

## Rappels sur les fluides classiques

- **Fluides classiques :**

- **Définition :** Un fluide classique est constitué d'atomes et de molécules pour lesquels le mouvement de translation peut être traité par la Mécanique Classique.
- **Fonction de partition :** (pour des systèmes monoatomiques) La fonction de partition est factorisable en deux termes :  $Z = Z_C \cdot Z_p$  (p. 113)

- **Contribution des énergies cinétiques :**

$$Z_C = \frac{Z^{N_0}}{N_0!} \quad \text{avec} \quad z = \int_0^\infty \exp\left(-\beta \frac{p^2}{2m}\right) g(p) dp$$

- **Contribution des énergies potentielles :**

$$Z_p = \frac{1}{V^{N_0}} \int \exp(-\beta W(\vec{r}_1, \vec{r}_2, \dots, \vec{r}_{N_0})) d^3r_1 d^3r_2 \dots d^3r_{N_0}$$

- **Gaz parfait :**

Soit un gaz parfait constitué de  $N_0$  particules identiques de spin  $J$  :

$$\text{○ Pour une particule : } \begin{cases} z = \int_0^\infty \exp\left(-\beta \frac{p^2}{2m}\right) g(p) dp \\ \text{avec } g(p) = \frac{(2J+1)V_0}{2\pi^2 \hbar^3} p^2 \end{cases} \Rightarrow z = (2J+1) V_0 \left( \frac{m}{2\pi \hbar^2 \beta} \right)^{\frac{3}{2}}$$

- **Fonction de partition pour  $N_0$  particules :**

- Particules différentes :  $Z = z^{N_0}$

- Particules identiques et discernables :  $Z = \frac{z^{N_0}}{N_0!}$

- **Rappel sur le Modèle d'Einstein pour les solides : (p. 97)**

- Chaque atome est décrit par un hamiltonien d'oscillateur harmonique à trois dimensions indépendant de tous les autres.

- Pour un oscillateur :  $z = \sum_{n=0}^{\infty} \exp\left(-\beta \hbar \omega \left(n + \frac{1}{2}\right)\right)$

- **Fonction de partition** pour  $N_0$  particules ( $3N_0$  oscillateurs) :  $Z = z^{3N_0}$