



Université d'Abomey-calavi (UAC)
Faculté des Sciences et Techniques
(FAST)

Année académique : 2019-2020
Licence 3- CHIMIE
Licence 3- PHYSIQUE
Semestre 5 1^{ère} Session

Examen de Spectroscopie Moléculaire (UE : CQS 2315)

Durée : 2 heures

N.B. : Aucun document n'est toléré

Exercice 1 :

Pour $^{14}\text{N}_2$ les valeurs de $\bar{\nu}$ pour les transitions vibrationnelles 0 à 1 ; 0 à 2 et 0 à 3 sont, respectivement, $\bar{\nu}_a = 2345,15 \text{ cm}^{-1}$, $\bar{\nu}_b = 4661,40 \text{ cm}^{-1}$ et $\bar{\nu}_c = 6983,73 \text{ cm}^{-1}$.

Calculer : 1.1- la fréquence fondamentale $\bar{\nu}_0$ (C'est-à-dire la fréquence fondamentale de ce système s'il était un oscillateur harmonique) ;

1.2- la constante d'anharmonicité α_e .

Exercice 2:

Données : - $M_{\text{F}} = 19 \text{ g.mol}^{-1}$

La molécule HF a des raies de rotation séparées de $A = 41,9 \text{ cm}^{-1}$. Calculez :

2.1- Son moment d'inertie I,

2.2- La longueur de la liaison H-F notée R,

Exercice 3 :

Données : $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$; $M(\text{C}) = 12,00 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{N}) = 14,01 \text{ g.mol}^{-1}$;

$c = 2,998 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$.

Pour la vibration d'élongation (de valence) de la liaison carbone - azote, les tables donnent : $\sigma_{\text{C-N}} : 1300 \text{ cm}^{-1}$.

5.1- Exprimer en Hz la fréquence correspondante.

5.2- Déterminer la constante de force pour la liaison C - N.



Exercice 4

On considère la molécule de butanol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ soumise à la spectroscopie RMN proton.

1- Reproduire le tableau suivant et le remplir

Tableau :

Groupe de protons équivalents	Nombre de voisins	Multiplicité (nombre de pics dans le signal du groupe)
$-\text{CH}_3$		
$-\text{CH}_2$ lié à $-\text{CH}_3$		
$-\text{CH}_2$ lié à $-\text{OH}$		
$-\text{OH}$		

2- Justifier, par une représentation de spins, la multiplicité du signal du groupe $-\text{CH}_3$ (préciser les spins représentés).