



السنة الثالثة ليسانس : تحليل و توصيف المواد

**3 LICENCE- Analyse et Caractérisation des Matériaux**

**TD 1 : NOTIONS DE BASE**

**EX 01**

1. Déterminer les relations de passage entre les unités spectroscopiques usuelles : énergie  $\Delta E$  (eV), longueur d'onde  $\lambda$  (Å) et nombre d'onde  $\bar{\nu}$  ( $cm^{-1}$ ) ?
2. Etablir un tableau de correspondance entre les unités énergétiques : erg, eV,  $cm^{-1}$ , Hz ?
3. Dire à quel domaine du spectre appartiennent les radiations d'énergie, de nombre d'onde, de longueur d'onde ou de fréquence suivantes :  
 $E = 2eV$  ;  $\bar{\nu} = 100 cm^{-1}$ ,  $2500 cm^{-1}$ ,  $50000 cm^{-1}$ .  
 $\lambda = 25 \cdot 10^4 Å$ ,  $\nu = 6 \cdot 10^7 Hz$
4. Classer par ordre croissant, les encarts énergétiques entre deux niveaux électroniques, deux niveaux vibrationnels et deux niveaux rotationnels ?

**EX 02**

Calculer la fréquence  $\nu$  en Hz et le nombre d'onde  $\sigma$  en  $cm^{-1}$  correspondant aux longueurs d'onde suivantes : 300 nm, 10  $\mu m$  10cm ?

**EX 03**

Le spectre d'émission de l'atome d'Hydrogène comporte des séries de raies, dont les nombres d'onde sont donnés par la formule suivante :

$$\bar{\nu} = R_H \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

Avec  $R_H = 109670 cm^{-1}$

$n=1, m=2,3, \dots$  : série de Lyman ;

$n=2, m=3,4, \dots$  : série de Balmer ;

$n=3, m=4,5, \dots$  : série de Paschen.

1. Calculer les longueurs d'onde de la première raie et de la raie limite de chaque série ?
2. Représenter sur un diagramme énergétique les transitions électroniques correspondantes ?
3. Situer ces différentes séries dans le spectre électromagnétique ?
4. La première raie de la série Balmer se situe à  $6562 \text{ \AA}$  et la seconde à  $4861 \text{ \AA}$  ; en déduire la différence d'énergie (en eV) entre les niveaux 4 et 3 de l'atome d'hydrogène ?

#### **EX 04**

1. Calculer la différence d'énergie entre les deux niveaux de rotation ( $E_j > E_i$ ) impliqués dans la transition de nombre d'onde  $\sigma = 5 \text{ cm}^{-1}$  ?
2. Quel est le rapport de leur population  $n_j/n_i$  à  $25^\circ\text{C}$  si le rapport des poids statistiques de ces états est  $g_j/g_i = 3$  ?

#### **EX 05**

1. Calculer la différence d'énergie entre les deux niveaux de vibration ( $E_j > E_i$ ) impliqués dans la transition de nombre d'onde  $\sigma = 3000 \text{ cm}^{-1}$  ?
2. Quel est le rapport de leur population  $n_j/n_i$  à  $25^\circ\text{C}$  si le rapport des poids statistiques de ces états est  $g_j/g_i = 1$  ?

#### **EX 06**

1. Calculer la différence d'énergie entre les deux niveaux électroniques ( $E_j > E_i$ ) impliqués dans la transition de longueur d'onde  $\lambda = 500 \text{ nm}$  ?
2. Quel est le rapport de leur population  $n_j/n_i$  à  $25^\circ\text{C}$  si le rapport des poids statistiques de ces états est  $g_j/g_i = 2$  ?