

Troisième devoir de la mécanique quantique

28 novembre 2017

1 Exercice

Obtenez les niveaux d'énergie :

$$V(x) := \begin{cases} +\infty & 0 < x \\ \frac{1}{2}m\omega^2 x^2 & x \geq 0 \end{cases}$$

dans la vallée de la potentielle.

2 Exercice

Le CO_2 est une molécule linéaire qui peut devenir un ion négatif avec l'absorption d'un électron. Pour le modèle de cette molécule il faut assumer que l'énergie du électron sans interaction soit E_O si on le met sur un des atomes oxygènes et elle soit E_C si on le met sur le carbone. Les états d'électron sont $|D\rangle$ (dans l'oxygène dans le droit) $|M\rangle$ (dans le carbone au milieu) et finalement $|G\rangle$ (dans l'oxygène à gauche). Quand même les propres énergies du système sont différentes de E_C, E_O en raison d'effet tunnel, pour ça il faut que on utilise une correction Δ . Donc le Hamilton opérateur du système

est la suivante :

$$\hat{H} = \begin{pmatrix} E_O & \Delta & 0 \\ \Delta & E_C & \Delta \\ 0 & \Delta & E_O \end{pmatrix}$$

- Quelles sont les propres énergies du système ?
- Obtenez les vecteurs propres du système. Pour ça, il faut assumer que $E_O = E_C$.

3 Exercice

Le Hamilton operateur est $\hat{H} = \frac{\hat{L}_z^2}{2\Theta}$. L'état est ($t = 0$) :

$$\psi(\varphi, t = 0) = A \cos^2 \varphi$$

Il faut normaliser la fonctionne et résoudre la value de A pour $t > 0$.

4 Exercice

La fonctionne qui corresponde á un état

$$\psi(x, y, z) = \frac{2(x^2 - y^2)}{f(x^2 + y^2 + z^2)}$$

Dans quelle valeur propre on peut trouver l'électron et quelle et la probabilité qui y corresponde ?