

## Corps pur diphasé.

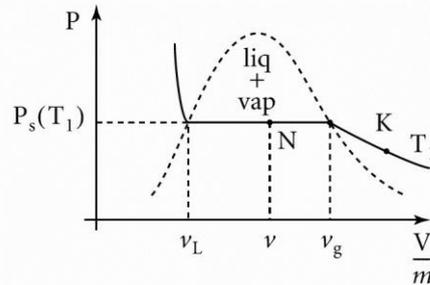
### 1. Vaporisation dans le vide.

L'état d'équilibre final est déterminé par

$$T = T_1 \text{ et :}$$

–  $P < P_s(T_1)$  si toute l'eau est vaporisée (point K sur l'isotherme  $T_1$ ).

–  $P = P_s(T_1)$  s'il reste de l'eau liquide (équilibre diphasé) (point N).



Le volume massique de l'eau dans le réservoir est  $\nu = \frac{V_0}{m} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-3}} = 2,5 \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$

or  $\nu_g = \frac{RT_1}{MP_s(T_1)} = 3,51 \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$ .

Il en résulte ( $\nu < \nu_g$ ) que l'on est en présence d'un système diphasé (point N).

On a donc :  $m = m_g + m_L$  et  $V_0 = \nu_g m_g + m_L \nu_L$ .

D'où  $m_g \nu_g + (m - m_g) \nu_L = V_0 \Rightarrow m_g = \frac{V_0 - m \nu_L}{\nu_g - \nu_L}$  (1)

or  $\nu_L \ll \nu_g$  et certainement, étant données la valeur de  $V_0$  et celle de  $m$ ,  $V_0 \gg m \nu_L$

soit :  $m_g \approx \frac{V_0}{\nu_g}$  (2)  $\Rightarrow$   $m_g = 1,42 \text{ g}$  et  $m_L = 0,58 \text{ g}$

### 2. Détente isochore d'une vapeur d'eau saturante.

*Caractéristiques de l'état final.*

A l'état final  $F$ , l'eau se trouve en équilibre thermodynamique avec le thermostat. On a donc :

$$T_F = T_o$$

Par ailleurs, on fait l'hypothèse pour cet état  $F$  de l'existence d'un équilibre diphasé liquide-vapeur.

On a alors :

$$p_F = p_o = 1 \text{ bar}$$

On note  $x_{VF}$  le titre en vapeur dans l'état final. L'énoncé indique la présence d'une vapeur d'eau saturante à l'état initial, on a alors  $x_{VI} = 1$ .

Comme la transformation est isochore, le volume  $V$  occupé par l'eau est constant. D'autre part le système étudié étant fermé, il y a conservation de la masse. Ces deux constatations permettent d'affirmer qu'il y a conservation du volume massique. Soit :

$$\nu_I = \nu_F$$

$$x_{VI} \nu_{VI} + \underbrace{(1 - x_{VI})}_{=0} \nu_{LI} = x_{VF} \nu_{VF} + (1 - x_{VF}) \nu_{LF}$$

$$x_{VF} = \frac{x_{VI} \nu_{VI} - \nu_{LF}}{\nu_{VF} - \nu_{LF}} \quad x_{VF} = \frac{0,0998 - 1,04 \cdot 10^{-3}}{1,70 - 1,04 \cdot 10^{-3}}$$

$$x_{VF} = 5,81 \cdot 10^{-2}$$

Ce résultat confirme *a posteriori* l'existence d'un équilibre diphasé.