

Spectrométrie Infrarouge

Liaison	Nombre d'ondes σ (cm ⁻¹)	Intensité ⁽¹⁾	Liaison	Nombre d'ondes σ (cm ⁻¹)	Intensité ⁽¹⁾
O-H _{libre} ⁽²⁾	3580-3650	F; fine	C=O _{ester}	1700-1740	F
O-H _{lié} ⁽²⁾	3200-3400	F; large	C=O _{aldéh. cétone}	1650-1730	F
N-H	3100-3500	M	C=O _{acide}	1680-1710	F
C _{tri} -H ⁽³⁾	3000-3100	M	C=C	1625-1685	M
C _{tri} -H _{aromat.} ⁽⁴⁾	3030-3080	M	C=C _{aromat.}	1450-1600	M
C _{tét} -H ⁽⁵⁾	2800-3000	F	C _{tét} -H	1415-1470	F
C _{tri} -H _{aldéhyde}	2750-2900	M	C _{tét} -O	1050-1450	F
O-H _{acide carb.}	2500-3200	F; large	C _{tét} -C _{tét}	1000-1250	F

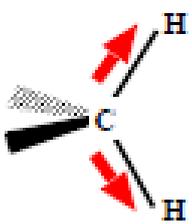
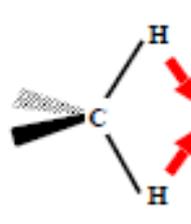
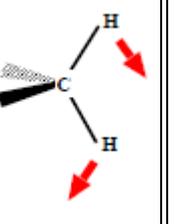
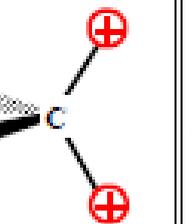
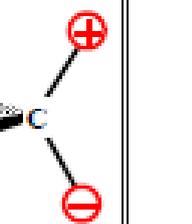
(1) L'intensité traduit l'importance de l'absorption : F : forte ; M : moyenne.

(2) O-H_{libre} : sans liaison hydrogène ; O-H_{lié} : avec liaison hydrogène.

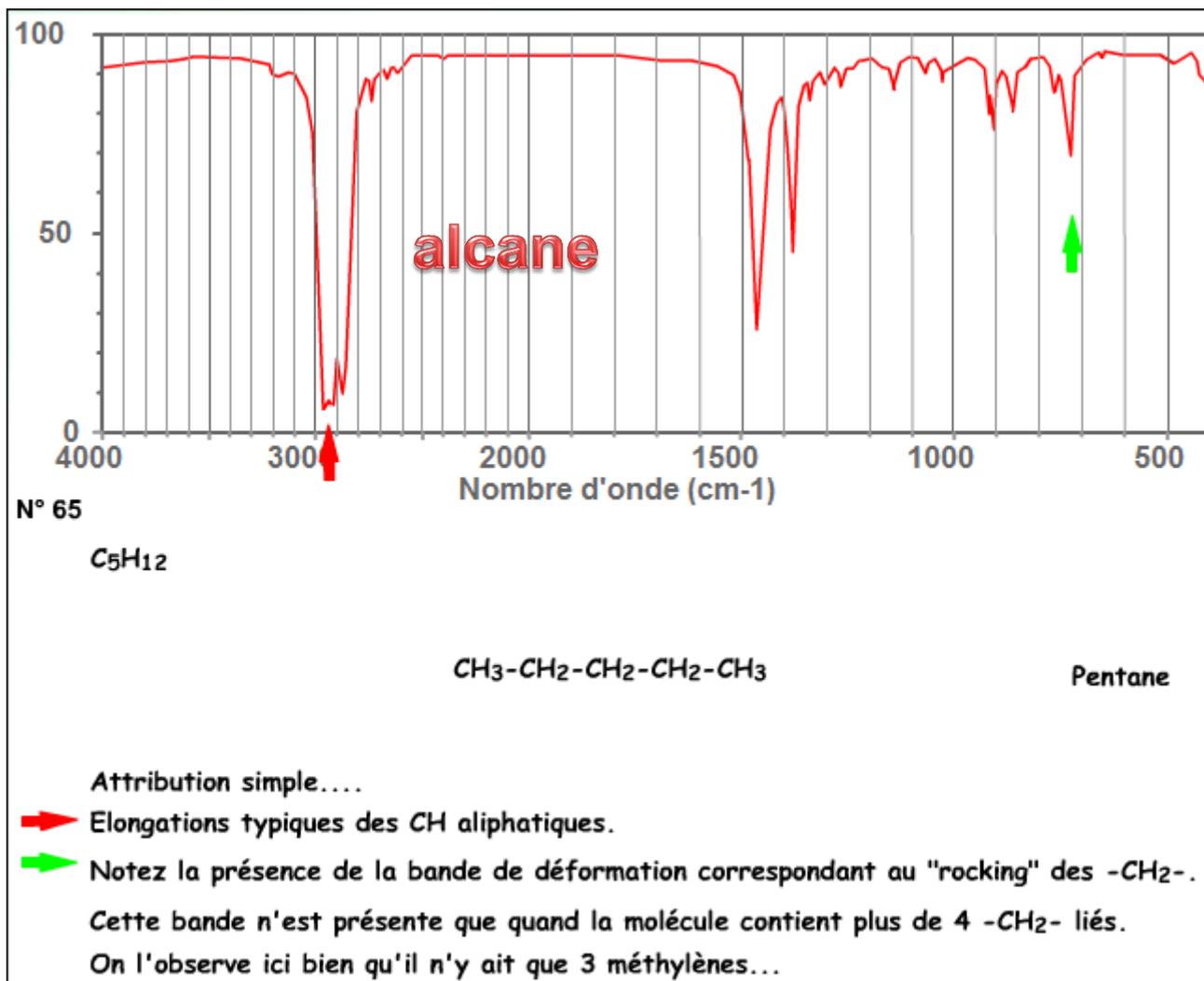
(3) C_{tri} : correspond à un carbone trigonal (engagé dans une double liaison).

