

FICHE PROFESSEUR

Application « Spectre RMN – Mirage »

1. Référentiels du programme : Terminale S

Notions et contenus	Compétences exigibles	Repères associés pour l'enseignement supérieur
Spectres RMN du proton Identification de molécules organiques à l'aide : - du déplacement chimique ; - de l'intégration ; - de la multiplicité du signal : règle des (n+1)-uplets.	Relier un spectre RMN simple à une molécule organique donnée, à l'aide de tables de données ou de logiciels. Identifier les protons équivalents. Relier la multiplicité du signal au nombre de voisins. Extraire et exploiter des informations sur différents types de spectres et sur leurs utilisations.	On attend de l'élève qu'il sache que la spectroscopie RMN permet d'identifier les squelettes des espèces analysées. On attend de l'élève qu'il sache analyser un spectre RMN (nombre de signaux, multiplicité, courbe d'intégration) et éventuellement des tables de données de déplacements chimiques pour associer, en l'argumentant, le spectre RMN à une espèce organique proposée. Dans des cas complexes on pourra n'exploiter qu'une partie du spectre bien ciblée.

L'application utilisée se nomme « Spectre RMN - Mirage ». Elle est disponible sous Android et iOS et fonctionne sur smartphones et tablettes :

Android : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.miragestudio.rmn&hl=fr>

iOS : <https://itunes.apple.com/fr/app/spectre-rmn-mirage/id943065961?mt=8>

2. Compétences mobilisées pendant cette activité

S'approprier [APP]	Extraire de l'information
Analyser [ANA]	Proposer une stratégie de résolution du spectre
Communiquer [COM]	Présenter et expliquer sa stratégie de résolution du spectre
Être autonome, faire preuve d'initiative [AUT]	Travailler en autonomie avec l'application et demander une aide au professeur si nécessaire

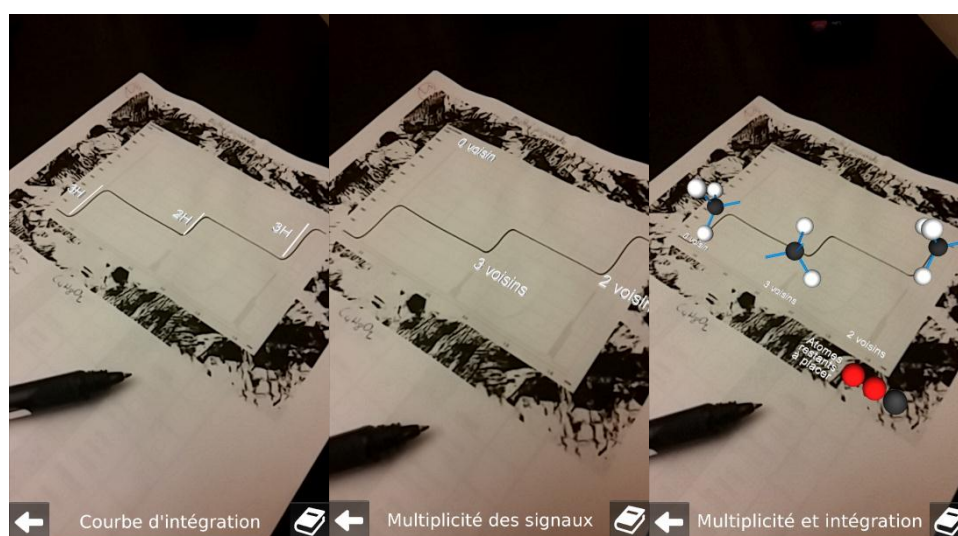
3. Principe général de l'application « Spectre RMN – Mirage »

Le but de cette application est d'accompagner l'élève dans la résolution d'un spectre RMN, en lui donnant des indices spécifiques de chaque étape de résolution. L'application propose trois indices pour la résolution et trois niveaux de correction (dont la correction complète). L'application est conçue pour être utilisée en autonomie par l'élève, le professeur se plaçant comme conseiller.

