

## Partie G : HYDROCARBURES ALIPHATIQUES

Les alcanes, les alcènes et les alcynes constituent la classe des hydrocarbures les plus simples parmi les différents constituants du pétrole.

### 1. Alcanes

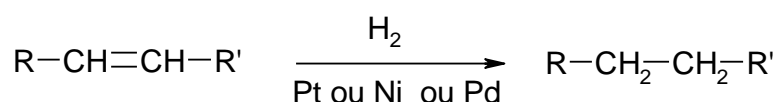
#### 1-1- Définition

Les alcanes sont des hydrocarbures acycliques saturés de formule brute  $C_nH_{2n+2}$ . Ils sont formés des liaisons simples C-C et C-H. Ils peuvent être linéaires ou ramifiés.

#### 1-2- Préparation

##### a. A partir d'hydrocarbures insaturés : réduction catalytique.

Celle-ci se fait suivant une cis addition.



Remarque

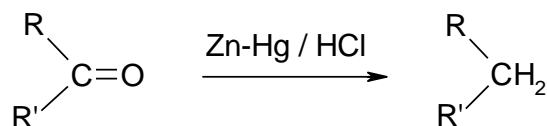


La réduction s'arrête au stade de l'alcène.

##### b. A partir des dérivés carbonylés :

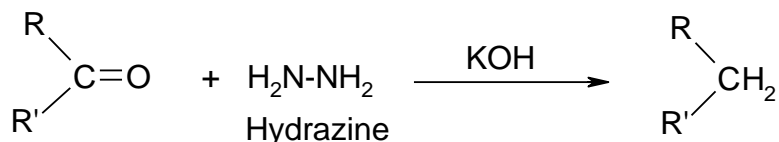
##### Réduction de Clemmensen :

Elle se fait en milieu acide



##### Réduction selon Wolff-Kischner

Elle se fait en milieu basique



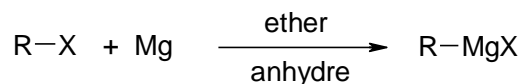
##### c. A partir des dérivés halogénés : R-X.

##### Méthode de Würtz

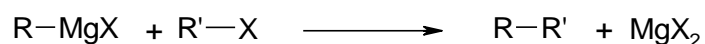
La réaction globale est :  $2 R-X + 2 Na \rightarrow R-R + 2 NaX$

##### d. Utilisation d'organomagnésien.

- Préparation d'organomagnésien



- Méthode de préparation

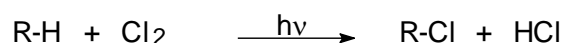


### 1-3- Réactivité

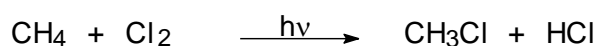
On observe surtout les réactions de substitutions radicalaires vu que les atomes de C et de H ont des électronégativités voisines.

\* Bilan de la réaction

Bilan :

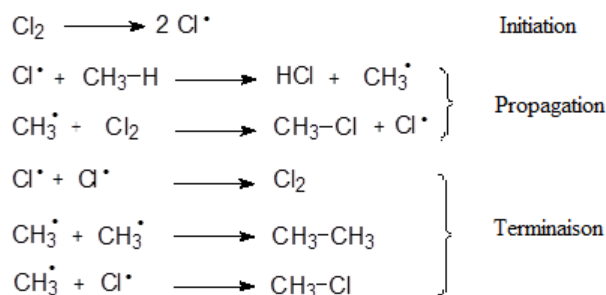


Exemple :



C'est une substitution radicalaire d'1H par 1 Cl

\* Mécanisme de la substitution radicalaire



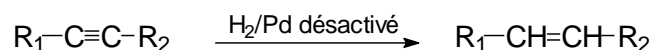
## 2. Alcènes

### 2-1- Définition

Les alcènes ont pour formule brute  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  (composés insaturés). Les carbones de la liaison éthylénique sont hybridés  $\text{sp}^2$ .

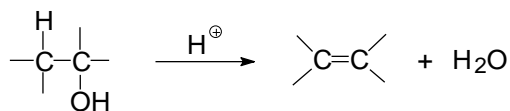
### 2-2 Préparation

#### a. Réduction des acétyléniques



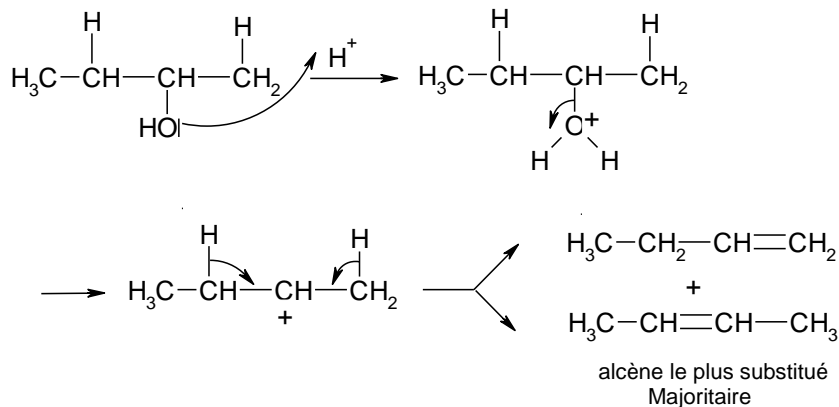
#### b. Déshydratation des alcools (-H<sub>2</sub>O)

Bilan de la réaction :

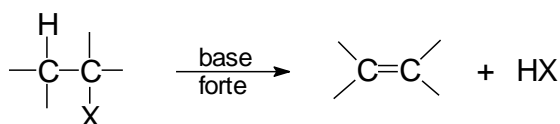


**Remarque :** La déshydratation obéit à la règle de Saïtzev : Elle fournit l'alcène le plus substitué

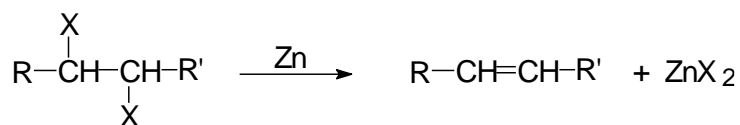
### Exemple



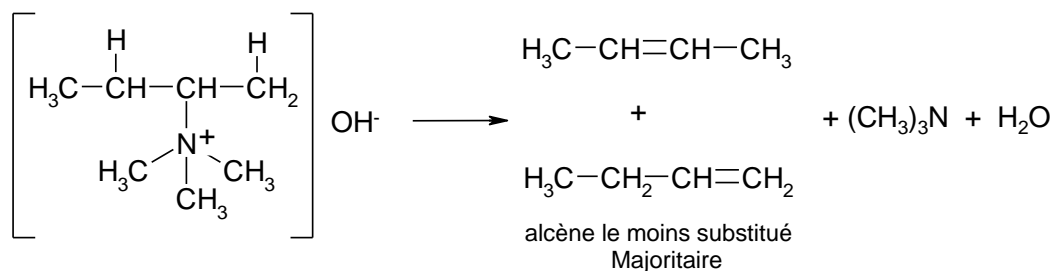
### c. Déshydrohalogénéation des halogénures d'alkyles (-HX)



### d. Déshalogénéation des dihalogénures-1,2 (-X<sub>2</sub>)



### e. Pyrolyse d'hydroxydes d'ammonium quaternaires.



Cette réaction fournit l'alcène le moins substitué (Règle d'Hoffmann).

## 2-3- Réactivité

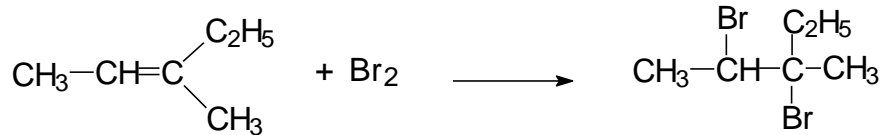
Elles sont dues aux électrons non hybridés de la double liaison qui constituent un centre riche en électrons.

### a. Réactions d'additions

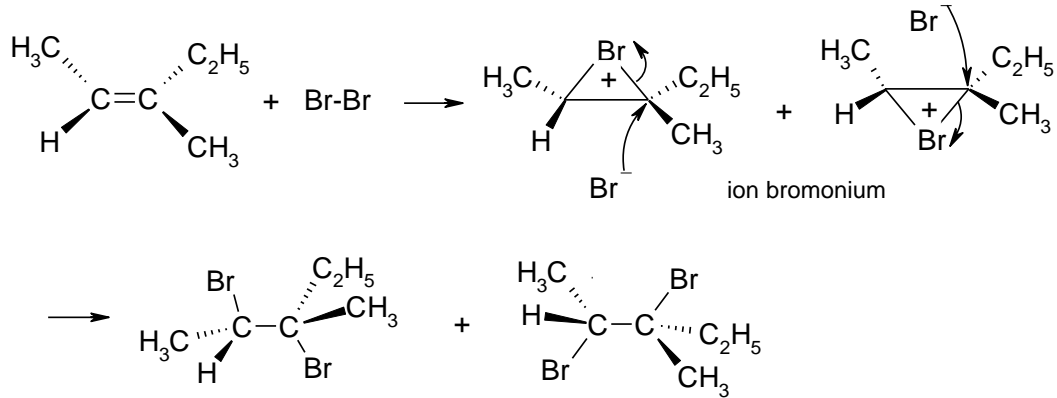
Ce sont les réactions les plus courantes en série éthylénique.

