

Spectroscopie Infra-Rouge**Table des nombres d'onde des principales vibrations**

Liaison	Nombre d'onde cm^{-1}	Intensité F: fort, m : moyen, f: faible
O-H alcool libre	3580-3670	m, fine
O-H alcool lié	3200-3400	F, large
N-H amine	3100-3500	m
N-H imine	3100-3500	m
N-H amide	3100-3500	F
C-H (carbone AX_2)	3300-3310	m ou f
C-H (carbone AX_3)	3000-3100	m
C-H aromatique	3030-3080	m
C-H (carbone AX_4)	2800-3000	F
C-H aldéhyde	2750-2900	M
O-H acide carboxylique	2500-3200	F à m ; large
$\text{C}\equiv\text{C}$	2100-2250	f
$\text{C}\equiv\text{N}$	2120-2260	F ou m
$\text{C}=\text{O}$ (anhydride)	1700-1840	F ; 2 bandes
$\text{C}=\text{O}$ (chlorure d'acyle)	1770-1820	F
$\text{C}=\text{O}$ (ester)	1700-1740	F
$\text{C}=\text{O}$ (aldéhyde et cétone)	1650-1730 (abaissement de 20 à 30 cm^{-1} si conjugaison)	F
$\text{C}=\text{O}$ (acide)	1680-1710	F
$\text{C}=\text{C}$	1625-1685	m
$\text{C}=\text{C}$ aromatique	1450-1600	m ; 3 ou 4 bandes
$\text{N}=\text{O}$	1510-1580 et 1325-1365	F ; 2 bandes
$\text{C}=\text{N}$	1600-1680	F
$\text{C}-\text{O}$	1050-1450	F
$\text{C}-\text{C}$	1000-1250	F
$\text{C}-\text{F}$	1000-1040	F
$\text{C}-\text{Cl}$	700-800	F
$\text{C}-\text{Br}$	600-750	F
$\text{C}-\text{I}$	500-600	F

Parmi ces valeurs, nous noterons :

liaison	O-H	C-H	C=O	C=C
σ (cm^{-1})	3600 - 3100	3300 - 2800	1750 - 1700	1650- 1600

Spectroscopie RMN

Déplacements chimiques moyens de quelques espèces de protons

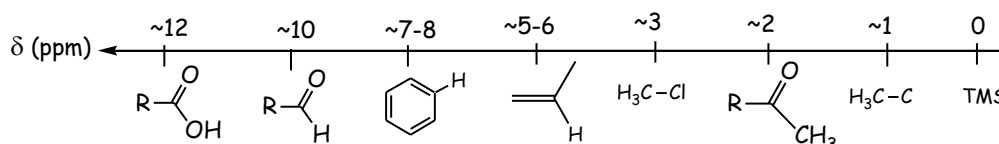
(δ est exprimé en ppm par rapport au TMS pris comme référence)

R est un radical aliphatique saturé ; Ar est un radical aromatique.

