

CHAP 02X

ANALYSE SPECTRALE

Ces exercices présentent des corrections vidéo disponibles en ligne proposées par différents collègues (Madame Florence Raffin et Monsieur Ravi Ambroise) sur leurs pages YouTube. Je remercie ces collègues pour leur travail.

Ex 1. Identifier le spectre de l'aspartame.

Les spectres, obtenus par spectroscopie infrarouge, de l'aspartame et de l'acide aspartique sont présentés ci-après. A l'aide de la table des nombres d'onde de vibrations de valence, identifier le spectre de l'aspartame. Justifier le choix.

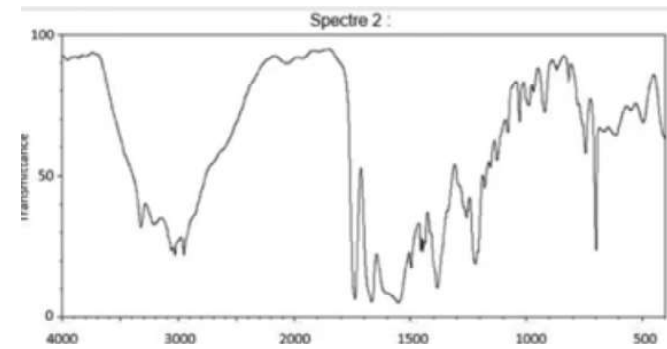
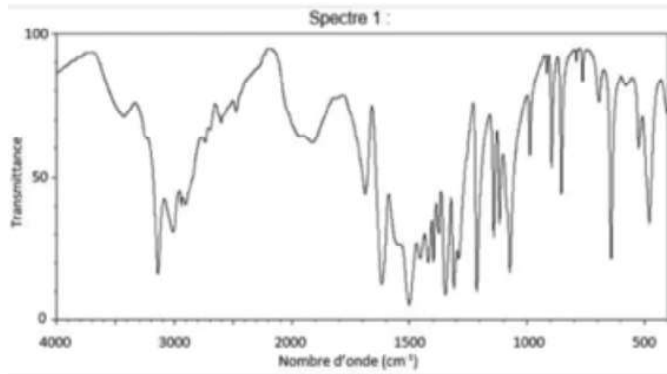
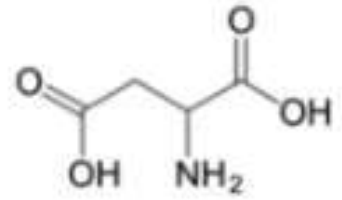


Table des nombres d'onde de vibrations de valence de quelques liaisons

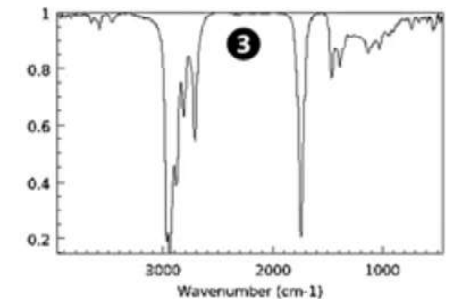
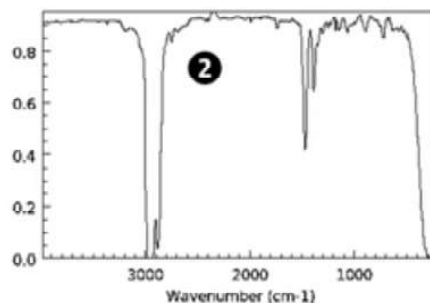
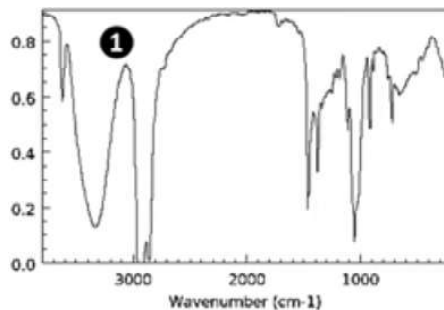
Liaison	Famille chimique	Nombre d'onde σ (cm ⁻¹)	Intensité
O-H libre	Alcool libre	3580 - 3670	F
O-H lié	Alcool lié	3200 - 3400	F
N-H	Amine primaire	3100 - 3500 (2 bandes)	m
N-H	Amine secondaire	3100 - 3500	m
N-H	Amide	3100 - 3500 (1 bande amide II et 2 bandes amines I)	F
= C _{sp} -H	Alcène	3000 - 3100	m
= C _{sp} -H	Aromatique	3030 - 3080	m
= C _{sp} -H	Aldéhyde	2700 - 2900	m
O-H	Acide carboxylique	2500 - 3200	F
C _{sp} = O	Aldéhyde et cétone	1650 - 1730	F
C _{sp} = O	Acide carboxylique	1680 - 1710	F
C _{sp} = O	Ester	1700 - 1740	F
C _{sp} = O	Amide	1650 - 1700	F
C _{sp} = C _{sp}	Alcène	1000 - 1250	m
C _{sp} = C _{sp}	Aromatique	1600 à 1450 (3 à 4 bandes)	m
N-H	Amine ou amide	1560 - 1640	F ou m
C _{sp} -H	Alcane	1000 - 1250	F
C _{sp} -O	Alcool	1050 - 1450	F
C _{sp} -N	Amine	1000 - 1400	

