Corrigé type de Thermodynamique statistique

I: La thermodynamique statistique peut être déduite d'un :

1. Système macroscopique
2. Système microscopique **réponse correcte**
3. Système Macrocanonique
4. Système microcanonique

II : la fonction de partition représente :

1. le nombre d'états microscopiques accessibles à la température T.
2. le nombre d'états microscopiques accessibles à la température T.
3. le nombre d'états microcanonique accessibles à la température T. **réponse correcte**
4. le nombre d'états macrocanoquie accessibles à la température T.

II. L'entropie est une mesure de :

1. L'ordre **réponse correcte**
2. Le désordre **réponse correcte**
3. Le potentiel
4. L'état d'un système

IV. Les grandeurs thermodynamiques internes de l'ensemble canonique

Sont :

1. N, V, T **réponse correcte**
2. N, P, T
3. N, μ , T
4. N, μ , V

V : Ensemble microcanonique

1. Nombre de mole N est constant
2. Volume V est constant
3. Energie E constante
4. N, V et E sont constants **réponse correcte**

–

Selon la distribution de Boltzmann, la fonction de partition Zest exprimée comme :

$$Z = \sum_{n=1}^k g_i e^{-\frac{E_n}{K_B T}}$$

Comme on est dans une situation d'absence de dégénérescences (mode vibration) ; alors :

1. Avec $E_n = n h c \omega$

Si on pose $\theta_{\text{vib}} = \frac{hc}{k_B} \omega$, alors :

$$Z = 1 + e^{-\frac{\theta_{\text{vib}}}{T}} + e^{-\frac{2\theta_{\text{vib}}}{T}} + e^{-\frac{3\theta_{\text{vib}}}{T}} + \dots$$

En posant $x = e^{-\theta/T}$

Z s'écrit alors sous une forme polynomiale simple :

$$Z = 1 + x + x^2 + x^3 + \dots$$

Dans le cas $\frac{T}{\theta_{vib}} < 1$

Si on pose encore $x = \frac{T}{\theta_{vib}}$ et en utilisant le développement limité (développement de Taylor autour de 0) : Car, la suite géométrique $1 + x + x^2 + x^3 + \dots + x^n$ correspond au développement limité de la fonction $\frac{1}{1-x}$ autour de $x=0$. Ce qui implique que la forme générale de la fonction de partition devient :

$$Z = \frac{1}{1 - e^{-\theta/T}}$$