

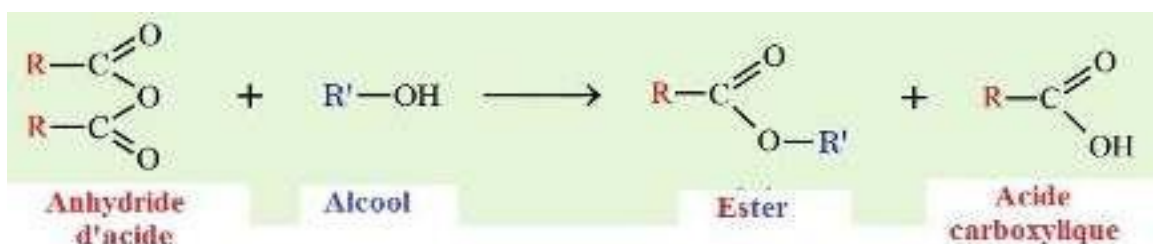
Introduction : Les savons sont obtenus par hydrolyse basique d'esters naturels. L'aspirine (ou acide acétylsalicylique) est un exemple d'ester fabriqué de l'anhydride éthanoïque et l'acide salicylique, c'est l'un des médicaments les plus consommés dans le monde. C'est une réaction d'estérification totale. Comment réalise-t-on des réactions d'estérification et hydrolyse avec un bon rendement ? Comment expliquer les propriétés des savons ?



I- Préparation d'un ester à partir d'un anhydrique et l'alcool

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**)

Application 1 Ecrire la réaction qui donne la synthèse de l'**éthanoate 2 méthyle propyle**

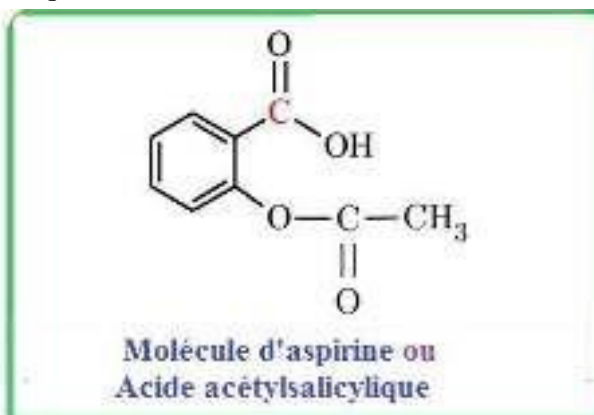
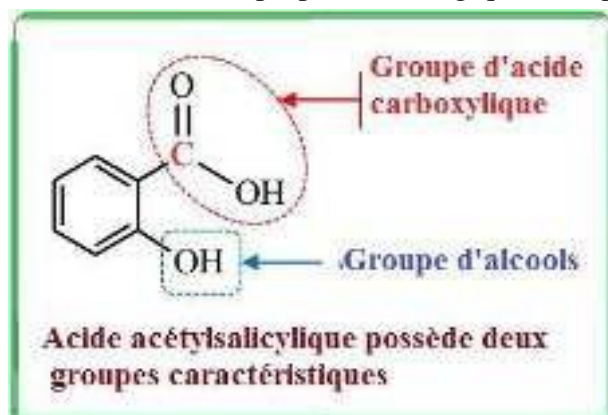
.....

.....

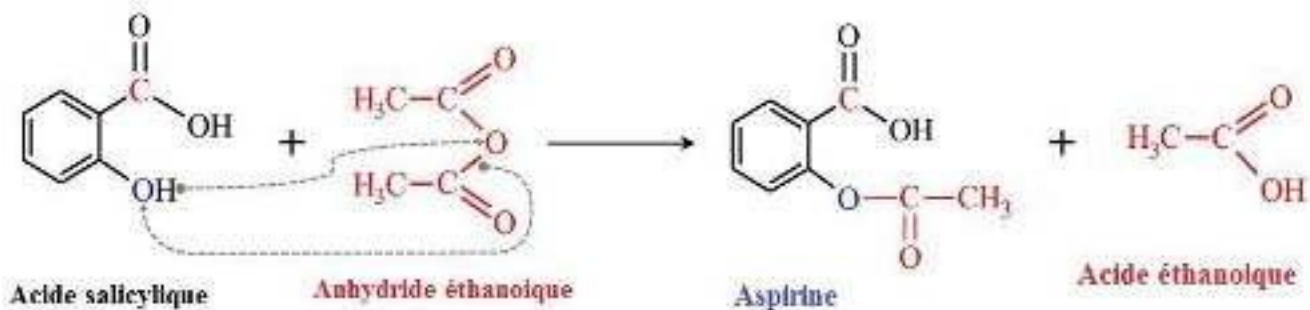
.....

