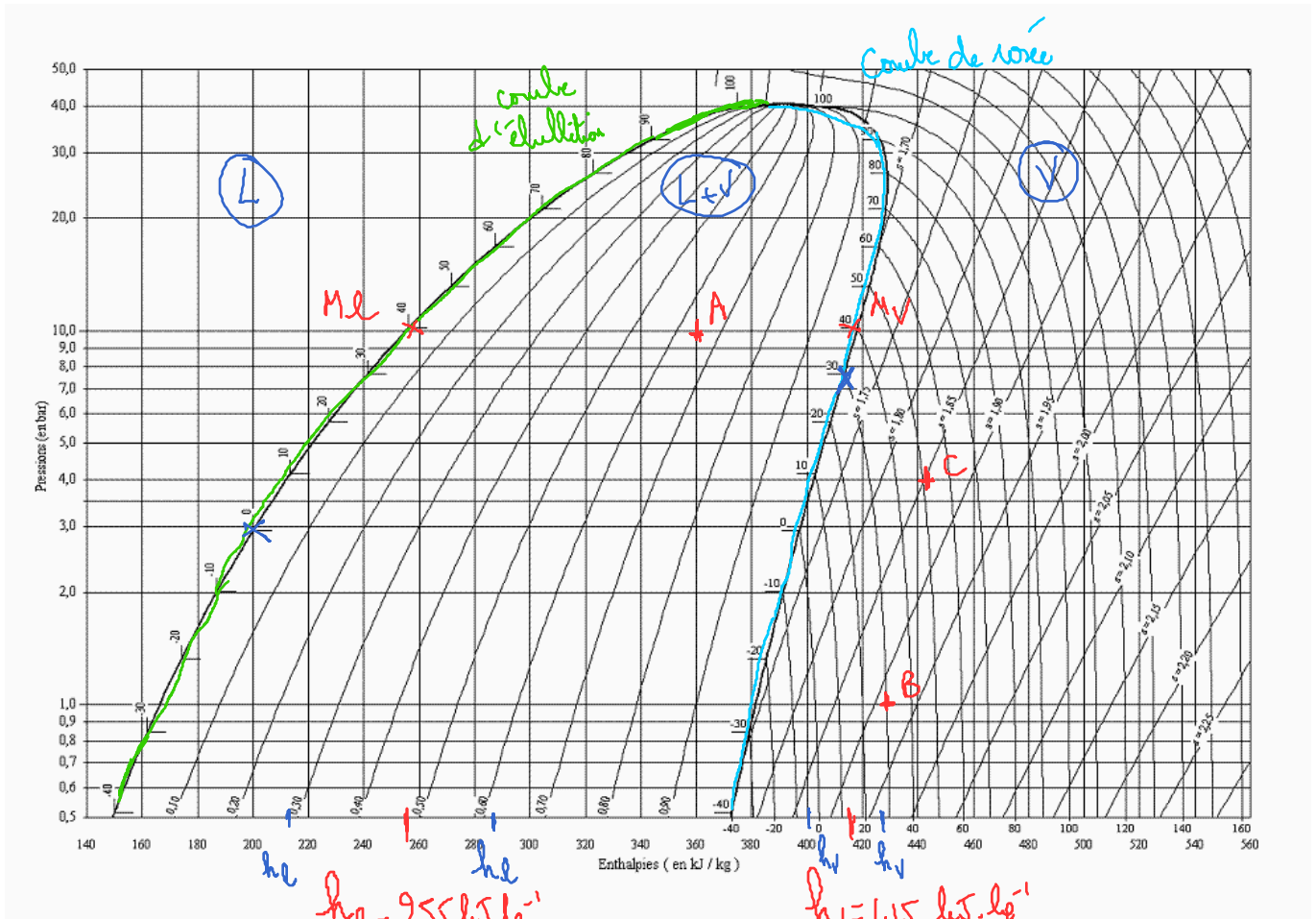


Entraînement au cours chap Th2

Sur le diagramme enthalpique, les entropies sont données en $\text{kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$.



