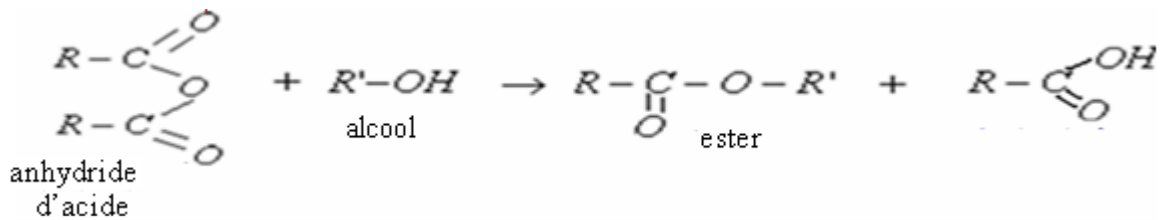


# Contrôle de l'évolution d'un système chimique

## I-L'estérification rapide :préparation d'un ester à partir d'un anhydride d'acide carboxylique:

### 1)Estérification rapide:

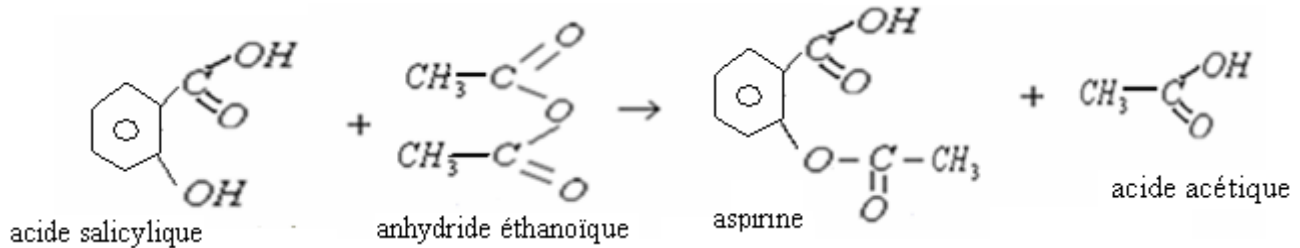
La synthèse des esters à partir des acides carboxyliques est une réaction lente et limitée, elle devient plus rapide et totale lorsque l'acide carboxylique est remplacé par son anhydride.



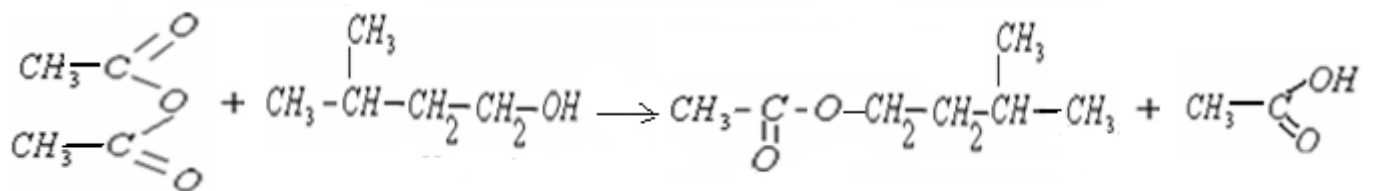
Cette réaction est **rapide et totale** (On l'appelle estérification rapide avec l'anhydride de l'acide carboxylique)

### 2)Exemple: synthèse de l'aspirine:

L'aspirine (ou acide acétylsalicylique) est un ester synthétisé à partir de l'acide salicylique et de l'anhydride éthanoïque.



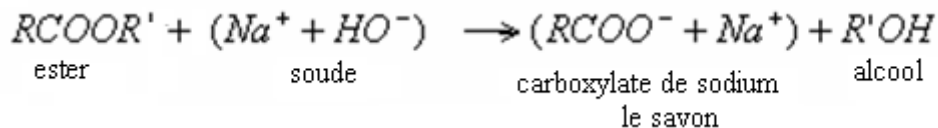
### 3) Autre exemple: synthèse de l'éthanoate de 3-méthylbutyle.



