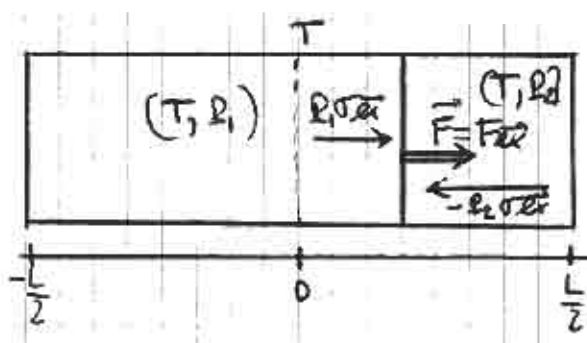




$$F = (P_2 - P_1)A$$

(Equilibre des piston)

□ Pour $x = x_{max} \approx L/2$, $F > 3442 N$
 ≈ indépendante de $x \rightarrow$ présence
 de liquide seul, dans (2) car
 $F > 0$ (et, on a le m nombre de
 moles dans (1) et (2) et le piston est
 ≈ en l'attente à droite...)

□ Dans (1) : Pas de liquide seul sinon on aurait $V_1 = V_2$ ($n_1 = n_2$): de plus
 le piston ne pourrait pas bouger (et devrait rester en $x=0$)
 ⇒ Mélange (L/V) ou vapeur seule pour $x = x_{max}$.

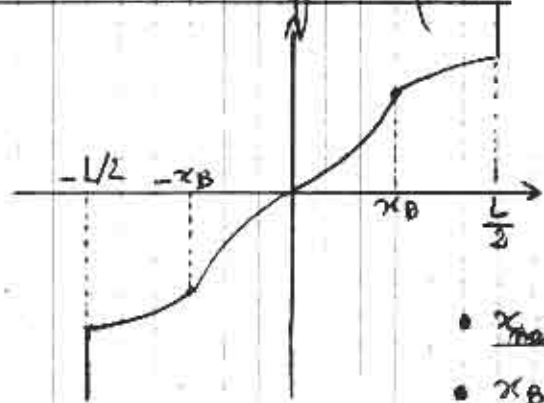
□ Dès qu'on décale le piston de x_{max} en mélange (L/V) apparaît dans (2).
 Or on observe pas $F=0$ (sauf en $x=0$) ⇒ on n'a jamais
 (L/V) simultanément dans (1) et (2).

⇒ Seul "scenario" restant : dans (1) : vapeur seule $\forall x \in [0, x_{max}]$
 dans (2) : $\begin{cases} \text{vapeur pour } x < x_B \text{ (v)} \\ \text{(L/V) pour } x_B \leq x \leq x_{max} \\ \text{(L) pour } x_B = x_{max} \end{cases}$

(*) seul 1 changement
 d'état peut expliquer
 cette rupture de
 pente en B.

• note : $F=0$ est compatible avec ce comportement
 car on a alors de la vapeur dans
 (1) et (2) avec $n_1 = n_2$, $V_1 = V_2$, $T_1 = T_2 \Rightarrow P_1 = P_2$

Pour $x < 0$: courbe symétrique / 0 :



x	$-L/2$	$-x_B$	0	x_B	x_{max}	$L/2$
(1)	(L)	(L/V)	(V)	(V)	(V)	(V)
(2)	(V)	(V)	(V)	(V)	(L/V)	(L)

Pour les expressions on aura $\begin{cases} V_0 = \pi L^2 / 4 \\ n_0 = \frac{m}{M} \end{cases}$
 (nbre de moles dans chaque compartiment)

• $x_{max} \leq |x| < L/2$: $|F| > |F_0|$ ≈ indépendante de x
 liquide ≈ incompressible
 • $x_B \leq x \leq x_{max}$ $\left. \begin{matrix} P_2 = P_1 \\ P_1 = \frac{n_0 RT}{V_0 + \pi x} \end{matrix} \right\} \Rightarrow F = \pi \left(P_2 - \frac{n_0 RT}{V_0 + \pi x} \right)$

• $0 \leq x \leq x_B$ $P_1 = \frac{n_0 RT}{V_0 + \pi x}$ et $P_2 = \frac{n_0 RT}{V_0 - \pi x} \Rightarrow F = \pi n_0 RT \left(\frac{1}{V_0 - \pi x} - \frac{1}{V_0 + \pi x} \right)$

On déduit les expressions pour $x < 0$ par symétrie de F .

