Pression des pneus

Loi des GP : $\frac{nR}{V}$ (conservé) $= cste = \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ $\Rightarrow$ $\boxed{P_2 = P_1 \frac{T_2}{T_1}} = 3,6$ bar

$(2,2+1)$ bar — en K !

le manomètre indique 2,6 bar.

Fuite d'Hélium

1) Loi des GP : $pV = \frac{m}{M} RT$ $\Rightarrow$ $\boxed{m = \frac{MpV}{RT}} = 3,4\,g$

g mol^{-1}, Pa, m^3, K — ⚠ U !

densité particulaire $\boxed{n^* = \frac{N}{V}} = \frac{n N_A}{V} \underset{\text{loi GP}}{=} \frac{p N_A}{RT} = 5,1\,10^{25}$ at/m^3

2) Déf de la T° cinétique : $<e_c> = \frac{3}{2} k_B T = \frac{1}{2} m u^2$, or

$m = \frac{M}{N_A}$ (en kg.m^{-3}), $k_B = \frac{R}{N_A}$ $\Rightarrow$ $3RT = Mu^2$ $\Rightarrow$ $\boxed{u = \sqrt{\frac{3RT}{M}}} = 1,4\,10^3\,m s^{-1}$

⚠ en kg obligatoirement. (en kg.mol^{-1} ⚠ !)

3) $m' = \frac{M p' V}{RT'} = 2,3\,g$ $\Rightarrow \Delta m = 1,1\,g$

4) Alors n, V csts $\Rightarrow \frac{nR}{V} = cste = \frac{p'}{T'} = \frac{p''}{T''}$ $\Rightarrow \boxed{T'' = \frac{p''}{p'} T'} = 435\,K$

Gaz parfait dans une enceinte

Le piston subit :
- $\vec{P} = m\vec{g}$
- Force de pression due à l'air extérieur $F = P_0 S$
- " intérieur $= F = P_i S$
- ~~force~~ due au poids posé : $F = \Pi g$ (égale à son poids à l'équilibre)

1) Eq du piston : $-mg + (P_1 - P_0) S = 0$ $\Rightarrow$ $P_1 = P_0 + \frac{mg}{S}$

Loi des gp : $P_1 \underbrace{S h_1}_{V_1} = nRT_0$ $\Rightarrow$ $\boxed{h_1 = \frac{nRT_0}{mg + SP_0}}$

2) Eq méca inchangé, T change $\Rightarrow$ $\boxed{h_2 = \frac{nRT}{mg + P_0 S}}$

3) m devient $m + \Pi$ $\Rightarrow$ $\boxed{h_3 = \frac{nRT}{(m+\Pi)g + P_0 S}}$

4) On a $P_4 = P_3$, $\boxed{h_4 = \frac{nRT_0}{(m+\Pi)g + P_0 S}}$

Pompe à vélo

1) P diminue ↗ ds le pneu $\Rightarrow$ l'air passe de l'extérieur vers A, puis de A $\to$ B.

2) Pendant l'aller du piston, le syst $\{A+B\}$ est fermé et subit 1 compression isotherme de l'état 1 à 2 :

$nRT = cste = P_0(V_p + V_0) = P_1 V_0$.

Donc $\boxed{p_1 = p_0\left(1 + \frac{V_p}{V_0}\right)}$

3) Même raisonnement (⚠ état initial)

$\underset{\parallel}{n_A + n_B}$

$nRT = cste = \overbrace{P_0 V_p}^{n_A RT} + \overbrace{P_k V_0}^{n_B RT} = P_{k+1} V_0$

$\Rightarrow P_{k+1} = P_k + \frac{P_0 V_p}{V_0}$. Par récurrence, $\boxed{P_k = P_0 + k\, \frac{P_0 V_p}{V_0}}$

Donc $\boxed{k = \frac{(P_f - P_0) V_0}{P_0 V_p}} = 100$ coups de pompe

Evaporation d'une atmosphère

1) $E_m = 0$ pour la vitesse de libération, on écrit E_m à la surface de la planète :

$$E_m = 0 = \frac{1}{2} m v_e^2 - \frac{G M m}{R_T} \Rightarrow v_e = \sqrt{\frac{2 G M_T}{R_T}} =$$

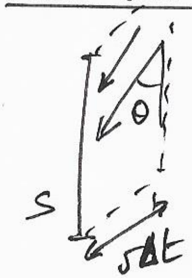
AN : $v_{e,\text{Lune}} = 2,3$ km/s

$v_{e,\text{Terre}} = 11$ km/s

Or $v^* = \sqrt{\dfrac{3 k_B T}{m}} = \sqrt{\dfrac{3RT}{M}} = \begin{cases} 1,9 \text{ km/s pour } H_2 \\ 520 \text{ m/s pour } N_2 \end{cases}$

v^* se rapproche de v_e sur la Lune, elle ne peut pas conserver son atmosphère.

Pluie sur une vitre



1) Les gouttes qui heurtent la vitre sont dans le volume "incliné" de volume $\Delta V = S v \Delta t \sin\theta$

Il y en a $\Delta N = n_g \Delta V = n_g S v \Delta t \sin\theta$

2) Choc mou, chaque goutte donne sa qté de mvt horizontale $m v \sin\theta$

$\Rightarrow$ Au total, $\Delta p = F \Delta t = n_g S v^2 \sin^2\theta \, m \Delta t$

$\Leftrightarrow F = n_g m S v^2 \sin^2\theta$

3) Soit 1 pression $P = \dfrac{F}{S} = n_g m v^2 \sin^2\theta$

4) AN

$P = 0,3$ Pa

5) Rebond élastique $\Rightarrow$ variat° de qté de mvt horizontale doublée $\Rightarrow P = 0,6$ Pa