

TD - 1

Exercice 1: Calcul de probabilité

Soit N particules indépendantes de spin $1/2$ disposées aux sites d'un réseau. Chacune d'elles a une probabilité égale d'avoir $s_z^{(i)} = \pm(1/2)$; ($i = 1, 2, 3, \dots, N$). // On appelle S_z la composante du spin du système des N particules.

1. Calculer la valeur moyenne et l'écart quadratique moyen de S_z .
 2. Calculer la probabilité pour que S_z ait une valeur donnée.
-

Exercice 2: Élément de la théorie de l'information

On définit l'entropie statistique par $S = -k \sum_m P_m \ln P_m$, où k est la constante de Boltzmann et P_m la probabilité pour qu'un système soit dans un état (m) donné. Remplacer dans cette expression l'une des probabilités P_m en fonction de toutes les autres et montrer que le maximum d'entropie est donné par $S = k \ln M$

Exercice 3: Ensemble microcanonique

On considère un système de N oscillateurs harmonique à une dimension, discernables, faiblement couplés et de pulsation ω .

Le système est isolé et son énergie vaut E .

1. Calculer l'entropie et la température du système en fonction de E .
2. Calculer la probabilité pour qu'un oscillateur donné soit dans l'état quantique correspondant au nombre quantique p .