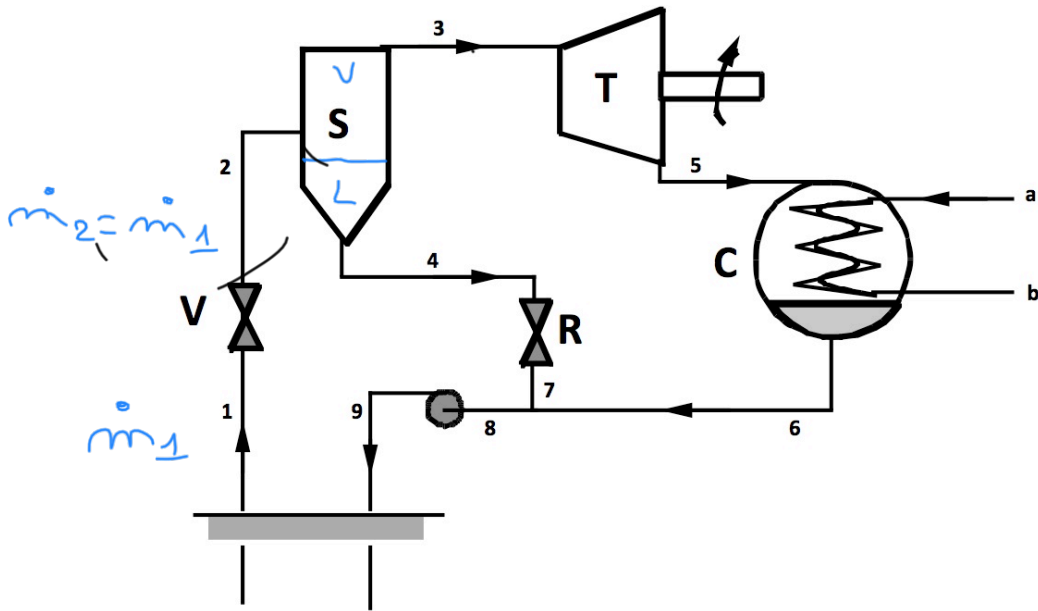


TD7 : Gisement géothermique



Question 2a

Comptez sur les tables

les T^o et Pressions

$$T_6 = 28^{\circ}\text{C}$$

$$25 - 28,98^{\circ}\text{C}$$

$$h(25) = 104,77 \text{ kJ/kg}$$

$$h(28,98^{\circ}\text{C}) = 121,41 \text{ kJ/kg}$$

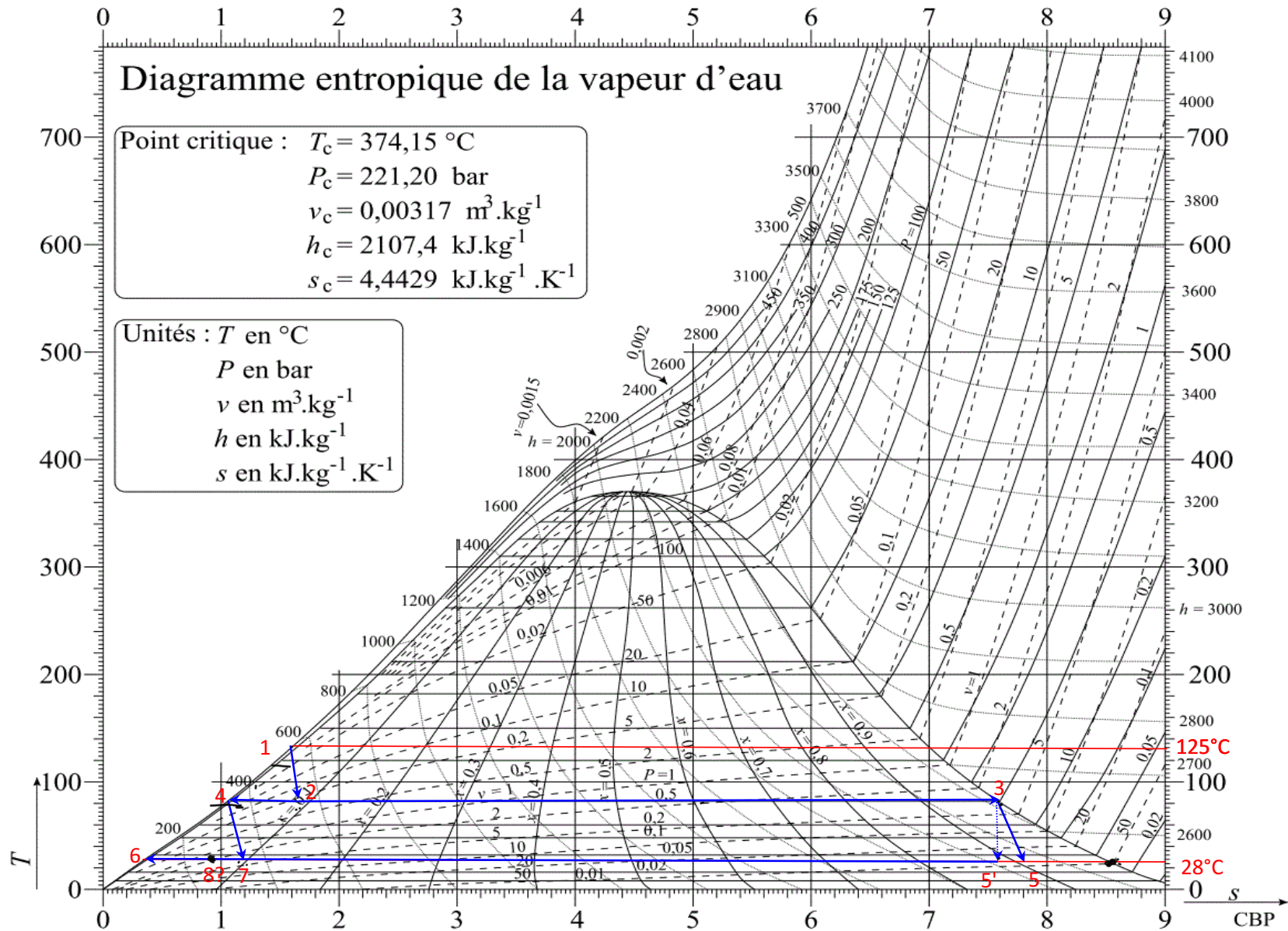
$$h(28^{\circ}) = h(25^{\circ}) + \frac{28-25}{28,98-25} (h(28,98) - h(25))$$

$$h(28^{\circ}) = 117,31 \text{ kJ/kg}$$

$$P_5 = P_6 = 0,038 \text{ bar}$$

$$L_{ev}(T_1) = 2188 \text{ kJ/kg}$$

$$L_{ev}(T_6) = 2435,4 \text{ kJ/kg}$$



$$x_2 = \frac{h_2 - h_4}{h_3 - h_4} = \frac{s_2 - s_4}{s_3 - s_4}$$

$$h'_5 = x'_5 h_v + (1 - x'_5) h_l$$

Enthalpie $h_1 = 525 \text{ kJ/kg}$

b) Détente isenthalpe entre 1 et 2 $h_2 = h_1 = 525 \text{ kJ/kg}$

c) Calcul du travail dans la turbine

$$\dot{m}_1 = \dot{m}_3 + \dot{m}_4 = \dot{m}_v + \dot{m}_l = \alpha_2 \dot{m}_1 + (1 - \alpha_2) \dot{m}_1$$

bilan de masse

Bilan d'enthalpie

$$\dot{m}_1 h_2 = \dot{m}_1 \alpha_2 h_3 + \dot{m}_1 (1 - \alpha_2) h_4 \Rightarrow h_2 = \alpha_2 h_3 + (1 - \alpha_2) h_4$$

$$\dot{W}_T = \dot{m}_1 \alpha_2 (h_5 - h_3) \Rightarrow \frac{\dot{W}_T}{\dot{m}_1} = \alpha_2 (h_5 - h_3)$$

$$\begin{aligned} \frac{\dot{W}_T}{\dot{m}_1} &= \alpha_2 h_5 - \alpha_2 h_3 = \alpha_2 h_5 - (h_2 - (1 - \alpha_2) h_4) \\ &= \alpha_2 (h_5 - h_4) - (h_2 - h_4) < 0 \end{aligned}$$

