

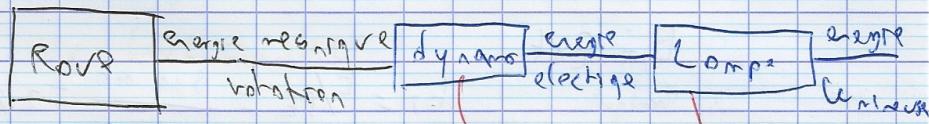
Acciani
Avilia

IE à l'instance 1
thermodynamique

6p17
27/03/2020

Note

Exercice I:



Perte : énergie négative

Utilité : énergie lumineuse (luminosité)

perte par
frottement

(friction)

perte thermique

Exercice II:

On considère $P_{\text{att}} = I \cdot U_{\text{att}} = 1600 = 10^3 \text{ W}$ ($\approx P_{\text{att}}$)

1) $\rightarrow P_E = U_E \times I$

avec $P_E = 1800 \text{ W}$

$$I = \frac{P_E}{U_E}$$

Donc $I = 7,83 \text{ A}$

2) Si la bombe est pleine simple.

$$V_{\text{bombe}} = 1,5L \rightarrow m_{\text{mat}} = 1,5 \text{ kg} = 1500 \text{ g}$$

$$M_{\text{mat}} = M_{\text{H}_2\text{O}} = 2M_{\text{H}} + M_{\text{O}} = 18 \text{ g/mol}$$

$$\begin{aligned} n &= V \times \rho \\ \rho &= 1.00 \text{ g/mL} = 1 \text{ kg/L} \end{aligned}$$

$$\rightarrow n_{\text{avr}} = \frac{(M_{\text{avr}} - 1)}{M_{\text{avr}}} \times n_{\text{avr}} = \frac{m_{\text{avr}}}{M_{\text{avr}}} = \frac{1500}{18} = 83.3 \text{ mol}$$

\rightarrow On souhaite chauffer l'air $\Delta T = 100^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C} = 85^\circ\text{C}$

$$\Delta T = 85^\circ\text{K}$$

$$n_{\text{avr}} = 83.3 \text{ mol}$$

$$C_{\text{avr}} = 73.2 \text{ J/mol.K}^{\frac{1}{2}}$$

$$E = C_{\text{avr}} + \Delta T \times n_{\text{avr}} = 532453.6$$

$\rightarrow 532000 \text{ J}$

$$E_F = P_E \times t_F$$

$$\text{Théorique} \quad t_F = E / P_E = \frac{532000}{1800} = 295.8 \text{ sec}$$

Il faudrait environ 5 min pour porter l'air à équilibre.

3) Le rendement n'est pas de 100%, une partie de la chaleur est dissipée sous forme d'eau et mal�单 se la bouillonne.

$$P = 1800$$

$$t_R = 330 \text{ sec}$$

$$E_{\text{rel}} = P_E \times t_R = 594000 \text{ J}$$

Sur cequel seul 570 000 J sont utilisés.

$$\text{Rendement } \eta = \frac{570000}{594000} = 0.95$$

Le rendement de la bouilloire est de 95%.

4) On va calculer préalablement

$$E_R = 5941 \text{ kWh} \rightarrow 5941000 \text{ J} / 3600 = 165$$

$$\boxed{E_R = 165 \text{ Wh}}$$

5) Consomme 365 J par sec. à horizontale fonctionnement
donc 365 fois par sec.

$$\text{Soit } E_{\text{tot}} = E_R \times 365 = 60225 \text{ wh} = 60.225 \text{ kWh}$$

$$\rho_{\text{air}} \text{ à } 1 \text{ kwh} = 0.14 \text{ e}$$

$$C_{\text{out}} = E_{\text{tot}} / \text{kwh} \times \rho_{\text{air}} (\text{à } 1 \text{ kwh}) = \boxed{8.43 \text{ g}}$$

le coût distribution de cette opération est environ

$$\boxed{8.43 \text{ €/ton}}$$

Exercice III :

$$\begin{aligned} 0) \quad p_{\text{rs env}} (-20^\circ \text{C} = 253 \text{ K}) &= 1.13 \times 10^{-3} \text{ atm} \\ p_{\text{rs env}} (30^\circ \text{C} = 303 \text{ K}) &= 0.0393 \text{ atm} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \text{HR} = 60\% \\ \text{HR} = 60\% \end{array} \right\}$$

1) Juste avant la fermeture il y auras 100 L (m^3) d'air ambiant dans le frigo. (303 K)

$$P_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{\text{HR}(\gamma)}{100} \times P_{\text{rs}(303 \text{ K})} \rightarrow P_{\text{H}_2\text{O}} = 0.0236 \text{ atm}$$

$$P_{\text{H}_2\text{O}} = 2368.2 \text{ Pa}$$

On fait l'hypothèse de gaz parfait :

$$PV = nRT \quad n = \frac{PV}{RT}$$

$$n_{\text{air}} = \frac{P_{\text{H}_2\text{O}} \cdot V_{\text{frigo}}}{T_a \cdot R} = 0,095 \text{ mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} P = P_{\text{H}_2\text{O}} = 2387,2 \\ V_{\text{frigo}} = 0,1 \text{ m}^3 \\ T_a = 303 \text{ K} \\ R = 8,31 \end{array} \right\}$$

$$M_{\text{air}} = 18 \text{ g/mol}$$

$$m_{\text{air}} = n_{\text{air}} \cdot M_{\text{air}} = 1,71 \text{ g} \quad \begin{array}{l} \text{d'air en vapeur} \\ \text{dans le frigo} \end{array}$$

2) Ainsi à la récurrence à $T_c = 20^\circ\text{C} = 293 \text{ K}$

$$n_{\text{air max}} = \frac{P_{\text{sat}}(293 \text{ K}) \cdot V_{\text{frigo}}}{R \cdot T_c} \quad \begin{array}{l} P_{\text{sat}} \\ = 1,33 \text{ atm} \\ = 114,5 \text{ Pa} \end{array}$$

$$= 5,45 \times 10^{-3} \text{ mol} \leq n_{\text{air}}$$

Il y aura donc la quantité maximale de vapeur d'eau

$$m_{\text{air}} = n_{\text{air max}} \cdot M_{\text{air}} = 0,101 \text{ g} \quad \text{de vapeur.}$$

Les $\approx 1,6 \text{ g}$ restant se conserveront.

→ A force d'ouvrir et de fermer le frigo la vapeur qui se condense en eau, pris sera ^{du} donné s'accumulera dans le frigo.
Il faudra donc le dégivrer.

ii) Prenons sur les 31 jours du mois de juillet
 T_a est constante = $30^\circ C$

On ouvre le frigo 4 fois par jour, assez longtemps
et avec un intervalle qui change suivant de sorte
à être dans la condition des question précédente

On pèse donc 1.6 g d'eau à chaque ouverture.
(\uparrow
 $\approx 1\text{g}$ pas vapour)

$$\text{masse sur tout le mois} \rightarrow \text{moy} \times 4 \times 31 = [1.984 \text{ g}] \text{ pdsu}$$

$\approx 200 \text{ g}$

En prenant $\rho_{eau} \approx \rho_{air} = 1 \text{ kg/L}$ (approximation)

$$V_{eau} = \frac{\text{moy}}{\rho_{eau}} \approx 0.1984 \text{ L} \approx [0.2 \text{ L}]$$

A la fin du mois il y aura 200 g d'
 ~~0.2 L~~ de givre à enlever.