 \text{ m}^2}.$$

1.4 – Calculer, en m², l'aire A₃ de la figure ABCDE (aire de la chambre).

$$A_3 = 27,5 - 0,72 = \underline{26,78 \text{ m}^2}.$$

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.

$$V = 26,78 \times 2,5 = 66,95$$

soit : $\underline{V \approx 67 \text{ m}^3}.$

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

on a : $T = \frac{Q}{V} = \frac{250}{67} = \underline{3,73134\dots}$

soit : $\underline{T \approx 3,73 \text{ (volume/heure)}}.$

0,5
0,5 + 1
0,75
0,75
0,5
1
0,5
0,5

* DEUXIÈME PARTIE : Etude de la variation du taux de renouvellement d'air en fonction du volume de la chambre à débit Q constant (ici, Q = 250 m³ / 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 arrondies au centième de f sur l'annexe .

↳ (VOIR ANNEXE - page 4/4)

2.2 - Soit \mathcal{C}_f la courbe représentative de f donnée dans le plan rapporté au repère orthogonal tracé sur l'annexe .

a - Placer dans ce repère les points de la courbe \mathcal{C}_f d'abscisses respectives : 60 ; 64 ; 66 et 73 . (VOIR ANNEXE) → 1,5
* (Nota: - 0,5 point par erreur)

b - Tracer \mathcal{C}_f * (Nota: 0 point si tracer une droite) → 0,5

2.3 - En utilisant la représentation graphique obtenue , donner les valeurs approchées de f(63) et f(67) . Laisser apparaître les traits de construction sur le graphique pour justifier votre réponse .

- pour les traits de construction → 0,5
- $f(63) \approx \underline{3,97}$ ou $\underline{3,98}$ → 0,5
- $f(67) \approx \underline{3,73}$ ou $\underline{3,74}$ → 0,5

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

a - Quel est le taux de renouvellement d'air correspondant à un volume de 67 m³ ?

Le taux de renouvellement d'air est de 3,73
ou 3,74 (volume/h). → 0,5

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

* on acceptera les réponses suivantes :

- la représentation graphique de $f(V)$ n'est pas une droite passant par l'origine .
- lorsque V augmente , alors T diminue
- la fonction $f(V) = \frac{250}{x}$ n'est pas une fonction linéaire .

1
1,5
0,5
0,5
0,5
0,5
1

ANNEXE (CORRIGÉ)

* Question (2.1) : Tableau de valeurs de f :

valeurs de V	60	62	64	66	68	70	73	75
valeurs de f(V) arrondies au centième	4,17	4,03	3,91	3,79	3,68	3,57	3,42	3,33

* Question (2.2) : Représentation graphique de f