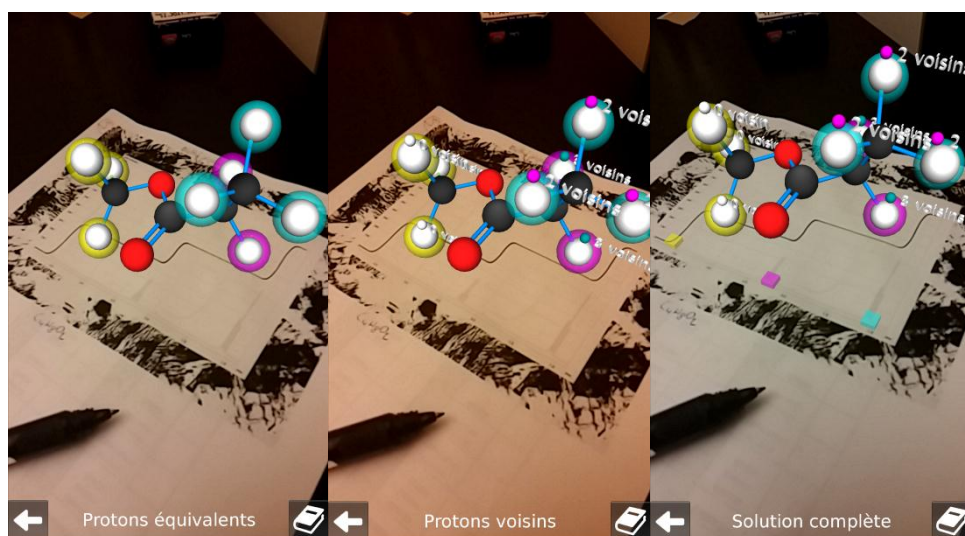
D'un point de vue pratique, il suffit de pointer votre appareil mobile vers les spectres (disponibles ci-après) pour faire fonctionner l'application.



Les trois niveaux d'indices (captures d'écran de l'application)



Les trois niveaux de correction (captures d'écran de l'application)



4. Mise en place de l'application Mirage par le professeur

L'application « Spectre RMN – Mirage » est disponible pour smartphones et tablettes Android et iOS. En fonction du matériel disponible dans l'établissement, le professeur utilisera les tablettes du lycée, ou alors les smartphones des élèves.

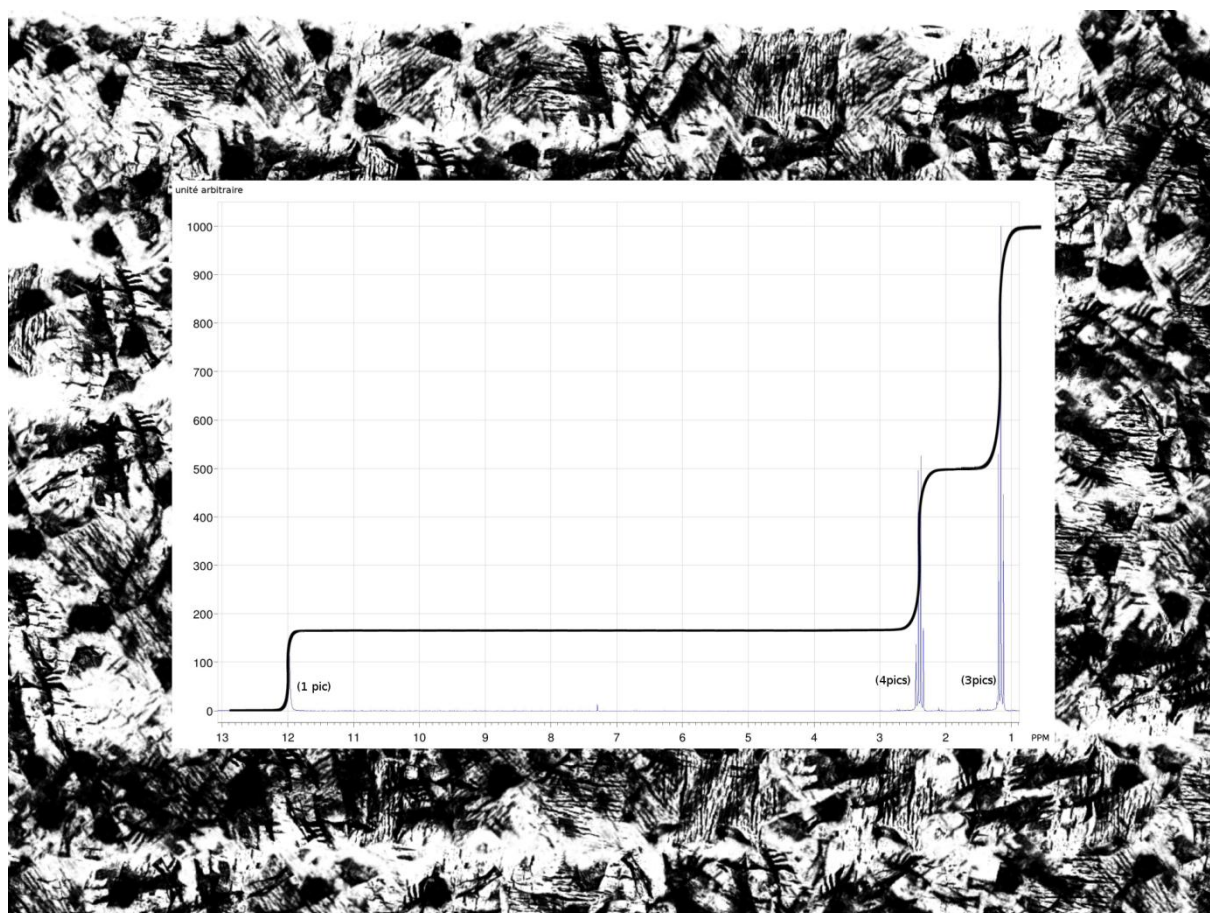
Voici quelques idées d'intégration de cette application au cours de Terminale S :

