

### III- 2- 4- Les composés aromatiques

Il faut toujours s'intéresser aux bandes des basses fréquences ( bandes de déformation hors du plan de la liaison C-H<sub>def.</sub> aromatique): de 900 à 650 cm<sup>-1</sup> . C'est là que l'on trouve les renseignements concernant le nombre de substituants du cycle aromatique et leur position l'un par rapport à l'autre. On peut récapituler pour la liaison C-H<sub>def.</sub> par le tableau suivant:

$\bar{\nu}/\text{cm}^{-1}$	Mono-subst	Ortho-disubst..	Méta-disubst.	Para-disub.	1,2,3-trisub.	1,3,5-trisubs.
C-H <sub>def</sub>	730-770	960-1000	860-900	800-860	960-1000	835-875
	690-710	740-770	750-810		750-820	660-735
			730-730		680-730	

- Dans la zone allant de 1300 à 1000 cm<sup>-1</sup> les bandes de déformation dans le plan des C-H aromatiques. Elles sont plutôt faibles et nous ne nous en serviront pas pour la détermination fonctionnelle.
- Il existe également plusieurs modes d'élongation des liaisons C<sup>≡</sup>C<sub>str.</sub> aromatiques : dans cet exemple ils apparaissent à 1605, 1495, 1466 cm<sup>-1</sup> .
- Modes d'élongation des liaisons C-H<sub>str.</sub>. Donne des bandes entre 3100 et 3000 cm<sup>-1</sup>

Exemple spectre IR de *o*-xylène

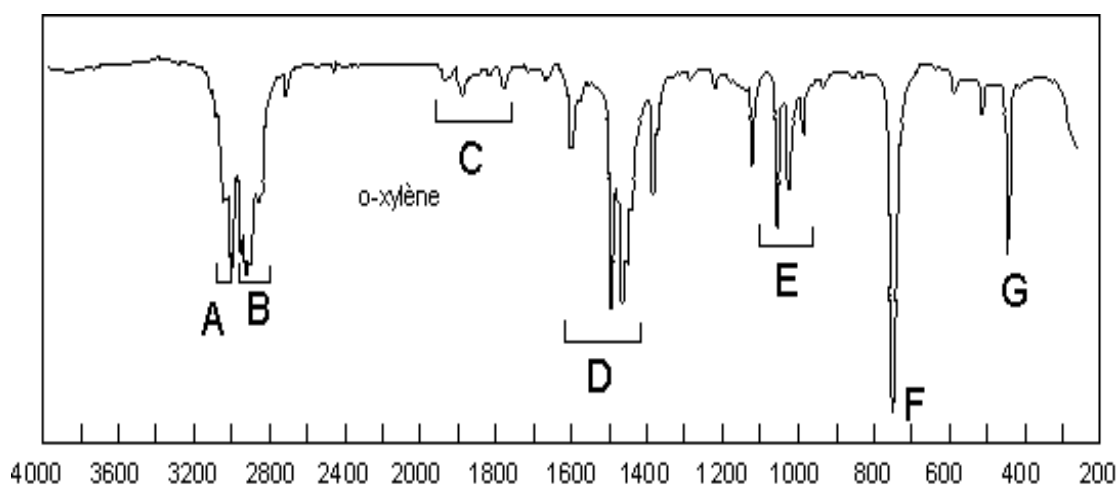


Figure-III-4-spectre infra rouge de *o*-xylène

Source: [http://www4.ac-nancy-metz.fr/physique/liens/Jumber/pdf\\_chimie/spectro\\_IR.pdf](http://www4.ac-nancy-metz.fr/physique/liens/Jumber/pdf_chimie/spectro_IR.pdf)

**A** . vibration d'élongation de la liaison C<sup>≡</sup>C-H<sub>str.</sub> sp<sup>2</sup> ≈ 3030cm<sup>-1</sup> ; **B**. C-H<sub>str.</sub> sp<sup>3</sup>. (radicals-CH<sub>3</sub>) entre 2840 et 3000cm<sup>-1</sup>; **C** . des bandes harmoniques ou combinées 1690-2000