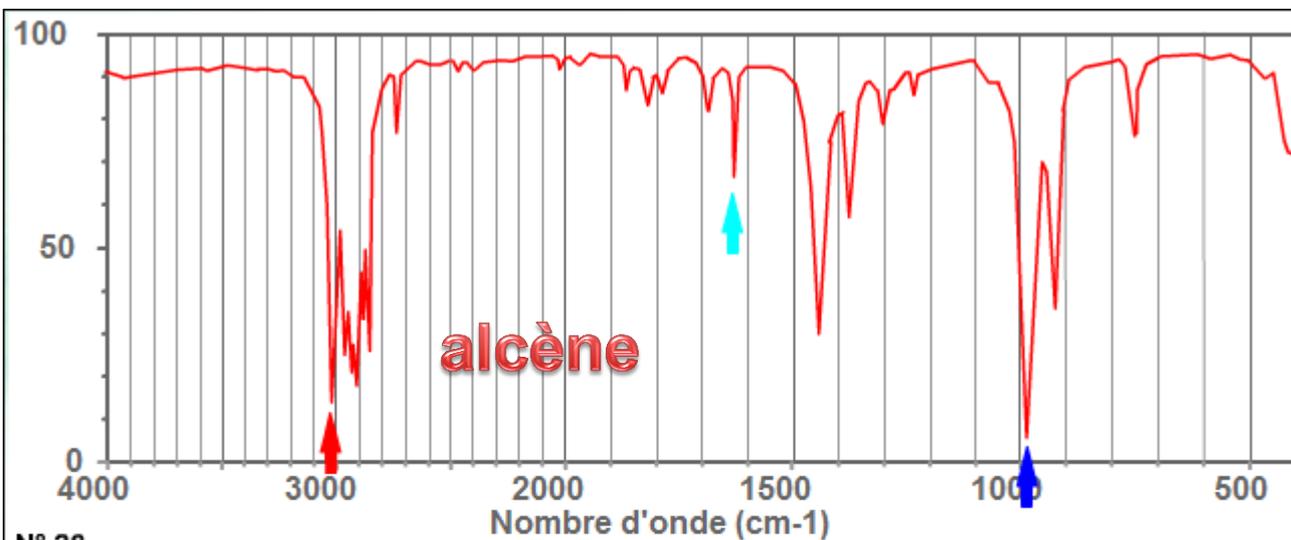
(4) aromat. : désigne un composé avec un cycle aromatique comme le benzène  ou ses dérivés.

(5) C_{tét} : correspond à un carbone tétragonal (engagé dans quatre liaisons simples).

étirement ou élongation symétrique <i>symmetric stretching</i>	étirement ou élongation antisymétrique <i>asymmetric stretching</i>	Cisaillement <i>scissoring</i>	Bascule ou rotation plane <i>rocking</i>	Agitation ou hochement <i>wagging</i>	Torsion <i>twisting</i>
					

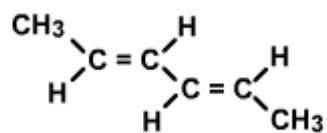
Les hydrocarbures





N° 28

C_6H_{10}

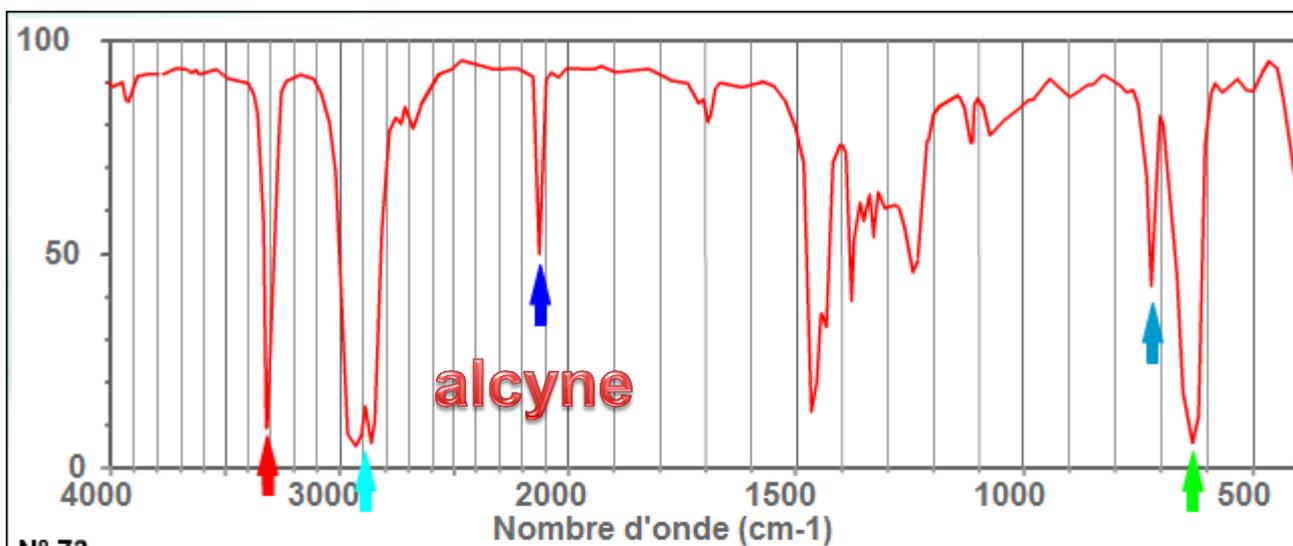


Hexa-2(E),4(E)-diène

Attribution simple...