<p>Activité de découverte collaborative</p>	<p>L'application peut être utilisée pendant les séances de travaux pratiques pour introduire la notion de spectre RMN en toute autonomie à l'aide du résumé de cours inclus.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contexte : Séance ½ groupe de TP en Terminale S • Elève par groupe de 2 à 4 autour d'une tablette ou d'un smartphone. • Le professeur propose aux élèves de lire le résumé de cours, sous forme textuelle ou autre. • Le professeur distribue un spectre à chaque groupe d'élèves. • Chaque groupe doit réaliser un support (diaporama, prezi, powtoon, carte mentale, ...) pour présenter les étapes de résolution de son spectre. • Les élèves utilisent l'application pour valider chaque étape de résolution. Ils demandent alors une aide pertinente au professeur si besoin. • 30 minutes avant la fin du TP, chaque groupe vient présenter à la classe sa méthode de résolution pour le spectre étudié. Au même moment, les autres élèves élaborent une trace écrite contenant les principales étapes de résolution des spectres étudiés par leurs camarades. • A la maison, les élèves rédigent les étapes de résolutions des
---	---

	<p>spectres qu'ils n'ont pas faits en TP, en s'aidant de l'application et de leur prise de notes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'ensemble des diaporamas créés par les élèves sont diffusés, en fin de séquence, à l'ensemble des élèves via un ENT, site web, etc... avant l'évaluation sommative.
Remédiation	Cette application s'exécute sur la majorité des smartphones et tablettes du marché, on peut donc envisager cette application comme une ressource de remédiation auprès de l'élève en classe ou à la maison, après une évaluation formative.
Auto évaluation	Cette application peut s'intégrer comme étant une auto évaluation afin de déterminer l'acquisition des compétences exigibles. Cette auto évaluation peut s'effectuer lors d'un cours en classe entière ou en demi-classe par le professeur.
Pédagogie inversée	Cette application peut être utilisée par le professeur pour illustrer une capsule vidéo de pédagogie inversée.

