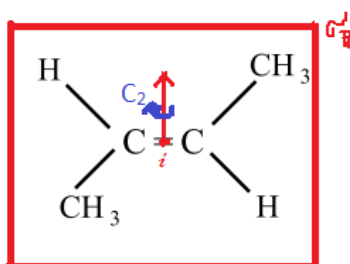


Corrigé type de l'examen N-1 Chimie-15 L-3 Organique

- a) la table de multiplication des opérations de symétrie de la molécule *trans* but-2-ene.



les opérations de symétrie de cette molécule: E, C_2, σ_h, i (1)

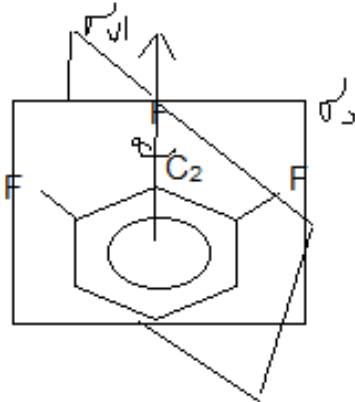
La table de multiplication:

	E	C_2	σ_h	i
E	E	C_2	σ_h	i
C_2	C_2	E	i	σ_h
σ_h	σ_h	i	E	C_2
i	i	σ_h	C_2	E

(3)

b)-

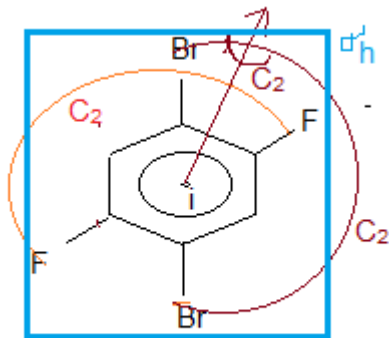
- la liste des opérations de symétrie de la molécule 1, 2, 3-trifluorobenzène:



$E, C_2, \sigma_v, \sigma_v'$ (1)

Groupe ponctuel.: C_{2v} (1)

- la liste des opérations de symétrie de la molécule 1,4-dibromo-2,5-difluorobenzène:



E, C_2 (perpendiculaire au plan de la molécule), σ_h, i (1)

Groupe ponctuel.: C_{2h} (1)

Exercice 2 (06pts.)

D'après le spectre l'espacement entre les lignes adjacentes dans l'absorption rotationnelle d'une molécule diatomique est $2B$.

$$2B = 130,714 \text{ cm}^{-1} - 98,036 \text{ cm}^{-1} = 32.678 \text{ cm}^{-1}$$

$$\text{La constante de rotation } B = 16.339 \text{ cm}^{-1} = 1633.9 \text{ m}^{-1} \quad (1)$$

La masse réduite de la molécule NH est

$$\mu_{\text{NH}} = \frac{(1.007825)(14.003074)}{1.007825+14.003074} (\text{g mol}^{-1}) \frac{1}{N_A} (1\text{kg}/1000 \text{ g}) = 1.561174 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

(1)

Le nombre d'onde est défini par la différence entre deux termes spectraux.

$$\bar{\nu}_J = \frac{E_{J+1}}{hc} - \frac{E_J}{hc}$$

$$\bar{\nu}_J = \frac{h}{8\pi^2 I c} 2(J+1) = \frac{2h}{8\pi^2 I c} (J+1) = \frac{h}{4\pi^2 I c} (J+1) = 2B(J+1)$$

$$B = \frac{h}{8\pi^2 I c}$$

$$I = \frac{h}{8\pi^2 B c} = \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}}{8 \times 3.14^2 \times 1633.9 \text{ m}^{-1} \times 2.9979 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}} = 1.71 \times 10^{-47} \text{ kg.m}^2 \quad (1)$$

$$I = \mu \cdot r^2$$

$$r = 1.04757 \times 10^{-10} \text{ m} = 1.0476 \text{ \AA} \quad (1)$$

Les nombres quantiques de rotation des états inférieurs de ces deux transitions

$$\bar{\nu}_J = 2B(J+1);$$

$$\text{Pour } 98.036 \text{ cm}^{-1} = 32.678 \text{ cm}^{-1} (J+1)$$

$$(J+1) = 3 \Rightarrow j = 2 \text{ transition de } j = 2 \rightarrow j = 3 \quad (1)$$

$$\text{Pour } 130,714 \text{ cm}^{-1} = 32.678 \text{ cm}^{-1} (J+1)$$

$$(J+1) = 4 \Rightarrow j = 3 \text{ transition de } j = 3 \rightarrow j = 4 \quad (1)$$

Exercice 3 (06pts.)

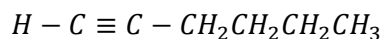
Calcule du nombre d'insaturation de cette molécule (C_6H_{10})

$$DBE = \frac{1}{2}[(2n + 2) - m] = \frac{1}{2}[(2 \times 6 + 2) - 10] = 2 \quad (0.5)$$

Nombre d'onde $\bar{\nu}$ (cm^{-1})	Type de liaison ou de groupement fonctionnel	Type de vibration
3230	C-H <i>sp</i>	Vibration d'élongation (0.5)
2840-3000	C-H3 <i>sp</i> ³ et CH2 <i>sp</i> ³ sym. et antisym	Vibration d'élongation (0.5)
2100	$C \equiv C$	Vibration d'élongation (0.5)
1300-1480	C-H <i>sp</i> ³	Vibration de déformation (0.5)
1220	C-H <i>sp</i>	Vibration de déformation (0.5)
620	C-H <i>sp</i>	Vibration de déformation (0.5)

- Les triples liaisons $C \equiv C$ sont faciles à reconnaître car elles se situent dans une région où il n'y a aucune bande, autres que celles liées à la vibration de valence des triples liaisons (alcynes, nitriles), c'est-à-dire entre 2000-2400 cm^{-1} .
alcynes terminaux 2140-2100 (w ou m) (0.5)
- La Vibration d'élongation $C \equiv C - H$ (*sp*) elle est très caractéristique et apparait dans le spectre à 3230 cm^{-1} (0.5)
- La Vibration de déformation $C \equiv C - H$ (*sp*) dans le plan à 1220 cm^{-1} et hors du plan à 620 cm^{-1} .
- Les autres pics sont caractéristiques au radical alkyl linéaire (0.5)

Donc la structure de la molécule est la suivantes : *1-hexyne*



(1)

