

1) Etat "froid" :  $T_1 = 20^\circ\text{C} = 293\text{ K}$  ;  $p_1 = p'_1 + 1 = 3,1\text{ bar}$

Etat "chaud" :  $p_2 = p'_2 + 1 = 3,3\text{ bar}$  ;  $T_2$  ?

L'air étant considéré comme un gaz parfait, on a :

$$P_1 \cdot V = nRT_1$$

$$P_2 \cdot V = nRT_2 \quad V \text{ étant le volume et } n \text{ le nombre de moles d'air enfermé.}$$

On en déduit  $T_2 = T_1 \cdot \frac{p_2}{p_1} = 293 \cdot \frac{3,3}{3,1} = 312\text{ K}$

$$\boxed{T_2 = 39^\circ\text{C}}$$

2) Etat initial :  $p_i = 15\text{ bar}$  ;  $V_i = 60\text{ L}$

Etat final :  $p_f = 1\text{ bar}$  (pression atmosphérique) ;  $V_f$  ?

L'air étant considéré comme un gaz parfait, on a :

$$P_i \cdot V_i = nRT$$

$$P_f \cdot V_f = nRT \quad T \text{ étant la température (constante) et } n \text{ le nombre de moles d'air.}$$

On en déduit  $V_f = \frac{p_i V_i}{p_f} = \frac{15 \times 60}{1} = 900\text{ L}$

D'où le volume extrait (60L restent dans la bouteille)

$$V = V_f - V_i = 900 - 60$$

$$\boxed{V = 840\text{ L}}$$

3) Pneu gonflé :  $V_p = 50\text{ L}$  ;  $p_p = p'_p + 1 = 3,6\text{ bar}$

avec  $p_p V_p = n_p RT$   $n_p$  étant le nombre de moles d'air dans le pneu.

Pneu "vide" :  $V_p = 50\text{ L}$  ;  $p = p_a = 1\text{ bar}$

avec  $p_a V_p = n_a RT$   $n_a$  étant le nombre de moles d'air dans le pneu "à plat".

Doù le nombre de moles d'air nécessaire au gonflage d'un pneu :  $n'_p = n_p - n_a$

avec  $n'_p RT = n_p RT - n_a RT = p_p V_p - p_a V_p = p'_p V_p$

Bouteille pleine :  $V_0 = 80\text{ L}$  ;  $p_0 = 15\text{ bar}$

avec  $p_0 V_0 = n_0 RT$   $n_0$  étant le nombre initial de moles d'air dans la bouteille.

Bouteille ayant gonflé 1 pneu : le volume et la température sont inchangés, le nombre de moles a diminué de  $n'_p$ , la pression passe à  $p_1$ .

On a donc :  $p_1 V_0 = (n_0 - n'_p) RT = n_0 RT - n'_p RT = p_0 V_0 - p'_p V_p$

D'où  $p_1 = p_0 - \frac{p'_p V_p}{V_0} = 15 - \frac{2,6 \times 50}{80} = 13,375$

$$\boxed{p_1 = 13,4\text{ bar}}$$

Soit  $n'_{\text{tot}}$  le nombre de moles d'air nécessaire au gonflage de  $N$  pneus.

On a :  $n'_{\text{tot}} = N \cdot n'_p$

Bouteille ayant gonflé  $N$  pneus : le volume et la température sont inchangés, le nombre de moles a diminué de  $n'_{\text{tot}}$ , la pression passe à  $p_f = 3,6\text{ bar}$  (la pression dans la bouteille est nécessairement  $\geq 3,6\text{ bar}$  pour que le gonflage soit possible).

On a :  $p_f V_0 = (n_0 - n'_{\text{tot}}) RT = n_0 RT - n'_{\text{tot}} RT = p_0 V_0 - N \cdot p'_p V_p$

D'où  $N = \frac{p_0 V_0 - p_f V_0}{p'_p V_p} = \frac{(p_0 - p_f) V_0}{p'_p V_p} = \frac{(15 - 3,6) \times 80}{2,6 \times 50} = 7,015$

Conclusion :  $\boxed{\text{on peut gonfler 7 pneus}}$