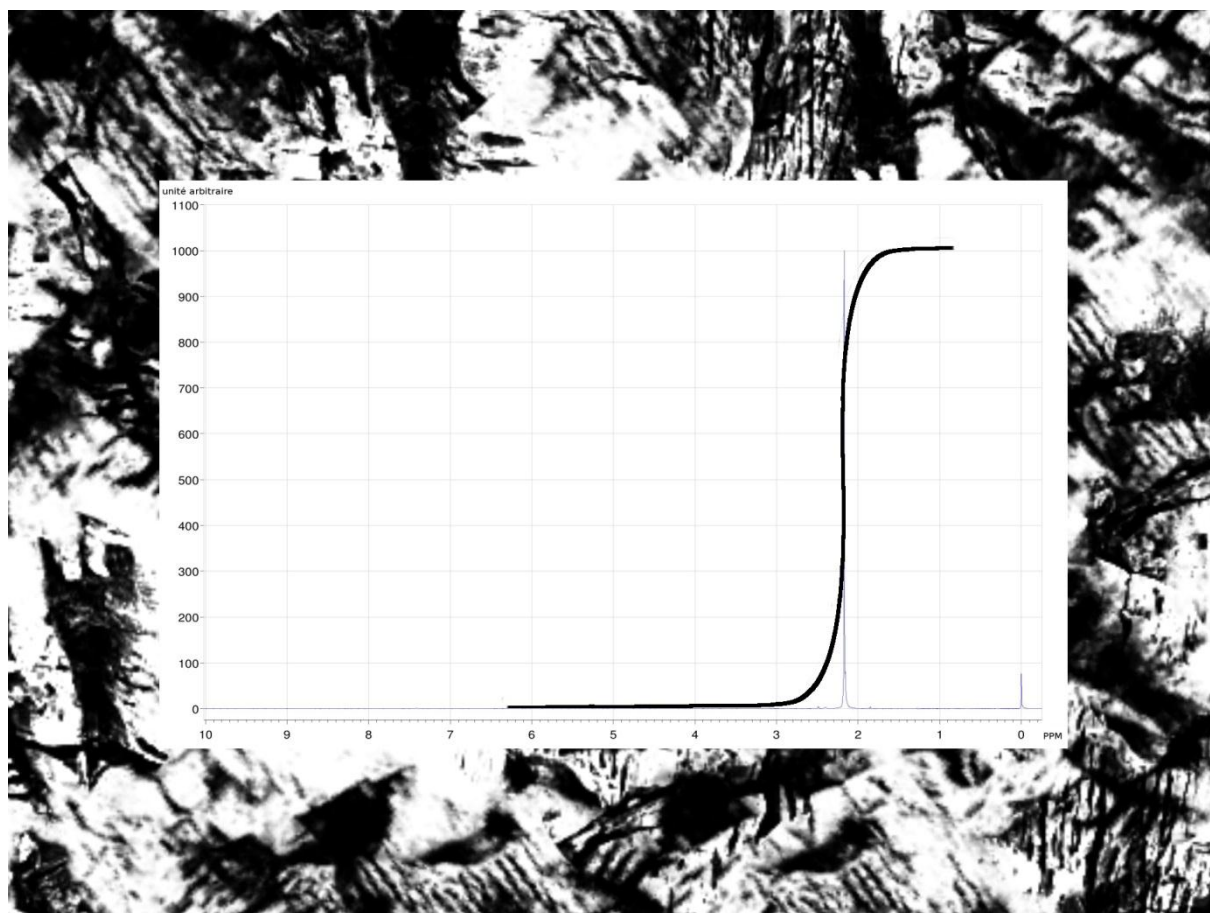
5. Les spectres à imprimer

Spectre 1 : $C_3H_6O_2$



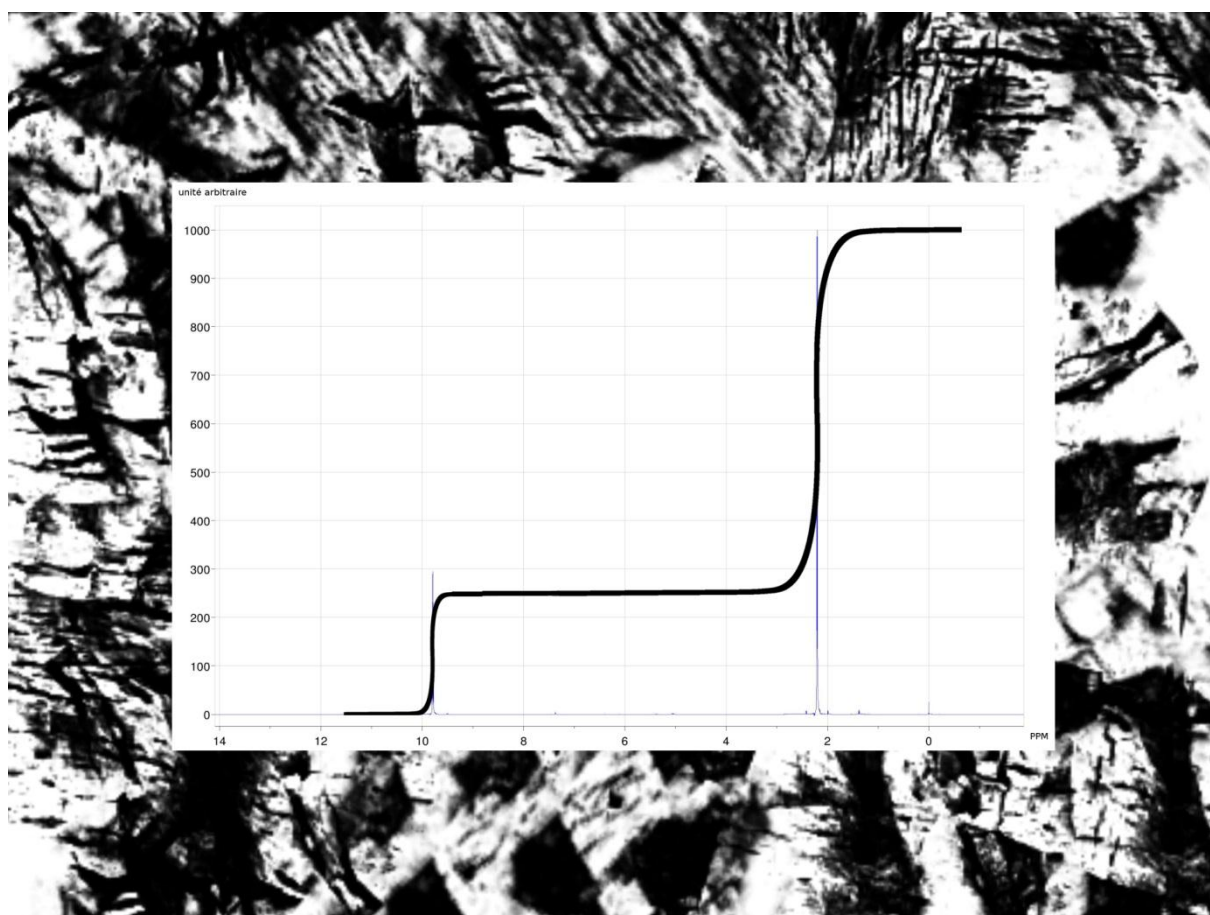
Indiquez votre démarche de résolution :

