Département de Chimie **2022/2023**
Faculté des Sciences et Techniques
Université Cheikh Anta Diop/ Dakar

L_1PCSM - ATOMISTIQUE
Séries 4

Exercice 1 : Relations de Heisenberg et de De Broglie 1 – Est-il possible de mesurer avec une précision infinie à la fois la position et la vitesse d'une particule comme l'électron? Pourquoi ?
2.- Calculer l'incertitude sur ;
-la position d'un véhicule de masse10^3 kg roulant à une vitesse de 100 km/h à 0,001km/h près.
- la vitesse d'un électron se déplaçant en ligne droite (Δx = 1Å). Conclure.
3) Calculer la longueur d'onde λ de De Broglie d'un électron de masse m = $9{,}1.10^{-31}$kg animé d'une vitesse de module v= 10^7m/s et celle d'une balle de tennis, de masse 0,05 kg et de vitesse 40 m/s. Que peut-on dire sur les valeurs de λ trouvées ?

Exercice 2 : L*ongueur d'onde de De Broglie, incertitude De Heisenberg* ***(L1PCSM 2012)***
1) Calculer la longueur d'onde de Broglie d'un électron non lié d'énergie 0,05 eV.
2) La position de cet électron est connue à 10 Å près, Quelles sont les incertitudes minimales sur sa quantité de mouvement et sur sa vitesse ? Les valeurs calculées seront exprimées dans le système International (S.I.).

Exercice 3 : ***Fonctions d'onde et probabilité de présence (L1PCSM 2022)***
Soit $\psi(x) = Asin\frac{n\pi}{L}x$ (n entier naturel non nul) une fonction d'onde qui décrit l'état d'un électron qui se déplace sur un segment de longueur L.
3-1 Calculer la valeur de la constante de normalisation **A**, sachant que la probabilité de trouver l'électron dans l'intervalle $[0,\ L]$ est égale à 1. (L = 10 Å)
$Donnees:\ \ \boldsymbol{(sinx)^2 = \frac{1 - cos\ 2x}{2}}$

Exercice 4 : ***Fonctions d'onde et probabilité de présence (L1PCSM 2021)***
1) Un photon est absorbé par l'hydrogénoïde Co^{X+} dans son état fondamental. L'électron est alors éjecté avec une vitesse $\vec{\mathbf{v}}$. Après son éjection de l'hydrogénoïde Co^{X+}, l'électron est animé d'une vitesse égale à v=5,5.10^3 m/s. Calculer :
a) L'incertitude minimale Δx sur sa position si l'erreur relative sur sa vitesse est $\frac{\Delta v}{v} = 0{,}02$.
b) La longueur d'onde λ_2 associée à cet électron (en nm).
2) La fonction d'onde associée à cet électron est $\Psi(x) = A\,(1 + i\cos x)$ pour $-\pi < x < \pi$.
Donner l'expression de la densité de probabilité dP(x), calculer la constante de normalisation A.
1) Calculer de 2 manières différentes la probabilité de trouver l'électron dans l'intervalle $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$.

$$Données: cos^2 x = \frac{1}{2}(1 + \cos 2x)\ et\ \int \cos \alpha x\ dx = \frac{1}{\alpha}\sin \alpha x$$