F : fort ; m : moyen ; f : faible

Ex 2. La valse des étiquettes

Associer à chaque molécule son spectre !

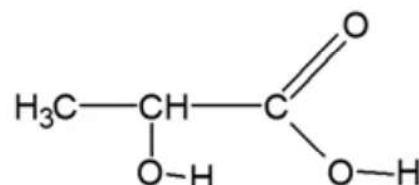
liaison	C = O	O - H dans un acide carboxylique	O - H dans un alcool	N - H	HEXANE	H ₃ C-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
bande d'absorption σ (cm ⁻¹)	1700-1800 bande forte et fine	2600 - 3200 bande forte et très large	3200 - 3400 bande forte et large	3100-3300 bande large et intense	HEXANAL	H ₃ C-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -C(=O)H
					HEXAN-1-OL	H ₃ C-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -O-H

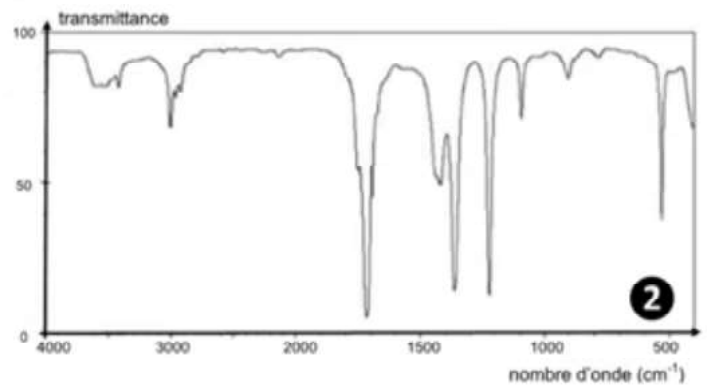
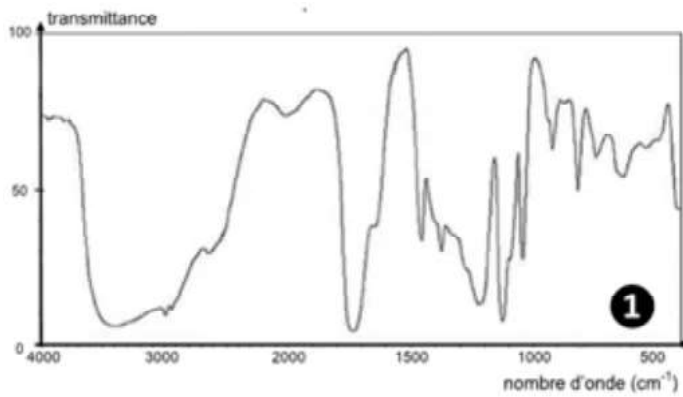


