

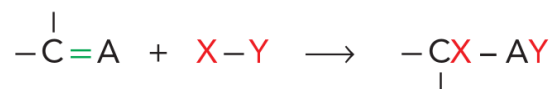
Cette séquence s'appuie sur la notion de **chaîne carbonée et de groupe caractéristique** (1^{ère}STL.PCM)

Objectifs

→ Déterminer le type d'une réaction (substitution, addition, élimination ou acide-base) à partir de l'examen de la structure des réactifs et des produits.

1. Réaction d'addition

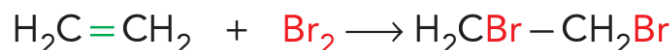
• Pour qu'une réaction d'addition ait lieu, il faut une molécule possédant une double liaison. Il peut s'agir d'une double liaison C=C d'un alcène <Addition Électrophile A_E> ou d'une double liaison C=O d'un aldéhyde ou d'une cétone <Addition Nucléophile A_N>



L'une des liaisons de la double liaison C=A est rompue. Les atomes C et A peuvent alors se lier à un des atome X ou Y de l'autre molécule.

- À la fin de la réaction d'addition :
 - La double liaison a été remplacée par une liaison simple.
 - Chaque atome de carbone de la double liaison initiale est lié à quatre autres atomes.
 - Dans le cas des carbonyles, l'atome d'oxygène est lié à deux autres atomes.

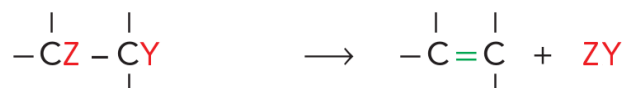
Exemple : Addition de dibrome Br₂, ou bromation, de l'éthène :



On justifie avec une phrase du type : « La double liaison est partiellement rompue. Les atomes de brome du dibrome Br₂ se sont liés aux atomes de carbone de la double liaison de l'éthène »

2. Réaction d'élimination

• Pour qu'une réaction d'élimination ait lieu, il faut une molécule possédant une liaison simple C-C dont l'un des carbone porte un « groupe partant » Ce groupe partant peut être un atome d'halogène X (X désigne indifféremment Cl, Br ou I) d'un halogénoalcane, ou un groupe hydroxyle OH d'un alcool.

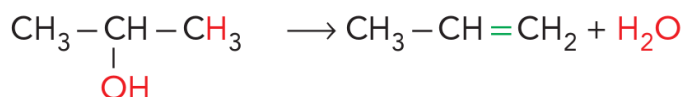


Les liaisons C-Z et C-Y sont rompues. Les deux atomes de carbone forment une liaison supplémentaire qui aboutit à une double liaison. Les atomes Z et Y peuvent former une nouvelle molécule Z-Y (ou être libérés sous forme ionique : Z⁺ et Y⁻)

↳ L'un des deux atomes Z (ou Y) est souvent un atome d'hydrogène H.

- À la fin d'une réaction d'élimination :
 - Un alcène caractérisé par une double liaison a été créé.
 - Chaque atome de carbone de la simple liaison initiale n'est plus lié qu'à trois autres atomes.

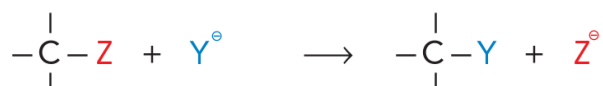
Exemple : Élimination d'eau H₂O ou déshydratation, du propan-2-ol



On justifie avec une phrase du type : « Un atome d'hydrogène H et un groupe hydroxyle OH ont rompu leurs liaisons avec la molécule d'alcool. Il y a formation d'une double liaison C=C et libération une molécule d'eau. »

3. Réaction de substitution

• Pour qu'une réaction de substitution ait lieu, il faut une molécule possédant un atome de carbone qui porte un meilleur « groupe partant » que le substituant. Ce groupe partant peut être un atome d'halogène X (X désigne indifféremment Cl, Br ou I) d'un halogénoalcane, ou le groupe hydroxyle OH d'un alcool.

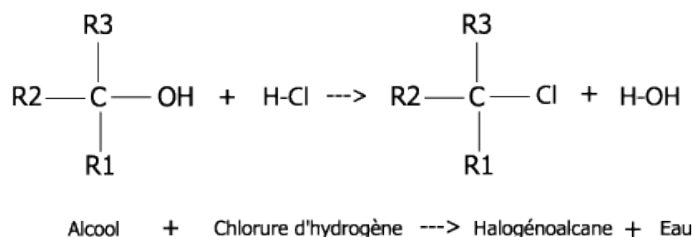


La liaison C-Z est rompue laissant partir l'ion Z⁻ (issu de l'atome ou du groupe Z, et d'un doublet non liant) Il y a formation d'une liaison C-Y.

↳ Cette rupture et formation de liaison peuvent avoir lieu simultanément ou l'une après l'autre.

- À la fin d'une réaction de substitution :
 - l'atome de carbone est toujours lié au même nombre d'atomes qu'avant la transformation
 - l'un des atomes (ou groupement) de ce carbone a été remplacé (substitué) par un autre.

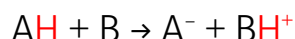
Exemple : Substitution d'un groupe hydroxyle OH par un atome de chlore Cl sur un alcool.



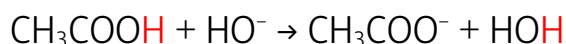
On justifie avec une phrase du type : « L'atome de chlore Cl de la molécule de chlorure d'hydrogène a remplacé le groupe hydroxyle OH de la molécule d'alcool. »

4. Réaction acido-basique

• Une réaction acide-base est une réaction d'échange de proton H⁺, entre un acide AH qui libère le proton et la base B qui le capte.



Exemple : Réaction entre la soude, base for HO⁻ et l'acide éthanique CH₃COOH :



On justifie avec une phrase du type : « L'atome d'hydrogène labile de l'acide éthanique CH₃COOH a été capté par l'ion hydroxyde HO⁻ »