

TP de Chimie (Chapitre CTM5) : Fabrication d'un savon

Objectifs : Réaliser au laboratoire une synthèse d'un savon.

L'huile d'olive ($d = 0.89$) est composée d'environ 99 % de matières grasses, de l'acide oléique mais aussi de l'oléine qui est un triester de l'acide oléique de formule $C_{57}H_{104}O_6$.

Le savon est obtenu par réaction chimique entre l'oléine contenue dans l'huile d'olive et de l'hydroxyde de sodium. Cette transformation permet d'obtenir du savon et du glycérol.

Données :

Réactif	Oléine	Hydroxyde de sodium (soude)	Savon
Solubilité dans l'eau	insoluble	soluble	soluble
Solubilité dans l'éthanol	soluble	soluble	
Solubilité dans l'eau salée	insoluble	soluble	peu soluble

Matériel :

- éprouvette de 25 mL
+ éprouvette de 50 mL
- béchers
- Dispositif de chauffage à reflux
- Agitateur en verre
- Agitateur magnétique et barreau aimanté
- Grand cristalliseur
- Buchner + papier filtre
- Pierre ponce

Produits :

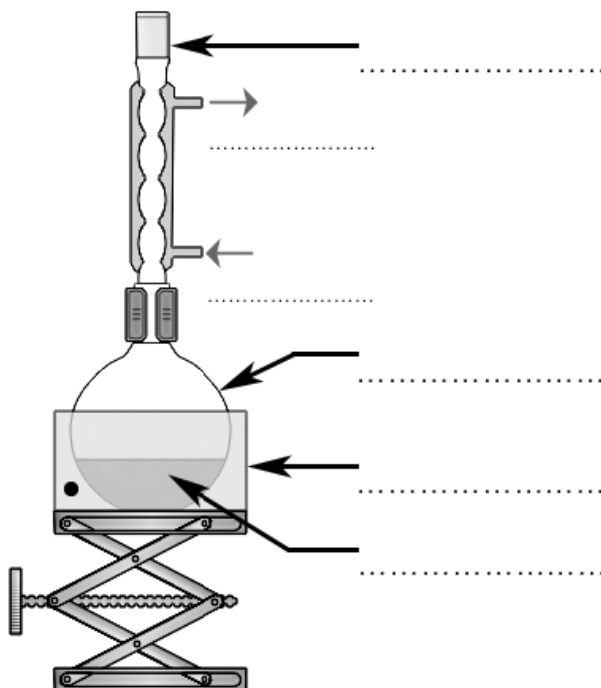
- Huile d'olive
- Solution d'éthanol à 96%
- Solution aqueuse d'hydroxyde de sodium à la concentration de $6,0 \text{ mol.L}^{-1}$
- Eau salée ($\text{Na}^+_{(\text{aq})}, \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$) saturée

1/ Fabrication d'un savon

a/ Première étape : Saponification de l'huile

- Dans un ballon de 250 mL, introduire, **à l'aide d'éprouvettes graduées** :
20 mL d'huile
20 mL d'éthanol
20 mL de solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (Attention solution extrêmement corrosive)
2 grains de pierre ponce.
- Adapter un **réfrigérant à boules** et **chauffer à reflux pendant 30 minutes**.

1.1/ Compléter le schéma ci-dessous avec les mots suivants : mélange réactionnel, ballon, chauffe-ballon, réfrigérant, entrée d'eau froide, sortie d'eau tiède.



1.2/ Associer à chacun des éléments du dispositif expérimental le rôle qu'il y joue :

La pierre ponce •

• permet d'éviter la perte de réactifs ou de produits

L'éthanol •

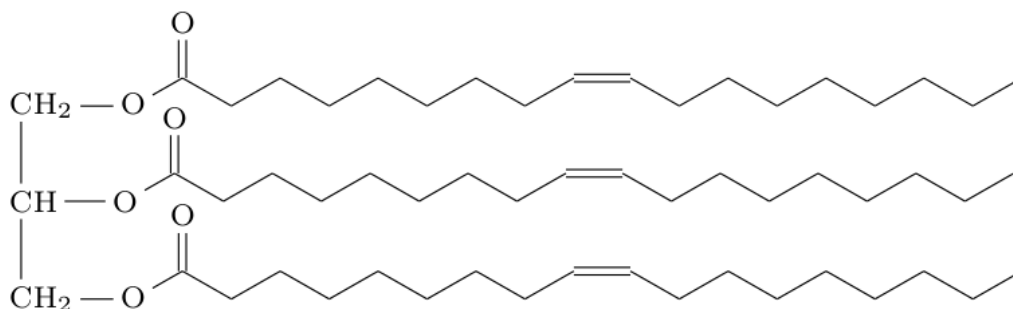
• permet de réguler l'ébullition

Le chauffage à reflux •

• permet de favoriser le contact entre les réactifs

1.3/ Quel est le rôle de l'éthanol lors de cette transformation ? Aurait-on pu remplacer l'éthanol par de l'eau ?

