

UE - Éléments Chimiques

TD4 : Principe d'incertitude de Heisenberg, nombres quantiques

Exercice 1

Quelles sont les longueurs d'onde associées à :

- un véhicule d'une tonne roulant à 100 km.h^{-1} ?
- un électron accéléré par une différence de potentiel de 1000 V ?

$$1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}, m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}, h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}, 1e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}.$$

Exercice 2

- Quelle est l'augmentation de masse d'une balle de fusil de 8 g éjectée d'un fusil à une vitesse de 340 m.s^{-1} ?
- Quelle est l'augmentation de masse d'un électron possédant une vitesse de $1,85 \cdot 10^5 \text{ km.s}^{-1}$. Quelle est sa masse effective ?
- On admet que dans les deux cas précédents les vitesses ont pu être déterminées avec une précision $\Delta v/v = 0,01\%$. Calculer l'incertitude sur la position. Comparer cette incertitude à la taille de la balle de fusil ou à celle d'un atome.

Exercice 3

- Définir les nombres quantiques n , l et m
- Soient les séries suivantes de trois nombres quantiques :
 - $n=1 \quad l=0 \quad m=0$
 - $n=4 \quad l=2 \quad m=1$
 - $n=3 \quad l=1 \quad m=0$
 - $n=3 \quad l=3 \quad m=2$
 - $n=6 \quad l=3 \quad m=3$
 - $n=2 \quad l=1 \quad m=2$Donner le nom de chacune de ces orbitales atomiques.
- Parmi ces orbitales indiquer en justifiant celles qui n'existent pas : $1p$, $7s$, $2d$, $4f$, $3f$

Exercice 4

Soit le nombre quantique $n = 3$:

- Combien y a-t-il d'orbitales atomiques différentes à ce niveau ?
- Combien y a-t-il de type d'orbitales à ce niveau ?
- Pour chacun des types d'orbitales possibles à ce niveau, déterminer le nombre d'orientations possibles.