$\text{cm}^{-1}$ ; **D.**  $\text{C}=\text{C}_{\text{str}}$  aromatique 1466; 1495;  $1605 \text{ cm}^{-1}$ ; **E.**  $\text{C}-\text{H}_{\text{def}}$  dans le plan  $900\text{-}1100 \text{ cm}^{-1}$ ; **F.**  $\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}_{\text{def}}$  hors du plan à  $741 \text{ cm}^{-1}$  caractéristique au ortho substitution dans les cycle aromatiques.

### III- 2- 5- Les alcools et phénols

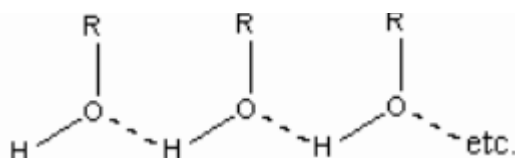
Les alcools et les phénols sont caractérisés par trois types de vibrations:

Vibration d'élongation ( $\text{O}-\text{H}_{\text{str.}}$ )

Vibration d'élongation ( $\text{C}-\text{O}_{\text{str.}}$ )

Vibration de déformation ( $\text{O}-\text{H}_{\text{def.}}$ )

- La vibration de valence de  $\text{O}-\text{H}$  d'un alcool donne une absorption intense dont la fréquence dépend de l'existence ou non de liaisons à pont hydrogène structures « polymériques »:



à l'état vapeur et en solution très diluée dans un solvant non polaire, La bande d'absorption  $\text{O}-\text{H}_{\text{str.}}$  correspondante aux alcools ou phénols. apparaît entre  $3600$  et  $3650 \text{ cm}^{-1}$ .

En solution plus concentrée, la bande  $\text{O}-\text{H}_{\text{str.}}$  libre s'affaiblit et donne une bande plus large rattachée au mode  $\text{O}-\text{H}_{\text{str.}}$  lié. A l'état solide, liquide ou en solution très concentrée, on remarque l'absence de la bande lié et la présence d'une bande généralement très forte et large au environ de  $3400$  et  $3200 \text{ cm}^{-1}$  attribuée à  $\text{O}-\text{H}_{\text{str}}$  associé.

Pour la vibration d'élongation ( $\text{C}-\text{O}_{\text{str.}}$ ) des alcools la fréquence se situe entre  $1260$  et  $1000 \text{ cm}^{-1}$ . Elle apparait généralement sous forme d'une bande intense, dédoublée. Les alcools primaires présente une élongation  $\text{C}-\text{O}_{\text{str.}}$  entre  $1000$  et  $1100 \text{ cm}^{-1}$ . Les alcools secondaires présente une élongation  $\text{C}-\text{O}_{\text{str.}}$  entre  $1090$  et  $1130 \text{ cm}^{-1}$ . Les alcools tertiaires présente une élongation  $\text{C}-\text{O}_{\text{str.}}$  entre  $1100$  et  $1200 \text{ cm}^{-1}$ . Les vibrations de déformation dans le plan  $\text{O}-\text{H}_{\text{def.}}$  apparaît entre  $1330$  et  $1420 \text{ cm}^{-1}$ , pour les vibrations de déformation hors du plan  $\text{O}-\text{H}_{\text{def.}}$  apparaît entre  $660$  et  $780 \text{ cm}^{-1}$ . Les deux spectres ci-dessous présentent des absorptions typiques des alcools et phénols.

