

TD d'atomistique - Série 3

Exercice 1 :

Calculer les longueurs d'onde associées aux systèmes et matériels suivants :

1- Balle de revolver de 2 g lancée à 300 m/s

2- Voiture de 2 t à 100 km/h

3- Électron se déplaçant à $3 \cdot 10^4$ m/s

$$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$$

Exercice 2 :

1- Si l'on suppose que le rayon de l'orbite de Bohr $a_0 = 0,529 \text{ Å}$ est connu à 1% près, calculer ΔV incertitude sur la vitesse de l'électron de masse $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$. Conclusion ?

2- Si l'on suppose que la position d'une bille de masse 1 g est connue au μm près, quelle est l'incertitude sur sa vitesse ? Conclusion ?

3- Un automobiliste fêru de mécanique quantique à été pris par un radar à 120 Km/h au volant de sa voiture de 1500 Kg. Il invoque le principe d'incertitude d'Heisenberg pour contester le P.V. A-t-il raison ?

Exercice 3 :

Etablir l'expression de l'équation de Schrödinger pour les cas suivants :

1- L'atome d'hydrogène, 2- L'ion Li^+ et He^+

Exercice 4 :

On va résoudre l'équation de Schrödinger dans le cas l'atome de l'hydrogène en recherchant les fonctions d'onde qui ne dépendent que de r (orbitales atomiques s). Dans ces conditions le Laplacien Δ s'écrit :

$$\Delta = \frac{1}{r^2} \frac{d}{dr} \left(r^2 \frac{d}{dr} \right)$$

1- Démontrer que $\Psi(r) = C \exp(-\alpha r)$ est solution de cette équation.

2- Calculer la valeur de la constante α et l'énergie correspondante.