

Etude d'un réfrigérateur

1) Source chaude: air de la pièce (cuisine par exemple)

Source froide: air à l'intérieur du frigo.

2) $\Delta s_{1 \rightarrow 2} = \frac{\Delta h_{1 \rightarrow 2}}{T_{1 \rightarrow 2}}$ lors d'un changement d'état 1-2 de l'unité de masse

$$s_V - s_L = \frac{h_V - h_L}{T}$$

$$s_{L1} = s_{V1} - \frac{h_{V1} - h_{L1}}{T_1} = \underline{0,5 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}}$$

$$s_{L2} = s_{V2} - \frac{h_{V2} - h_{L2}}{T_2} = \underline{1 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}}$$

$$3) T_A = T_{A'} = T_2 = 300 \text{ K}$$

4) T Réversible des moments: $y_V = \frac{s_D - s_{L1}}{s_{V1} - s_{L1}}$ ou $s_D = s_A$ car AD isentropique

$$y_V = \frac{s_{V2} - s_{L1}}{s_{V1} - s_{L1}}$$

$$\text{AN: } \underline{y_V = 0,9}$$

$$5) h_D = y_V h_{V1} + (1 - y_V) h_{L1} \quad \text{AN: } \underline{h_D = 1270 \text{ J/g}}$$

$$6) \Delta H_{A'B} = \Delta h_{A'B} \text{ pour } 1 \text{ g}$$

$$h_B - h_{A'} = c_p (T_B - T_{A'}) \quad h_B = h_{L2} + c_p (T_B - T_{A'}) \quad \text{AN: } \underline{h_B = 250 \text{ J/g}}$$

$$7) x_V = \frac{h_C - h_{L1}}{h_{V1} - h_{L1}} \text{ ou BC isenthalpique } h_B = h_C$$

$$x_V = \frac{h_B - h_{L1}}{h_{V1} - h_{L1}}$$

$$\text{AN: } \underline{x_V = 0,12}$$

8) BC et DA adiabatiques donc $q_{BC} = q_{DA} = 0$

AB: $q_{AB} = \Delta h_{AB}$ car on est à pression constante $q_{AB} = h_B - h_A$ avec $h_A = h_{v_2}$

$$q_{AB} = -1250 \text{ J/g}$$

CD: vaporisation partielle de $m(y_v - x_v)g$ de façon
 \uparrow
1g

$q_{CD} = (y_v - x_v)(h_{v_2} - h_{l_2})$ ou + rapide: $q_{CD} = \Delta h_{CD}$
(à $P = P_0$)

$$q_{CD} = h_D - h_C$$

AN: $q_{CD} = 1020 \text{ J/g}$

9) $\Delta U_{\text{cycle}} = 0 \Rightarrow W = -Q$ pour 1g $W = -q = -q_{CD} - q_{AB} = 230 \text{ J/g}$

10) $W > 0$ car il s'agit d'une machine réceptrice

C'est le compresseur (DA) qui fournit la plupart du travail.

11) $e = \frac{q_{BC}}{W}$ ← $q_B (> 0)$ l'évaporation "refroidit" l'air intérieur

AN: $e = 4.4$