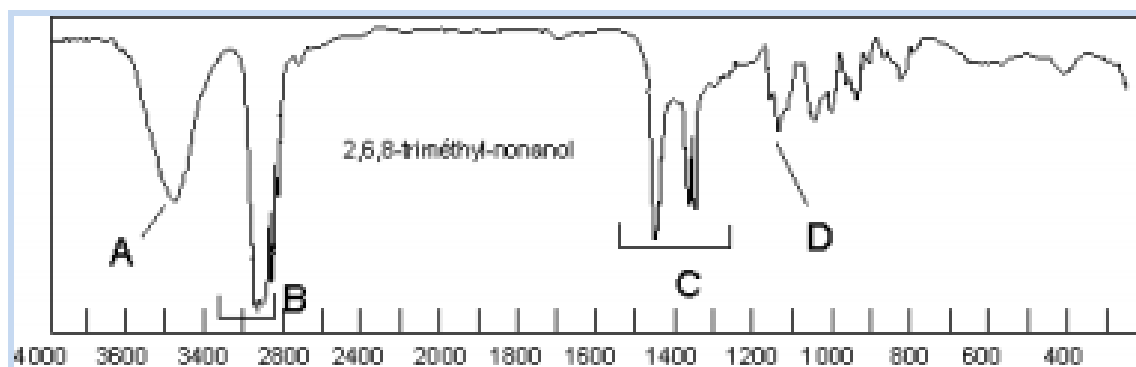


Figure-III-5-spectre infra rouge de 2,6,8-triméthyl-nonanol

Source:<http://www.lgtbellevue.com/index.php/fr/component/jdownloads/send/5-fiches-methodes/197-chapitre13-fonctions-chimiques-et-spectres-ir>

**A.** Elongation O-H<sub>str.</sub> Lié ( une bande large ) : 3200-3550 cm<sup>-1</sup>; **B.** Elongation C-H<sub>str.</sub> ( inclue -CH<sub>3</sub>et- CH<sub>2</sub>-) 2850-2980 cm<sup>-1</sup>; **C.** Déformation angulaire C-H<sub>def.</sub> 1100-1450cm<sup>-1</sup>  
**D.** Elongation C-O<sub>str.</sub>, 1070 cm<sup>-1</sup>.

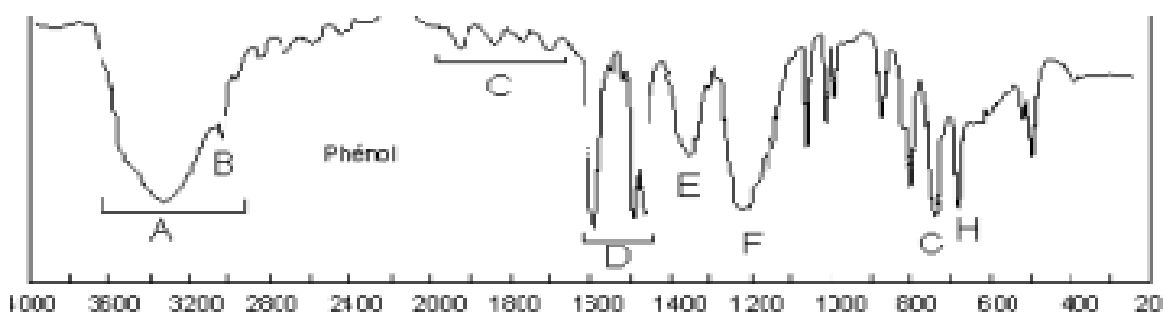


Figure-III-6-spectre infra rouge de phénol

**A.** Elongation O-H<sub>str.</sub> Liée( une bande large ) : 3000-3550 cm<sup>-1</sup>; **B.** Elongation C-H<sub>str.</sub> aromatique, 3045 cm<sup>-1</sup>; **C.** Harmoniques ou bandes de combinaison, 2000-1667cm<sup>-1</sup>;  
**D.** Elongations des C=C<sub>str.</sub> aromatique, 1595, 1499 et 1470 cm<sup>-1</sup>; **E.** O-H<sub>def</sub> dans le plan, 1360 cm<sup>-1</sup>; **F.** C-O<sub>str.</sub>, 1224 cm<sup>-1</sup>; **G.** C-H<sub>def</sub> hors du plan, 740 cm<sup>-1</sup>; **H.** déformation angulaire C=C<sub>def</sub> hors du plan, 690 cm<sup>-1</sup>