

*UE Pharmacie - Chimie – Chimie Organique*

Chapitre 6 :  
**Les Composés Carbonylés**  
**Aldéhydes et Cétones**

Professeur Ahcène BOUMENDJEL

Année universitaire 2011/2012

Université Joseph Fourier de Grenoble - Tous droits réservés.

# Aldéhydes et Cétones

## 1. Généralités

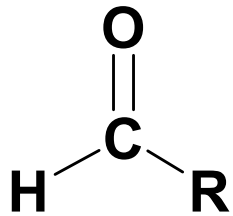
## 2. Réactivité

### 2.1. Addition nucléophile sur les carbonyles

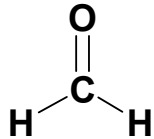
### 2.2. Réactions liées à l'acidité des H sur le carbone en $\alpha$ du carbonyle

# 1. Généralités

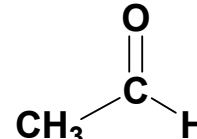
Les aldéhydes et les cétones (dérivés carbonylés) comportent un groupement carbonyle C=O lié à des substituants carbonés ou des hydrogènes.



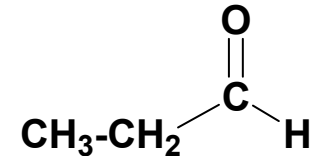
formule générale  
des aldéhydes



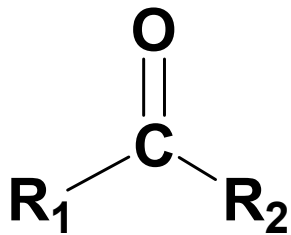
méthanal  
(formaldéhyde)



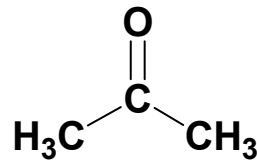
éthanal  
(acétaldéhyde)



propanal

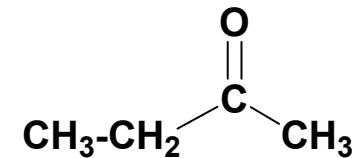


formule générale  
des cétones



propanone  
(acétone)

