

P3F3

Réactivité des molécules organiques

L'effet inductif

Activité Dirigée

DOC1/ Electronégativité des éléments

• Une liaison covalente entre 2 atomes résulte de la mise en commun par chaque atome d'un électron de sa couche électronique externe.

Certains atomes, engagés dans une liaison covalente, ont tendance à attirer les électrons de la liaison : **ils sont dits électronégatifs ou électroattracteurs**

H 2,1								He 0
Li 1,0	Be 1,5	B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0		Ne 0
Na 0,9	Mg 1,2	Al 1,5	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cl 3,0		Ar 0

Echelle d'électronégativité de PAULING pour quelques éléments chimiques

DOC2/ Polarisation d'une liaison covalente

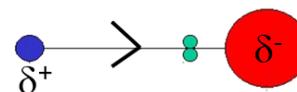
• Lorsqu'une liaison covalente unit deux atomes d'électronégativité très différente,

- **l'atome le plus électronégatif**, attire à lui les électrons de la liaison. Il porte un excédent de charge négative : il est noté δ^- et est appelé **atome électro-attracteur**

- **l'atome le moins électronégatif** se retrouve avec un déficit de charges négatives. Il porte une charge électrique partielle positive : il est noté δ^+ et est appelé **atome électro-donneur**

↳ **La liaison est alors dite polarisée**

On considère qu'une liaison est polarisée si la différence d'électronégativité entre les 2 atomes constitutifs de la liaison est comprise entre 0,4 et 1,7. Si la différence d'électronégativité est inférieure à 0,4 alors la liaison est considérée comme apolaire.

DOC3/ L'effet inductif

• **Quand une liaison chimique est polarisée:**

Sur la liaison, on indique une flèche indiquant le sens d'attraction des électrons de valence : elle est donc orientée vers l'atome le plus électronégatif

Lorsqu'une liaison simple est polarisée, on observe un déplacement des électrons le long de la liaison : **ce déplacement des électrons, représenté par une flèche, est appelé « effet inductif ».**

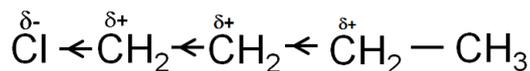
AP1/

Indiquer les atomes électrodonneur δ^+ et électroattracteur δ^- ainsi que le déplacement des électrons pour les liaisons suivantes :

C-----H	C-----Na	C-----Mg		C-----O	C-----N	O-----H
---------	----------	----------	--	---------	---------	---------

DOC4/ Réactivité chimique et effet inductif

• L'effet inductif se transmet le long des liaisons : dans une molécule polyatomique, le fait qu'une liaison soit polarisée va avoir une répercussion sur la répartition électronique des liaisons adjacentes. **L'effet inductif devient négligeable après une suite de trois à 4 liaisons.**



↳ L'effet inductif, en polarisant les liaisons, facilite plus ou moins certaines réactions chimiques : **plus une liaison est polarisée, plus elle peut se rompre facilement**

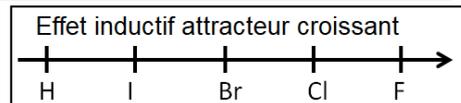
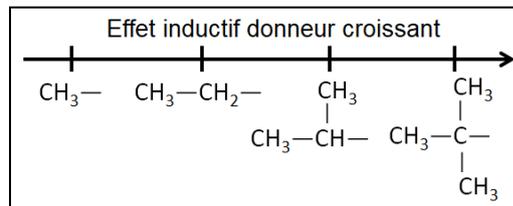
AP2/

On rappelle que :

- plus la liaison O—H d'un acide carboxylique est polarisée,
- plus elle peut se rompre facilement
- plus l'acide est dit fort

On donne ci-dessous différentes formules d'acides. Pour chaque série :

- Indiquer les effets inductifs au sein de la molécule
- En déduire la polarisation plus ou moins importante de la liaison O—H
- Classifier chaque acide du moins fort au plus fort



Série 1	$\text{H}-\text{CH}_2-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{O}-\text{H} \end{matrix}$	$\text{Br}-\text{CH}_2-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{O}-\text{H} \end{matrix}$	$\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{O}-\text{H} \end{matrix}$	$\text{F}-\text{CH}_2-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{O}-\text{H} \end{matrix}$
force				
Série 2	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{O}-\text{H} \end{matrix}$	$\text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{O}-\text{H} \end{matrix}$	$\underset{\text{Cl}}{\text{CH}_2}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{O}-\text{H} \end{matrix}$	
force				
Série 3	$\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{O}-\text{H} \end{matrix}$	$\text{Cl}-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{O}-\text{H} \end{matrix}$	$\text{Cl}-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{O}-\text{H} \end{matrix}$	
force				
Série 4	$\text{H}-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{O}-\text{H} \end{matrix}$	$\text{CH}_3-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{O}-\text{H} \end{matrix}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{O}-\text{H} \end{matrix}$	
force				