### Addition des halogènes X<sub>2</sub> (chlore ou brome)

Bilan de la réaction :



Mécanisme



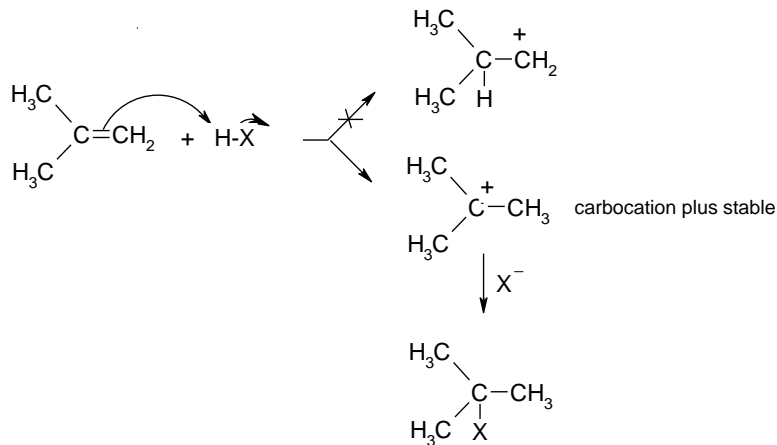
**Conclusion :** L'addition des halogènes est dite stéréospécifique.

- Les alcènes de configuration E donnent un mélange racémique Erythro.
- Les alcènes de configuration Z donnent un mélange racémique Thréo

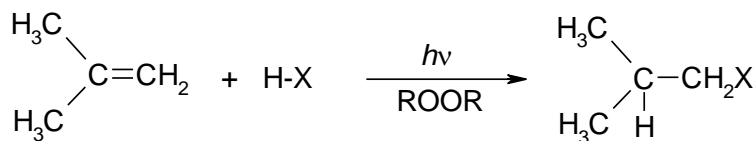
**Addition des hydracides HX**

Elle se fait suivant deux mécanismes, ionique et radicalaire selon les conditions opératoires :

**Addition ionique :** (Elle obéit à la règle de Markovnikov) : le proton  $\text{H}^+$  se fixe sur le  $\text{Csp}^2$  le moins substitué.

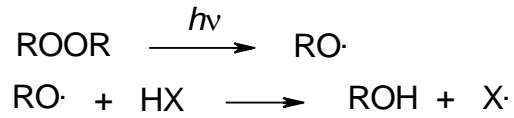


**Addition radicalaire :** Elle se fait en présence de peroxyde et obéit à la règle anti-Markovnikov ou effet Karach.

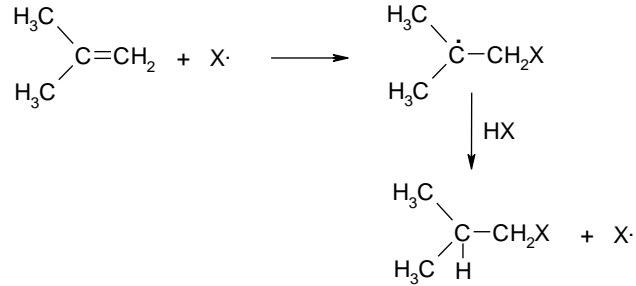


**Mécanisme :** la réaction se fait en 3 étapes

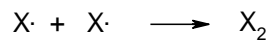
**Initiation**



### Propagation

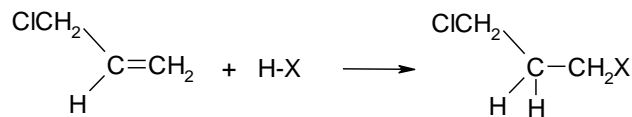


### Terminaison



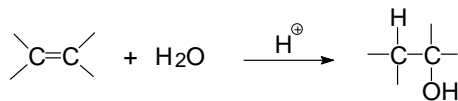
**Cas particulier :** Si l'un des Carbones sp<sup>2</sup> est lié à un groupe électroattracteur, on observe aussi une inversion du sens de l'addition.

