

LICENCE 1 – CHIMIE
ETUDE DE L'ATOME ET GEOMETRIE DES MOLECULES
TD4 : LOI DE DE BRÖGLIE ET PRINCIPE D'INCERTITUDE D'HEISENBERG
ELECTRON DANS UN PUIITS DE POTENTIEL (EQUATION DE SCHRÖDINGER)

Exercice 1 :

Enoncer et expliquer la loi de De Bröglie.

Enoncer et expliquer le principe d'incertitude d'Heisenberg

Exercice 2 :

Quelle est, en Å et en nm la longueur d'onde associée à chacun des systèmes suivants :

- 1) une balle de « 22 long rifle » de masse $m = 2 \text{ g}$ et de vitesse $300 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,
- 2) une balle de tennis $m = 60 \text{ g}$, servie à la vitesse $v = 240 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.
- 3) Calculer pour chacun des systèmes l'incertitude sur la position sachant que $\Delta v / v = 1 \%$.

Exercice 3 :

- 1) Quelle est la longueur d'onde associée à un électron accéléré par une ddp de

$$n \ E = 100 \text{ V},$$

$$n \ E = 1 \text{ kV},$$

$$n \ E = 100 \text{ kV}.$$

- 2) Même question pour un proton.

3) Calculer pour l'électron précédent et pour les trois valeurs de E, l'incertitude sur la position sachant que $\Delta E / E = 1 \%$.

Rappel : *Le Théorème de l'énergie cinétique relie la variation de l'énergie cinétique d'un système isolé au travail des forces extérieures appliquées au système:*

$$\Delta E_c = W_{\text{Fext}}^r$$

Exercice 4 :

- 1) Dans le spectre d'émission de la série de Lyman de l'atome d'hydrogène, calculer la longueur d'onde (en Å) associée à la transition entre le niveau 7 et le niveau d'arrivée de la série de Lyman. Quel est son domaine de longueur d'onde ?
- 2) Identifier l'hydrogénoïde ayant l'énergie de son niveau 7 égale à celle du niveau d'arrivée de la série de Lyman de l'hydrogène.
- 3) Donner la valeur de la vitesse de l'électron de l'atome d'hydrogène situé sur le niveau 1 ainsi que la longueur de l'onde qui lui est associée. Même question pour le niveau 7.

Données :

$$m_{\text{électron}} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg},$$

$$m_{\text{proton}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg},$$

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

$$q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} ;$$