cétone symétrique



butan-2-one

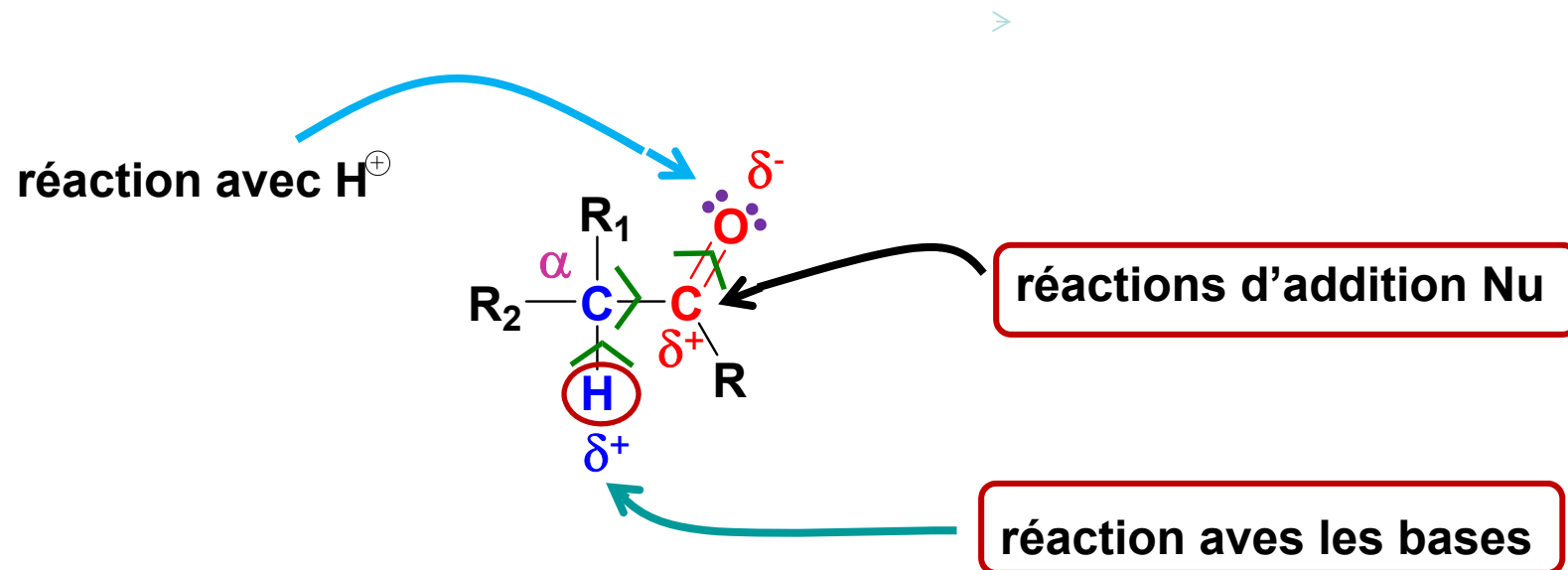
cétone dissymétrique

cétones symétriques: si  $R_1 = R_2$

cétones dissymétriques: si  $R_1 \neq R_2$

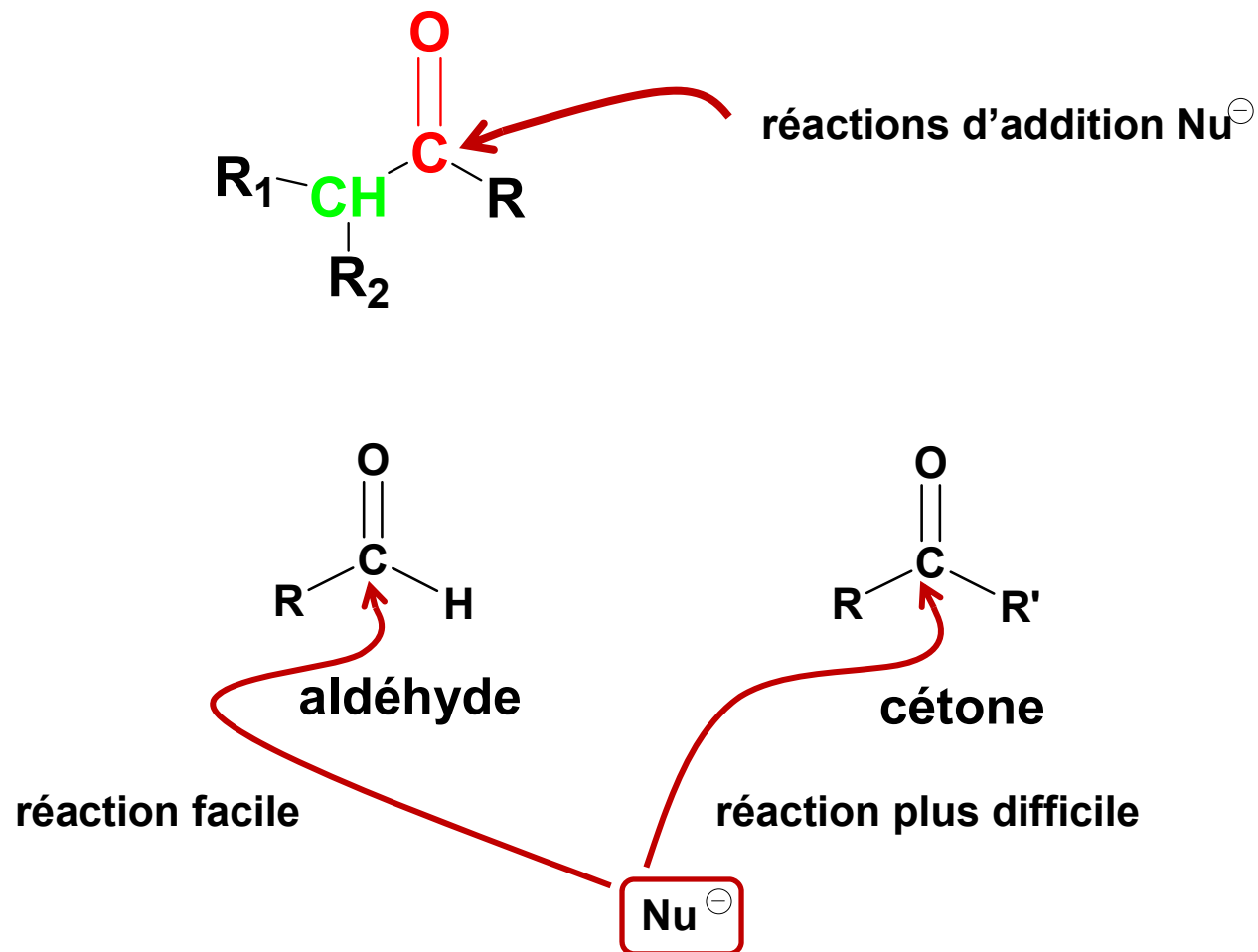
## 2. Réactivité des aldéhydes et cétones

La réactivité est due à l'effet attracteur de l'atome d'oxygène  
(différence d'électronégativité entre l'oxygène et le carbone)

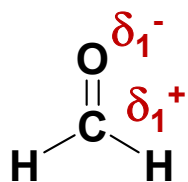


## 2.1. Caractère électrophile du carbone du carbonyle

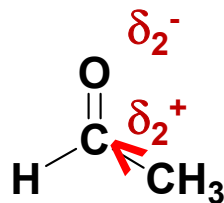
### *Réactions d'addition nucléophile*



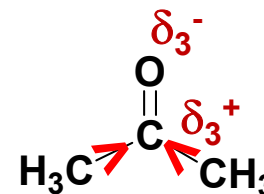
# Réactivité des aldéhydes et des cétones vis-à-vis des nucléophiles



méthanal



éthanal



propan-2-one

## Effet inductif des groupes alkyles

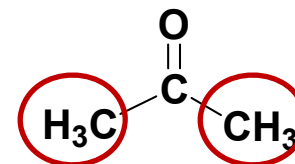
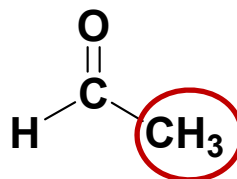
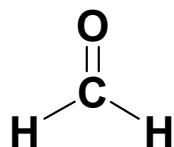
le plus réactif  
vis-à-vis d'un Nu

