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

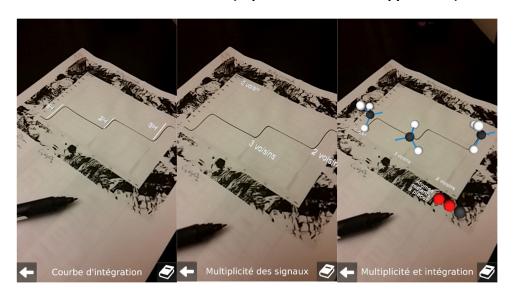
3. Principe général de l'application « Spectre RMN – Mirage »

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.

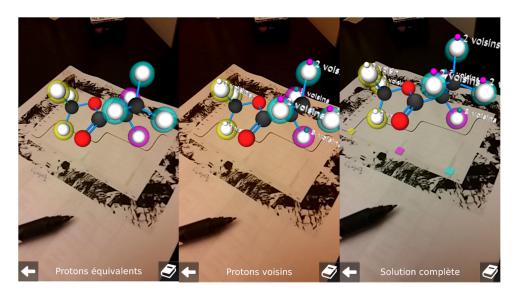
D'un point de vue pratique, il suffit de pointer votre appareil mobile vers les spectres (disponibles ci-après) pour faire fonctionner l'application.



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 :

Activité de découverte collaborative

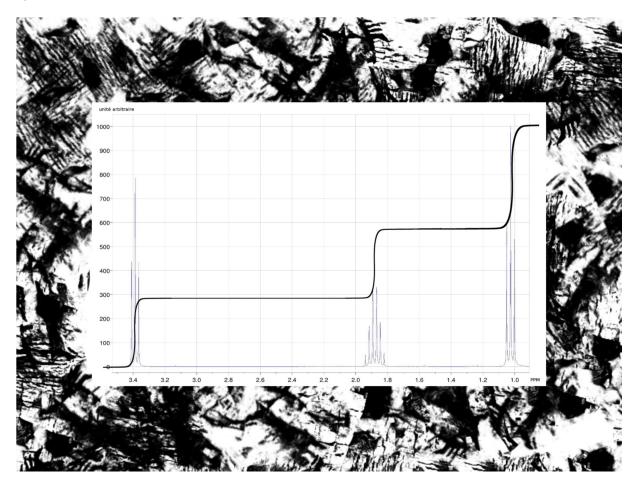
L'application peut être utilisée pendant les séances de travaux pratiques pour introduire la notion de spectre RMN en toute autonomie à l'aide du résumé de cours inclus.

- 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. (Les spectres de 4, 5 et 6 sont les plus difficiles).
- 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.

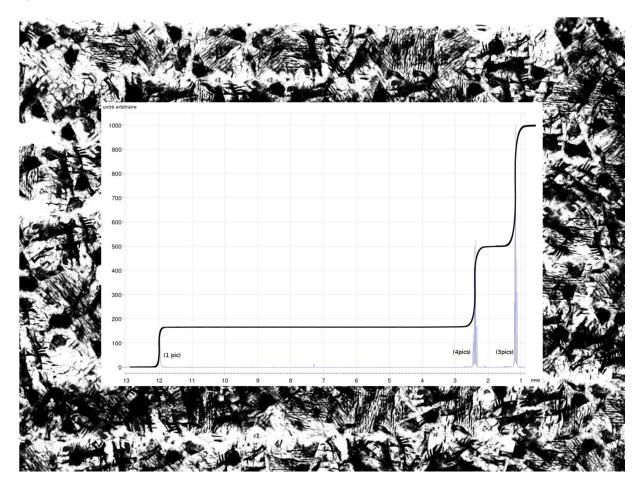
	 A la maison, les élèves rédigent les étapes de résolutions des spectres qu'ils n'ont pas faits en TP, en s'aidant de l'application et de leur prise de notes. L'ensemble des diaporamas créés par les élèves sont diffusés, en fin de séquence, à l'ensemble des élèves via un ENT, site web, etc avant l'évaluation 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

