

Modèle cinétique de gaz

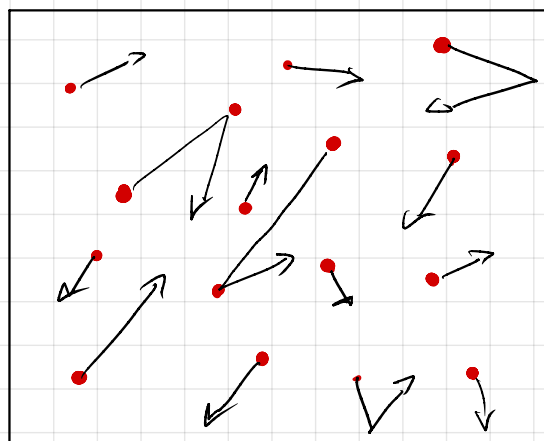
4 hypothèses:

1) gaz $\Rightarrow$ particules (atomes, molécules)
- mouvement aléatoire & perpétuel

2) part. infiniment petit / points

3) - se déplacent sur ligne droite
- collisions élastiques

4) pas d'autres interactions



Energie:

$$E_{\text{cin}} = \frac{1}{2} m |v| \quad \rightarrow |v| : \text{vitesse quadratique moyenne}$$

$$|v| = \left(|v^2| \right)^{1/2} = \left\{ \frac{v_1^2 + v_2^2 + v_3^2 + \dots + v_N^2}{N} \right\}$$

energie thermique

$$|v| = \left(|v^2| \right)^{1/2} \\ = \left(\frac{2 E_{\text{cin}}}{m} \right)^{1/2}$$

$$E_{\text{cin}} = \frac{3}{2} \cdot \overbrace{k_B T}^{\text{energie thermique}} \quad \left(\frac{1}{2} k_B T \text{ per degree of freedom} \right)$$

$\uparrow$ constante de Boltzmann
 $1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
 $\nwarrow$ temperature [K]

avec $E_{\text{cin}} = k_B T$ $\rightarrow$

$$v_{\text{qm}} = \left(\frac{3 k_B T}{m} \right)^{1/2}$$

facteur $3/2$: distribution d'énergie sur 3 degrés de liberté

pour des :
moles des
particules

$$= \left(\frac{3RT \cdot 1000}{M} \right)^{1/2}$$

↙
masse
molaire

facteur : 1000
 $M [\text{g mol}^{-1}]$

mais on doit
calculer avec k_B !

$$R = k_B N_A$$
$$= 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

constante molaire
de gaz

Température
thermodynamique:

$$T = \frac{V_{\text{qm}}^2 \cdot M}{3 R \cdot 1000}$$