Exemple de Préparation

L'**acide acétylsalicylique** (AAS), plus connu sous le nom commercial d'**aspirine**, est la substance active de nombreux médicaments aux propriétés antalgiques, antipyrétiques et anti-inflammatoires.



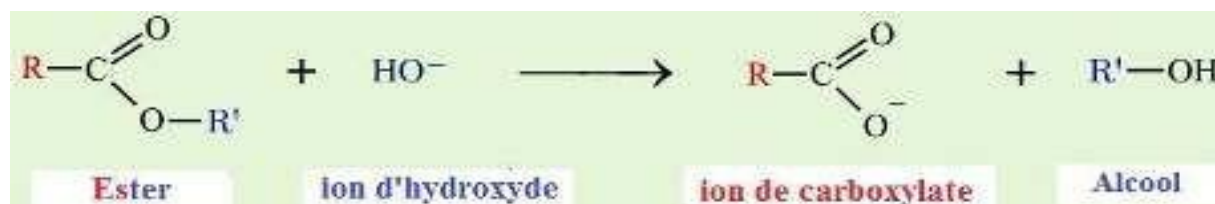
L'**aspirine** est un **ester** synthétisé à partir de l'**acide salicylique** et de l'**anhydride éthanoïque**. (Voir l'équation)



II- Hydrolyse basique des esters : saponification

1- Reaction de saponification d'un ester ou hydrolyse basique des esters.

La réaction de saponification **d'un ester** est la réaction entre l'ion hydroxyde HO^- (issu des bases $NaOH$ ou KOH) et un ester. Elle donne **un alcool** et **un ion carboxylate**:



La réaction de saponification des esters **rapide** et totale

Application 2 Ecrire la réaction de saponification **butanoate de méthyle**, et donner les noms des produits

.....

.....

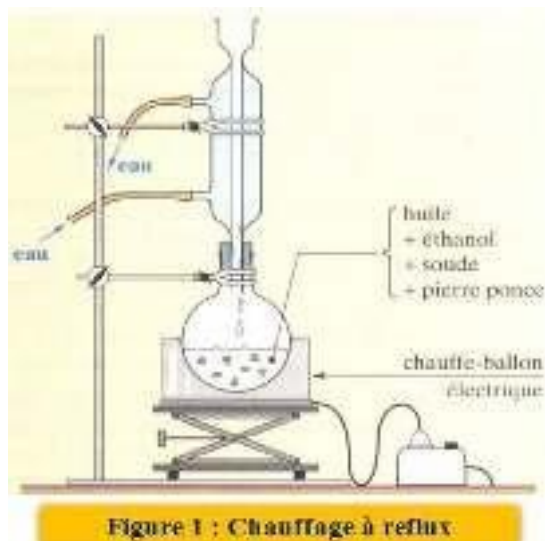
.....

.....

.....

Exemple de préparation d'un savon :

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 (**figure 1**) vers $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ pendant une demi-heure.



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 (**figure2**).