Ex 3. Acide lactique

Parmi les spectres IR proposés ci-dessous, choisir en justifiant celui correspondant à l'acide lactique

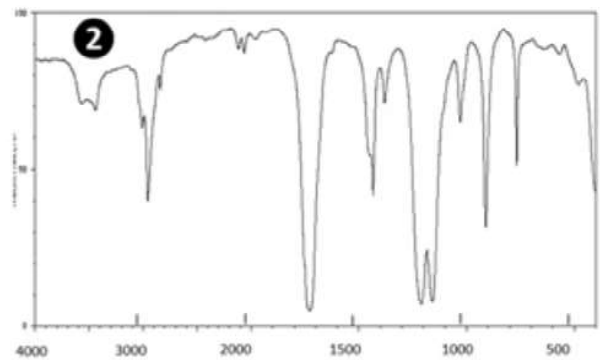
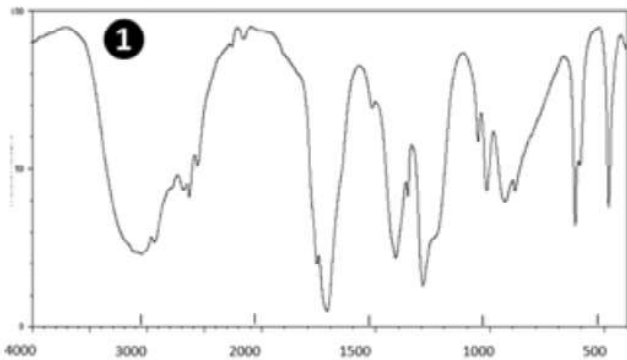
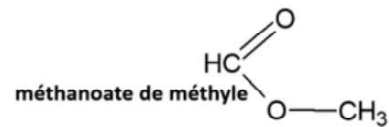
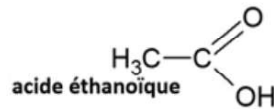
liaison	C = O	O - H dans un acide carboxylique	O - H dans un alcool	N - H
bande d'absorption σ (cm ⁻¹)	1700-1800 bande forte et fine	2600 - 3200 bande forte et très large	3200 - 3400 bande forte et large	3100-3300 bande large et intense





Ex 4. Acide et Ester

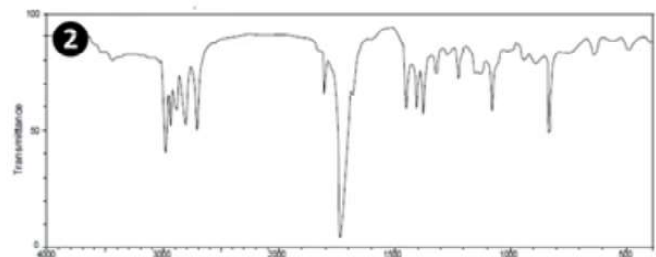
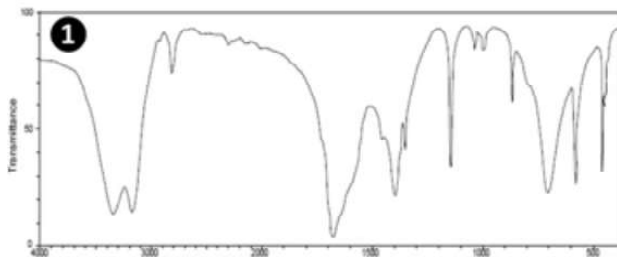
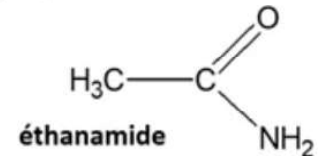
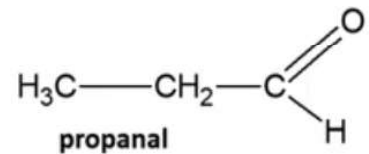
Associer à chaque molécule son spectre.



