

Solution série de TD N° 4 (Suite)

Exo 3:

$\bar{\nu} (\text{cm}^{-1})$	3000	1200	1100	800	550
liaison	C-H	C- ¹² C	C- ¹⁶ O	C- ³⁵ Cl	C- ⁸¹ Br

$$\bar{\nu} = \frac{1}{2\pi c} \sqrt{\frac{k}{\mu}} \quad \mu \text{ grand} \Rightarrow \bar{\nu} \text{ petit.}$$

Exo 4:

1) $k = ? \quad k = (\bar{\nu} 2\pi c)^2 \mu.$

calculons la masse réduite de chaque molécule

$$\mu_{\text{HF}} = \frac{m_{\text{H}} \cdot m_{\text{F}}}{(m_{\text{H}} + m_{\text{F}}) N_A} = \frac{1 \cdot 19}{(1 + 19) 6.022 \cdot 10^{23}} = 1,57 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

$\Rightarrow$

molécule	H ¹⁹ F	H ³⁵ Cl	H ⁸¹ Br	H ¹²⁷ I
$\mu (10^{-24} \text{ kg})$	1,57	1,61	1,64	1,65
$\bar{\nu} (\text{cm}^{-1})$	414130	298890	264970	230950
$k (\text{N m}^{-1})$	969	518	414,5	317

2/ Calcul de $\bar{\nu}$ pour les halogénures de deutérium:
quand on remplace H par son isotope ²H, le deutérium, la constante de liaison k reste inchangée car on a toujours le même nombre d'és qui assurent la liaison mais la masse réduite μ change.

Solution des exercices _série de TD N° 4

calculons donc μ pour les nouvelles molécules :

$$\mu(\text{DF}) = \mu(^2\text{H}^{19}\text{F}) = \frac{2 \cdot 19}{(2+19) \times 6,022 \cdot 10^{23}} = 3 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

molécule	DF	Dd	Dv	DI
$\mu (1 \times 10^{-27} \text{ kg})$	3	3,14	3,20	3,27
$\tilde{\nu} (\text{cm}^{-1})$	3012,15	2158,66	1907,50	1650,18

Rq: $\mu(^1\text{HF}) < \mu(^2\text{HF})$

$$\tilde{\nu} = \frac{1}{2\pi c} \sqrt{\frac{k}{\mu}}$$

$$\tilde{\nu}(^1\text{HF}) > \tilde{\nu}(^2\text{HF})$$

$$\mu \nearrow \quad \tilde{\nu} \searrow$$

idem pour les autres molécules.