


Approche statistique : système jamais complètement
 connu. On considère un système isolé : E, V, N fixes
 On cherche la proba P_e pour que le système soit dans
 l'état e . On a accès macroscopiquement à la
 moyenne temporelle sur l'ensemble des microétats
 On va considérer que c'est la moyenne statistique

Postulat fondamental : Tous les microétats accessibles
 vérifient $P_e = \text{cte}$ donc $P_e = \frac{1}{\Omega}$. $S = -k_B \ln(P_e) P_e$

$$S = k_B \ln \Omega$$

* S est une g d'état Ω dépend de E, V, N

* $\ln(\Omega_A \times \Omega_B) : S_A + S_B$

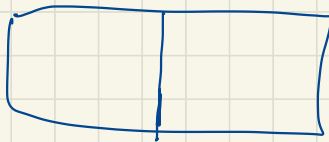
Maximale à l'équilibre : choix entre deux états macro x et y

tg $S_x > S_y$

On peut remarquer qualitativement que l'entropie augmente
 après relâche d'une contrainte, tous les microétats sont
 encore accessibles en plus des mxx desorte que $\Omega_{ss} \Omega_i$

et le système donne macroscopiquement correspond à celui avec 1 max.

Ex: retour Saut de la barre:



$$\Omega_i = \prod_{k=1}^N \alpha_k$$

$$\Omega_j = \prod_{k=1}^N 2\alpha_k = 2^N \cdot \Omega_i$$

donc $\Delta S = n k \ln 2$

$$dS = \frac{\partial S}{\partial E} dE + \frac{\partial S}{\partial \omega} d\omega \quad \text{donc} \quad \frac{P}{T} = \frac{\partial S}{\partial \omega} \quad / \quad \frac{1}{T} = \frac{\partial S}{\partial E}$$

Ensemble canonique

$$\sum_m p_m = 1, \quad \sum_m p_m \epsilon_m = 0$$

$$\psi(\alpha, \beta, \{\epsilon_m\}) = - \sum_m p_m \ln p_m - \alpha \left(\sum_m p_m - 1 \right) - \beta \left(\sum_m p_m \epsilon_m - 0 \right)$$

$$-1 - \ln p_m - \alpha - \beta \epsilon_m = 0$$

$$\text{donc } \ln p_m = -(\beta \epsilon_m + 1 + \alpha)$$

$$\text{donc } p_m = e^{-\beta \epsilon_m} \cdot A$$

$$\text{Soit } p_m = \frac{e^{-\beta \epsilon_m}}{\sum_m e^{-\beta \epsilon_m}}$$

$$Z = \sum_{m=1}^N e^{-E_m/k_B T}$$

$$p_m = \frac{e^{-\beta E_m}}{\sum_m e^{-\beta E_m}}$$

$$\frac{1}{T} = \frac{\partial S}{\partial E}$$

$$S = -k_B \ln p \cdot p_m$$

$$\ln p_E = -\beta (E - TS + k_B T \ln Z)$$

$$p_E \text{ maximal} \Rightarrow E - TS(E) \text{ minimal}$$