Spectre 2 : $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$



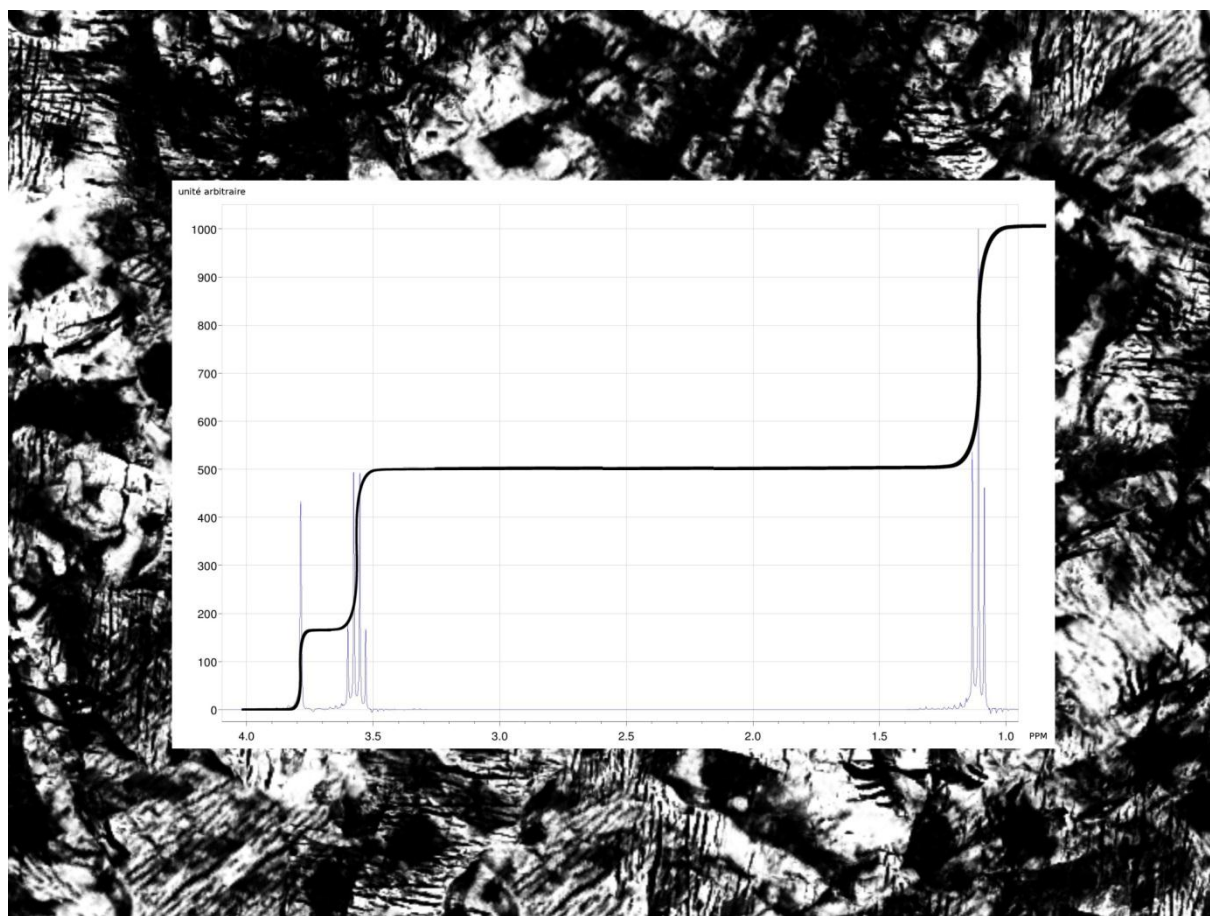
Indiquez votre démarche de résolution :