d) A une pression $P_2 = 0.5 \text{ bar}$

$$h_2 = 525 \text{ kJ/kg}$$

$$x_2 = \frac{h_2 - h_4}{h_3 - h_4}$$

$$x_2 = 0,08$$

$$h'_5 = 2282 \text{ kJ/kg}$$

Lecture dans la table Thermo

$$h_3 = h_v(P=0.5b) = 2646 \text{ kJ/kg}$$

$$h_4 = h_L(0.5b) = 340,56 \text{ kJ/kg}$$

$$x'_5 = \frac{s'_5 - s_6}{s_v - s_{L6}} = 0,89$$

$$m_{is} = 0,85$$

$$m_{is} = \frac{h_5 - h_3}{h'_5 - h_3}$$

$$h_5 = h_3 + m_{is}(h'_5 - h_3)$$

$$h_5 = 2336 \text{ kJ/kg}$$

$$\frac{\dot{w}}{\dot{m}} = (h_5 - h_3) \times x_2 = (2646 - 2336) \times 0,08 = -25 \text{ kJ/kg}$$

$P_1/P_2 \sim$ varie entre 5,5 et 55 P_2 de 1 bar à 0.1b

Optimum $P_1/P_2 = 11 \rightarrow P_2 = 0.5 \text{ bars}$

f) Tableau

Bilan d'enthalpie

$$\begin{aligned} \dot{m}_8 h_8 &= \dot{m}_6 h_6 + \dot{m}_7 h_7 && = h_4 && \rightarrow h_8 \\ \dot{m}_1 &= \dot{m}_3 h_6 + \dot{m}_4 h_7 \\ &\quad \downarrow \quad \quad \quad \downarrow \\ &\quad \dot{m}_1 x_2 \quad \quad \quad \dot{m}_1 (1-x_2) \end{aligned}$$

$$h_8 = 322,6 \text{ kJ/kg}$$

$$x_8 = 0,425$$

Pour être en phase liquide en 8, il faut sous refroidir l'eau en sortie condenseur.

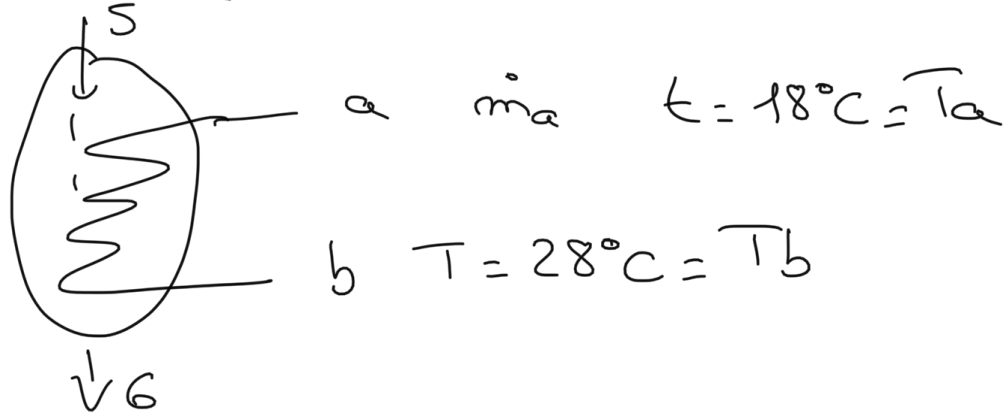
g) Travail de la pompe

$$\dot{w} = \dot{m} \int v dP = \dot{m}_1 v_L (P_9 - P_8) \quad \frac{\dot{w}_p}{\dot{m}} = 0,536 \text{ kJ/kg}$$

$0.001 \quad \downarrow P_1$

$$h) \text{ Puissance nette} = \dot{w}_T - \dot{w}_p$$

i) Débit d'eau dans le condenseur



$$\dot{m}_5 h_5 + \dot{m}_a C_{pL} T_a = \dot{m}_6 h_6 + \dot{m}_a C_{pL} T_b$$

$$\rightarrow \dot{m}_a$$