

Inégalité de Heisenberg

Exercice 1 : Potentiel quadrique.

Un quanton de masse m astreint à se déplacer sur un axe (Ox), est soumis au potentiel $V(x) = gx^4$ avec $g > 0$. Expliquer pourquoi son énergie est quantifiée et estimer l'énergie de son état fondamental.

Exercice 2 : Particule localisée et principe de Heisenberg.

En vous appuyant sur l'inégalité de Heisenberg spatiale, expliquer pourquoi il est possible de construire, par superposition d'ondes planes, une fonction d'onde correspondant à une particule libre localisée dans une zone de taille δx finie ? Puis préciser quelles doivent être les caractéristiques de cette superposition.

Exercice 3 : Classique ou quantique ?

En évaluant l'action mise en jeu dans chacun des contextes suivants, dire si un traitement quantique est nécessaire ou si une approche classique est suffisante :

- Etude d'un pendule pesant de taille macroscopique.
- Réalisation d'une montre par un horloger.
- Etude du mouvement des molécules au sein d'un gaz à température et à pression ambiante.
- Etude du mouvement des électrons au sein d'un métal à température et à pression ambiante.
- Etude de l'électron au sein de l'atome d'hydrogène.