Spectre 3 : $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$



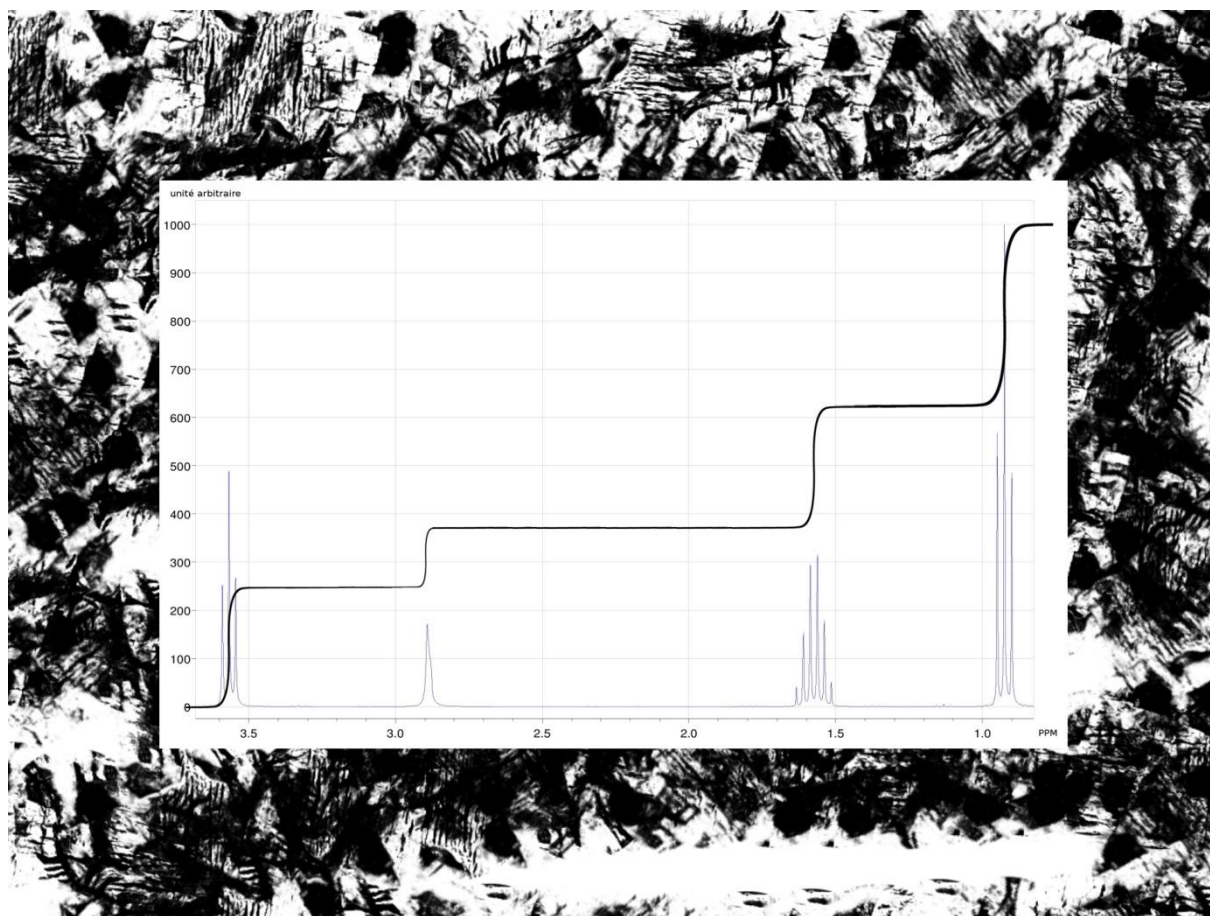
Indiquez votre démarche de résolution :

