

### Exercice-2

$$\Delta E = \frac{\gamma h B_0}{2\pi}$$

Pour  $^1\text{H}$

$$\begin{aligned}\Delta E &= \frac{(267,512 \times 10^6 \text{ rad T}^{-1} \text{ s}^{-1})(6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s})(5,87 \text{ T})}{2(3,14 \text{ rad})} \\ &= 1,66 \times 10^{-25} \text{ J}\end{aligned}$$

Pour  $^{13}\text{C}$

$$\gamma = 67,2640 \times 10^6,$$

$$\Delta E = 4,18 \times 10^{-26} \text{ J}.$$

### Exercice-3

$$\frac{N_{(I=-\frac{1}{2})}}{N_{(I=+\frac{1}{2})}} = \exp\left(-\frac{\Delta E}{kT}\right)$$

$$= \exp\left(-\frac{1,66 \times 10^{-25} \text{ J}}{1,381 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \times 298 \text{ K}}\right) = 0,99996$$

$$N_{(I=-\frac{1}{2})} = 1 - N_{(I=+\frac{1}{2})}, \quad N_{(I=-\frac{1}{2})} = 0,49999 \text{ et } N_{(I=+\frac{1}{2})} = 0,50001$$

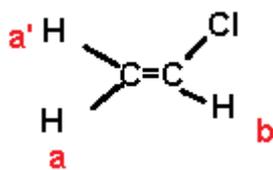
### Exercice-4



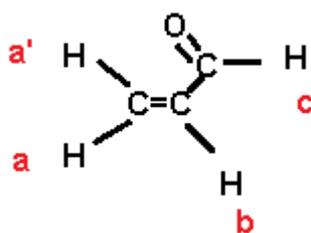
2 signaux (1 pour les  $\text{H}_a$  et 1 pour les  $\text{H}_b$ )



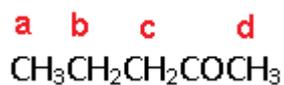
1 signal ( les deux CH<sub>2</sub> sont equivalents)



3 signaux (1 pour H<sub>a</sub> , 1 pour H<sub>a'</sub> et 1pour H<sub>b</sub>)



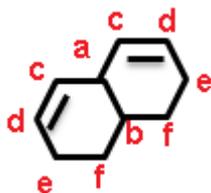
4 signaux (1 pour H<sub>a</sub> , 1 pour H<sub>a'</sub> 1pour H<sub>b</sub> et 1pour H<sub>c</sub>)



4signaux (1 pour les H<sub>a</sub> , 1 pour les H<sub>b</sub> , 1pour les H<sub>c</sub> et 1pour les H<sub>d</sub>)



1 signal ( les six H sont equivalents)



6 signaux (1 pour H<sub>a</sub> , 1 pour H<sub>b</sub>, 1pour les H<sub>c</sub> , 1pour les H<sub>d</sub> , 1pour les H<sub>e</sub> et 1pour les H<sub>f</sub>).

### Exercice-5

Divisez chaque integral par le plus petit:

$$\frac{6}{4} = 1.5; \quad \frac{4}{4} = 1; \quad \frac{18.4}{4} = 4.6$$

multipliez par un nombre qui fera que tous les nombres seront proches de nombres entiers

$$1.5 \times 2 = 3 \quad 1 \times 2 = 2 \quad 4.6 \times 2 \approx 9$$

le rapport 3: 2: 9 donne les nombres relatifs des différents types de protons, le rapport réel pourrait être 6: 4: 18, ou même un multiple plus élevé, mais n'y allons pas si nous ne le devons pas.

Le 3 suggère le méthyle, le 2 a le méthylène et le 9 un tert-butyle, le méthyle est le plus proche d'un groupe provoquant le déblindage, et le groupe tert-butyle est le plus éloigné du groupe provoquant le déblindage.

On propose le composé suivant qui répond à ces exigences:

