

## I. Raccourcissement de la chaîne carbonée : Craquage:

### I. 1- Définitions :

- Le *craquage* permet de **fragmenter** les molécules d'hydrocarbures.

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.

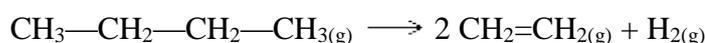
Dans l'industrie, ce craquage est réalisé à la pression atmosphérique, vers 500°C en présence de **catalyseur**.

- Pour privilégier la **transformation des alcanes en alcènes**, la réaction est réalisée vers 800°C, sous une pression proche de la pression atmosphérique en présence de vapeur d'eau : c'est le *vapocraquage*.

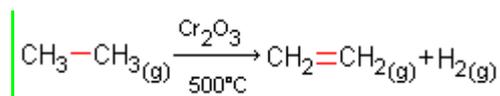
Le vapocraquage est un **craquage d'alcanes** en présence de **vapeur d'eau** afin d'obtenir des **alcènes**

### Exemple :

- Production d'alcènes par vapocraquage des coupes légères (chaînes courtes) obtenues lors de la distillation fractionnée des pétroles. Par exemple:



- Une déshydrogénation fait apparaître une double liaison entre deux atomes de carbone liés par une liaison simple par élimination d'un atome d'hydrogène porté par chaque atome de carbone concerné. Par exemple:



### I. 2- Modification de la structure de la chaîne carbonée

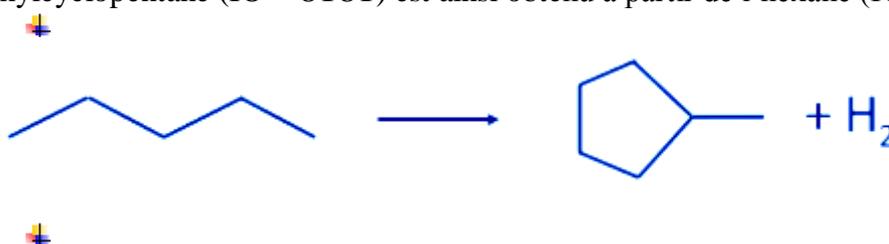
Ces modifications sont réalisées, à pression et température élevées en présence de catalyseurs, lors du **reformage**.

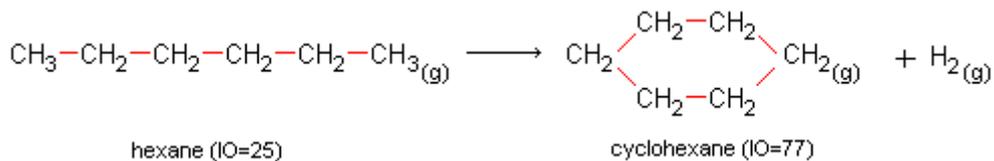
Elles permettent d'obtenir, à partir d'hydrocarbures légers, des essences plus performantes, des dérivés benzéniques et du dihydrogène. C'est le cas de trois types de réactions :

#### a- Réaction de cyclisation.

La **cyclisation** permet d'obtenir des **cyclanes**, souvent **ramifiés**, et du **dihydrogène**.

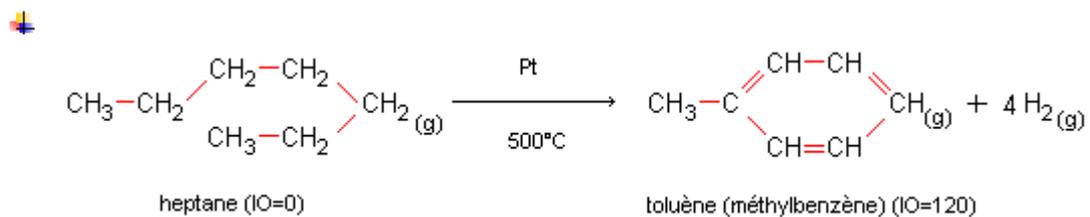
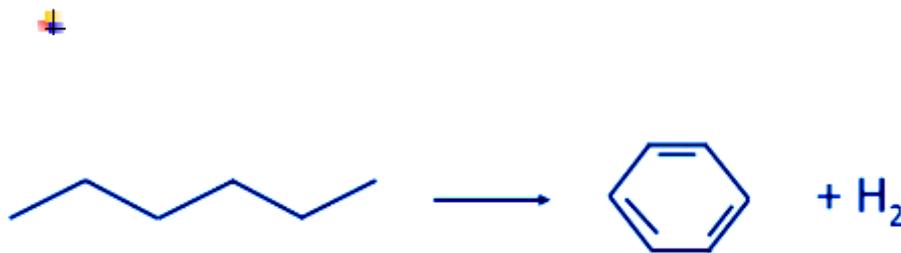
Le méthylcyclopentane (IO = 8181) est ainsi obtenu à partir de l'hexane (IO = 00) :



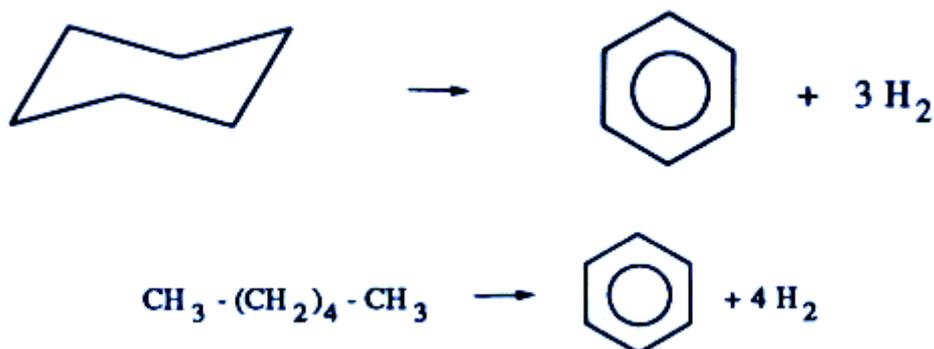
**b- Réaction de déshydrocyclisation.**

La **déshydrocyclisation** permet d'obtenir des dérivés benzéniques et du dihydrogène.

L'hexane (IO = 00) donne ainsi du benzène (IO = 107107).

**c- Reformage catalytique**

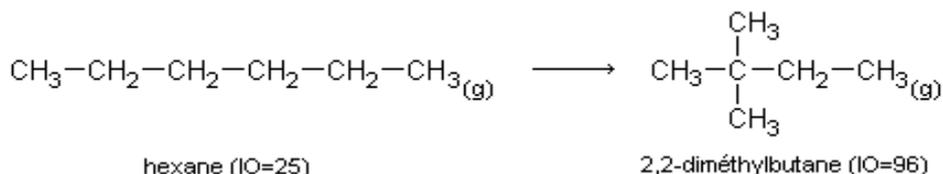
Au cours de cette opération destinée à améliorer l'indice d'octane des essences, l'aromatization catalytique des alcanes (déshydrocyclisation) et des cyclanes (déshydrogénation) conduit à la formation de grandes quantités d'hydrogène

**d- Réaction d'isomérisation : Ramification du squelette carboné.**

L'**isomérisation** permet de transformer les alcanes linéaires en leurs isomères ramifiés.

Exemples :

- ✚ le 2,2,4-triméthylpentane (indice d'octane IO=100100) est obtenu à partir de l'octane (IO=00)



## II. Allongement de la chaîne carbonée

### II. 1- Réaction d'alkylation

L'**alkylation** permet de rallonger la chaîne carbonée d'un alcane en le faisant réagir avec un alcène.

Cette réaction, **inverse du craquage**, est utilisée pour produire des composés à haut indice d'octane.

Le 2,2,4-triméthylpentane est ainsi obtenu.



### II. 2- Réaction de polymérisation: allongement de la chaîne carbonée

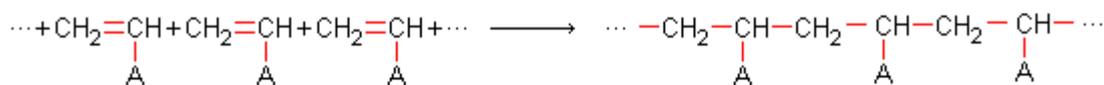
#### a- Définitions :

→ La polymérisation est une réaction au cours de laquelle s'associent plusieurs molécules identiques appelées monomères pour former une molécule plus longue appelée polymère.

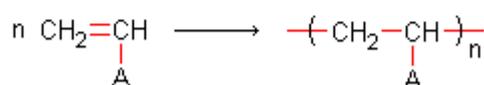
→ La **polymérisation par polyaddition** permet de **rallonger la chaîne carbonée** d'un composé organique comportant une **double liaison** par réaction d'addition les unes à la suite des autres d'un grand nombre de ces molécules, appelées **monomères**.

Le produit de cette addition est une **macromolécule**.

La réaction de polymérisation s'écrit :



ou encore plus simplement



$n$  est appelé indice de polymérisation et le groupe  $-\text{CH}_2-\text{CHA}-$  est appelé motif du polymère.

## b- Applications:

15/02/2020

Modification du squelette carboné

Monomère	Polymère	Applications
Ethylène $\text{CH}_2=\text{CH}_2$	Polyéthylène (PE) $\text{-(CH}_2\text{-CH}_2\text{)}_n$	Emballage d'aliments, films plastiques flacons, bidons...
Propène $\text{CH}_2=\text{CH}$   $\text{CH}_3$	Polypropylène $\text{-(CH}_2\text{-CH)}_n$   $\text{CH}_3$	Objets moulés résistants, récipients valises, pare-choc...
Chlorure de vinyle $\text{CH}_2=\text{CH}$   $\text{Cl}$	Polychlorure de vinyle (PVC) $\text{-(CH}_2\text{-CH)}_n$   $\text{Cl}$	Tuyau, canalisations, bouteilles Volets...
Styrène $\text{CH}_2=\text{CH}$   $\text{C}_6\text{H}_5$	Polystyrène (PS) $\text{-(CH}_2\text{-CH)}_n$   $\text{C}_6\text{H}_5$	Casiers de réfrigérateurs, mobilier transparent, jouets...
Cyanure de vinyle $\text{CH}_2=\text{CH}$   $\text{CN}$	Polyacrylonitrile (PAN) $\text{-(CH}_2\text{-CH)}_n$   $\text{CN}$	Fibres synthétiques, vêtements,...