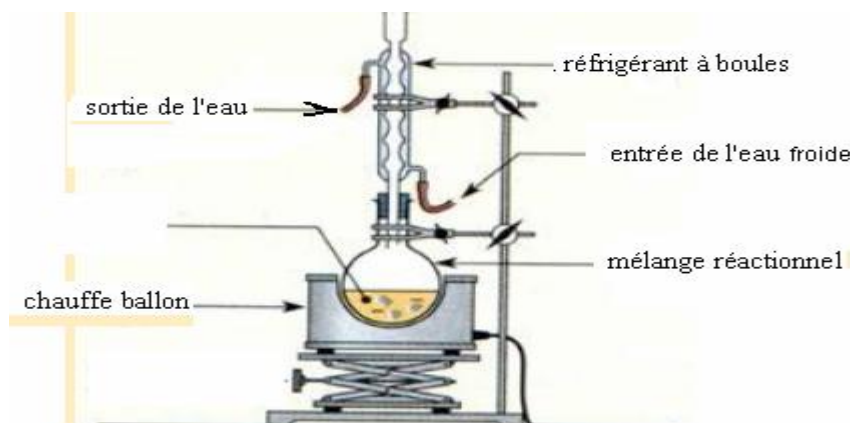
## II-Réaction de saponification:

### 1)Définition :

Les bases fortes comme l'hydroxyde de sodium (ou la potasse) réagissent avec les esters selon une réaction totale appelée : réaction de saponification.



Pour préparer le savon on mélange de l'huile et de soude mis en solution dans l'éthanol et on ajoute la pierre ponce au mélange (pour régulariser l'ébullition) puis on chauffe à reflux, vers 120 °C pendant une demi-heure.



Montage du chauffage à reflux .

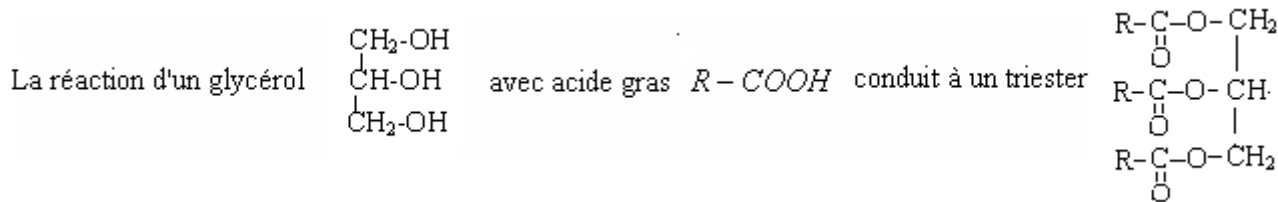
Le savon formé est séparé de l'alcool et de l'excès de soude par relargage dans une solution concentrée de chlorure de sodium car le savon qui n'est trop soluble dans l'eau salée précipite ce qui permet de le recueillir par filtration.

Le relargage est un procédé qui consiste, lorsqu'un produit est soluble à la fois dans l'eau et dans un autre liquide non miscible à l'eau, à ajouter à ce mélange liquide un peu de chlorure de sodium pour faciliter la séparation.

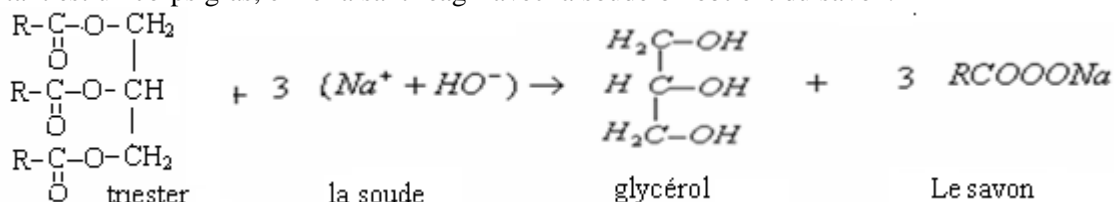
## 2) Application: saponification des acides gras.

