

Exercice I. Déperditions thermiques

-A-

$$1^{\circ} R = r_{si} + r_{se} + \sum \frac{e}{\lambda} = 2,6 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$$

$$U = \frac{1}{R} = 0,38 \text{ W} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^{-1}$$

$$2^{\circ} \varphi = U(\theta_i - \theta_e) = \frac{(\theta_i - \theta_{Si})}{r_{si}} = \frac{(\theta_{Se} - \theta_e)}{r_{se}} = 11,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$\theta_{Si} = \theta_i - r_{si}\varphi = 18,7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{Se} = \theta_e + r_{se}\varphi = -9,3^{\circ}\text{C}$$

-B-

$$1^{\circ} \Phi = (S_1 U_1 + S_2 U_2 + S_3 U_3 + S_4 U_4)(\theta_i - \theta_e)$$

$$2^{\circ} \Phi = 7,1 \cdot 10^3 \text{ W}$$

3^o L'énergie consommé pendant une durée $t=10j=240h$ est de $W=\Phi \cdot t = 1,7 \cdot 10^3 \text{ kWh}$
Le coût est de 129 €

Exercice II - Chauffe-eau solaire

$$1^{\circ} Dv = 0,018/3600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} = 5,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$v = \frac{Dv}{\pi(\frac{d}{2})^2} = 0,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$2^{\circ} Dm = \rho \cdot Dv = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$$

3^o Energie thermique nécessaire pour chauffer une masse m d'eau : $Q = mC(\theta_2 - \theta_1) = mC\Delta\theta$

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{m}{t} C\Delta\theta = Dm C\Delta\theta \quad \text{A.N. } P = 732 \text{ W}$$

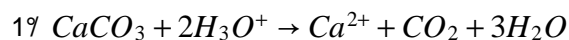
4^o Le circuit primaire reçoit 2400W d'énergie solaire et 60W de puissance électrique (moteur). Le rendement est donc $\eta = \frac{P}{P_{\text{solaire}} + P_{\text{moteur}}} = 30\%$

$$5^{\circ} Q = mC(\theta_c - \theta_f) = \rho VC(\theta_c - \theta_f) = 4,8 \cdot 10^7 \text{ J}$$

6^o L'énergie reçue pendant les trois jours de fonctionnement est $W_{\text{reçue}} = (P_{\text{solaire}} + P_{\text{moteur}}) \cdot t = 2,1 \cdot 10^8 \text{ J}$

Le rendement énergétique est $\eta = \frac{Q}{W_{\text{reçue}}} = 23\%$

Exercice III - Solution aqueuse



2^o a/ On a obtenu 50 L de solution diluée à partir de 10L de solution concentrée.

Conservation de la quantité de matière $C_{\text{diluée}} \cdot V_{\text{diluée}} = C_{\text{concentrée}} \cdot V_{\text{concentrée}}$ donc

$$C_{\text{diluée}} = C_{\text{concentrée}} \frac{V_{\text{concentrée}}}{V_{\text{diluée}}} = \frac{C_{\text{concentrée}}}{5} = 2,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$2^{\circ} \text{b/ } n = C_{\text{diluée}} \cdot V_{\text{diluée}} = C_{\text{concentrée}} \cdot V_{\text{concentrée}} = 100 \text{ mol}$$

3^o 10 mol de H_3O^+ réagissent et éliminent d'après l'équation 5 mol de carbonate de calcium.

$$m = M(\text{CaCO}_3) \cdot n = (M(\text{Ca}) + M(\text{C}) + 3M(\text{O})) \cdot n = 500 \text{ g}$$