le moins réactif  
vis-à-vis d'un Nu



Réactivité décroissante

## Effet de l'encombrement induit par les groupes alkyles



le plus accessible

le moins accessible

Réactivité décroissante

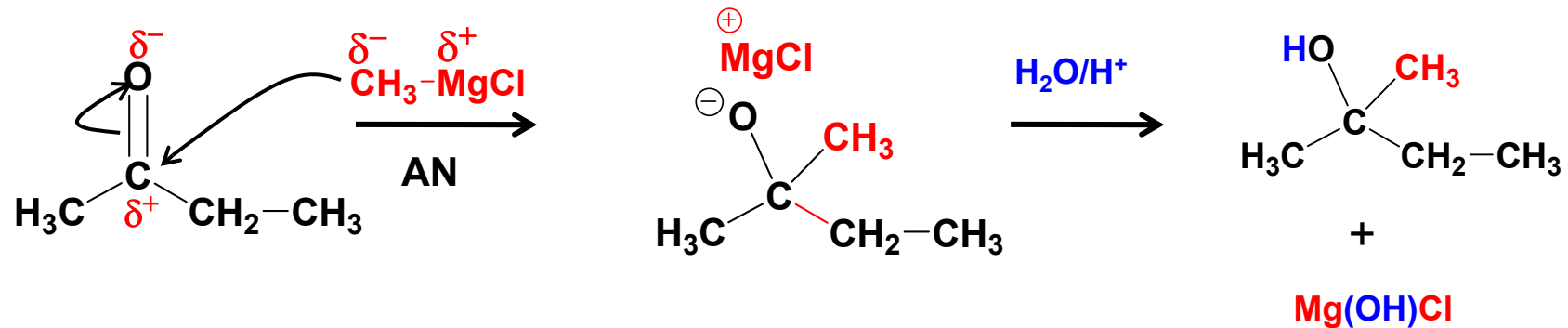
## 2.1.1. Addition d'organomagnésiens

Rappel : (cf chapitre organométalliques)

L'addition d'un organomagnésien sur un aldéhyde conduit à un alcool secondaire

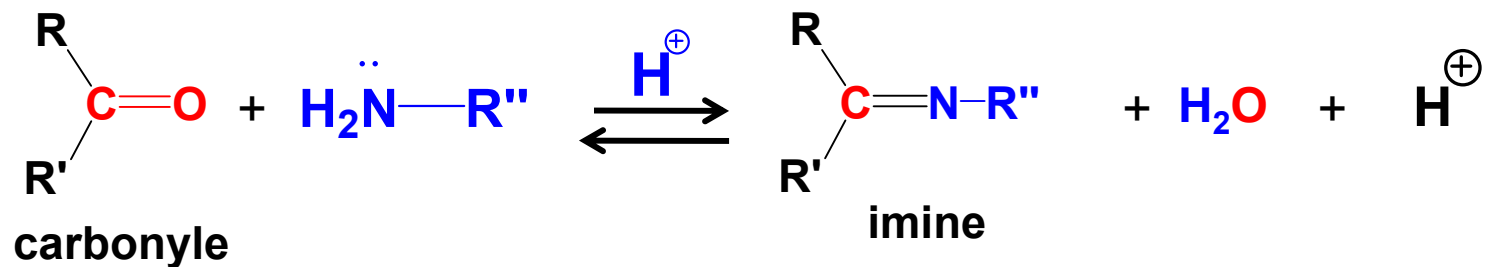
L'addition d'un organomagnésien sur une cétone conduit à un alcool tertiaire

Exemple :