Ex 5. Aldéhyde et amide

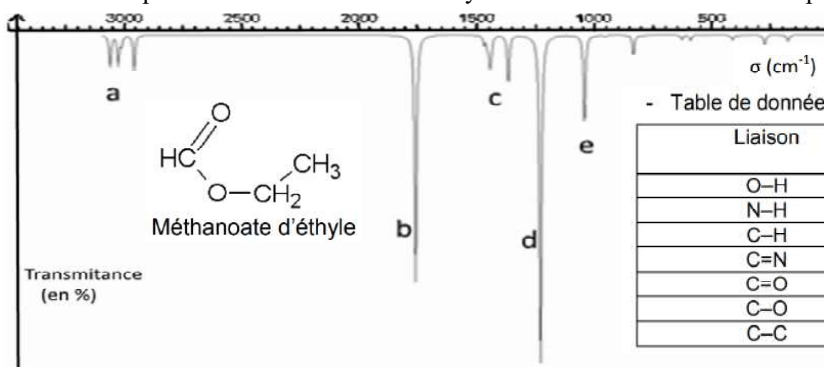
Associer à chaque molécule son spectre.

Liaison	Nombre d'onde (cm ⁻¹)	Intensité
O-H alcool libre	3500-3700	forte, fine
O-H alcool lié	3200-3400	forte, large
O-H acide carboxylique	2500-3200	forte à moyenne, large
N-H amine	3100-3500	moyenne
N-H amide	3100-3500	forte
N-H amine ou amide	1560-1640	forte ou moyenne
C-H	2800-3300	moyenne
C=O amide	1650-1740	forte
C=O aldéhyde et cétone	1650-1730	forte
C=O acide	1680-1710	forte



Ex 6. Analyse spectrale

On donne le spectre IR du méthanoate d'éthyle. Identifier les liaisons correspondant aux bandes d'absorption a, b et d.

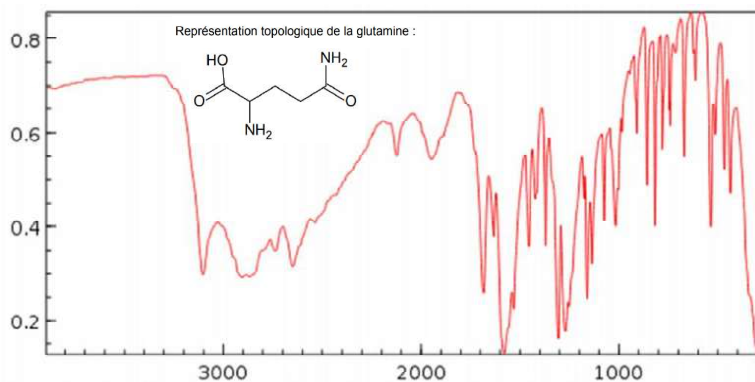


- Table de données pour la spectroscopie infrarouge :

Liaison	Nombre d'ondes σ (cm ⁻¹)	Intensité
O-H	3200 à 3600	Forte
N-H	3100 à 3500	Moyenne
C-H	2900 à 3100	Moyenne
C=N	2150 à 2250	Forte
C=O	1700 à 1750	Forte
C-O	1000 à 1250	Forte
C-C	1000 à 1200	Moyenne

Ex 7. Polynésie 2018

Donner trois arguments justifiant que le spectre IR proposé ci-dessous peut correspondre à celui de la glutamine



Liaison	Nombre d'onde (cm ⁻¹)	Intensité
O-H alcool libre	3500 - 3700	forte, fine
O-H alcool lié	3200 - 3400	forte, large
O-H acide carboxylique	2500 - 3200	forte à moyenne, large
N-H amine	3100 - 3500	moyenne
N-H amide	3100 - 3500	forte
N-H amine ou amide	1560 - 1640	forte ou moyenne
C = O ester	1700 - 1740	forte
C = O amide	1650 - 1740	forte
C = O aldéhyde et cétone	1650 - 1730	forte
C = O acide	1680 - 1710	forte

Ex 8. Asie 2017

1°) En nomenclature officielle, l'acide glycolique s'appelle l'acide hydroxyéthanoïque. Justifier le nom officiel de cet acide.

2°) Un spectre IR est donné ci-après. Avancer deux arguments pour justifier qu'il peut correspondre à l'acide glycolique.

