

Le principe d'incertitude d'HEISENBERG & Onde Associée à une particule et
Fonction d'onde Ψ (l'équation de SCHRÖDINGER)

Exercice 1

Calculer l'incertitude sur la vitesse ou sur la position dans les cas suivant :

1. Automobile roulant à $100 \pm 0,001$ km/h (masse 1 tonne) ;
2. Balle de fusil dont la position à l'instant (t) est connue à 0,01 mm près (masse 100g) ;
3. Electron dont la position est connue à $\pm 1 \text{ \AA}$ près.
4. Atome d'hydrogène dont la vitesse est connue à 1cm/s près.

Exercice 2

Calculer d'après LOUIS DE BROGLIE, les longueurs d'ondes associées à :

1. Un électron accéléré par une D.D.P (Différence De Potentiel) de $0,8 \cdot 10^4$ V.
2. Une balle de Ping Pong dont la masse est 60g et la vitesse 160 m/s.

Quelle conclusion peut-on faire ?

Constante de Planck, $h : 6,627 \cdot 10^{-34}$ J.S

Exercice 3

Compléter le tableaux suivant :

niveau	n	l	m	S	Fonction $\Psi(n,l,m)$	états
K	1	0	0	$S \pm \frac{1}{2}$	$\Psi(1,0,0)$	$1s^2$
L	2	0, 1	-1, 0, 1	$S \pm \frac{1}{2}$	$\Psi(2,0,0)$	
M	3	0, 1, 2				
N						

Exercice 4 (Epreuve partielle université Paris 13-2008)

L'orbitale 1s de l'électron de l'atome d'hydrogène s'écrit : $\Psi = k \exp\left(-\frac{r}{a}\right)$

1. Vérifier que cette fonction est solution de l'équation de Schrödinger. Exprimer a puis l'énergie E en fonction de a ;
2. Calculer le facteur de Normalisation k en fonction de a ;
3. Représenter graphiquement, en fonction de r :
 - a. La fonction Ψ ;
 - b. La densité électronique P ;
 - c. La fonction de distribution radiale $f(r) = 4\pi r^2 P$.

(Exercices pour les étudiants)

Exercice* (Epreuve partielle université Paris 13-2008)

Montre que la longueur d'onde λ associée à l'électron de l'atome d'hydrogène est quantifiée.

Exercice** (Epreuve partielle université Paris 13-2008)

Calculer la longueur d'onde associée à un électron enfermé dans une boîte monodimensionnelle de longueur égale à 1 \AA lorsqu'il se trouve dans son 2^{ème} état excité. La fonction d'onde Ψ , solution de l'équation de Schrödinger, est de la forme : $\Psi(x) = A \sin\left(\frac{n\pi x}{a}\right)$.

Mr. H. BOULEGHLEM