Les acides gras sont des acides carboxyliques  $\text{RCOOH}$  ayant des chaînes carbonées longues .exemple :  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ .

La réaction d'un glycérol avec acide gras conduit à un triester.



Le triester résultant est un corps gras, en le faisant réagir avec la soude on obtient du savon.



Exemple : écrire la réaction de saponification si le radical  $\text{R} = -(\text{CH}_2)_{14} - \text{CH}_3$

## 3) Propriétés du savon:

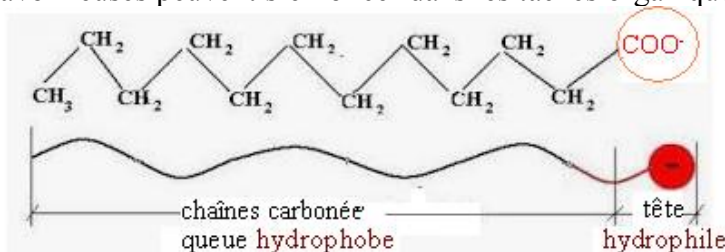
Le savon est un mélange d'ions carboxylates  $\text{RCOO}^-$  et d'ions sodium  $\text{Na}^+$  (ou de potassium  $\text{K}^+$ ) dont les radicaux  $-\text{R}$  sont dérivés d'acides gras à longues chaînes carbonées (plus de 10 atomes de carbone).

L'ion carboxylate  $\text{RCOO}^-$  constituant le savon est une base qui appartient au couple acide/base  $\text{RCOOH}/\text{RCOO}^-$ , il est constitué de deux parties:

-Une tête soluble dans l'eau  $-\text{COO}^-$  appelée la partie **hydrophile**.

-Une longue chaîne carbonée (la queue), insoluble dans l'eau appelée la partie **hydrophobe**. Les parties hydrophobes sont solubles dans les huiles et les graisses constituant la saleté du linge.

Ainsi les particules savonneuses peuvent s'enfoncer dans les tâches organiques et les retirer du tissu.



Les têtes hydrophiles sont attirées par l'eau, tandis que les queues hydrophobes restent à l'extérieur formant des bulles et de la mousse.. Le savon est un bon nettoyant ayant la propriété principale est d'améliorer le pouvoir mouillant de l'eau. Les parties hydrophobes sont solubles dans les huiles et les graisses constituant la saleté du linge.

## II-Contrôle de l'évolution d'un système chimique:

1) **Rappel:** En remplaçant l'un des réactifs on peut contrôler l'évolution d'un système chimique et rendre une réaction limitée réaction totale (voir estérification avec un anhydride de l'acide carboxylique) et on peut aussi contrôler l'évolution d'un système chimique en utilisant l'un des facteurs cinétique.

### 2) Contrôle de l'évolution d'un système chimique par un catalyseur:

Un catalyseur est une substance qui accélère une réaction chimique sans apparaître dans l'équation de la réaction.

Lorsque le catalyseur appartient à la même phase que les réactifs, la catalyse est dite **homogène**.

Lorsque le catalyseur n'appartient pas à la même phase que les réactifs, la catalyse est dite **hétérogène**.

Lorsque le catalyseur est une enzyme, la catalyse est **enzymatique**.

L'utilisation de certains catalyseurs **sélectifs** peut conduire à des produits différents.

**Exemple :** La vapeur d'éthanol à  $300^\circ\text{C}$  envoyée sur deux catalyseurs différents :

-Avec le catalyseur alumine  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , on obtient de l'éthylène :  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$

-Avec le catalyseur cuivre  $\text{Cu}$ , on obtient de l'éthanal :  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2$