

# Chapitre 13 : Transformations en chimie organique

## aspect macroscopique

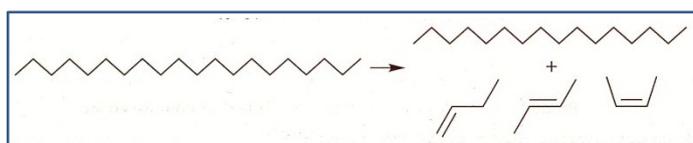
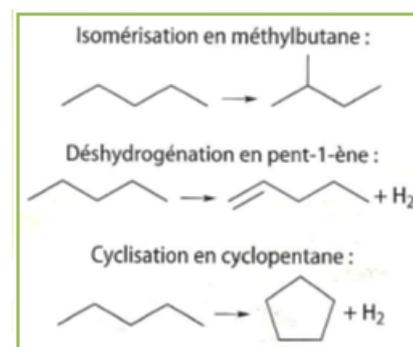
### Connaissances et compétences :

- Reconnaître les groupes caractéristiques des alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester, amine, amide.
- Utiliser le nom systématique d'une espèce chimique organique pour en déterminer les groupes caractéristiques et la chaîne carbonée.
- Distinguer une modification de chaîne d'une modification de groupe caractéristique.
- Déterminer la catégorie d'une réaction (substitution, addition, élimination) à partir de l'examen de la nature des réactifs et des produits.

## I. Modification de chaîne

⇒ Activité 1 p280 : « Modification de structure chimique »

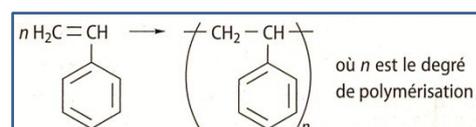
Les réactions subies par les molécules organiques peuvent impliquer des **modifications de la chaîne carbonée**. Les modifications de chaîne peuvent avoir lieu avec **conservation du nombre d'atomes** de carbone dans la molécule. C'est alors le **type de chaîne** (linéaire/ramifiée/cyclique, saturée/insaturée) qui est modifié. Ces modifications sont réalisées, à pression et température élevées en présence de catalyseurs, lors du **reformage**.



Les molécules à longue chaîne carbonée peuvent être « cassées » et subir un **raccourcissement de chaîne**. Le **craquage catalytique** consiste à casser, en présence de

catalyseurs, les molécules d'hydrocarbures à longue chaîne carbonée en molécules plus petites dont certaines possèdent une double liaison. Le **vapocraquage** est un craquage d'alcanes en présence de vapeur d'eau afin d'obtenir des **alcènes**.

La réaction entre plusieurs molécules carbonées peut conduire à un **allongement de chaîne** (alkylation, polymérisation par polyaddition).



## II. Modification du groupe caractéristique

⇒ Activités 1 p280 + 2 p282 + 3 p282

Un groupe caractéristique est un **groupe d'atomes** qui confère des **propriétés spécifiques** à la molécule qui le possède. Il est associé à une **fonction chimique** de la molécule.

| Fonction chimique      | Alcène | Alcool  | Aldéhyde   | Cétone  | Acide carboxylique  | Ester  | Amine          | Amide  |
|------------------------|--------|---|--|---|---|--|----------------|--|
| Groupe caractéristique |        | $\begin{array}{c}   \\ -C-OH \\   \end{array}$<br>hydroxyle | $\begin{array}{c} -C=O \\   \\ H \end{array}$<br>carbonyle | $\begin{array}{c} C-C=O \\   \\ C \end{array}$<br>carbonyle | $\begin{array}{c} -C=O \\   \\ OH \end{array}$<br>carboxyle | $\begin{array}{c} -C=O \\   \\ O-C \end{array}$<br>ester | $-N-$<br>amine | $\begin{array}{c} -C=O \\   \\ -N- \end{array}$<br>amide |
| Terminaison            | ...ène | ...ol   | ...al  | ...one  | Acide ...oïque  | ...ate de ...yle   | ...amine       | ...amide   |
| Préfixe                |        | hydroxy...  | formyl...  | oxo...  |   |  | amino...       |  |

Les réactions subies par les molécules organiques peuvent impliquer des **modifications de groupe(s) caractéristique(s)** de la molécule.

