

TH122. Cycle de Rankine d'une machine à vapeur

1. Equation des machines: $h_4 - h_3 = w_{34} + q_{34}$

$q_{34} = 0$ car compression adiabatique.

$h_4 - h_3 = c(T_4 - T_3) \approx 0$

$\Rightarrow w_{34} \approx 0$

2. On lit sur le diagramme $s_1 = s_2 = 5,83 \text{ kJ.k}^{-1}.\text{kg}^{-1}$

$x_2 = 0,71$; $h_2 = 1,933 \text{ MJ.kg}^{-1}$

3. Equation des machines: $\Delta h = q + w$

* Chaudière: $w_{ch} = 0$ car pas de partie mobile.

$\hookrightarrow -q_{ch} = h_1 - h_4$ A.N: $h_1 = 2700 \text{ kJ.kg}^{-1}$; $h_4 = 275 \text{ kJ.kg}^{-1}$

$q_{ch} = -2525 \text{ kJ.kg}^{-1}$

* Condenseur: $w_{co} = 0$ car pas de partie mobile

$\hookrightarrow -q_{co} = h_3 - h_2$ A.N: $h_3 = 275 \text{ kJ.kg}^{-1} = h_4$

$q_{co} = 1653 \text{ kJ.kg}^{-1}$

* Turbine: $q_T = 0$ car détente adiabatique

$\hookrightarrow -w_u = h_2 - h_1$ A.N: $w_u = +267 \text{ kJ.kg}^{-1}$

Rendement: $r \stackrel{\text{def}}{=} \frac{w_u}{-q_{ch}}$ A.N: $r = 0,34$

* $r_{\text{Carnot}} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$

où on lit $T_1 = 274^\circ\text{C}$; $T_2 = 60^\circ\text{C}$

$r_{\text{Carnot}} = 0,39$

$r_{\text{Carnot}} > r$ conformément au second principe.