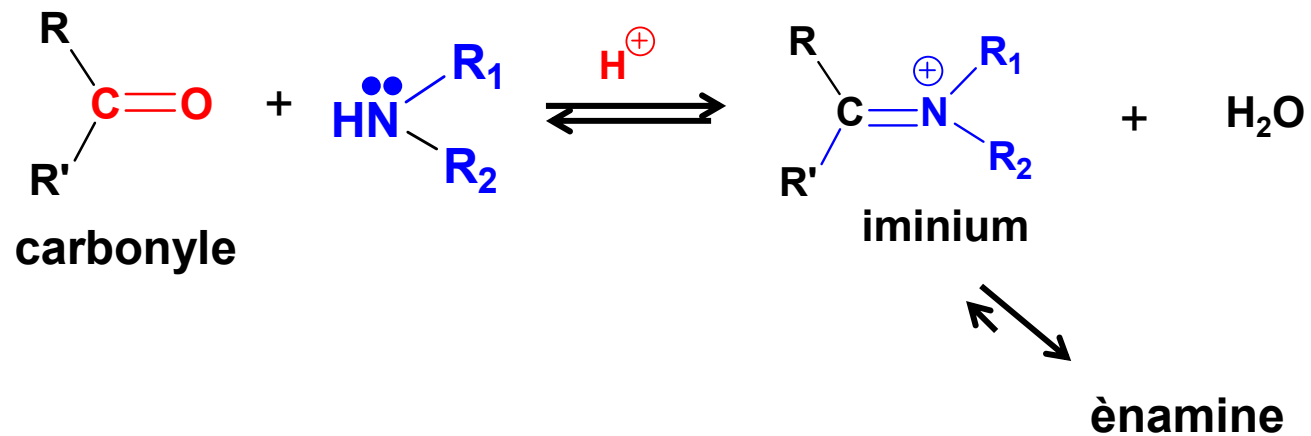


## 2.1.2. Addition d'amines sur les carbonyles (cf. chapitre AMINES)

### ● Addition des amines I



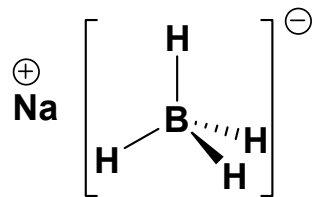
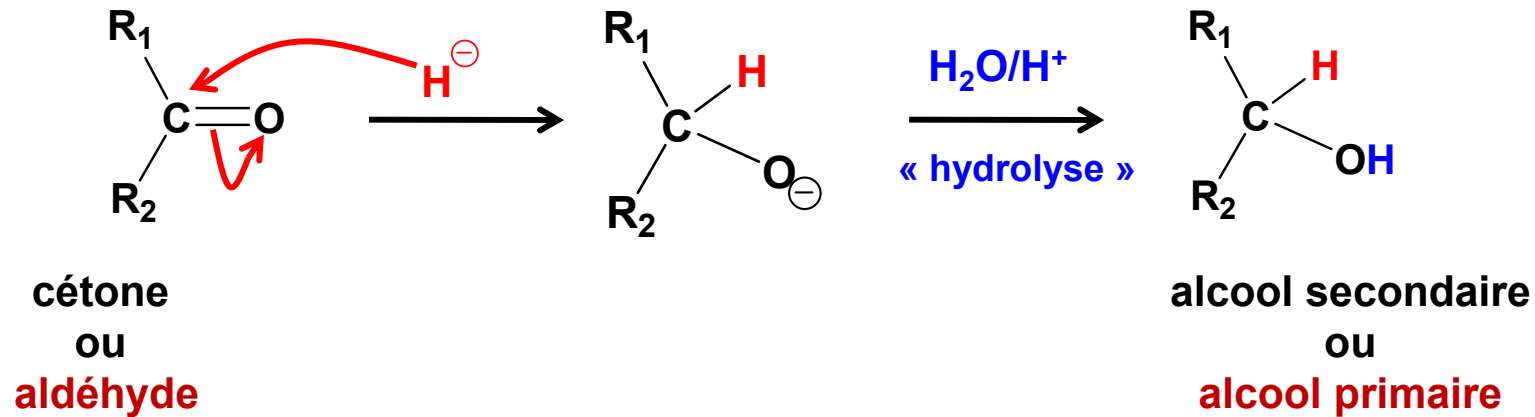
### ● Addition des amines II



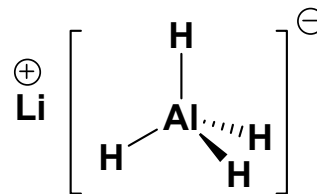


### 2.1.3. Addition d'hydrures (addition de $\text{H}^-$ sur un carbonyle) $\rightarrow$ Réactions de réduction

- réduction des aldéhydes en alcools primaires
- réduction des cétones en alcools secondaires



tétrahydruroborate de sodium  
borohydrure de sodium ( $\text{NaBH}_4$ )



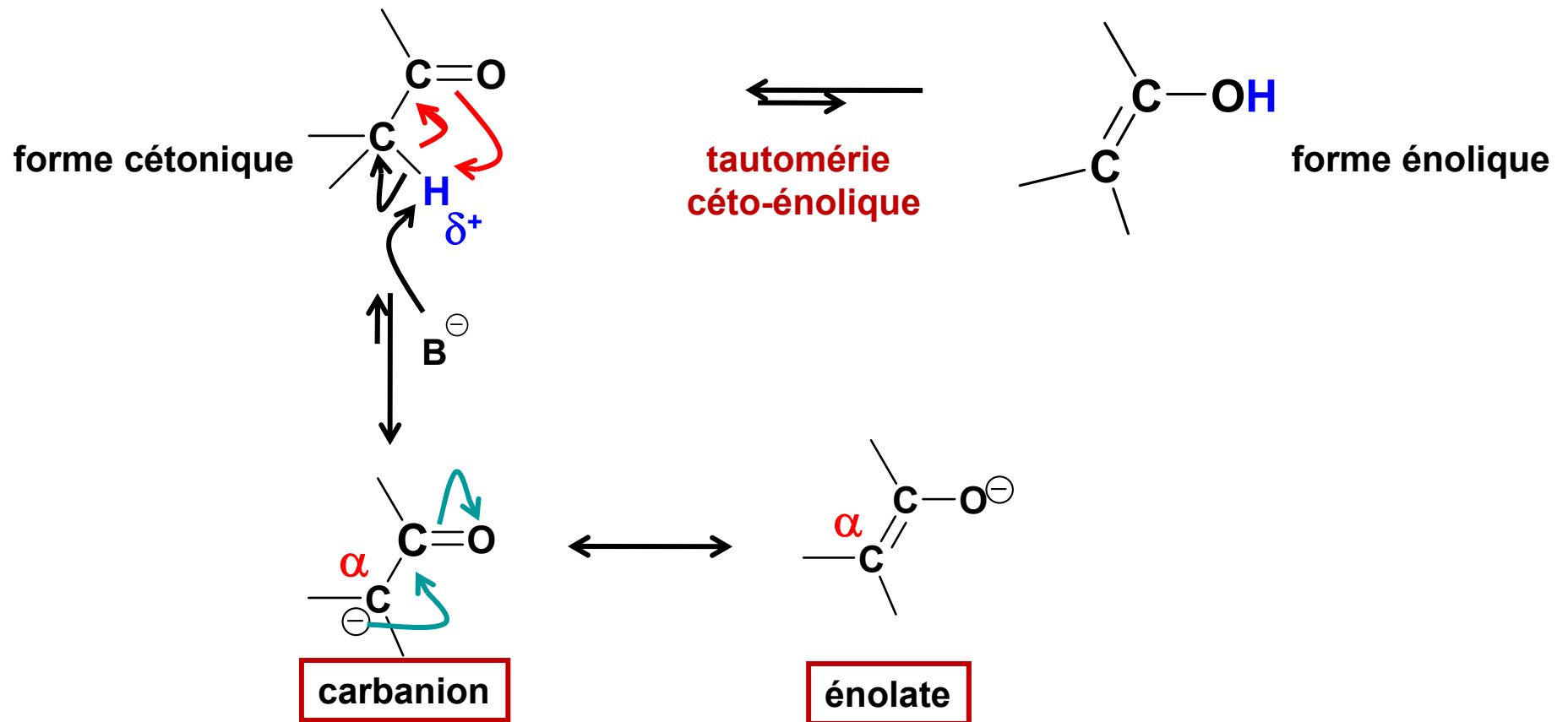
Tétrahydruroaluminat de lithium  
hydrure d'aluminium et de lithium ( $\text{LiAlH}_4$ )



