

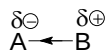
Effets électroniques en chimie organique

On s'intéresse ici aux différents effets électroniques des substituants ($\neq$ H) d'un carbone.

I Effet inductif

1. Définition

Soit deux atomes A et B liés par une **liaison simple σ** . Si A est plus électronégatif que B, alors la liaison A-B est polaire :

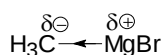
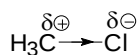


C et H ont des électronégativités très proches, et la liaison C-H est considérée comme non polarisée et est choisie comme référence.

Soit un substituant Z ($\neq$ H) d'un atome de carbone. On compare l'effet de Z à celui de H :

- ~ si Z est plus électronégatif que H, on dit que Z exerce un **effet inductif attracteur** noté **-I** ; C porte alors une charge partielle δ^+
- ~ si Z est moins électronégatif que H, on dit que Z exerce un **effet inductif donneur** noté **+I** ; C porte alors une charge partielle δ^-

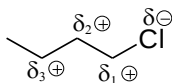
Exemples :



2. Propagation de l'effet inductif

L'effet inductif se propage légèrement le long d'une chaîne carbonée. Cet effet s'atténue rapidement.

Exemple :



II Effet mésomère

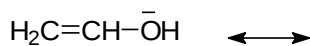
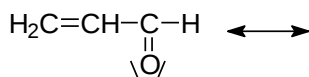
Cet effet concerne les électrons du **système π** de la molécule. Il est lié à la délocalisation de ces électrons π .

Soit Z un substituant ($\neq$ H) d'un atome de carbone, impliqué dans la délocalisation des électrons :

- ~ Si Z est capable de recevoir un doublet d'électrons, on dit qu'il exerce un **effet mésomère attracteur** noté **-M**.
- ~ Si Z est capable de donner un doublet d'électrons, on dit qu'il exerce un **effet mésomère donneur** noté **+M**.

On étudie l'effet mésomère d'un substituant à partir des formes mésomères de la molécule.

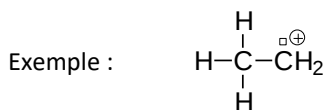
Exemples :



III Effet d'hyperconjugaison

Cela concerne l'effet des groupes alkyles.

Cet effet est plus complexe que les deux précédents. Sommairement, tout se passe comme si un groupe alkyle pouvait apporter au système π les deux électrons d'une des liaisons C-H.



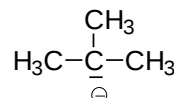
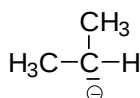
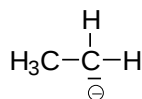
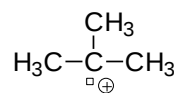
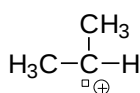
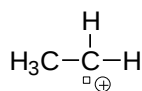
Les groupes alkyles exercent un léger effet donneur, d'intensité comparable à celle d'un effet inductif + I.

À retenir : on assimile l'effet électronique des groupes alkyles à un effet inductif donneur + I.

IV Conséquences des effets électroniques

Les effets électroniques ont des conséquences sur la stabilité comme sur la réactivité des espèces organiques.

Stabilité des composés ioniques : plus la charge est répartie entre plusieurs atomes, plus le composé est stabilisé, et moins il est réactif. On peut ainsi comparer la stabilité des carbocations et des carbanions :



Compétition entre les différents effets : en général, **l'effet mésomère l'emporte sur l'effet inductif** (qui lui-même l'emporte sur l'effet d'hyperconjugaison).

Exception : **les halogènes**, pour lesquels l'effet inductif l'emporte sur l'effet mésomère.

Exemple : comparaison de trois carbocations :