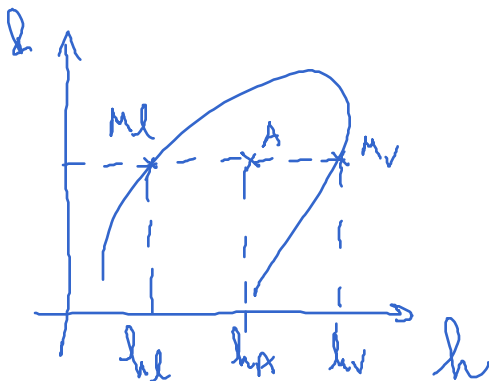
Indiquer les domaines de la vapeur, du liquide et du mélange liquide-vapeur. Indiquer les courbes de rosée et d'ébullition.

Placer les points sur le diagramme enthalpique et compléter le tableau:

	h (kJ.kg^{-1})	s ($\text{kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$)	T ($^{\circ}\text{C}$)	P (bar)	x_v	x_l
état A	360	non donné	40	10	0,65	0,35
état B	430	1,92	30	1	1	0
état C	445	1,85	50	4	1	0

$x_v + x_l = 1$

Retrouver x_v dans l'état A en appliquant le théorème des moments.



le th. des moments s'écrit :

$$x_v = \frac{M_L A}{M_L M_V} = \frac{h_A - h_l}{h_v - h_l} = \frac{360 - 255}{415 - 255} = 0,66$$

$$x_l = 1 - x_v = 0,34$$

Calculer l'enthalpie de vaporisation à 60°C .

transformation du liquide à la vapeur

$$\Delta h_{\text{vaporisation}}(60^{\circ}\text{C}) = h_v(60^{\circ}\text{C}) - h_l(60^{\circ}\text{C}) = 425 - 285 = 140 \text{ kJ.kg}^{-1} > 0$$

le liquide reçoit du transfert thermique pour se vaporiser

Calculer l'enthalpie de liquéfaction à 10°C .

transformation de la vapeur en liquide

$$\Delta h_{\text{liquéfaction}}(10^{\circ}\text{C}) = h_l(10^{\circ}\text{C}) - h_v(10^{\circ}\text{C}) = 285 - 470 = -185 \text{ kJ.kg}^{-1} < 0$$

la vapeur donne du transfert thermique en se transformant en liquide

Lire l'enthalpie massique et l'entropie massique de la vapeur saturante à 30°C .

sur la courbe de saturation

$$h_v(30^{\circ}\text{C}) = 415 \text{ kJ.kg}^{-1}$$

$$s_v(30^{\circ}\text{C}) = 1,72 \text{ kJ.kg}^{-1}\text{.K}^{-1}$$

Lire l'enthalpie massique du liquide saturant à 0°C .