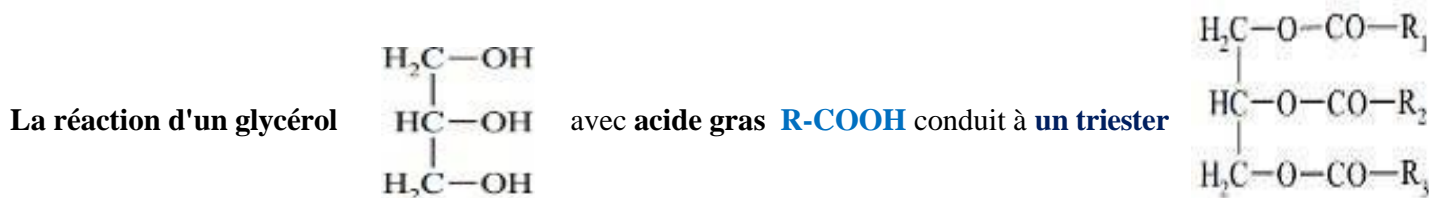
Le **relargage** est un procédé qui consiste, lorsqu'un produit est soluble à la fois dans l'eau et dans un autre liquide non miscible à l'eau, à ajouter à ce mélange liquide un peu de **chlorure de sodium** pour faciliter la séparation.

2- Application; saponification des acides gras.

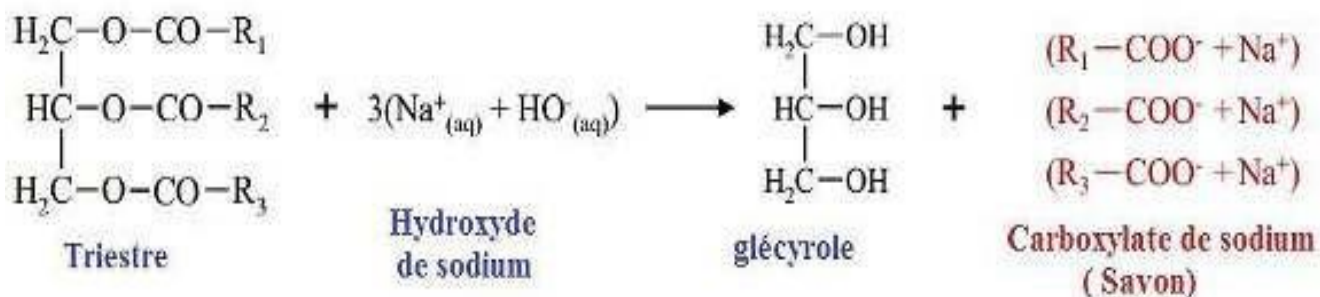
Les savons sont obtenus par réaction de saponification de **triesters** appelés **corps gras** ou **triglycérides**.

Les **acides gras** sont des acides carboxyliques $RCOOH$ ayant des chaînes carbonées longues .exemple : $C_{17}H_{35}COOH$.

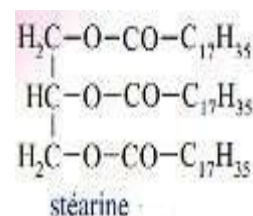
La réaction d'un **glycérol** avec **acide gras** conduit à un **triestre**.



Le **triestre résultant** (ou **triglycérides**) est un **corps gras**, en le faisant réagir avec **la soude** on obtient **du savon**.



Application 3 Le stéarate de sodium est un savon est obtenue par la réaction de saponification de stéarine. **Ecrire la réaction de saponification de stéarine**



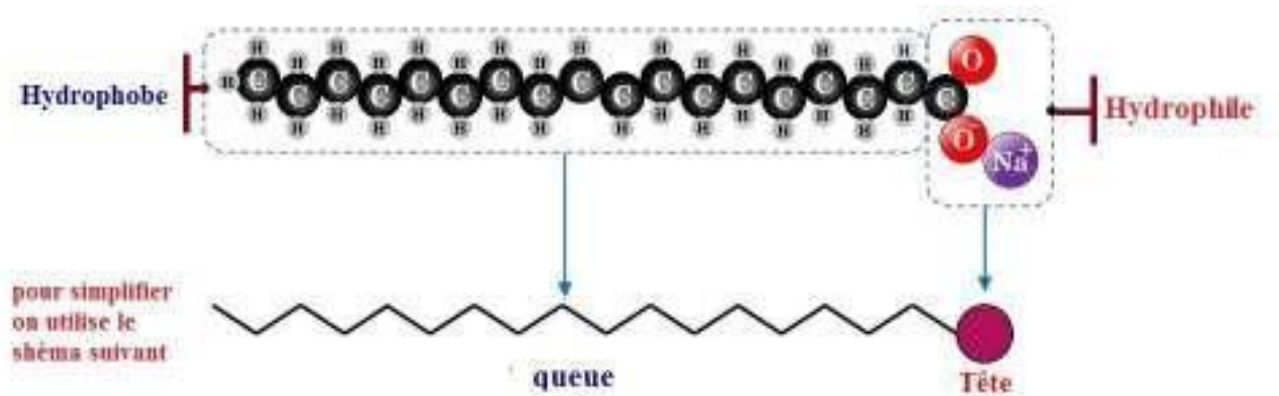
.....

