

D17 9 - 21 x 22.

## PRESSION DE VAPEUR SATURANTE.

① Changement d'état d'un corps pur : si  $P$  cte, alors  $T$  cte.

- Inventaire des espèces physico-chimiques :  $A(l)$  &  $A(v)$
- Variables extensives de description :  $T, P, x_A^l$  et  $x_A^v$ .
- Relations indépendantes liées à fixer ces variables.
  - \*  $K^o(T) = 2$  associée au drift d'état.
  - \*  $x_A^l = 1$
  - \*  $x_A^v = 1$ } les 2 phases sont purs.

$$\Rightarrow \nu = X - Y = 4 - 3 = 1.$$

Si  $P$  fixe, alors  $T$  cte pendant que les 2 phases coexistent.

② (a)  $\nu_v$  : volume molaire GP.

$$\left(\nu_v\right) = \frac{V}{n} = \frac{V}{nM} = \frac{RT}{MP} \sim \frac{8 \times 300}{24.10^3 \times 10^5} = 1 \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$$

où  $M$  prendrait  
de simplifier 24 à 20 mols  
et  $M$  en  $\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\nu_L$  : volume molaire liq.

par l'eau, 1 kg occupe 1L, soit  $10^{-3} \text{ m}^3$ .  
donc  $\nu_L \sim 1.10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$

donc  $\nu_v \gg \nu_L$  : 1 kg de corps pur occupe  
beaucoup + de place à l'état gazeux.

$$1b) \text{ comme } \sigma_v \gg \sigma_c, \quad l_v \approx T \sigma_v \frac{dP_s}{dT} = \frac{RT^2}{M P_s} \frac{dP_s}{dT}$$

$$\text{Séparation des variables (} P_s \text{ et } T \text{): } \frac{M l_v}{R} \frac{dT}{T^2} = \frac{dP_s}{P_s}$$

Intégration entre les coordonnées du pt. liq. et des coordonnées quelcongs d'un corps de référence

$$\frac{M l_v}{R} \int_{T_0}^T \frac{dT}{T^2} = \int_{P_0}^{P_s} \frac{dP_s}{P_s}$$

$$\frac{M l_v}{R} \left( -\frac{1}{T} + \frac{1}{T_0} \right) = \ln \left( \frac{P_s(T)}{P_s(T_0)} \right)$$

$$\ln(P_s(T)) = \underbrace{\ln P_s(T_0) + \frac{M l_v}{R T_0}}_A - \underbrace{\left( \frac{M l_v}{R} \right)}_B \frac{1}{T}$$

$$③ \quad \bar{\alpha} \quad T = 278K,$$

$$P_s(278K) = \exp \left( 13,28 - \frac{4952}{278} \right) = 0,011 \text{ bar.}$$

$$\bar{\alpha} \quad T = 300K,$$

$$P_s(300K) = \exp \left( 13,28 - \frac{4952}{300} \right) = 0,040 \text{ bar.}$$

On retrouve bien le fait que  $P_{liq}$  est une fonction croissante de la température, comme c'est visible sur le diagramme  $(P, T)$  du corps pur.

Calcul de  $h_{vap}$  à partir de la relation

$$\ln(P) = A - \frac{B}{T}$$

$$\text{avec } B = \frac{r_u h_v}{R} \Rightarrow h_{vap} = \frac{R B}{M_e} = \frac{8,31 \times 4952}{18.10^{-3}}$$

$$\boxed{h_{vap} = 2,28 \text{ (kJ)} \cdot \text{kg}^{-1}}$$

# ENTHALPIE DE VAPORISATION.

- (4) Le système reçoit pendant une durée  $\Delta t$ , une énergie  $S \Delta t$ , mais en perd une énergie  $\phi \Delta t$ .  
(Rappel : énergie = puissance  $\times$  durée)

L'énergie "stratée" est utilisée pour le changement d'état d'une masse  $m$ .

$$\Rightarrow (S - \phi) t = m_1 l_{\text{vap}}$$

(5) Expérience 1 :  $(S - \phi) t = m_1 l_{\text{vap}}$  (R<sub>1</sub>)

Expérience 2 :  $(2S - \phi) t = m_2 l_{\text{vap}}$  (R<sub>2</sub>)

(R<sub>2</sub>) - (R<sub>1</sub>) :

$$3t = (m_2 - m_1) l_{\text{vap}}$$

$$\Rightarrow \boxed{l_{\text{vap}} = \frac{S \cdot t}{m_2 - m_1}}$$

$$l_{\text{vap}} = \frac{350 \times 3 \times 60}{49 - 21}$$

$$l_{\text{vap}} = 2,25 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

$$\boxed{l_{\text{vap}} = 2,25 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}}$$

Les 2 valeurs obtenues sont concordantes.