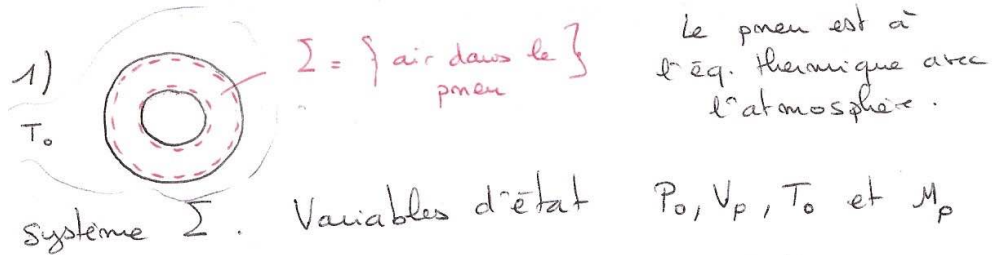


TD 20 : Systemes thermodynamiques à l'équilibre.

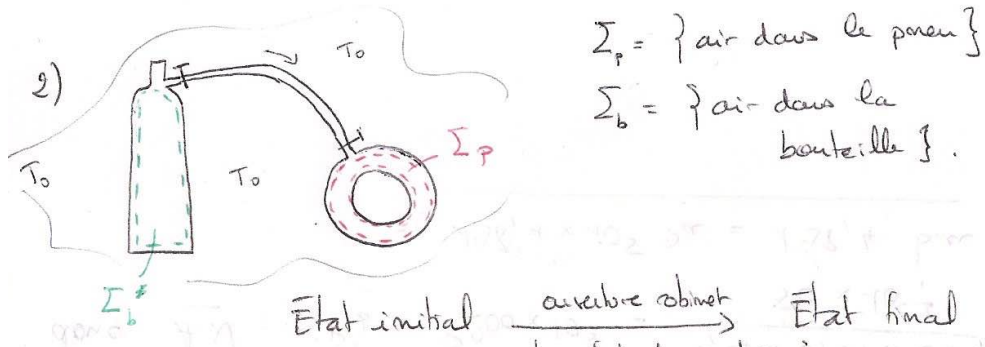
Ex 1. Gas parfait et gonflage d'un pneu



→ eq° d'état du GP : $n_p = \frac{P_0 V_p}{RT_0}$ //

A.N. $n_p = \frac{(1 \times 10^5 \text{ Pa})(50 \times 10^{-3} \text{ m}^3)}{8,31 \times (273,15 + 20 \text{ K})}$ Δ unités.

= 2,1 mol //



Etat initial :

$\Sigma_p : P_0, T_0, n_p, V_p$
 $\Sigma_b : P_b, T_0, n_b, V_b$ } Variables d'état à l'équilibre

Etat final :

$\Sigma_p : P_1, T_0, n'_p, V_p$
 $\Sigma_b : P'_b, T_0, n'_b, V_b$

Dans le pneu : $n'_p = \frac{P_1 V_p}{RT_0} > n_p$

On a donc ajouté la quantité d'air

$\Delta n = n'_p - n_p = \frac{(P_1 - P_0) V_p}{RT_0}$

A.N. $\Delta n = \frac{(1,6 \times 10^5)(50 \times 10^{-3})}{8,31 \times 293,15}$
 $= 3,28 \text{ mol.}$

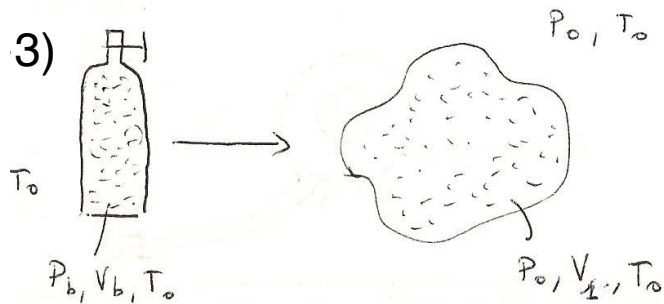
Dans la bouteille : $P'_b = \frac{n'_b RT_0}{V_b}$

et $n'_b = n_b - \Delta n$ (air transféré de la bouteille vers le pneu)

et $n_b = \frac{P_b V_b}{RT_0}$

$$P'_b = \frac{(M_b - \Delta M)RT_0}{V_b} = P_b - \frac{\Delta M RT_0}{V_b}$$

$$\Rightarrow \underline{P'_b = 198,4 \text{ bar.}}$$

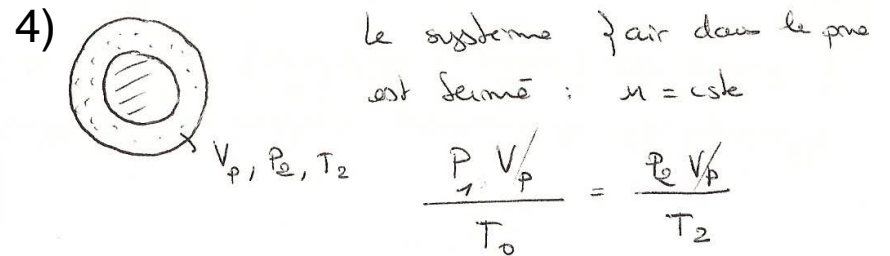


système : { air contenu dans la bouteille }

À pression $P_0 = 1 \text{ bar}$, la qté d'air contenu dans la bouteille occuperait un volume V_1 tel que $\underline{P_b V_b = P_0 V_1}$.

(même température, m^e qté de matière).

$$\Rightarrow V_1 = V_b \frac{P_b}{P_0} = 50 \text{ L} \times \frac{200 \text{ bar}}{1 \text{ bar}} = \underline{10\,000 \text{ L} = 10 \text{ m}^3}$$



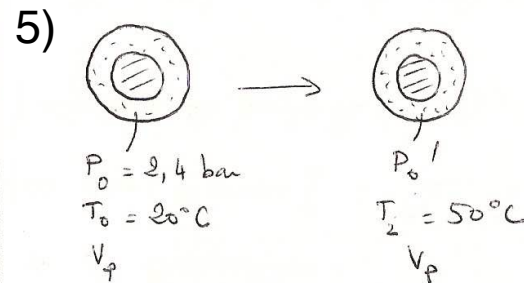
Le système { air dans le pneu } est fermé : $n = \text{cte}$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$P_2 = P_1 \frac{T_2}{T_1} = 2,6 \text{ bar} \frac{(273,15 + 50) \text{ K}}{(273,15 + 20) \text{ K}}$$

$$= 2,6 \text{ bar} \times 1,1$$

$$\underline{P_2 = 2,9 \text{ bar}}$$



$$P_0 = 2,4 \text{ bar}$$

$$T_0 = 20^\circ \text{C}$$

$$V_p$$

$$P_0'$$

$$T_2 = 50^\circ \text{C}$$

$$V_p$$

La qté de matière, ne varie pas.
d'air dans le pneu.

Pour respecter la recommandation :

$$P_0'/T_2 = P_0/T_0 \Rightarrow P_0' = P_0 T_2/T_0 = \underline{2,64}$$

Il faut rajouter la qte de matière :

$$\Delta m = \frac{(P_o - P_i) V_p}{RT_e} = \frac{(2,4 - 1,8) \times 10^5 \cdot 50 \times 10^{-3}}{8,31 \times (293,15 + 50)}$$

$$\underline{\Delta m = 1,54 \text{ mol}} //$$

(3)