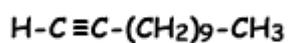
Mis à part les bandes d'élongation des C-H aliphatiques, on observe :

- ▶ une bande d'élongation =C-H éthylénique
- ▶ une bande d'élongation >C=C< à fréquence basse donc conjugaison possible...
- ▶ Déformation (1 bande) vers 970 cm^{-1} pour les alcènes R-CH=CH-R' (E).



N° 73

$C_{12}H_{22}$

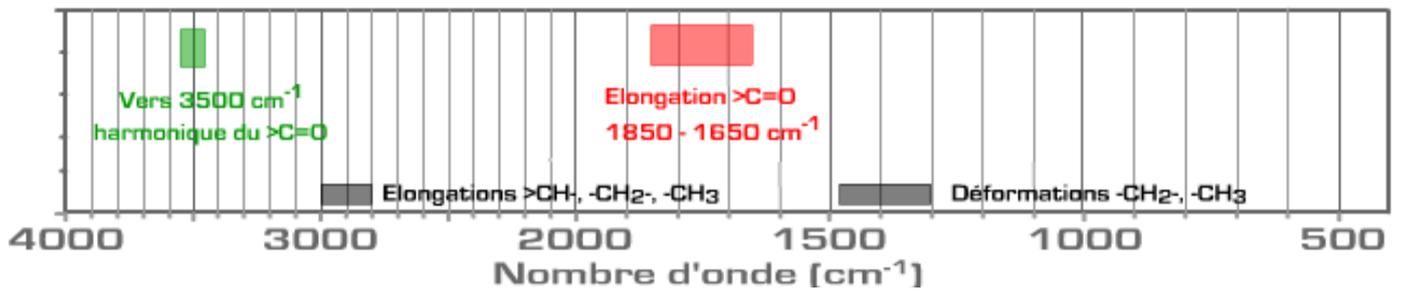


dodéc-1-yne

Attribution simple....

- ▶ Elongation $\equiv C-H$ caractéristique des alcynes vrais.
- ▶ Elongation $-C \equiv C-$.
- ▶ Bande de déformation du $\equiv C-H$.
- ▶ Elongations symétriques et asymétriques des $C-H$ aliphatiques.
- ▶ Balancement (rocking) vers 720 cm^{-1} des $-CH_2-$.

Les composés carbonylés



Le carbonyle donne une forte vibration d'élongation entre 1850 et 1650 cm^{-1} . Les cétones, aldéhydes, acides carboxyliques, esters, lactones, halogénures d'acide, anhydrides, présentent tous cette bande d'élongation caractéristique. De par son intensité importante (fort moment dipolaire du $>\text{C}=\text{O}$), cette bande dénonce tout de suite la présence d'un composé carbonylé. Notez également la présence d'une bande harmonique (à fréquence double) correspondant au $>\text{C}=\text{O}$ dans la région des 3500 (vers $3\ \mu\text{m}$).

Halogénures d'acides :
(1) fluorures, (2) bromures, (3) chlorures.

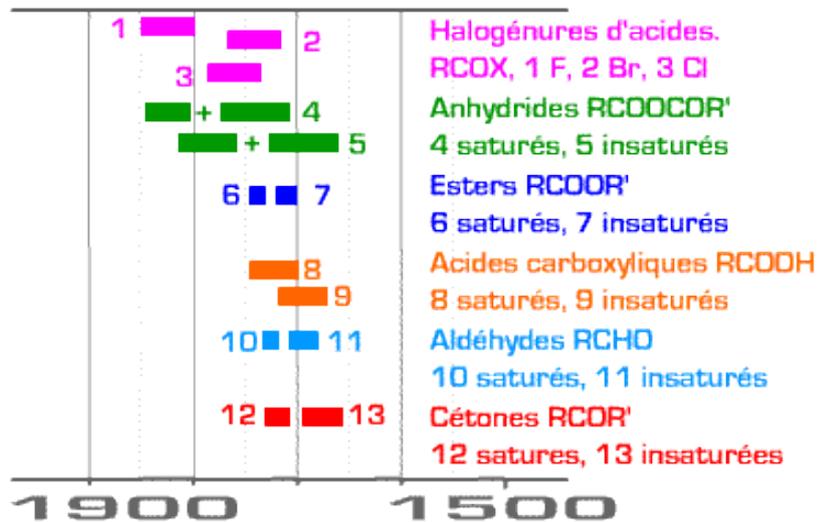
Anhydrides, présence de 2 bandes $>\text{C}=\text{O}$:
(1) saturés, (2) insaturés.