Spectre 4 : $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$



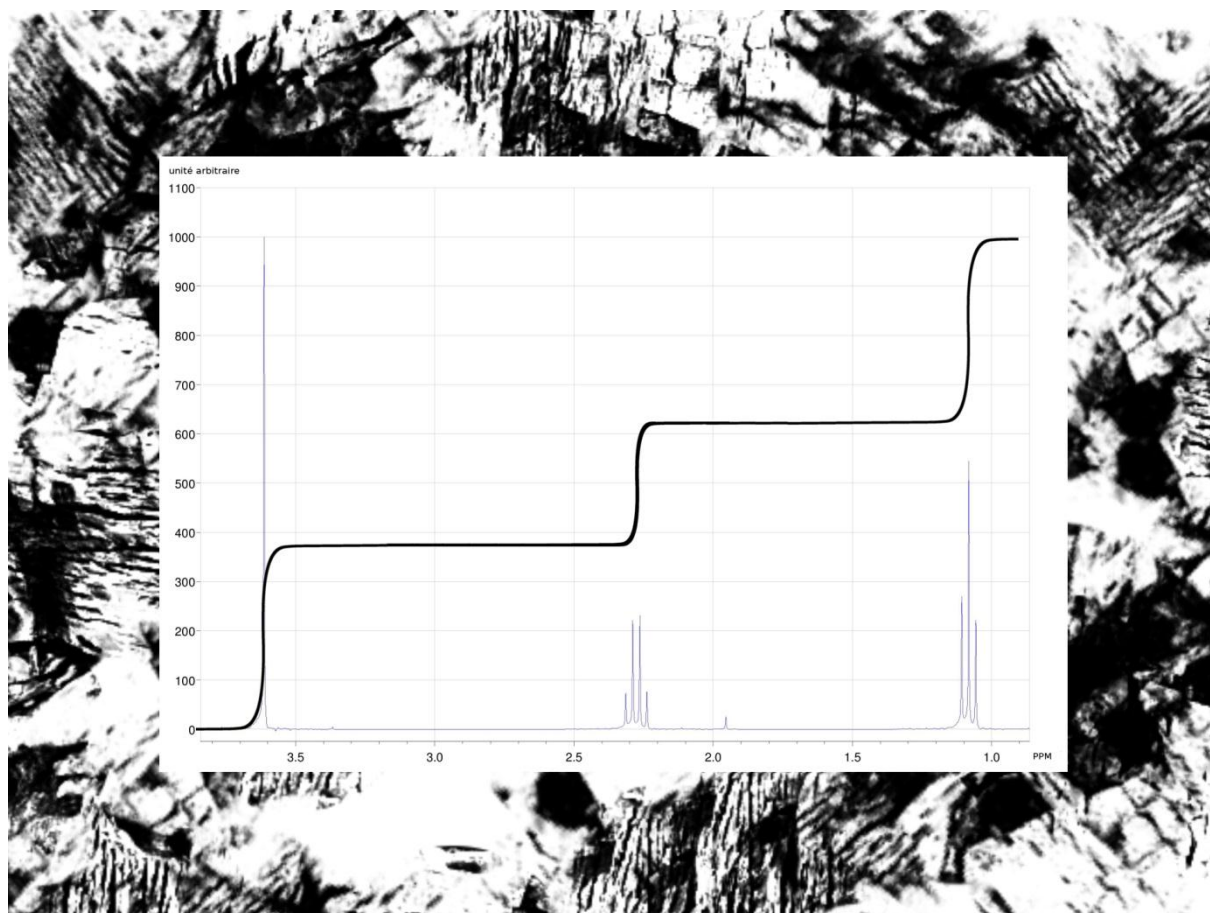
Indiquez votre démarche de résolution :