Protons CH ₃	δ	Protons CH ₂	δ	Protons CH	δ
Lié à un C AX₄ :		Lié à un C AX₄ :		Lié à un C AX₄ :	
CH ₃ -C	0,9	CH ₂ -C	1,3	CH-C	1,5
CH ₃ -C-C=C	0,95-1,1	CH ₂ -C-C=C	1,3	CH-C-OH(ou OR)	1,6-2
CH ₃ -C-C≡O	0,95-1,1	CH ₂ -C-C≡O	1,5	CH-C-Cl	1,6
CH ₃ -C-C≡N	1,15	CH ₂ -C-C≡N	1,7		
CH ₃ -C-NH ₂ (ou NR ₂)	1,15	CH ₂ -C-NH ₂ (ou NR ₂)	1,3		
CH ₃ -C-Ar	1,25	CH ₂ -C-Ar	1,6		
CH ₃ -C-OH(ou OR)	1,15-1,3	CH ₂ -C-OH(ou OR)	1,8		
CH ₃ -C-Cl	1,5	CH ₂ -C-Cl	1,7		
CH ₃ -C-NO ₂	1,6				
En α insaturation:		En α insaturation:		En α insaturation:	
CH ₃ -C=C	1,6	CH ₂ -C=C	2,1-2,3	CH-C=C	2,5
CH ₃ -C≡C	1,8	CH ₂ -C≡C	2,6	CH-C≡C	2,7
CH ₃ -C≡N	2,0	CH ₂ -C≡N	2,4	CH-C≡N	2,6
CH ₃ -CO-OR	2,0	CH ₂ -CO-OR	2,2	CH-CO-OH	2,5-2,7
CH ₃ -CO-OH	2,1	CH ₂ -CO-OH	2,35	CH-CO-R	3,0
CH ₃ -CO-NH ₂ (ou NR ₂)	2-2,1	CH ₂ -CO-NH ₂ (ou NR ₂)	2,1-2,2	CH-Ar	3,3
CH ₃ -C=C-C=O	2,0	CH ₂ -C=C-C=O	2,4	CH-CO-Ar	
CH ₃ -CO-R	2,1-2,2	CH ₂ -CO-R	2,4		
CH ₃ -Ar	2,3-2,4	CH ₂ -Ar	2,7		
CH ₃ -CO-Ar	2,6	CH ₂ -CO-Ar	2,9		
		C=C-CH ₂ -C=C	2,9		
		C=C-CH ₂ -C=O	3,1-3,2		
		O=C-CH ₂ -C=O	3,4		
		O=C-CH ₂ -C≡N	3,4-3,5		

Lié à un hétéroatome		Lié à un hétéroatome		Lié à hétéroatome	
CH ₃ -SH(ou SR)	2,0-2,1	CH ₂ -SH(ou SR)	2,4-2,5	CH-SH(ou SR)	3,2
CH ₃ -NH ₂ (ou NR ₂)	2,1-2,3	CH ₂ -NH ₂ (ou NR ₂)	2,5	CH-NH ₂ (ou NR ₂)	2,9
CH ₃ -NH-COR	2,8-2,9	CH ₂ -NH-COR	3,3	CH-NH-COR	3,8-4,1
CH ₃ -Cl	3,0	CH ₂ -Cl	3,6	CH-Cl	4,0
CH ₃ -OR	3,3	CH ₂ -OR	3,4	CH-OR	3,7
CH ₃ -OH	3,4	CH ₂ -OH	3,6	CH-OH	3,9
CH ₃ -OCOR	3,7	CH ₂ -OCOR	4,2	CH-OCOR	4,8-5,1
CH ₃ -OAr	3,8	CH ₂ -OAr	4,0	CH-OAr	4,0
CH ₃ -NO ₂	4,3	CH ₂ -NO ₂	4,4	CH-NO ₂	4,5-4,7
Protons liés à un C insaturé:		Protons portés par un hétéroatome. Leur position dépend considérablement du solvant et de la concentration.			
-C≡CH	1,8-3,1	OH			
-C=CH-	4,5-6,0	NH			
ArH	6,5-8,2	Alcool (ROH) : 0,7-5,5			
	(benzène : 7,27)	Amine aliphatique (RNH ₂ , RNH-) : 0,6-5,0			
-N=CH	6,6-8,2	Phénol (ArOH) : 4,5			
RCH=O	9,5-10,0	Amine aromatique (ArNH ₂ , ArNH-) : 2,9-4,7			
ArCH=O	9,7-10,5	Oxime (C=NOH) : 8,5-12,0			
		Amides (-CO-NH ₂ , CO-NH-) : 6,0-8,5			
		Acide (R-CO-OH) : 10,5-12,5			
		Enol (=C-OH) : 15-20			

□ Quelques déplacements caractéristiques à connaître :



□ Exemple de constantes de couplage

⇒ Cas le plus fréquent : H_A et H_B sont portés par 2 C adjacents : $^3J = 2 - 10$ Hz

⇒ Couplage à travers une liaison multiple :

$^2J = 1 - 3$ Hz	$^3J = 6 - 14$ Hz	$^3J = 13 - 18$ Hz
$J_{ortho} = 7-10$ Hz	$J_{méta} = 2-3$ Hz	$J_{para} = 1$ Hz