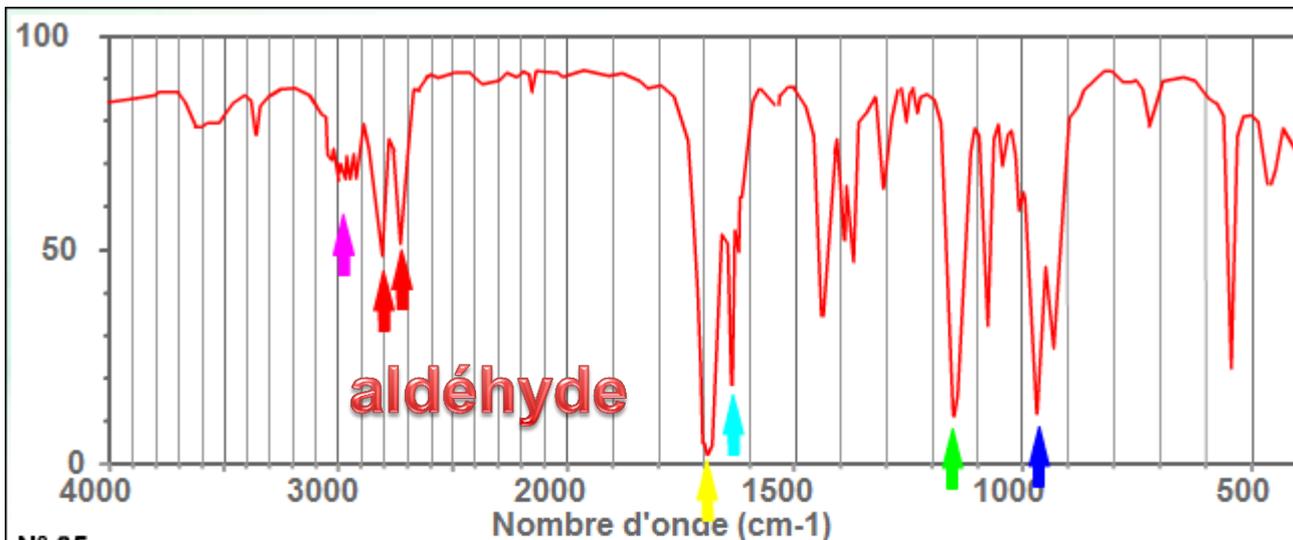
Esters,
(1) saturés, (2) insaturés.

Acides carboxyliques :
(1) saturés, (2) insaturés.

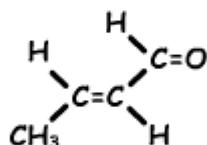
Aldéhydes,
(1) saturés, (2) insaturés.

Cétones,
(1) saturées, (2) insaturées.



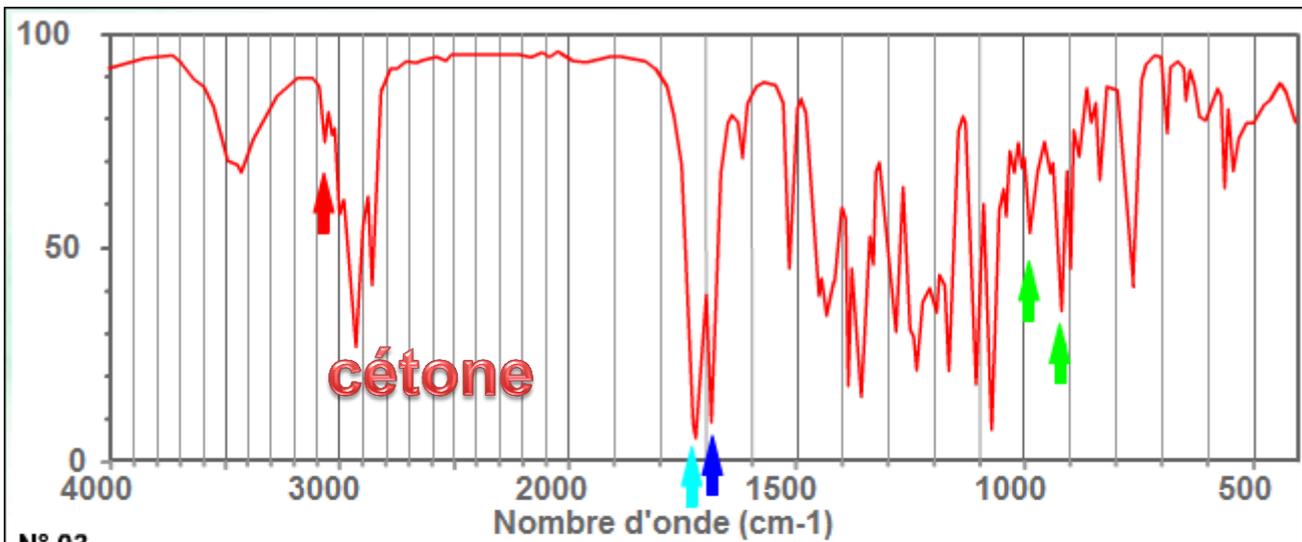


N° 05

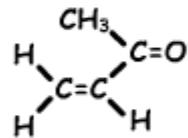


Attribution très simple...

- ▶ une élongation typique des =C-H aldéhydique, idem,
- ▶ une élongation >C=O à fréquence basse à cause d'une conjugaison...
- ▶ une élongation typique des alcènes >C=C<
- ▶ une élongation =C-H d'intensité très très faible...
- ▶ une bande de déformation angulaire C-CO-C,
- ▶ une bande de déformation caractéristique des alcènes disubstitués R-CH=CH-R' (E).

