

**DOC1/ Principe de la spectroscopie RMN**

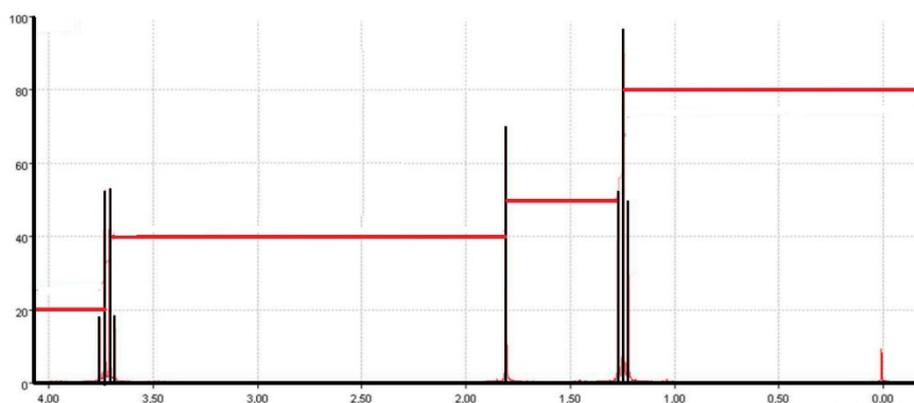
La spectroscopie infrarouge renseigne sur la **nature des liaisons covalentes** et sur les **groupes caractéristiques de la molécule**. Pour avoir plus d'informations sur la structure de la chaîne carbonée, les chimistes utilisent couramment, depuis les années 1960, la spectroscopie de Résonance Magnétique Nucléaire (RMN).

Lors d'une « spectroscopie par RMN », la matière, placée dans un champ magnétique de très forte intensité, est soumise à une onde radio. Les noyaux des atomes d'hydrogène sont alors capables d'absorber l'énergie apportée par l'onde radio électromagnétique. Une fois que cesse l'action de l'onde radio, les noyaux d'hydrogène restituent l'énergie emmagasinée. Lors de cette restitution, ils émettent des signaux qui dépendent de **l'environnement précis (magnétique et chimique)** des noyaux dans la molécule.

Ces signaux permettent ainsi de connaître la position des noyaux dans l'édifice polyatomique. Cette technique, utilisée aussi bien en laboratoire qu'en industrie, permet la détermination des structures moléculaires.

**DOC2/ Le spectre RMN**

Le spectre RMN est constitué de signaux, amas d'un ou plusieurs pics fins de hauteurs différentes.

**DOC3/ Les protons équivalents**

Des protons sont dits « équivalents » s'ils ont le même environnement chimique

↳ Des protons équivalents réagissent de la même façon, et donnent un unique signal

AP1

Dans les 2 molécules suivantes, surligner de la même couleur les protons équivalents, puis indiquer combien de signaux seront présents dans le spectre de la molécule

Cas 1	Cas 2	Cas3	Cas 1	Cas 2	Cas3
$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\   &   &   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   &   &   \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	Nombre de signaux dans le spectre		

**DOC4/ Les protons voisins**

▪ Deux protons sont dits « voisins » s'ils sont portés par des atomes de carbone voisins

↳ Un proton (ou groupe de protons) possédant n voisins forme un signal de n+1 pics

AP2

Reprendre les 3 cas précédents et indiquer les protons voisins, puis le nombre de pics dans le signal du groupe de protons équivalents

Cas 1	Cas 2	Cas3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les protons ..... ont .... voisins</li> <li>• Les protons ..... ont .... voisins</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les protons ..... ont ..... voisins</li> <li>• Les protons ..... ont ..... voisins</li> <li>• Le proton ..... a ..... voisin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les protons ..... ont ..... voisin</li> <li>• Les protons ..... ont ..... voisin</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les protons ..... forment un signal avec .....pics</li> <li>• Les protons ..... forment un signal avec .....pics</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les protons ..... forment un signal avec .....pics</li> <li>• Les protons ..... forment un signal avec .....pics</li> <li>• Le proton ..... forme un signal avec .....pic</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les protons ..... forment un signal avec .....pic</li> <li>• Les protons ..... forment un signal avec .....pic</li> </ul>

AP3

A quelle molécule correspond le spectre donné dans le DOC2/ ? .....

**DOC5/ La courbe d'intégration**

▪ Le spectres RMN sont parfois accompagné d'une courbe en escalier appelée **courbe d'intégration**. Chacune des marches de l'escalier est proportionnelle au nombre de protons ayant le même environnement chimique

AP4

Vérifier que la courbe donnée dans le DOC2/ correspond bien à la molécule choisie en analysant la courbe d'intégration

.....

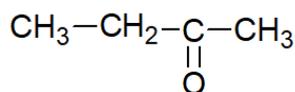
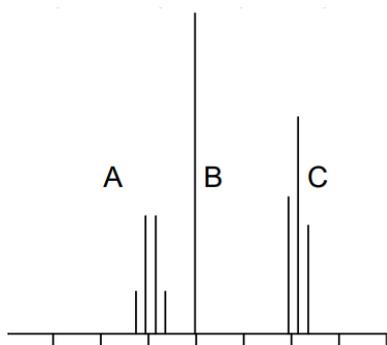
.....

.....

.....

AP5

Attribuer à chacun des trois signaux A, B et C, le groupe de protons équivalents correspondant



AP6

Associer à chaque molécule son spectre

