

①

Ex: cycle de Hirn d'une centrale thermique.

1-2 et détente isentropique $\Rightarrow$ vertical jusqu'à l'isotherme de base
2-3 isotherme de base jusqu'à l'isotherme de 500°C
3-4 détente isentropique jusqu'à l'isotherme 40°C.
4-5 condenseur $\Rightarrow$ isotherme jusqu'à la courbe d'ébullition
5-6 ad. rev. jusqu'à la courbe d'ébullition
Dans le diagramme entropique les isothermes du domaine liquide sont regroupées sur la courbe d'ébullition $\Rightarrow$ passage 5-6 non visible.
6-1 réchauffement le long de la courbe de saturation puis vapeur et échauffement de la vapeur.
Trend: isotherme suivant l'isotherme 400 bar

②

Cycle décrit dans le sens horaire ce qui est logique car cycle moteur

5- Etat 1: $T = 210^\circ\text{C}$

Etat 4: eau liq - vap
Tête en vapeur $\approx 0,95$
 $T = 40^\circ\text{C}$ $P \approx 0,07$ bar

- 3 - $h_1 \approx 3800 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$
- $h_2 \approx 2850 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$
- $h_3 \approx 3580 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$
- $h_4 \approx 2450 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$
- $h_5 = h_6 \approx 180 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$

5-6 adiabatique $q_{56} = 0$

$$\Delta h_{56} = w_{56} + q_{56}$$

Si $\Delta h_{56} \approx 0 \Rightarrow w_{56} \approx 0$ le travail fourni par la pompe est liquidé peut être considéré comme négligeable de vant les autres

échanges énergétiques.

4-1 et turbine adiabatique

$$w_{41} = h_1 - h_4 = -650 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} = -w_{41}$$

3-4 turbine adiabatique

$$w_{34} = h_4 - h_3 = -1130 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} = -w_{34}$$

Treuil total disponible :

$$w_{\text{tot}} = -w_{41} - w_{34} = -1780 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$5 - w_{\text{elec}} = 0,9 w_{\text{tot}}$$

$$D_{\text{m}} w_{\text{elec}} = P_{\text{elec}}$$

$$D_{\text{m}} = \frac{P_{\text{elec}}}{w_{\text{elec}}} = \frac{P_{\text{elec}}}{0,9 w_{\text{tot}}}$$

$$D_{\text{m}} = \frac{400 \cdot 10^6}{0,9 \times 1780 \cdot 10^3} = 250 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$$

6 - Recherche de q_{23}

$$h_3 - h_2 = q_{23} = 730 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

7 - le fluide reçoit également de l'énergie thermique lors de la transformation 6-7

$$\Delta h_{67} = q_{67} = h_7 - h_6 = 330 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$1) = \frac{w_{\text{tot}}}{q_{23} + q_{67}}$$

$$1) = 0,44$$

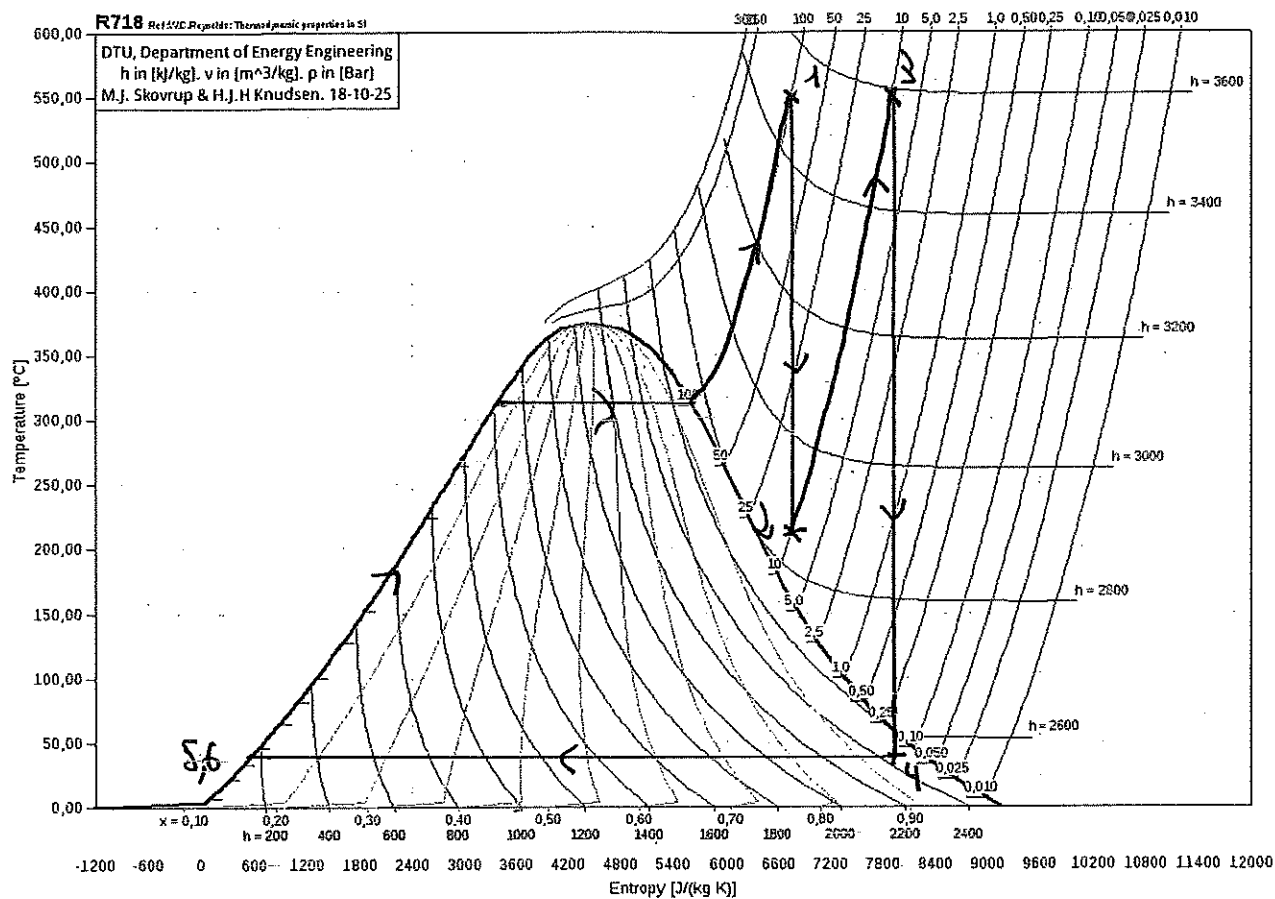


Figure 5 – Diagramme entropique de l'eau.