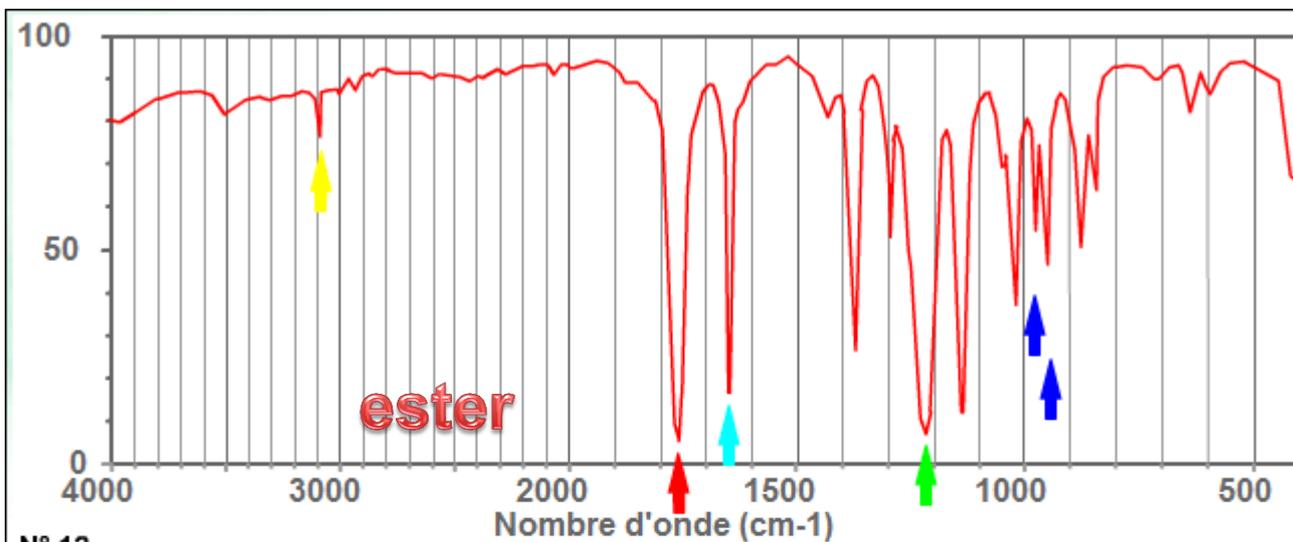


N° 03



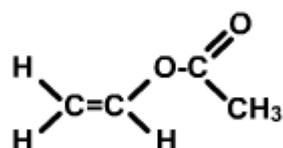
Attribution très simple...

- ▶ une élongation $>C=O$,
- ▶ une élongation typique des alcènes $>C=C<$
- ▶ une élongation $=C-H$ d'intensité très faible...
- ▶ deux bandes de déformation typique des alcènes monosubstitués...



N° 12

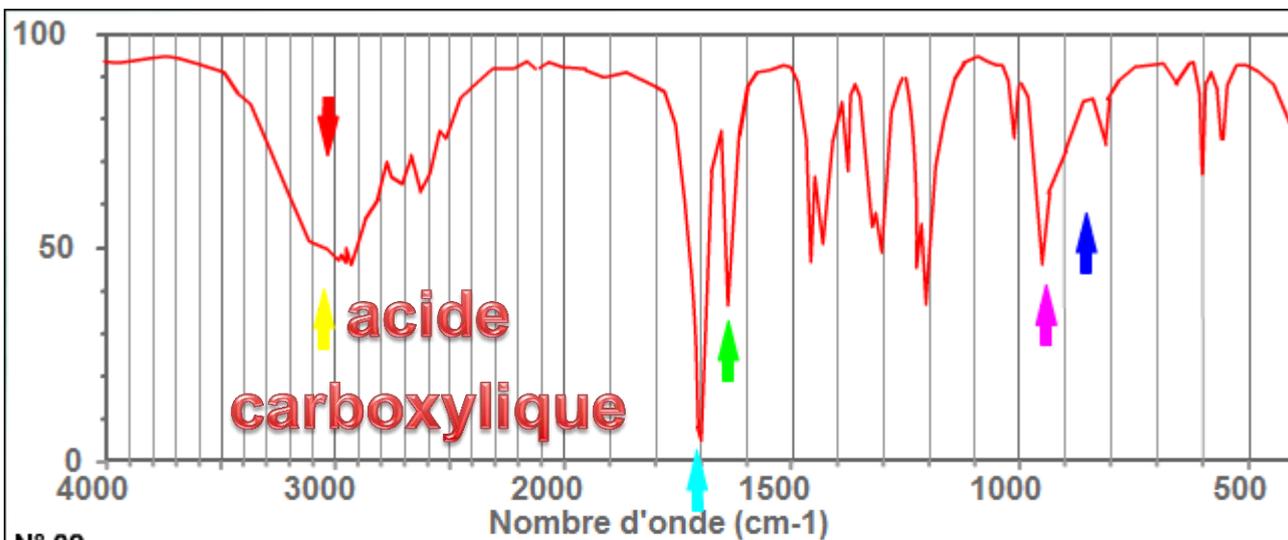
$C_4H_6O_2$



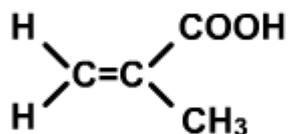
Acétate de vinyle

Attribution simple....

