

TD 7 BIOPHYSIQUE (suite)
Spectrophotométrie IR- Spectrofluorimétrie

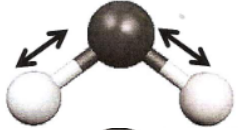
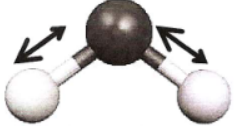
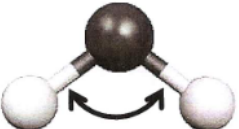
Exercice N°1 :

On assimile la liaison covalente O-H à un oscillateur harmonique de constante de raideur $k = 7,2 \times 10^2 \text{ N.m}^{-1}$ et de masse réduite m_r .

En déduire que :

$$m_r = \frac{M(\text{O}) \times M(\text{H})}{(M(\text{O}) + M(\text{H})) \times N_A}$$

- Calculer la valeur de m_r .
- Calculer la fréquence propre f_0 associée à cet oscillateur harmonique.
- En calculant la longueur d'onde dans le vide associée à f_0 et en supposant que le modèle précédent s'applique à la molécule d'eau, préciser à l'aide du tableau ci dessous s'il s'agit d'une vibration d'élongation ou d'une de vibration de déformation.

<p>un mode de vibration d'élongation (stretching) symétrique situé à 3652 cm^{-1} (soit pour une longueur d'onde de $2,74 \mu\text{m}$). Les deux liaisons s'allongent et se raccourcissent simultanément.</p>	
<p>un mode de vibration d'élongation (stretching) antisymétrique situé à 3756 cm^{-1} (soit pour une longueur d'onde de $2,66 \mu\text{m}$). Lorsqu'une liaison s'allonge, l'autre se raccourcit et vice-versa.</p>	
<p>un mode de vibration de déformation (dit de cisaillement) situé à 1595 cm^{-1} (soit pour une longueur d'onde de $6,27 \mu\text{m}$). L'angle entre les liaisons H-O-H oscille.</p>	

Exercice 2 :

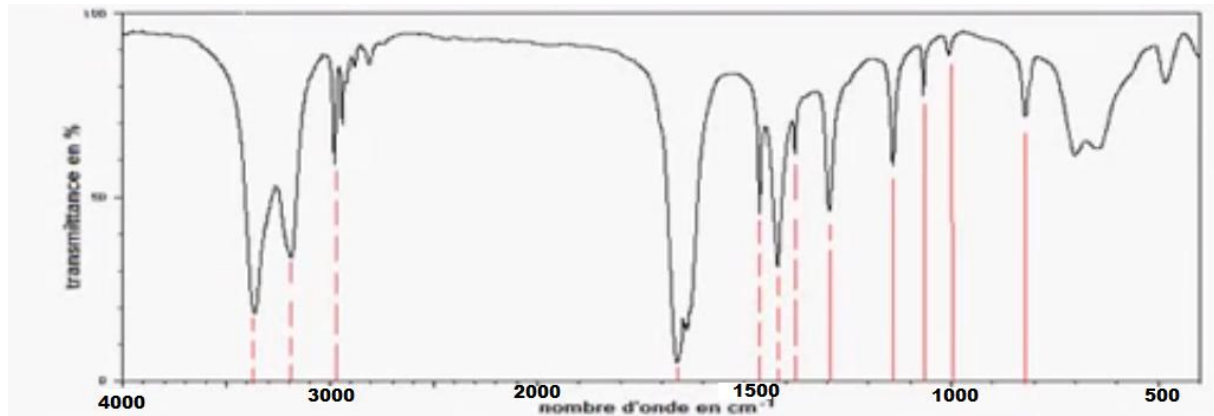
Calculer la valeur de la constante de force pour la vibration d'élongation de la liaison C=O produisant une absorption à 1715 cm^{-1} . Même question pour la vibration de la liaison simple C-O produisant une absorption à 1050 cm^{-1} .

Exercice 3 :

On considère une vibration d'élongation C-H donnant lieu à une absorption à 3100 cm^{-1} . Quelle sera la valeur du nombre d'onde de l'absorption correspondante de l'homologue deutérié ? (On considérera que la valeur de la constante de force est la même dans les deux cas)

Exercice 4 :

Le spectre infrarouge d'une espèce moléculaire est donné ci-dessous, quel est le groupe chimique correspondant à ce spectre ?



liaison	nombre d'onde (cm ⁻¹)	intensité
O-H libre	3580 à 3650	F, fine
O-H lié	3200 à 3400	F, large
N-H	3100 à 3500	M
C _{sp} -H (carbone trigonal)	3000 à 3100	M
C _{sp3} -H (carbone tétraogonal)	2800 à 3000	F
C=O _{ester}	1700 à 1740	F
C=C	1625 à 1685	F
C=O _{acide}	1680 à 1710	F
C=O _{amide}	1650-1700	F
Ctet-H	1415 à 1470	F
C-O	1050 à 1450	F
C-C	1000-1250	F
C-N	1020-1220	m

Exercice 5 :

L'analyse Fluorimétrique d'une concentration $C = 10^{-6}M$ d'un carbotiryl dans l'eau avec une intensité de la radiation excitatrice $I_0=2476$ donne une Absorbance $A=0.15$. Le chemin optique est de **10mm**

1. Calculer le rendement quantique de fluorescence et le coefficient d'extinction molaire sachant que l'intensité de la fluorescence $I_f = 92$ à la longueur d'onde $\lambda = 410nm$