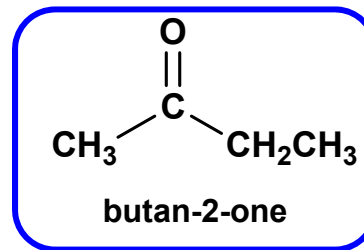
## 2.2. Réactions liées à l'acidité des H sur le carbone en $\alpha$ du carbonyle

**Tautomérie : cétone – énol**

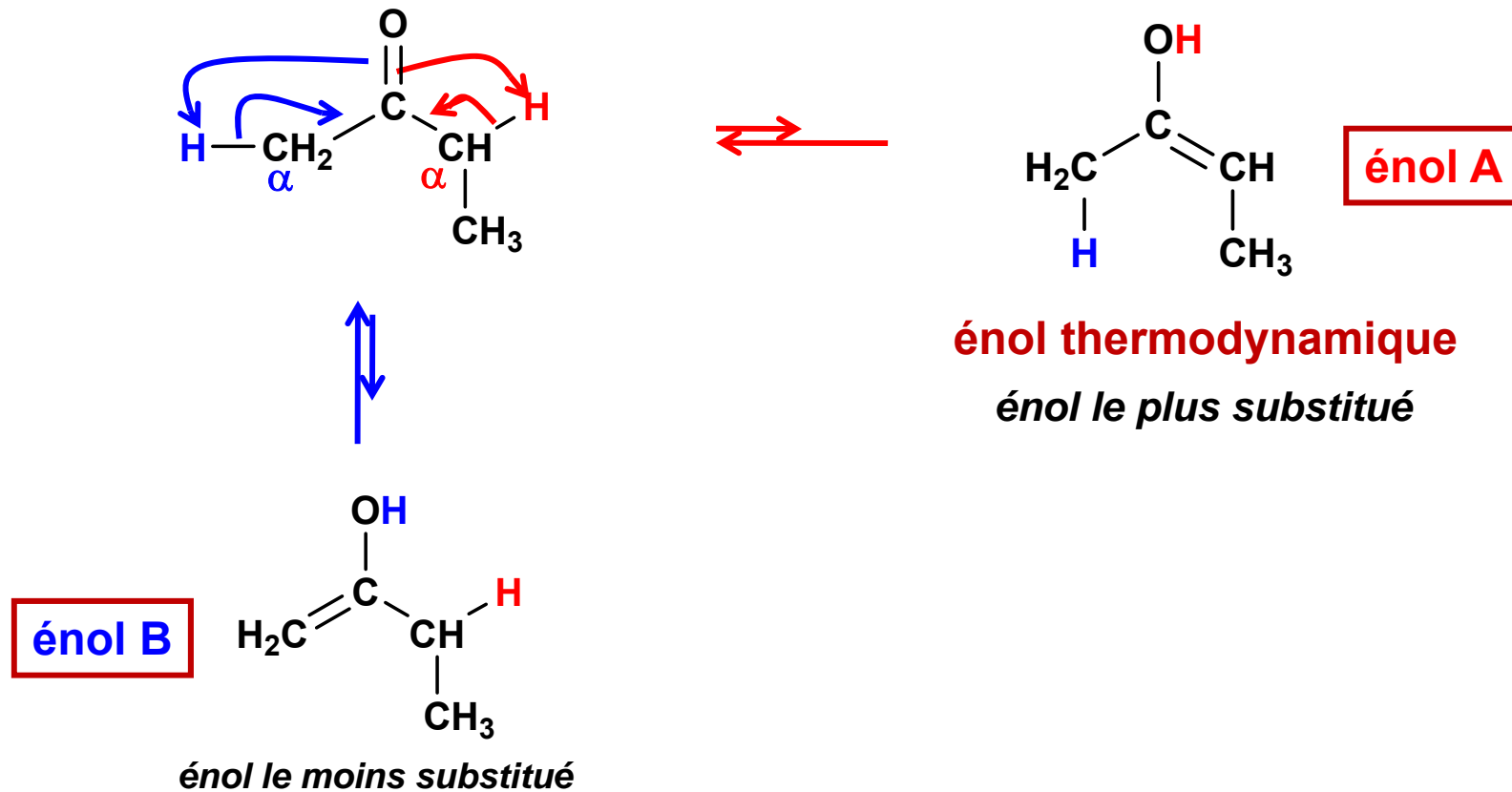
**Carbanion-énolate**



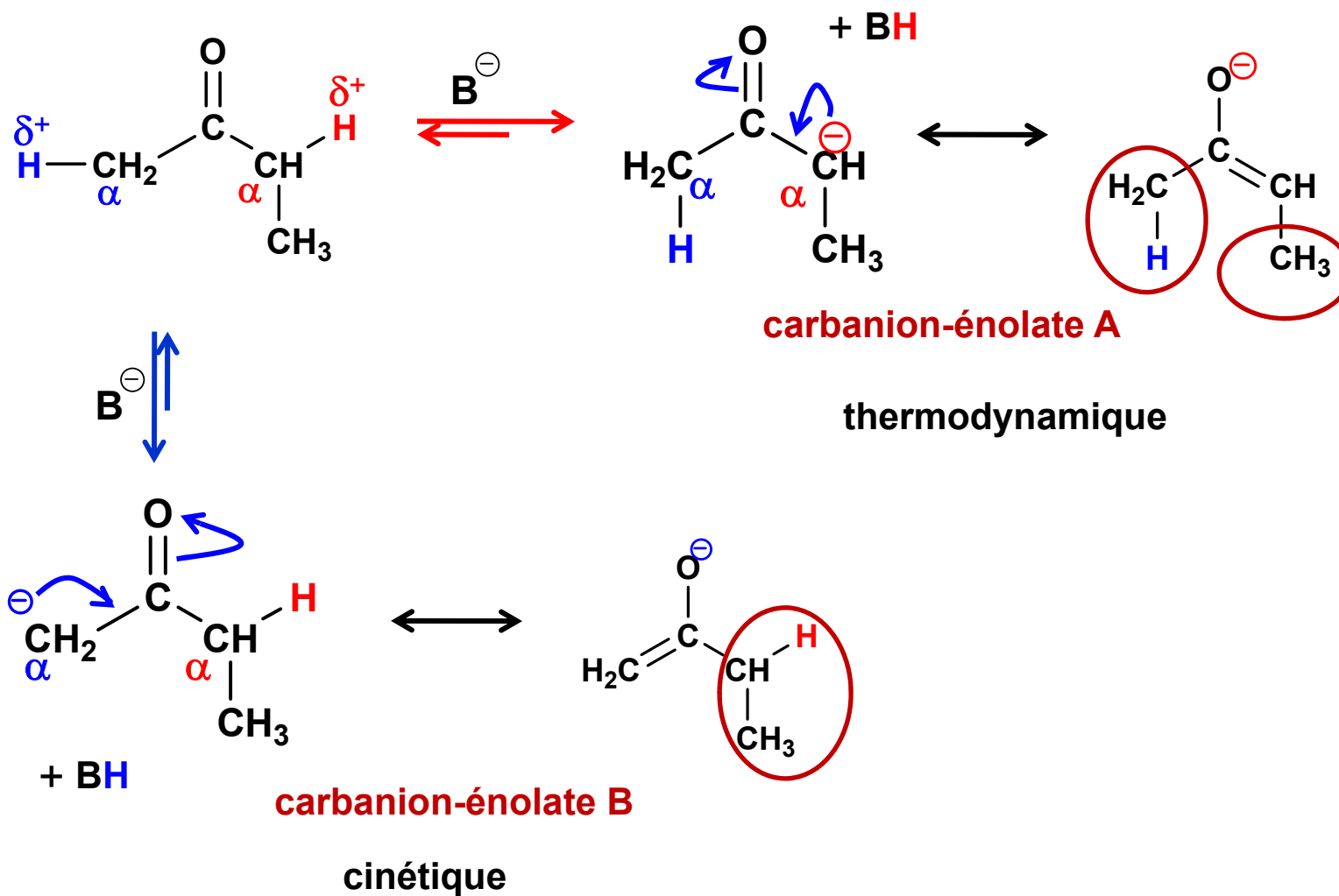
## 2.2.1. Réactivité en milieu basique : cas des cétones dissymétrique