sur la courbe d'ébullition

$$h_l(0^{\circ}\text{C}) = 200 \text{ kJ.kg}^{-1}$$

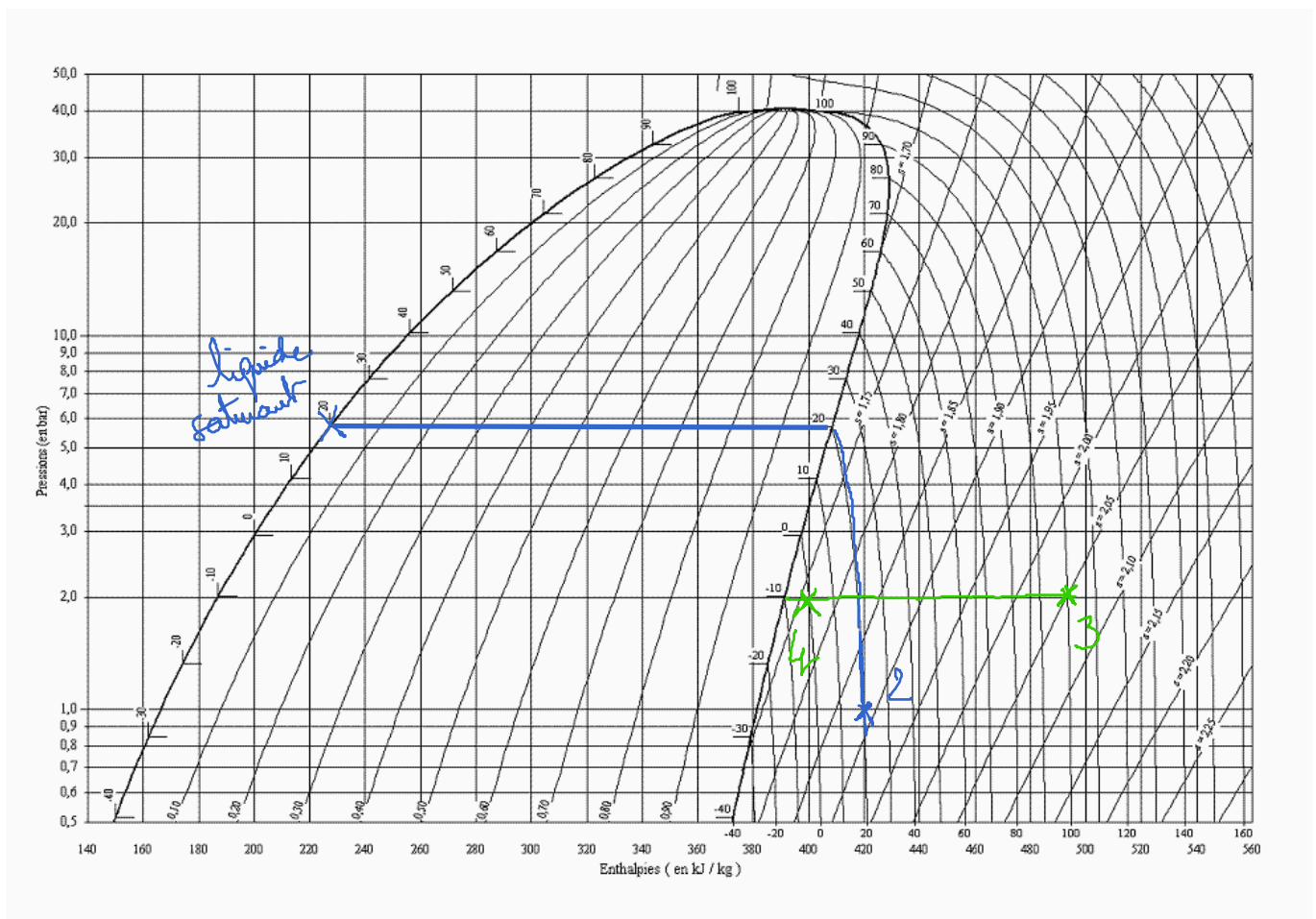
Un GP dans l'état 1 tel que ($P_1 = 1 \text{ bar}$, $T_1 = 300 \text{ K}$) subit une compression adiabatique jusqu'à la pression $P_2 = 5 \text{ bar}$. Calculer T_2 . Donnée: $\gamma = 1,4$.

hyp: GP en transformation adiabatique réversible

on applique les lois de Laplace: $P V^{\gamma} = \text{cte}$ avec $V = \frac{nRT}{P}$

$$\text{d'où } P_1^{1-\gamma} T_1^{\gamma} = P_2^{1-\gamma} T_2^{\gamma}$$

$$\text{d'où } T_2 = T_1 \left(\frac{P_1}{P_2} \right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} = \underline{\underline{475 \text{ K}}}$$



1-2 Le fluide subit une détente isotherme à 20°C de l'état de liquide saturant jusqu'à la pression de 1 bar. Calculer Δh .

1-2

$$h_1 = 205 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \quad h_2 = 420 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$\Delta h_{12} = h_2 - h_1 = 215 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

3-4 Le fluide subit une transformation isobare à la pression $P = 2,0 \text{ bar}$ de la température initiale 100°C jusqu'à la température 0°C . Calculer Δs et Δh .

3-4

$$h_3 = 495 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$h_4 = 400 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$s_3 = 2,105 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$s_4 = 1,77 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\begin{aligned} \Delta s_{34} &= 1,77 - 2,105 \\ &= -0,28 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \end{aligned}$$

$$\Delta h_{34} = 400 - 495 = -95 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$