- ▶ une bande d'élongation $>C=O$ à fréquence basse à cause de la conjugaison...
- ▶ une bande d'élongation $>C=C<$
- ▶ l'élongation $=C-H$ est quasiment absente...
- ▶ une bande d'élongation $-C-O-C=$
- ▶ deux bandes de déformation des alcènes monosubstitués... en théorie...
et difficiles à attribuer sur ce spectre.



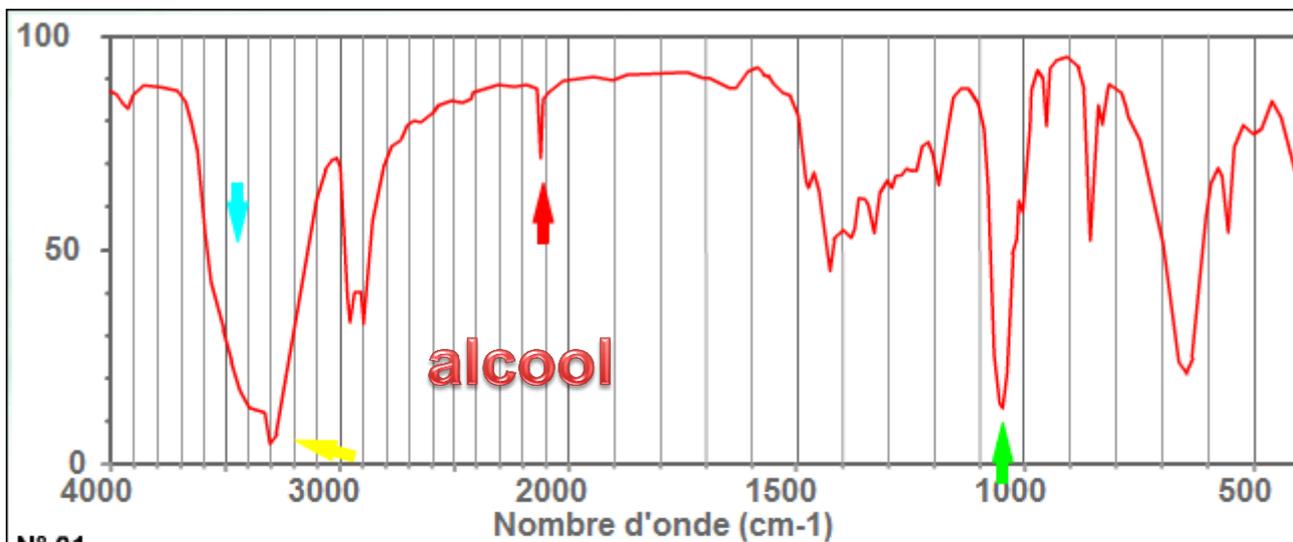
N° 09



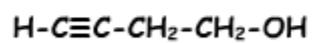
Acide méthacrylique

Attribution simple....

- ▶ une bande d'élongation OH "patate" caractéristique des acides...
- ▶ une bande d'élongation $>C=O$,
- ▶ une bande d'élongation $>C=C<$,
- ▶ la bande d'élongation $=C-H$ est noyée dans le OH...
- ▶ une bande de déformation du OH...
- ▶ une bande de déformation des alcènes gemdisubstitués $RR'C=CH_2$. Absente ici !



