

Exercice 3: (10pts)

Trouver les matrices densité ainsi que la valeur moyennes des opérateurs \hat{S}_x , \hat{S}_y et \hat{S}_z dans les systèmes de spin suivants;

- Un système (A) dont tous les spins sont dans l'état:

$$|A\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|\uparrow\rangle + |\downarrow\rangle)$$

- Un système (B) dont l'opérateur densité est donné par :

$$\hat{\rho}_B = \frac{1}{2}|\uparrow\rangle\langle\uparrow| + \frac{1}{2}|\downarrow\rangle\langle\downarrow|$$

Lequel de ces deux systèmes est dans un état pur.

On donne:

$$\hat{S}_i = \frac{1}{2}\hbar\hat{\sigma}_i$$

$$\text{avec } i = x, y \text{ et } z, \sigma_x = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \sigma_y = \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix}, \sigma_z = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Bon Courage