Exploitation des courbes : $P_B = P_1 - \frac{n_0 RT}{2(V_0 + \pi x_B)}$ et $P_0 = P_1 - \frac{n_0 RT}{2x_{2V_0}}$
 On en tire $m = 2 \frac{F_0 - F_B}{RT \left(\frac{1}{x_B + L/2} - \frac{1}{L} \right)} = 0,2 \text{ mol}$. On a donc 0,1 mol dans
 chaque compartiment.

Avec les données mesurées (en B ou D) on déduit $P_1 = 2330 \text{ Pa}$

note : $m_0 = 0,1 \text{ mol} \Leftrightarrow$ masse 1,8 g par compartiment $\Rightarrow V_{liq} = 1,8 \text{ ml}$ au max
 $\Rightarrow L/2 - x_{max} = 9 \mu\text{m} \ll L/2$

Pour l'ensemble du système :

Sur A $\rightarrow$ B $\Delta U = W_{AB} + Q_{AB}$ avec $\Delta U = \Delta U_1 + \Delta U_2 = 0$
 $\Rightarrow Q_{AB} = -W_{AB} = - \int_{x=0}^{x_B} F dx = -m \cdot 0.8 T \ln \left(1 - \frac{(V x_B)^2}{V_0} \right)$

A.N.: $W_{AB} = 13 \text{ J} = -Q$

Sur B $\rightarrow$ D Dans (1) détente isotherme d'1 GP $\Rightarrow \Delta U_1 = 0$

Dans (2) vaporisation à (P_s, T) des $\Rightarrow \Delta H = m L_v = 4419 \text{ J}$

$\Rightarrow \Delta U_2 = \Delta(H - PV_2) = \Delta H + P_s \left(\frac{L}{T} - x_B \right) T$

A.N. $\Delta U_2 = 4660 \text{ J}$

$W = \int_B^D F dx = \int_{x_B}^{V_2} \left(P_s - \frac{m \cdot 0.8 T}{V_0 + T x} \right) dx = T P_s \left(\frac{L}{T} - x_B \right) - m \cdot 0.8 T \ln \left(\frac{V_0 + T \frac{L}{T}}{V_0 + T x_B} \right)$

A.N. $W_{BD} = 170 \text{ J}$

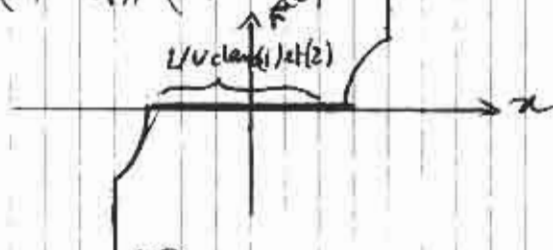
$\Rightarrow Q_{BD} = \Delta U - W = 4490 \text{ J}$

Bilan entropique : $\Delta S = S_{sch} + S_{créa} = 0$ ici (évolution réversible).

$\Delta S = \frac{Q_{AB} + Q_{BD}}{T} = 14,5 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} = S_{sch}$

③ Pour L élevée : même type de courbes.

Pour L faible : des parties du domaine V_1/V_2 mais on aura $(L/V)_1 // (L/V)_2$ avec 1 allure pour F.



Pour L extrêmement faible Tout est biquide, piston assigné à $x=0 \forall F$