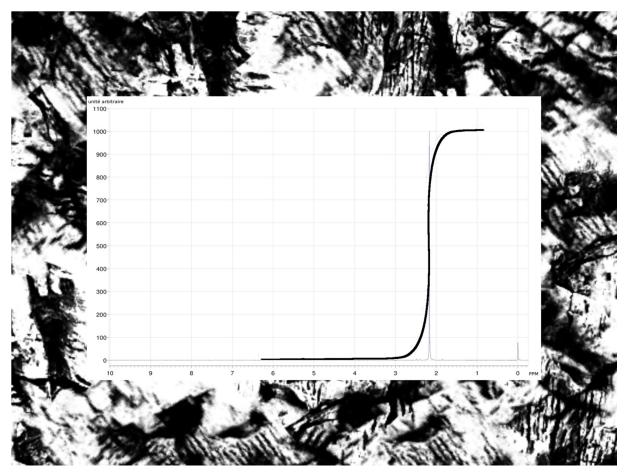
Spectre 1 : C₃H₇Br



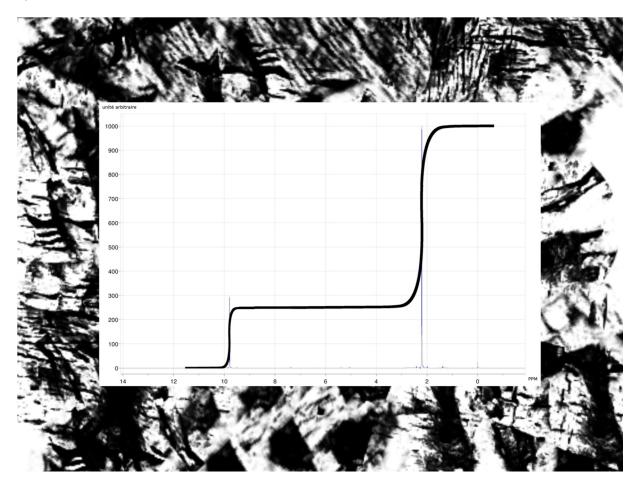
Spectre 2 : C₃H₆O₂



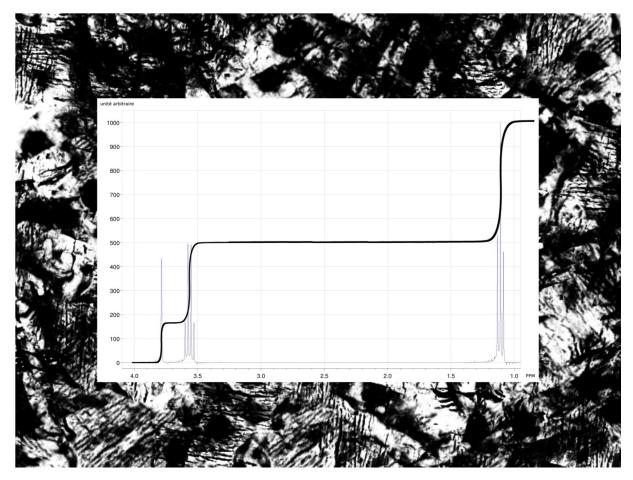
Spectre 3 : C₃H₆O



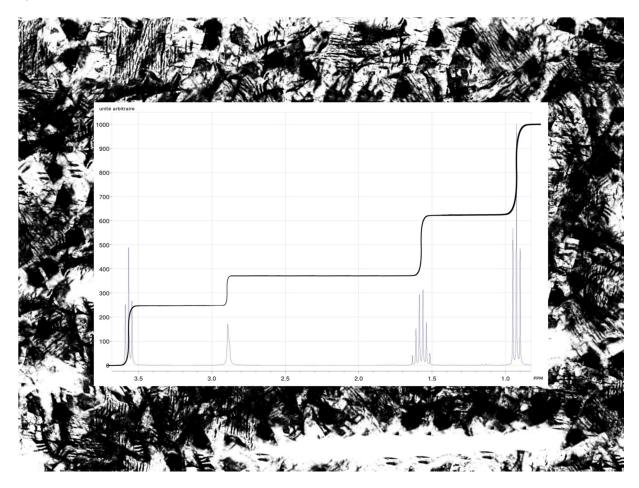
Spectre 4 : C₂H₄O



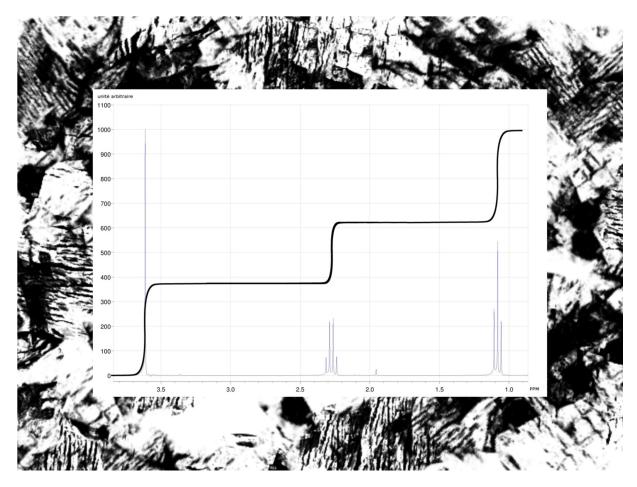
Spectre 5 : C₂H₆O



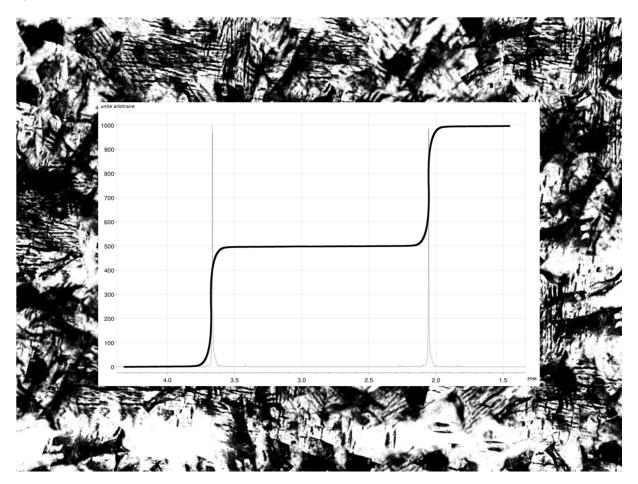
Spectre 6 : C₃H₈O



Spectre 7 : C₄H₈O₂



Spectre 8 : C₃H₆O₂



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_2	1-5