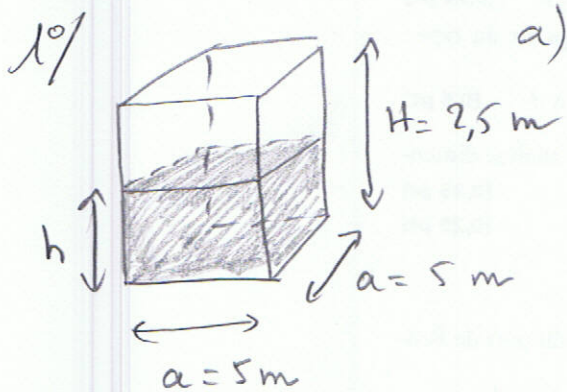


BTS EEC 2001 - Sciences Physiques (corrige)

I - Mécanique des fluides



$$V = a \times a \times h$$

$$\Rightarrow h = \frac{V}{a^2} = \frac{50}{5^2} = \underline{2 \text{ m}}$$

b)

$$P = \rho g h$$

$$= 1000 \cdot 10 \cdot 2$$

$$= \underline{2 \cdot 10^4 \text{ Pa}}$$

c)

$$F = P \times S = P \cdot a^2$$

$$= 2 \cdot 10^4 \cdot 5^2$$

$$= \underline{50 \cdot 10^4 \text{ N}}$$

d)

$$F_{\text{paroi}} = P_{\text{mi-hauteur}} \times S_{\text{paroi}}$$

$$= \rho g \frac{h}{2} \times a \times h = \frac{1}{2} \rho g a h^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 10 \cdot 5 \cdot 2^2$$

$$= \underline{1 \cdot 10^6 \text{ N}}$$

2° La relation de Bernoulli simplifiée devient :

$$D_m \left(gH + \frac{1}{2} \frac{D_m^2}{\rho^2 S^2} \right) = P_{\text{ext}} = 0,8 P_{\text{elec}}$$

$$P_{\text{elec}} = \frac{1}{0,8} \frac{3 \cdot M}{t} \left(gH + \frac{1}{2} \frac{\left(\frac{3}{4} M \right)^2}{t^2 \rho^2 S^2} \right)$$

II - Thermodynamique

$$1^{\circ} \text{ a) } V_{\text{total}} = V_{\text{mort}} + \Delta V$$

$$= 60 + 450 = \underline{510 \text{ cm}^3}$$

$$\text{b) } PV = nRT \Leftrightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{10^5 \cdot 510 \cdot 10^{-6}}{8,31 \cdot (27 + 273)} = \underline{2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}$$

2^o a) Transformation adiabatique : transformation sans échange de chaleur avec le milieu extérieur.

$$\text{b) } PV^\gamma = \text{cte} \Rightarrow P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma \Leftrightarrow P_2 = P_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^\gamma$$

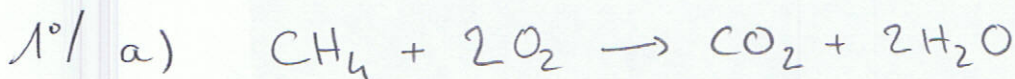
$$P_2 = 10^5 \cdot \left(\frac{510}{60} \right)^{1,4} = \underline{2,0 \cdot 10^6 \text{ Pa}}$$

$$\text{c) } T = \frac{PV}{nR} = \frac{2,0 \cdot 10^6 \cdot 60 \cdot 10^{-6}}{2,0 \cdot 10^{-2} \cdot 8,31} = \underline{722 \text{ K}}$$

$$3^{\circ} \Delta U_m = C_v \Delta T = 20,8 (430 - 27) = \underline{8,4 \cdot 10^3 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$\text{ou } \Delta U = n C_v \Delta T = \underline{170 \text{ J}}$$

III - Chimie hydrocarbures



$$\text{b) } n(\text{CO}_2)_{\text{dégagé}} = n(\text{CH}_4)_{\text{brûlé}} = \underline{1 \text{ mol}}$$

$$\text{c) } Q_{\text{totale}} = n Q \Leftrightarrow n = \frac{Q_{\text{totale}}}{Q} = \frac{1000}{210 + 664 \cdot 1} = \underline{1,14 \text{ mol}}$$

$$n(\text{CO}_2) = 1,14 \text{ mol}$$

$$d) \quad n(\text{O}_2) = 2 n(\text{CH}_4) = 2 \times 1 = 2 \text{ mol}$$

$$V_m = \frac{V}{n} \quad (\Rightarrow) \quad V = n V_m = 2 \cdot 22,4 = \underline{44,8 \text{ mol}}$$

2°/a) Les deux molécules ont la même formule brute (C_8H_{18}), ce sont des isomères.



$$c) \quad n(\text{CO}_2) = 8 \times n(\text{octane}) = 8 \times \frac{Q_{\text{totale}}}{Q}$$

$$= \frac{8 \times 1000}{210 + 664 \times 8} = \underline{1,45 \text{ mol}}$$

3°/ La combustion d'octane pour obtenir 1000 kJ d'énergie conduit à l'émission de 1,45 mol de CO_2 , 1,14 mol pour le méthane.

$$\% \text{ diminution} = \frac{(n(\text{CO}_2)_{\text{octane}} - n(\text{CO}_2)_{\text{méthane}})}{n(\text{CO}_2)_{\text{octane}}}$$

$$= \frac{1,45 - 1,14}{1,45} = 0,21 = \underline{21\%}$$