

**Objectif :** Réaliser au laboratoire la synthèse d'un savon.

## I Préparation du savon :

### 1. Principe.

Une solution concentrée de soude est utilisée pour réaliser la saponification du corps gras. Afin de favoriser le contact entre les réactifs, ceux-ci sont mis en solution dans l'éthanol. Lorsqu'on fait réagir de la soude concentrée avec l'oléine, on obtient du glycérol et de l'oléate de sodium, solide blanc très peu soluble dans l'eau salée. Le glycérol est miscible à l'eau.

L'oléine est présente en grande quantité dans l'huile d'olive (60 à 80%) et l'huile d'arachide (40 à 70%) mélangée à d'autres esters d'acides gras et du glycérol. L'huile a une densité voisine de 0,9 et n'est pas miscible à l'eau.

Le savon, peu soluble dans l'eau salée, est ensuite *relargué* dans une solution concentrée de chlorure de sodium.



**Lunettes et gants obligatoires pendant toute la manipulation.**

Soude (ou hydroxyde de sodium)



Corrosive pour les yeux et la peau.

Ethanol

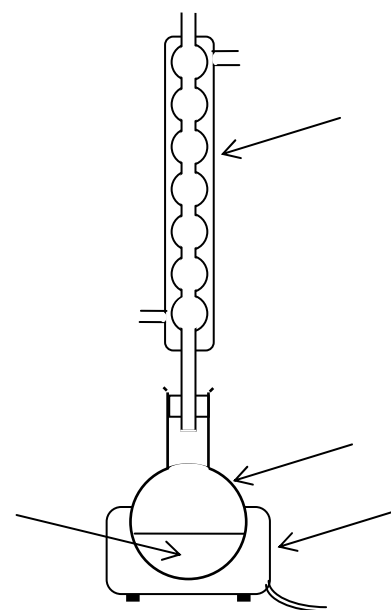


Facilement inflammable.

### 2. Protocole

#### a) Réaliser la saponification :

- a) Dans un ballon de 250 mL, introduire, à l'aide d'éprouvettes graduées,
  - 20 mL de soude à  $10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,
  - 15 mL d'huile alimentaire,
  - 20 mL d'éthanol à  $90^\circ$
- b) Mettre dans le mélange de la pierre ponce.
- c) Adapter un réfrigérant à eau
- d) Régler le thermostat pour avoir une ébullition douce
- e) Chauffer à reflux le mélange réactionnel durant environ 30 minutes.



#### b) Séparer le savon :

Pendant le chauffage, verser environ 100 mL de solution concentrée de chlorure de sodium dans un becher.

Après le chauffage, verser lentement le mélange dans le bécher contenant l'eau salée, agiter avec l'agitateur.

Décrire l'expérience et préciser la composition probable des différentes phases observées après quelques minutes de repos.

Filtrer le mélange obtenu sur Büchner sous vide.

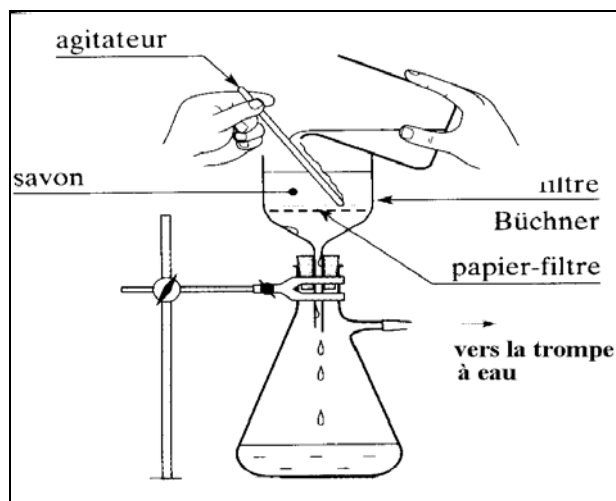
Récupérer le filtrat dans un bécher

Rincer ensuite le dépôt avec de l'eau distillée froide et récupérer cette eau de rinçage dans un petit pot.

Découpons un petit morceau du savon obtenu et introduisons-le dans un tube à essais.

Ajoutons 2 à 3 mL d'eau distillée et agitions : de la mousse se forme.

**Il est déconseillé d'utiliser le savon ainsi obtenu pour se laver les mains en effet, il contient encore beaucoup de soude et est donc caustique.**



### c) Contrôle de pureté :

On peut mesurer approximativement le pH de l'eau de rinçage pour contrôler la pureté du savon et voir s'il y a des restes de soude dans celui-ci.

## II. Propriétés détergentes des savons :

### 1. Action sur les corps gras :

Le savon est soluble dans l'eau distillée Dans deux tubes contenant :

- l'un de l'eau distillée,
- l'autre de l'eau savonneuse (5 ml),

Ajouter deux gouttes d'huile, agiter vigoureusement, laisser reposer, observer et conclure.

### 2. Rôle de la dureté de l'eau :

#### a) L'eau distillée et l'eau salée :

Dans deux tubes contenant de l'eau savonneuse (1 mL),

- ajouter dans l'un 3 mL d'eau distillée
- dans l'autre 3 mL d'eau salée à  $100 \text{ g.L}^{-1}$ .

- Agiter les deux tubes, observer et conclure.

Peut-on utiliser un savon pour effectuer un lavage dans de l'eau de mer ?

#### b) Eau douce et eau dure :

Dans quatre tubes à essais, verser environ 5 mL des eaux suivantes :

- eau distillée ;
- eau de source peu minérale (eau de Volvic);
- eau minérale riche en calcium et magnésium ( eau de Contrexéville ou eau d'Hépar );
- eau du robinet.

Dans chacun d'eux ajouter 10 gouttes d'eau savonneuse. Boucher les tubes et les agiter une dizaine de fois vigoureusement. Comparer les hauteurs de mousse dans chacun d'eux. Conclure.

### III. Compléments :

Un savon est formé de molécules composées d'une partie hydrophile et d'une partie hydrophobe. Cette double propriété des molécules leur confère un pouvoir émulsifiant et détergent. La partie hydrophile leur assure une certaine solubilité dans l'eau, alors que la partie hydrophobe est rejetée sous forme de bulles vers l'extérieur de la solution aqueuse et dissout les traces de matière organiques avec lesquelles elle est en contact. On dit aussi que la partie hydrophobe est lipophile.

Les savons sont des sels alcalins d'acides gras  $\text{RCOO}^-,\text{Na}^+$  (savons durs) ou  $\text{RCOO}^-,\text{K}^+$  (savons mous)

Bien que les savons soient constitués d'un mélange de différents sels organiques, nous le considérerons comme un corps pur de formule :  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO}^-,\text{Na}^+$ .