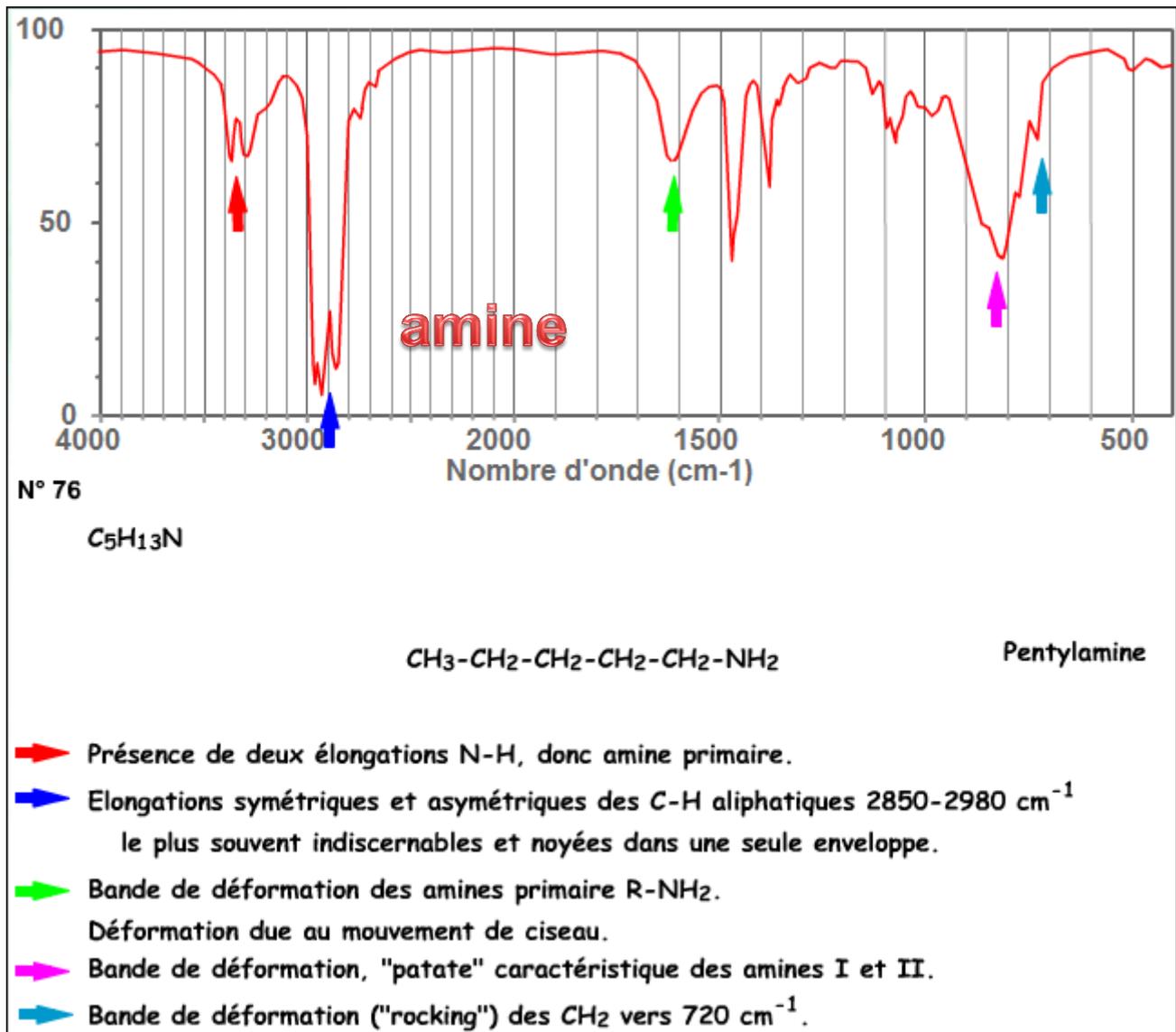
N° 01

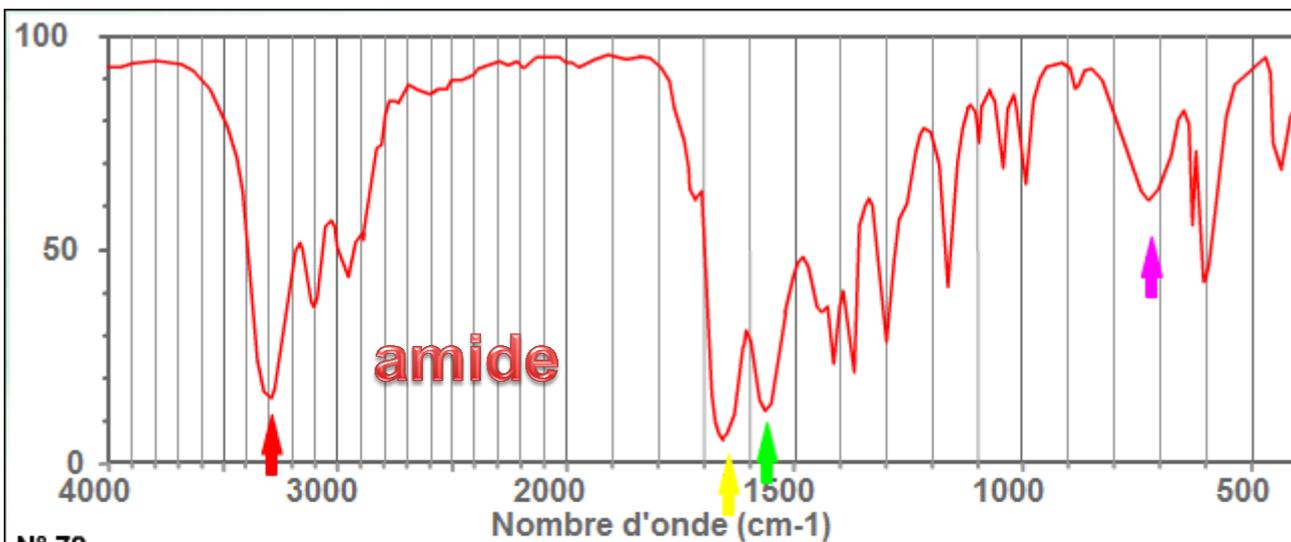


Attribution très simple...

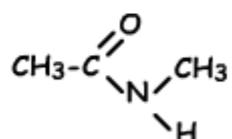
- ▶ élongation OH,
- ▶ élongation typique des alcynes vrais $\equiv C-H$ qui est ici noyée dans la bande OH
- ▶ élongation $-C\equiv C-$, ici très faible... et
- ▶ élongation C-O.