### Exemple :

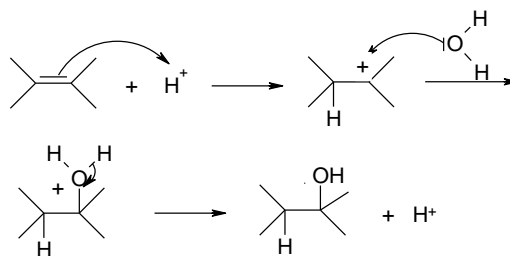


### Addition de l'eau ou hydratation des alcènes (en présence d'un catalyseur acide)

Bilan de la réaction :



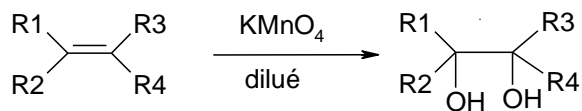
Mécanisme :



### b. Réactions d'oxydation

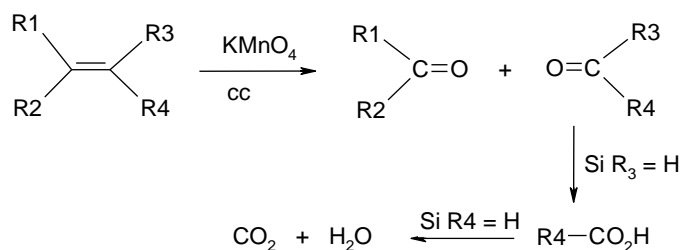
#### Oxydation douce :

En utilisant KMnO<sub>4</sub> dilué ou un peracide. Seule la liaison π est concernée par l'oxydation douce.

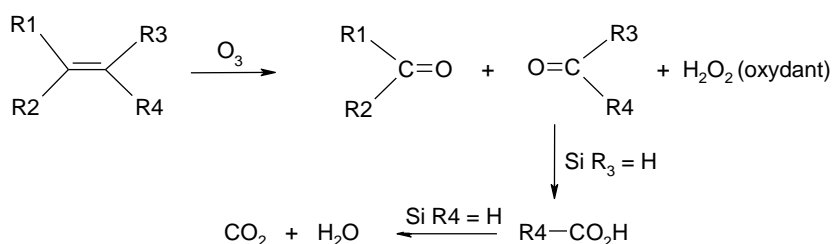


## Oxydation forte (Oxydation brutale)

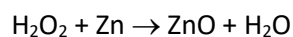
### KMnO<sub>4</sub> concentré



### Oxydation par l'ozone (Ozonolyse).



**Remarque :** On peut s'arrêter au stade de l'aldéhyde et éviter son oxydation. Pour cela, on effectue l'hydrolyse de l'ozonide en présence du zinc.



## 3. Alcynes

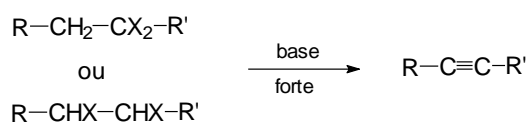
### 3-1- Définition

Les alcynes ou hydrocarbures acétyléniques ont pour formule brute  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ . Les atomes de Carbone sont hybridés sp. Les alcynes ont une structure linéaire. On distingue deux classes d'alcynes :

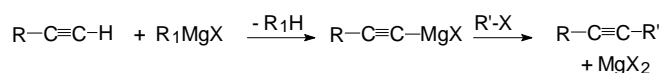
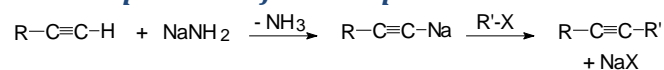
- Les alcynes vrais :  $\text{R}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$
- Les alcynes substitués :  $\text{R}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{R}'$

### 3-2- Préparations

#### a. A partir des dérivés dihalogénés vicinaux ou géminés



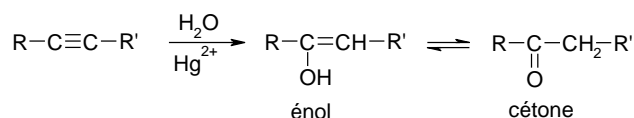
**b. A partir de composés comportant déjà une triple liaison**



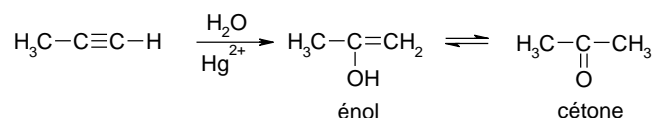
**3-3- Réactivité**

**a. Réactivité due à la triple liaison**

**Réaction d'hydratation (Addition de H<sub>2</sub>O)**



**Exemple**

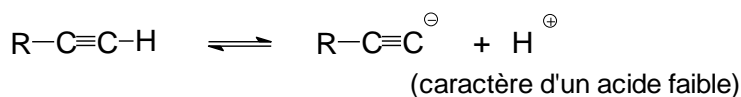


**b. Réactions d'oxydation**

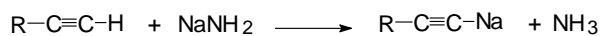


**3-4- Propriétés des alcynes vrais**

Elles sont dues à l'acidité de l'hydrogène lié au Csp.



Cette propriété fait que les alcynes vrais peuvent réagir avec des bases fortes pour donner des sels appelés acétylures :



**a. Addition des acétylures sur les dérivés carbonylés**

**Exemple**