Spectre 5 : C_3H_8O



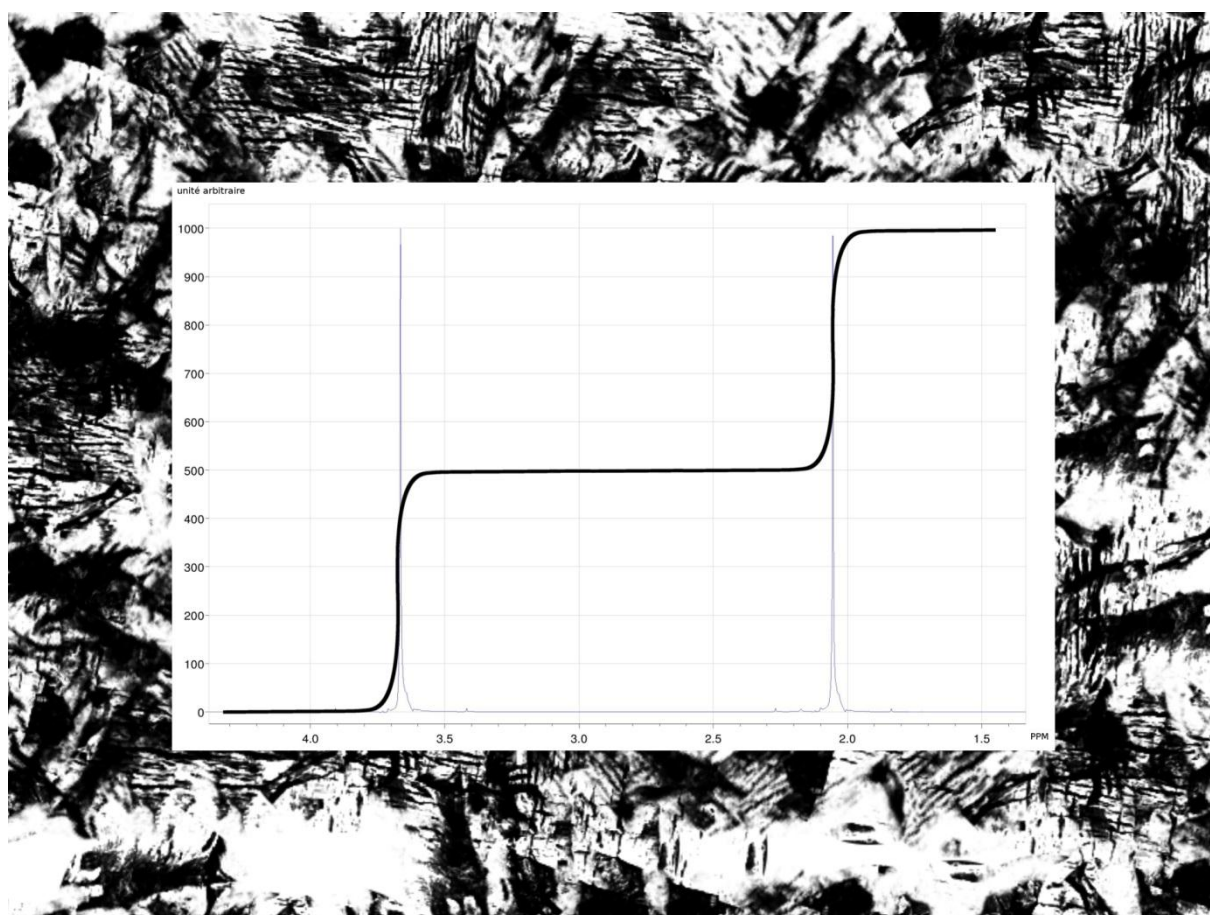
Indiquez votre démarche de résolution :

Spectre 6 : $C_4H_8O_2$



Indiquez votre démarche de résolution :

Spectre 7 : $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$



Indiquez votre démarche de résolution :

6. Extrait de tables de déplacements chimiques

Proton	Structure	Déplacement chimique, ppm
Aromatique	Ar- H	6-8.5
Halogènes	H -C-F	4-4.5
Halogènes	H -C-Cl	3-4
Halogènes	H -C-Br	2.5-4
Halogènes	H -C-I	2-4
Alcool	H -C-OH	3.4-4
Ethers	H -C-OR	3.3-4
Esters	RCOO-C- H	3.7-4.1
Esters	H -C-COOR	2-2.2
Acides	H -C-COOH	2-2.6
Carbonyle	H -C-C=O	2-2.7
Aldehyde	R-(H -)C=O	9-10
Hydroxy	R-C- OH	1-5.5
Phenol	Ar- OH	4-12
Enol	C=C- OH	15-17
Carboxylique	RCOO H	10.5-12
Amine	RN H ₂	1-5