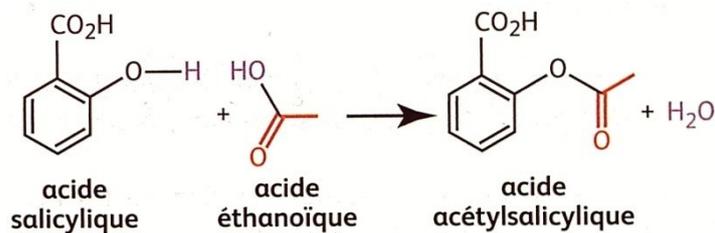


### III. Grandes catégories de réactions en chimie organique

⇒ *Activité 1 p280 : «Modification de structure chimique »*

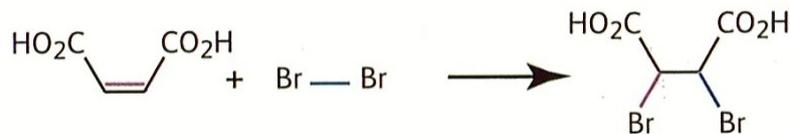
#### 1. Réaction de substitution

Une molécule subit une réaction de substitution si l'un de ses **atomes ou groupes d'atomes**, lié à un carbone par une liaison simple, est **remplacé** par un autre atome ou groupe d'atomes.



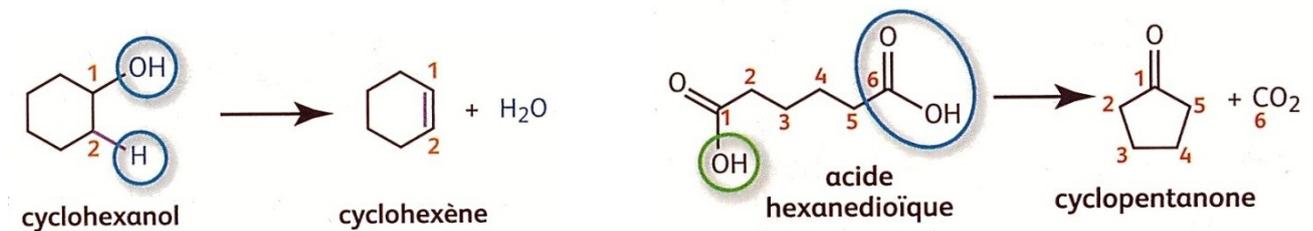
#### 2. Réaction d'addition

Une molécule possédant une **liaison double** subit une réaction d'addition si cette liaison double se **transforme en liaison simple**.



#### 3. Réaction d'élimination

Une molécule subit une réaction d'élimination si l'une de ses **liaisons simples se transforme en liaison double** (réaction inverse d'une réaction d'addition) ou si cette molécule subit une cyclisation. Il y a alors **élimination d'une « petite molécule »**.



|              |   |
|--------------|---|
| Substitution | $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{A} + \text{B} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{B} + \text{A}$ rupture de C—A (arrivée de B)                      formation de C—B (départ de A)   |
| Addition     | $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{CH}_3 \end{array} + \text{A}-\text{B} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{A} & \text{H} \\   &   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   &   \\ \text{H} & \text{B} \end{array}$ rupture de C—C    rupture de A—B    formation de C—A et C—B                     |
| Élimination  | $\begin{array}{c} \text{A} & \text{H} \\   &   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   &   \\ \text{H} & \text{B} \end{array} \longrightarrow \text{A}^+ + \text{B}^- + \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{CH}_3 \end{array}$ (ou A—B)<br>rupture de C—A et C—B    départ de A et B    formation de C=C |