

Objectif : pour chacune des cartes disponibles écrire la formule de la molécule, en s'aidant de l'application dans un premier temps.

1. Interpréter des spectres RMN

1. Repérer les massifs de signaux situés à la même abscisse → colonne des « δ (ppm) »
2. Étudier la courbe d'intégration pour déterminer le nombre de protons équivalents de chaque groupe → colonne « Intégration »
3. Compter le nombre de pics d'un signal → colonne « Multiplicité »

δ (ppm)	Intégration	Multiplicité	Attribution
----------------	-------------	--------------	-------------

4. Procéder par essais successifs afin de trouver la formule développée de la molécule. Une fois la molécule reconnue, représenter sa formule de Lewis et nommer les groupes de protons équivalents.
5. Terminer en complétant la colonne « Attribution »

Remarque : L'application « Spectre RMN 2 » du Réseau Canopé Région Auvergne-Rhône-Alpes – Enseignement, est disponible pour vous aider.

Android



iOS



2. Interpréter des spectres IR

1. Analyse du spectre

Choisir une carte puis repérer et lister les pics du spectre sous la forme d'un tableau, à l'aide de la table des nombres d'onde :

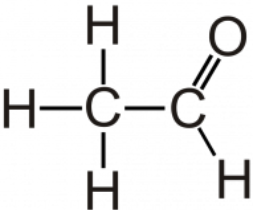
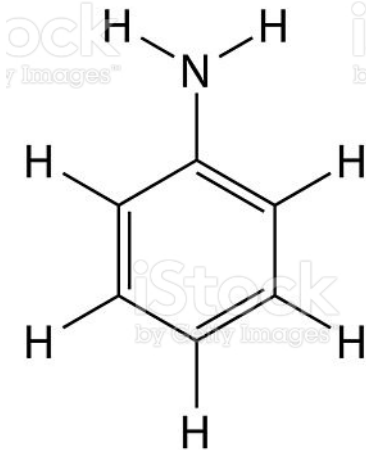
σ (cm ⁻¹)	Liaison	Fonction	Couleur surlignage
1720	C=O	Aldéhyde ou cétone	
(...)	(...)	(...)	(...)

Il n'est pas toujours possible d'attribuer une liaison à un pic.

2. Molécules étudiées

2.1. Cartes ① et ⑤

Surligner sur les molécules les liaisons entre atomes repérés par le spectre.

Cartes ① Éthanal	Cartes ⑤ Aniline
	

2.2. Cartes ③, ④, ⑦, ②

Les formules brutes des molécules sont les suivantes :

③ C ₃ H ₆ O	④ C ₂ H ₄ O ₂	⑦ C ₂ H ₆ O	② C ₄ H ₈ O ₂
-----------------------------------	--	-----------------------------------	--

- ↳ Écrire les formules développées de tous les isomères de la formule brute de la molécule étudiée.
- ↳ Surligner sur les molécules les liaisons des groupes fonctionnels repérés par le spectre.
- ↳ Conclure sur l'isomère étudié.

Remarque : L'application « Spectre IR 2 » du Réseau Canopé Région Auvergne-Rhône-Alpes – Enseignement, est disponible pour vous aider.

