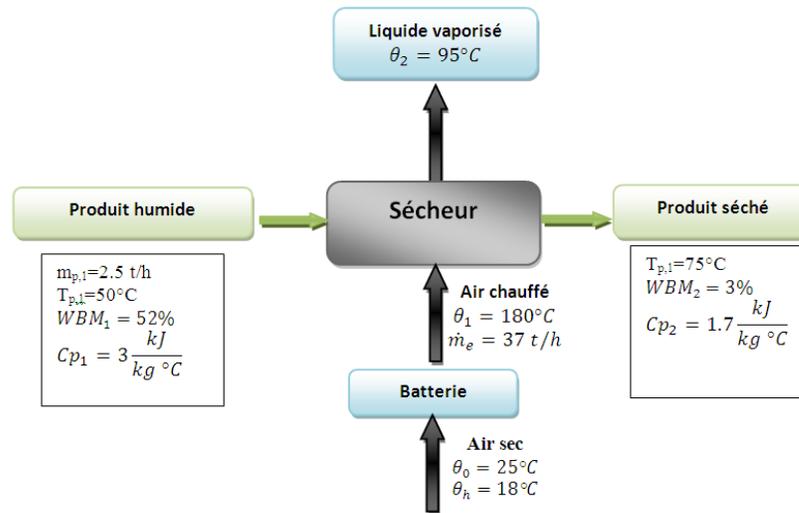


Solution des exercices du Séchage

Solution 1 :

1. la masse horaire d'eau évacuée



$$\dot{m}_e = \dot{m}_{e,1} - \dot{m}_{e,2}$$

$$\dot{m}_{e,1} = \dot{m}_{p,1} \left(\frac{WBM_1}{100} \right) = 0.52 * \dot{m}_{p,1}$$

$$\dot{m}_{e,2} = \dot{m}_{p,2} \left(\frac{WBM_2}{100} \right) = 0.03 * \dot{m}_{p,2}$$

$$\dot{m}_e = 0.52 * \dot{m}_{p,1} - 0.03 * \dot{m}_{p,2}$$

$$\dot{m}_{p,2} = ?$$

$$\dot{m}_{p,2} = \dot{m}_{p,1} \frac{1 + n_{s,2}}{1 + n_{s,1}}$$

$$n_s = \frac{WBM}{100 - WBM}$$

$$n_{s,1} = \frac{WBM_1}{100 - WBM_1} = 1.083$$

$$n_{s,2} = \frac{WBM_2}{100 - WBM_2} = 0.0309$$

$$\dot{m}_{p,2} = 2.5 \left(\frac{1 + 0.0309}{1 + 1.083} \right) = 1.23 \text{ t/h}$$

Donc :

$$\dot{m}_e = 0.52 * 2.5 - 0.03 * 1.23$$

$$\dot{m}_e = 1.2628 \text{ t/h}$$

2. Flux thermique du produit humide et du produit séché

a) Flux thermique du produit humide

$$Q_{p,1} = \dot{m}_{p,1} * C_{p1} * T_{p,1} = 2.5 * 10^3 * 3 * 50$$

$$Q_{p,1} = 375000 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} = 104.166 \frac{\text{kJ}}{\text{s}} = 104.166 \text{ kW}$$

b) Flux thermique du produit séché

$$Q_{p,2} = \dot{m}_{p,2} * C_{p2} * T_{p,2} = 1.23 * 10^3 * 1.7 * 75$$

$$Q_{p,2} = 156.825 * 10^4 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} = 43.56 \frac{\text{kJ}}{\text{s}} = 43.56 \text{ kW}$$

3. L'efficacité du sécheur

$$RCE = \frac{CEM}{L_v}$$

$$CEM = \frac{h_2 - h_0}{X_2 - X_0}$$

D'après le diagramme de l'air humide :

$$(\theta_s = 25^\circ\text{C} \text{ et } \theta_h = 18^\circ\text{C}) \left\{ \begin{array}{l} X_0 = 10.5 \text{ g/kg} \\ h_0 = 52 \text{ kJ/kg} \end{array} \right.$$

$$CEM = \frac{210 - 51}{0.045 - 0.01} = 4579.71 \text{ kJ/kg}$$

$$RCE = \frac{4579.71}{2353}$$

$$RCE = 1.93$$

Solution 2 :

1. Le taux de production du produit sèche ($\dot{m}_{p,2}$), sachant que 5% de la masse solide entrante a été perdue

$$\dot{m}_{p,2} = \dot{m}_{s,2} + \dot{m}_{e,2}$$

$$\dot{m}_{s,2} = \dot{m}_{s,1} - 0.05 * \dot{m}_{s,1} = 0.95 * \dot{m}_{s,1}$$

$$WBM_2 = \frac{m_{e,2}}{m_{p,2}} \leftrightarrow m_{e,2} = WBM_2 * m_{p,2} = 0.2 * m_{p,2}$$

$$\dot{m}_{p,2} = 0.95 * \dot{m}_{s,1} + 0.2 * m_{p,2}$$

$$m_{p,2} = \frac{0.95 * \dot{m}_{s,1}}{0.8}$$

$\dot{m}_{s,1} = ?$

$$\dot{m}_{s,1} = \dot{m}_{p,1} - \dot{m}_{e,1}$$

$$WBM_1 = \frac{m_{e,1}}{m_{p,1}} \leftrightarrow m_{e,1} = WBM_1 * m_{p,1} = 0.87 * m_{p,1}$$

$$\dot{m}_{s,1} = \dot{m}_{p,1} - 0.87 * m_{p,1}$$

$$\dot{m}_{s,1} = 0.13 * m_{p,1}$$

Donc :

$$\dot{m}_{p,2} = \frac{0.95 * 0.13 * m_{p,1}}{0.8}$$

$$\dot{m}_{p,2} = \frac{0.95 * 0.13 * 800}{0.8}$$

$$\dot{m}_{p,2} = 123.5 \text{ kg/h}$$

1. Trouver la masse d'eau évacuée

$$m_e = m_{e,1} - m_{e,2} = 0.87 * m_{p,1} - 0.2 * m_{p,2}$$

$$m_e = 671.3 \text{ kg/h}$$

2. Trouver l'énergie nécessaire par heure (J/h) pour évaporer l'eau

$$E = m_e * Lv$$

La chaleur latente de vaporisation de l'eau est : $Lv = 2260 \text{ kJ/kg}$

$$E = 671.3 * 2260$$

$$E = 1517138 \text{ kJ/h}$$