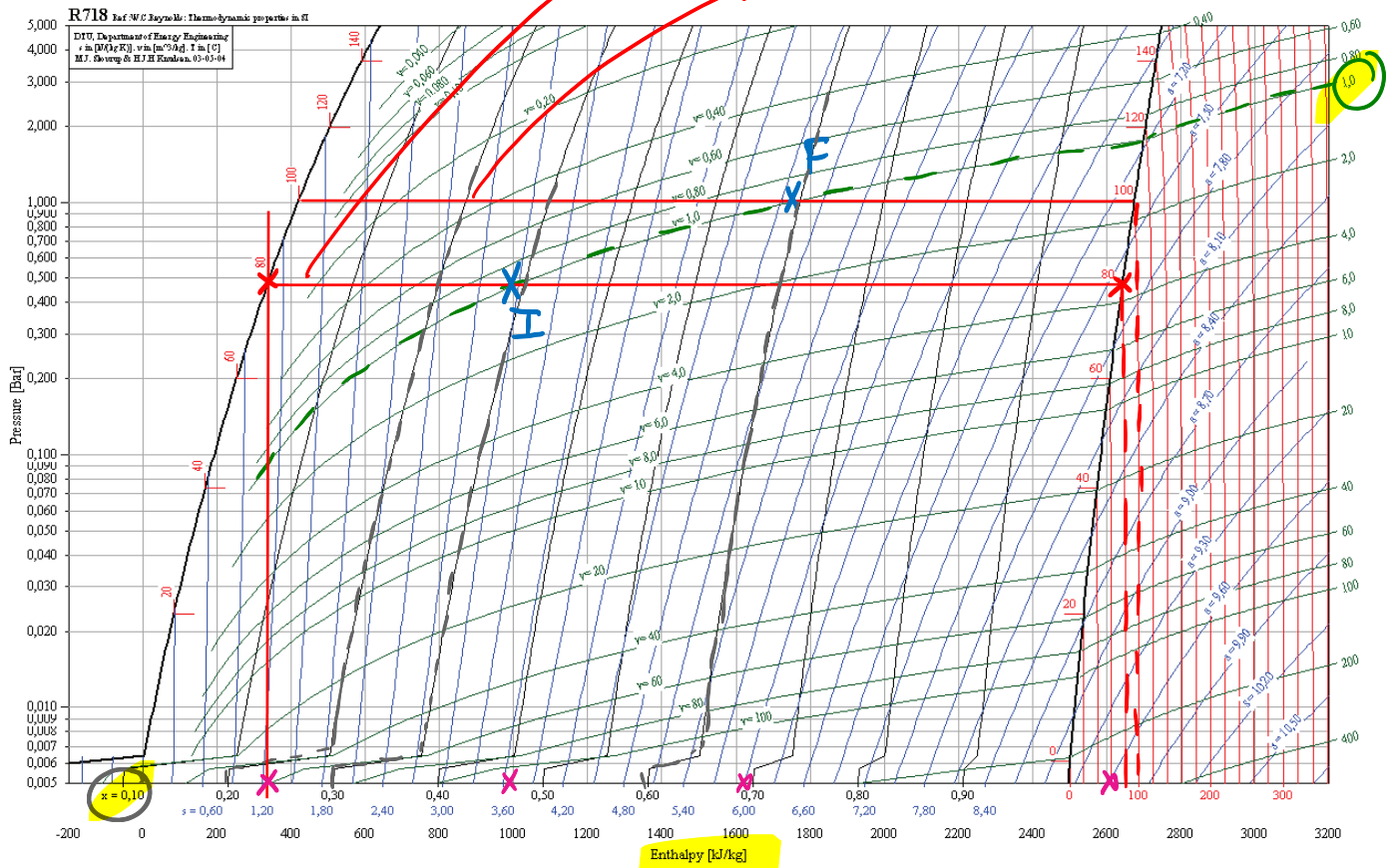


Ex 2 Chauffage isochore

Une enceinte rigide de volume $V = 1.0 \text{ L}$ contient $m = 1 \text{ g}$ d'eau en équilibre à la température $\theta = 80^\circ \text{C}$. On chauffe ce mélange à volume constant jusqu'à la température $\theta' = 100^\circ \text{C}$.

1. Déterminer la composition à l'équilibre dans l'état initial et dans l'état final.
2. Quel transfert thermique a-t-il fallu fournir ?



① Composition : volume massique : $v = \frac{V}{m}$

$$v = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{1 \cdot 10^{-3}}$$

$$v = 1 \text{ m}^3/\text{kg}$$

le volume massique reste constant le long de la transformation (Syst fermé + isochore).

Etat initial = on cherche le point d'intersection entre la courbe $v = 1 \text{ m}^3/\text{kg}$ et l'isotherme à $\theta = 80^\circ \text{C}$.

Le système est donc diphasé. On note x_I le titre en vapeur.
On peut lire x_I grâce aux isotitres :

$$\underline{x_I \approx 0,28}$$

Pour être plus précis, on peut appliquer le théorème des moments :

$$x_I = \frac{h(\theta) - h_e(\theta)}{h_v(\theta) - h_l(\theta)}$$

$$x_I = \frac{1000 - 350}{2600 - 350}$$

Lecture peu précise...

$$\underline{x_I = 0,29}$$

Etat final = on procède de même.

Point d'intersection entre $\theta' = 100^\circ\text{C}$ et $\sigma = 1\text{m}^3/\text{kg}$.

Lecture = $\underline{x_F = 0,58}$

Théorème des moments = $x_F = \frac{h(\theta') - h_e(\theta)}{h_v(\theta') - h_l(\theta)}$

$$x_F = \frac{1700 - 400}{2650 - 400}$$

$$\underline{x_F \approx 0,58}$$

② Transfert thermique :

La transformation est isochore. On applique le 1^{er} ppé à la masse m d'eau :

$$\Delta U = \textcircled{W} + Q$$

$= 0 \rightarrow$ car $V = \text{cte}$ et pas de travail autre que celui des forces de pression.

On a donc $\Delta U = Q$.

Le diag. donne des informations sur l'enthalpie et non sur l'énergie interne.

On repart de la définition = $H = U + PV$

$$\underbrace{\Delta H}_{m(h_f - h_i)} = \underbrace{\Delta(PV)}_{V \Delta P = V(P_{sat}(\theta') - P_{sat}(\theta))} \text{ car } V = \text{cte}$$

d'où $Q = m(h_f - h_i) - V(P_{sat}(\theta') - P_{sat}(\theta))$

On relève $h_f = 1700 \text{ kJ/kg}$ $h_i = 1000 \text{ kJ/kg}$
 $P_{sat}(\theta') = 1 \text{ bar}$ $P_{sat}(\theta) = 0,48 \text{ bar}$

$$Q = 10^{-3} (1700 - 1000) \times 10^3 - 10^{-3} (1 - 0,48) \cdot 10^5$$

$$\underline{Q = 0,6 \text{ kJ}}$$