Android



iOS



RMN : Tables de déplacements chimiques

Méthyle -CH ₃		Méthylène -CH ₂ -		Méthine -CH-	
Proton	δ (ppm)	Proton	δ (ppm)	Proton	δ (ppm)
CH ₃ -C	0,9	C-CH ₂ -C	1,3	C-CH-C	1,5
CH ₃ -C-O	1,4	C-CH ₂ -C (cycle)	1,5	C-CH-C-O	2,0
CH ₃ -C=C	1,6	C-CH ₂ -C-O	1,9	C-CH-Ar	3,0
CH ₃ -Ar ⁽¹⁾	2,3	C-CH ₂ -C=C	2,3	C-CH-CO-R	2,7
CH ₃ -CO-R ⁽²⁾⁽³⁾	2,2	C-CH ₂ -Ar	2,7	C-CH-O-R	3,7
CH ₃ -CO-Ar	2,6	C-CH ₂ -CO-R	2,4	C-CH-O-H	3,9
CH ₃ -CO-O-R	2,0	C-CH ₂ -CO-O-R	2,2	C-CH-O-CO-R	4,8
CH ₃ -CO-O-Ar	2,4	C-CH ₂ -O-R	3,4	C-CH-N	2,8
CH ₃ -CO-N-R	2,0	C-CH ₂ -O-H	3,6	C-CH-Cl	4,0
CH ₃ -O-R	3,3	C-CH ₂ -O-Ar	4,3	C-CH-C-Cl	1,6
CH ₃ -OH	3,4	C-CH ₂ -O-CO-R	4,1	C-CH-Br	3,6
CH ₃ -O-Ar	3,8	C-CH ₂ -N	2,5	C-CH-C-Br	1,7
CH ₃ -O-CO-R	3,7	C-CH ₂ -C=C-CO	2,4	C-CH-I	4,2
CH ₃ -N	2,3	C-CH ₂ -Cl	3,4	C-CH-C-I	1,9
CH ₃ -C=C-CO	2,0	C-CH ₂ -C-Cl	1,7	C-CH-C≡N	2,7
CH ₃ -Cl	3,0	C-CH ₂ -Br	3,3		
CH ₃ -C-Cl	1,5	C-CH ₂ -C-Br	1,7		
CH ₃ -Br	2,7	C-CH ₂ -I	3,1		
CH ₃ -C-Br	1,7	C-CH ₂ -C-I	1,8		
CH ₃ -I	2,2	-CH ₂ -C≡N	2,3		
CH ₃ -C-I	1,9	C-CH ₂ -C=C	1,5		
CH ₃ -C≡N	2,0	-CO-CH ₂ -Ar	3,8		

Proton	δ (ppm)	Proton	δ (ppm)
-C=CH ₂	5,3	R-CO-H	9,9
-C=CH-	5,1	Ar-CO-H	9,9
C ₆ H ₆	7,2	H-CO-O	8,0
Ar-H	7,0-9,0	H-CO-N	8,0
R-C≡C-H	3,1	-CO-OH	8,5-13

(1) Ar : désigne un composé avec un cycle aromatique comme le benzène  ou ses dérivés.

(2) R : désigne un radical alkyle comme les radicaux méthyle -CH₃, éthyle -C₂H₅, etc.

(3) -CO- : désigne le groupe C=O, présent dans les aldéhydes, les cétones, les acides carboxyliques, les esters, les amides, les anhydrides d'acides, etc.

IR : Tables des nombres d'onde

Nbre d'onde (cm ⁻¹)	Intensité	Liaison
3590-3650	F ; fine	O-H alcool libre
3200-3600	F ; large	O-H alcool lié
3300-3500	m	amine primaire : 2 bandes amine secondaire : 1 bande imine
3100-3500	F	N-H amide
~ 3300	m ou f	C _{di} -H
3030-3100	m	C _{ar} -H
3000-3100	m	C _{ar} -H aromatique
2850-2970	F	C _{alé} -H
2700-2900	m	C _{alé} -H aldéhyde
2500-3200	F à m ; large	O-H acide carboxylique
2100-2260	f	C≡C
2200-2260	F ou m	C≡N nitriles
1800-1850	F ; 2 bandes	C=O anhydride
1740-1790	F	C=O chlorure d'acide
1735-1750	F	C=O ester
1700-1740	F	C=O aldéhyde et cétone
abaissement de 20 à 30 cm ⁻¹ si conjugaison		
1700-1725	F	C=O acide carboxylique
1650-1700	F	C=O amide
1620-1690	m	C=C
1450-1600	Variable ; 3 ou 4 bandes	C=C aromatique
1500-1550	F ; 2 bandes	N=O de NO ₂
1290-1360	F ; 2 bandes	N=O conjugué