

Rappel: le numéro d'anonymat est obligatoire.

Durée de l'épreuve: 2 h.

Aucun document supplémentaire autorisé. Calculatrice autorisée.

---

### **1 Spectroscopie infrarouge des diatomiques**

Un seul pic se trouve à  $3,64 \mu\text{m}$  dans le spectre d'absorption infrarouge de moyenne résolution du HCl.

**1.1.** Expliquer l'origine de ce pic.

**1.2.** Calculer le pic en Hz et en  $\text{cm}^{-1}$ . Il s'agit de quelle gamme spectrale ?

**1.3.** Préciser l'effet de la substitution isotopique de HCl de  $^1\text{H}^{35}\text{Cl}$  en  $^2\text{H}^{35}\text{Cl}$ .

**1.4.** Calculer la constante de force de la liaison.

**1.5.** Comment varie le pic avec une température plus élevée avec un appareil de haute résolution? Comment varie le pic avec une température très basse ?

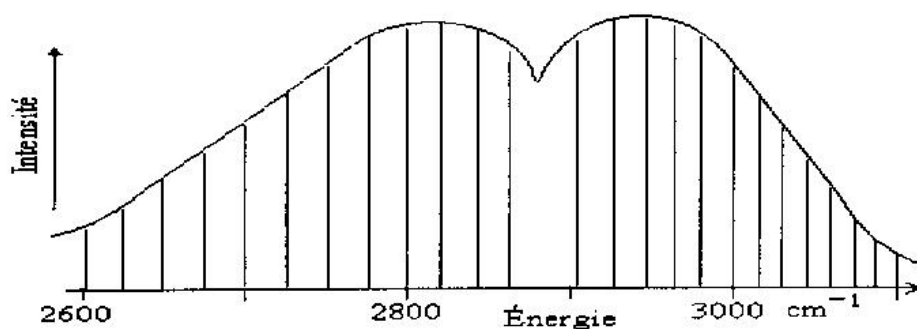
### **2. Infrarouge / RAMAN**

**2.1.** Discuter la symétrie de la molécule  $\text{CS}_2$  et les vibrations actives en infrarouge et Raman.

**2.2.** Expliquez en quelques mots les règles de sélection pour l'infrarouge et le Raman.

### **3. Spectroscopie vibration et rotation**

La figure montre la bande fondamentale de vibration-rotation sous haute dispersion de H-Cl.



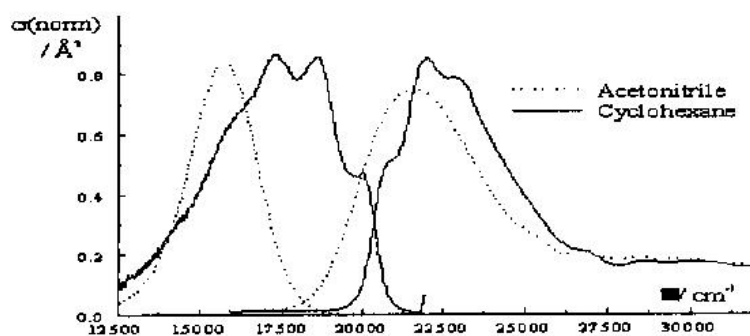
**3.1.** Décrire en quelques mots la répartition de l'intensité de ces raies dans les branches caractéristiques.

**3.2.** Calculer la longueur d'onde du HCl pour une transition de haute et une de basse énergie. Discuter l'influence du couplage rotation et vibration.

#### 4. Spectroscopies électroniques - Fluorescence

**4.1.** Un effet de luminescence est observable pour quelques nano secondes après l'irradiation. S'agit-il du phénomène de la phosphorescence ou de fluorescence?

**4.2.** Le spectre de fluorescence d'une molécule est présenté dans la figure ci-dessous. Décrire en quelques mots les signaux caractéristiques et l'influence du solvant et autres possibles intervenants.



#### 5. RPE

**5.1.** Expliquer avec l'aide de la condition de résonance, l'effet du champ magnétique et des fréquences utilisées sur l'allure des spectres.

**5.2.** Calculer la valeur de  $g$  obtenue à la branche X du spectre à 335,40 mT, ( $h : 6,62608 \times 10^{-34} \text{ Js}$  ;  $\mu_B = 9,2740 \times 10^{-24} \text{ JT}^{-1}$ ). Définir le mot 'branche'.