2- Propriétés du savon:

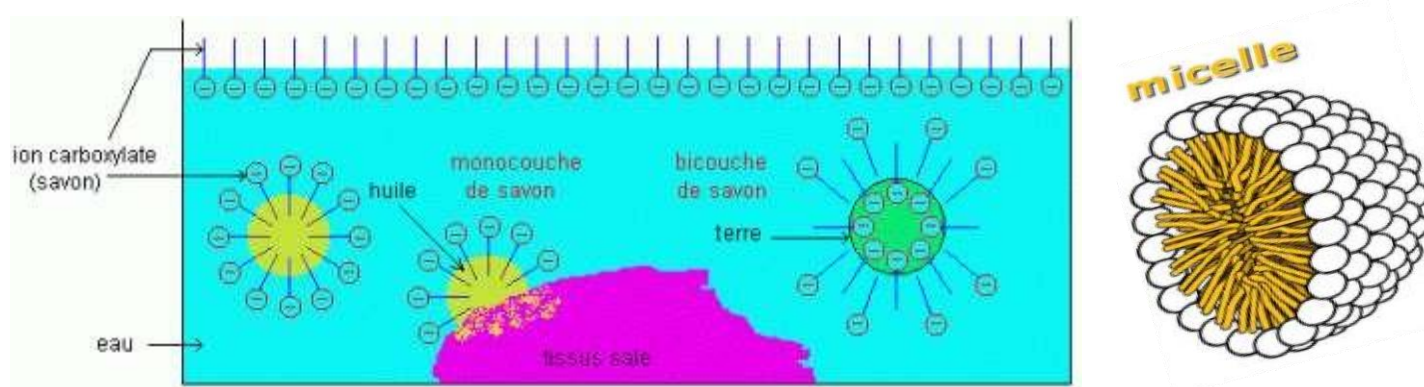
Le savon est un mélange d'ions carboxylates $RCOO^-$ et d'ions sodium Na^+ (ou de potassium K^+) dont les radicaux $-R$ sont dérivés **d'acides gras** à longues chaînes carbonées (plus de 10 atomes de carbone).

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

- Une tête soluble dans l'eau COO^- appelée **la partie hydrophile**.
- Une longue chaîne carbonée (**la queue**), **insoluble dans** l'eau appelée **la partie hydrophobe**



Lorsqu'on prépare de l'eau savonneuse, le **savon** se solubilise dans l'eau grâce aux propriétés **hydrophile** du groupe carboxylate. **En revanche**, les chaînes carbonées sont **hydrophobes**. Elles s'orientent vers l'air ou les unes vers les autres. À la surface de la solution, il se forme un film de savon et, dans la solution des agglomérats d'ions carboxylate appelés **micelles**.



Si on plonge un **textile** taché de graisse dans une eau savonneuse, les **queues lipophiles** du savon s'orientent vers le corps gras (**aime la graisse**). La graisse est décollée du textile et se trouve dans la solution piégée à l'intérieur de **micelles**. Chaque **micelle** est entourée d'ion Na^+ ou K^+ qui se repoussent mutuellement, ce qui conduit à la dispersion des **micelles** dans l'eau.

III- 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 $300^\circ C$ envoyée sur deux catalyseurs différents:

- Avec le catalyseur alumine Al_2O_3 on obtient de l'éthylène : $CH_3CH_2OH \rightarrow CH_2CH_2 + H_2O$

- Avec le catalyseur cuivre Cu , on obtient de l'éthanal : $CH_3CH_2OH \rightarrow CH_3CHO + H_2$