

1 Air: 80% N₂ et 20% O₂

$$\Rightarrow M_{\text{air}} = M(N_2) \times 80\% + M(O_2) \times 20\% \\ = 28 \cdot 10^{-3} \times 0,8 + 32 \cdot 10^{-3} \times 0,2 \\ = 29 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$$

2. $P_{\text{int}} \times V = n \times R \times T_{\text{int}}$

$$\Leftrightarrow n = \frac{P_{\text{int}} V}{R T_{\text{int}}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{int}} = n \times M_{\text{air}} = \frac{P_{\text{int}} V M_{\text{air}}}{R T_{\text{int}}}$$

3. $P_{\text{total}} = (m_{\text{ens}} + m_{\text{int}}) \times g$

4. $\pi_A = P_{\text{ext}} \times V \times g \\ = 1,2 \times 2,5 \cdot 10^3 \times 9,8 \\ = 2,9 \times 10^4 \text{ N}$

5. La montgolfière décole si :

$$\pi_A > P_{\text{total}}$$

$$\Leftrightarrow \pi_A > (m_{\text{ens}} + m_{\text{int}}) g$$

$$\Leftrightarrow \frac{\pi_A}{g} > m_{\text{ens}} + m_{\text{int}}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{int}} < \frac{\pi_A}{g} - m_{\text{ens}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{P_{\text{int}} V M_{\text{air}}}{R T_{\text{min}}} < \frac{\pi_A}{g} - m_{\text{ens}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{T_{\text{min}}} < \left(\frac{\pi_A}{g} - m_{\text{ens}} \right) \times \frac{R}{P_{\text{int}} V M_{\text{air}}}$$

$$\Leftrightarrow T_{\text{min}} > \frac{P_{\text{int}} V M_{\text{air}}}{R \left(\frac{\pi_A}{g} - m_{\text{ens}} \right)}$$

6. $T_{\text{min}} = \frac{1,0 \cdot 10^5 \times 2,5 \cdot 10^3 \times 29 \cdot 10^{-3}}{8,31 \times \left(\frac{2,9 \cdot 10^4}{9,8} - 500 \right)} = 3,5 \times 10^2 \text{ K} = 82^\circ\text{C}$

354,7
273
= 82