

LA SPECTROSCOPIE PAR RÉSONANCE MAGNÉTIQUE NUCLÉAIRE (RMN)

1. Principe

- Un noyau d'atome d'une molécule placée dans un champ magnétique peut absorber l'énergie d'une onde électromagnétique d'une fréquence particulière : la fréquence de résonance.
- La fréquence de résonance dépend du champ magnétique extérieur produit par l'appareil de RMN ainsi que des électrons et protons voisins du noyau étudié (ils modifient le champ magnétique perçu).

La mesure de l'écart entre les fréquences d'absorption avec et sans champ magnétique extérieur permet donc de **déterminer l'environnement du proton étudié**. Cet écart relatif s'appelle le **déplacement chimie, se note δ et s'exprime en ppm** (partie par million ; 1 ppm = 0,0001 % d'écart).

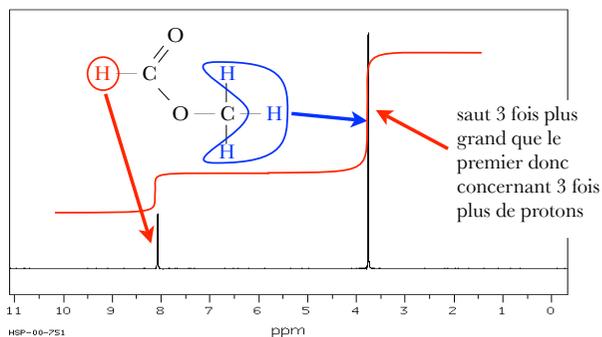
2. Protons équivalents

- Au sein d'une molécule organique, des protons ayant le même environnement sont dits équivalents : ils ont le même déplacement chimique.
 - En première approximation, les atomes d'hydrogène liés à un même atome de carbone sont équivalents.
 - Si la molécule présente une symétrie, des atomes d'hydrogène éloignés peuvent être équivalents



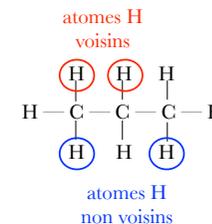
- Le nombre de signaux correspond au nombre de groupes de protons équivalents.

- L'aire sous la courbe est proportionnelle au nombre de protons donnant le signal. La **courbe d'intégration** présente des sauts dont la hauteur est proportionnelle au nombre de protons concernés par le signal.

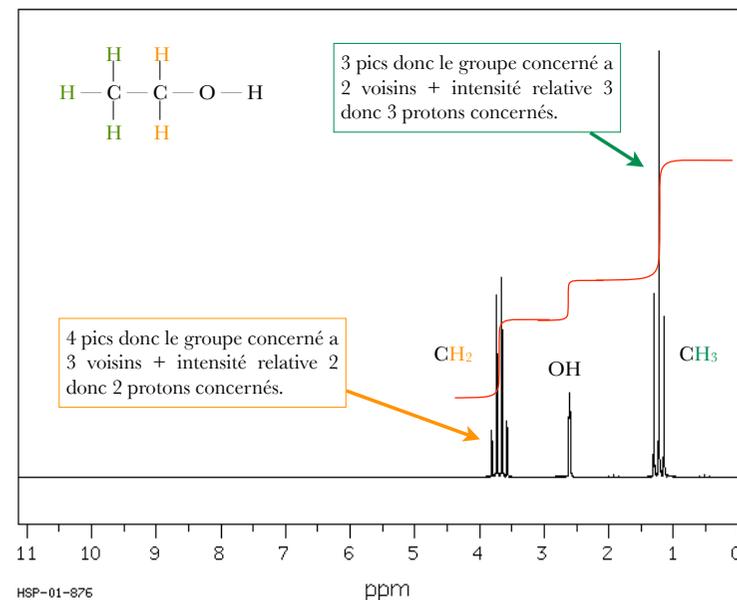


3. Protons voisins

- Deux protons sont dits voisins s'ils sont portés par des atomes voisins (liés).
- Le signal de résonance donné par un proton peut contenir plusieurs pics appelés multiplets. Cette multiplicité est due aux protons voisins.



- Un proton voisin avec n protons équivalents donne un signal comportant (n+1) pics. Dans ce cas, les intensités relatives des (n+1) pics sont dans le rapport des coefficients du binôme de Newton



4. Etudier un spectre de RMN

Remplir le tableau suivant :

signaux	hauteur du saut (cm)	nombre de protons concernés	nombre de pics	nombre de voisins	groupe de protons concernés
signal 1					
...					