Gaz parfait diatomique
Solutions

(1) La masse molaire de N_2 et O_2 sont

$$M_{N_2} = \underbrace{2}_{\text{2 atomes}} (\underbrace{7}_{\text{7 protons}} + \underbrace{7}_{\text{7 neutrons}})\ g = 28 g$$

$$M_{O_2} = 2\left(8+8\right) g = 32 g$$

La masse molaire <u>moyenne</u> de l'air est

$$M_{air} = 80\%\ M_{N_2} + 20\%\ M_{O_2}$$
$$= 0.8 \times 28 + 0.2 \times 32$$
$$= 28.8\ g$$

② On reprend le calcul $\circ$ TD2,

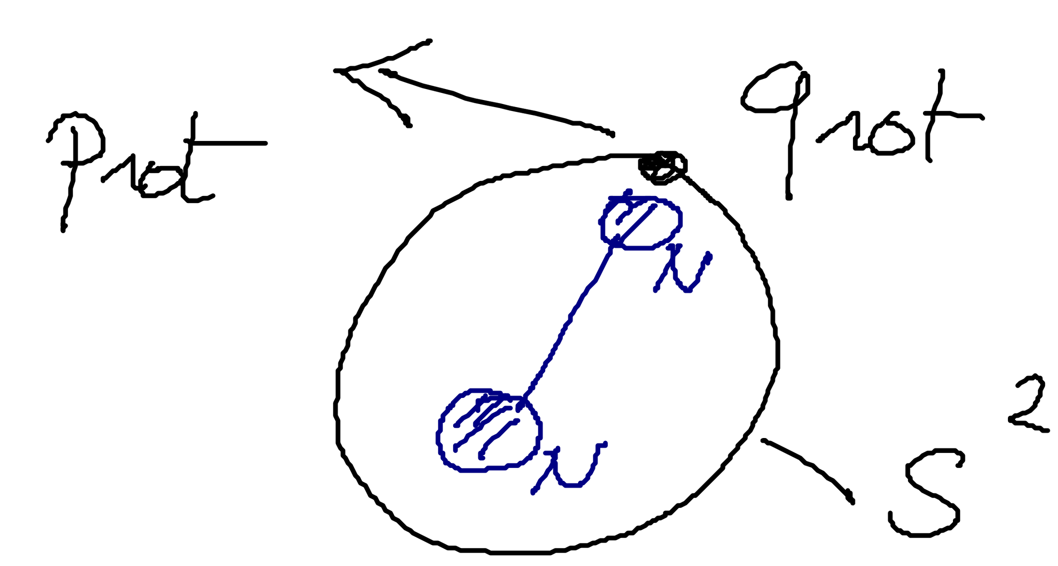
N particules dans un volume V. L'état de chaque particule $j = 1, \dots, N$ est caractérisé par

position $q^{(j)} \in V$

impulsion $p^{(j)} \in \mathbb{R}^3$ (de translation)

orientation $q_{rot}^{(j)} \in S^2$ (sphère)

impulsion de rotation $p_{rot}^{(j)} \in \mathbb{R}^2$



Pour les N particules,

$q = (q^{(1)}, \dots, q^{(N)})$: positions $\in V^N$

$p = (p^{(1)}, \dots, p^{(N)})$: impulsions $\in \mathbb{R}^{3N}$

orientations $q_{rot} = (q_{rot}^{(1)}, \dots, q_{rot}^{(N)}) \in (S^2)^N$

$p_{rot} = (p_{rot}^{(1)}, \dots, p_{rot}^{(N)}) \in \mathbb{R}^{2N}$

- Le Hamiltonien est

$$H(q, p, q_{rot}, p_{rot}) = \sum_{j=1}^{N} \frac{1}{2m}$$

$$+ \frac{1}{2\mu} \Big(p$$

- D'après la formule de Weyl, le nombre d'états $n(E)$ d'énergie $\leq E$ est

$$n(E) \simeq \frac{1}{(2\pi\hbar)} \quad V^N$$