Les composés azotés





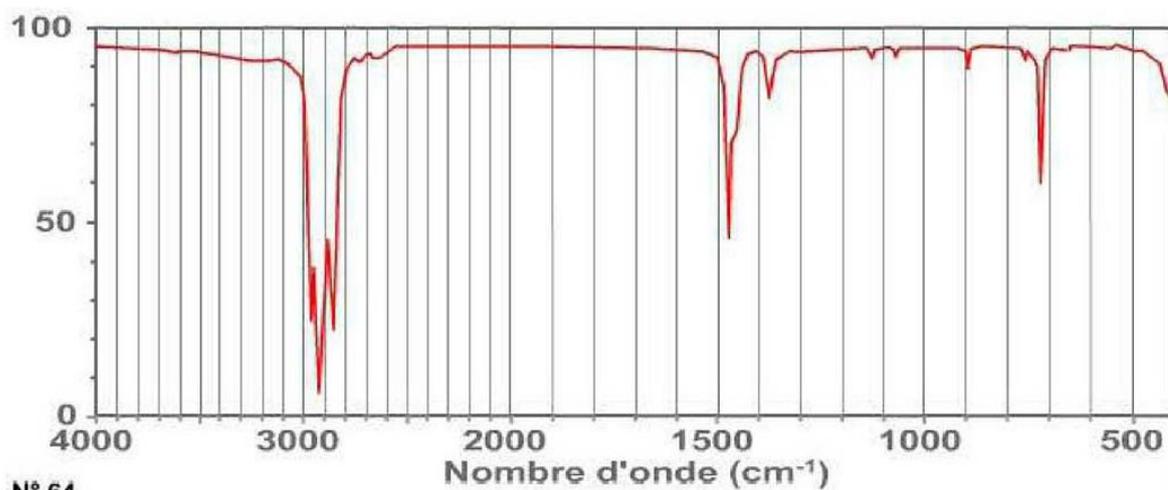
N° 79



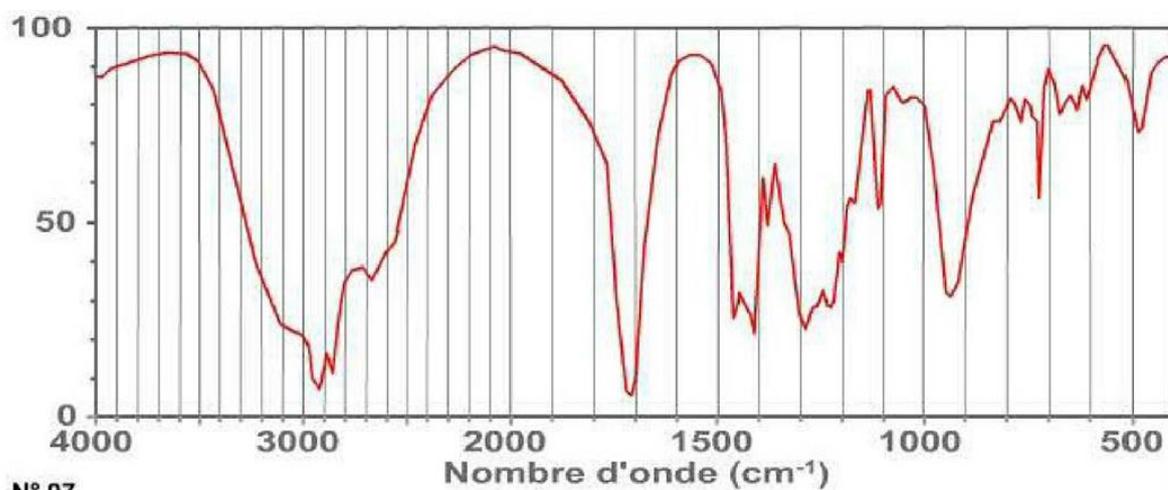
N-Méthyl acétamide

- ➔ Présence d'une seule éloration N-H.
- ➔ Elongation $>C=O$ à fréquence très basse.
- ➔ Déformation NH à fréquence très basse pour les amides secondaires.
- ➔ Bande de déformation des $O=C-N-H$ trans.

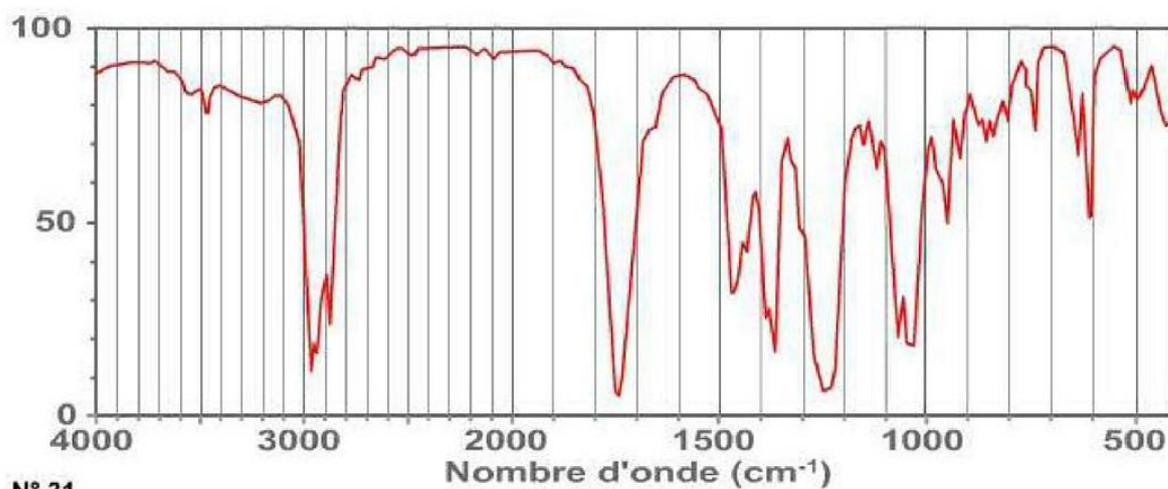
EXERCICES



N° 64
C₂₂H₄₆



N° 97
C₉H₁₈O₂



N° 31
C₆H₁₂O₂