### 2.2.1.1. Tautomérie céto-énolique

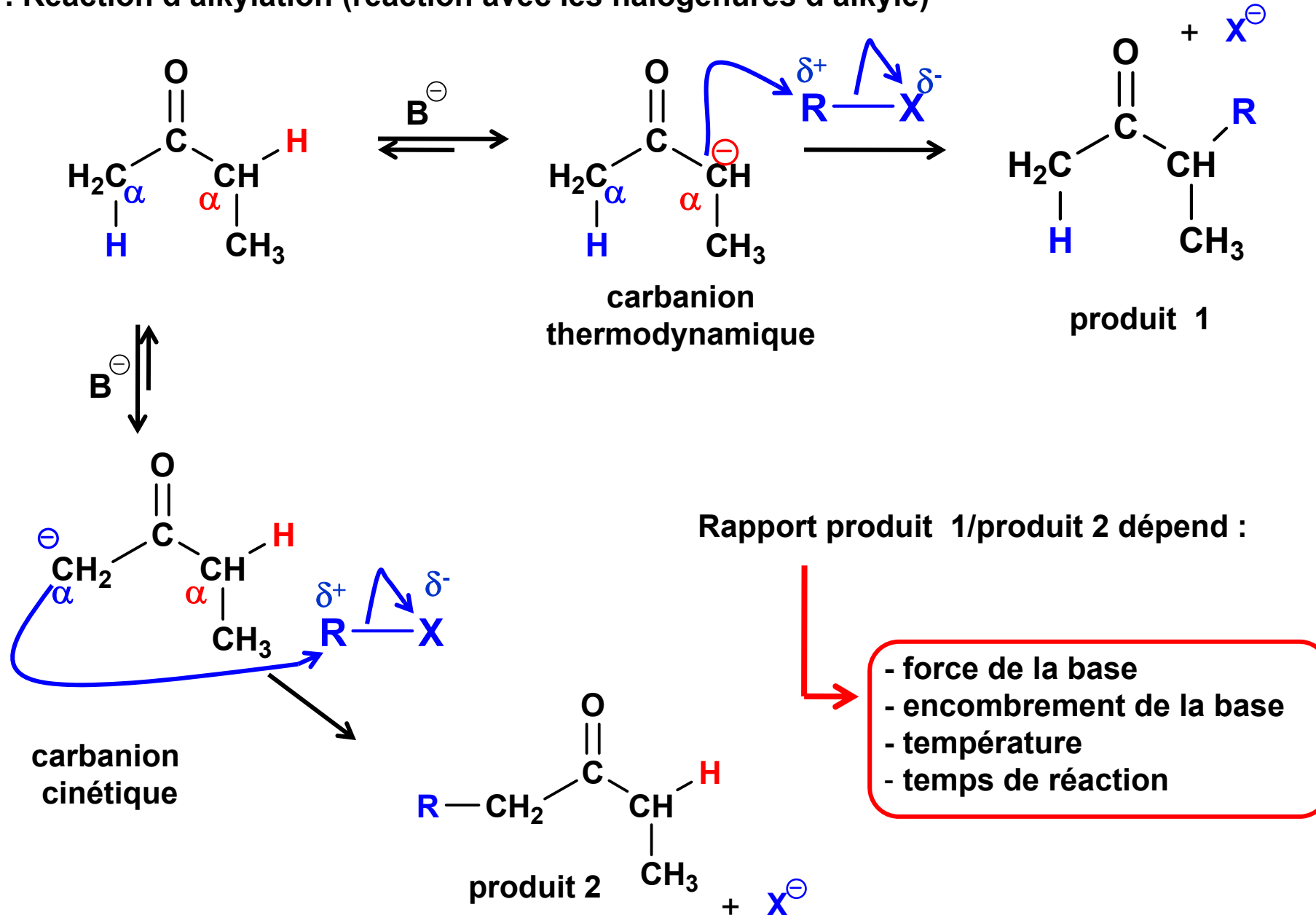


## 2.2.1.2. L'équilibre carbanion-énolate

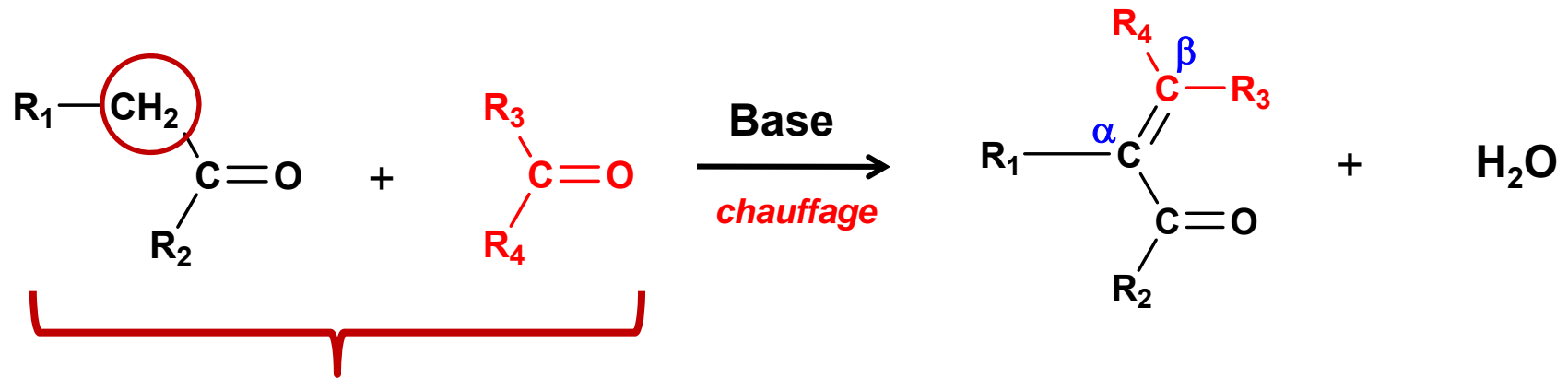


## Exemple de réaction en milieu basique

### 1. Réaction d'alkylation (réaction avec les halogénures d'alkyle)

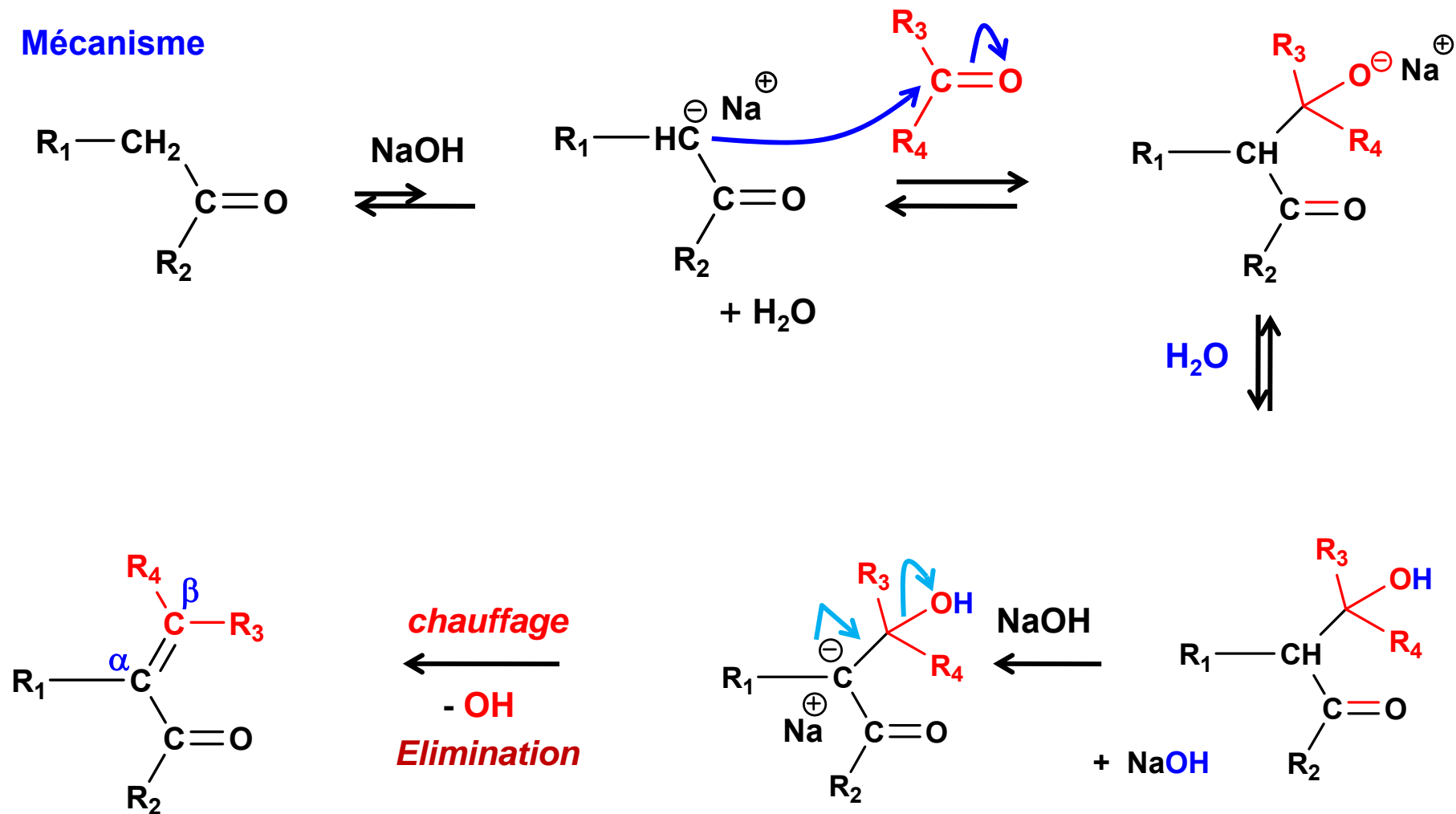


Exemple de réaction en milieu basique  
2. Réaction de condensation aldolique.



- un aldéhyde et une cétone
- deux aldéhydes (identiques ou différents)
- deux cétones (identiques ou différents)

## Mécanisme



dérivé carbonyle  $\alpha,\beta$ -insaturé

aldol si  $R_2 = H$

cétol si  $R_2 \neq H$

# Mentions légales

L'ensemble de cette œuvre relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle, littéraire et artistique ou toute autre loi applicable.

Tous les droits de reproduction, adaptation, transformation, transcription ou traduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Cette œuvre est interdite à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'université Joseph Fourier (UJF) Grenoble 1 et ses affiliés.

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits à l'Université Joseph Fourier (UJF) Grenoble 1, et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.