1.4/ Au vu de la structure de l'oléine indiquée ci-dessous, expliquer pourquoi celle-ci est insoluble dans l'eau ?



b/ Deuxième étape : Précipitation du savon

Relargage :

- Verser le contenu du ballon dans **un grand b cher contenant environ 150 mL** d'eau salée saturée froide.
- **Agiter.**  craser les grumeaux de savon formés.

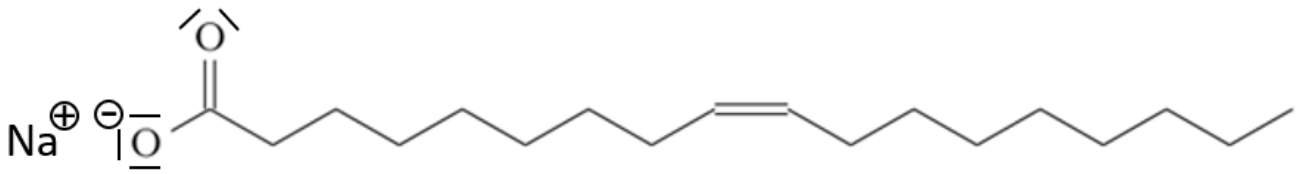
Filtration :

- **Filtrer** le mélange obtenu avec un papier filtre. Cette opération permet d'obtenir le savon solide et éliminer la phase aqueuse contenant l'excès de soude et le gly rol.
- **Laver** le solide avec un peu **d'eau glacée** puis le sécher.

1.5/ Pourquoi verse-t-on le mélange réactionnel dans de l'eau salée saturée froide ? Quel est le but de cette étape ?

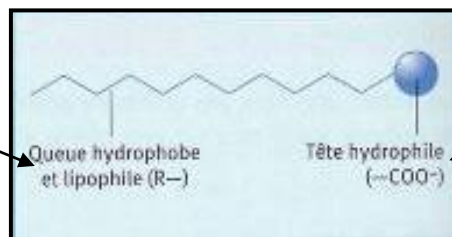
c/ Etude du savon

Le savon fabriqué précédemment est de l'oléate de sodium représenté ci-dessous :

**Document : Structure et propriétés des savons**

Les propriétés des savons sont dues à l'existence de deux parties opposées dans leur formule chimique :

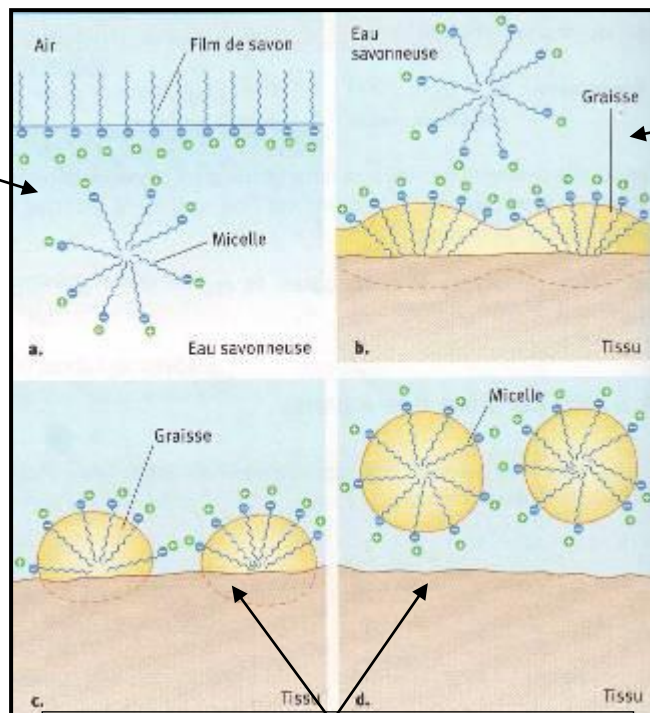
La chaîne carbonée est appelée partie hydrophobe, elle n'aime pas l'eau mais aime les corps gras



Le groupe caractéristique carboxylate est la partie hydrophile, qui aime l'eau (molécule polaire), grâce à sa charge.

Voici comment les molécules de savon s'occupent des tâches grasses :

Les molécules de savon se mettent debout à la surface de l'eau et à l'intérieur, forment des molécules appelées **micelles**.



Les **micelles** s'approchent des taches de graisses et **grâce à leurs chaînes hydrophobes, emprisonnent la graisse**.

Les molécules de graisse sont donc **emportées par le micelles et évacuées avec celles-ci**.

Rq : Les ronds marqués $\oplus$ représentent les ions K^+ ou Na^+ qui, en se repoussant les uns les autres, permettent aux ensembles micelle-graisse de se disperser dans l'eau.

1.6/ Entourer la partie hydrophile et la partie hydrophobe sur la représentation de l'oléate de sodium.

1.7/ Justifier l'orientation des ions carboxylate sur la tache de graisse.

1.8/ Une bulle de savon est un film d'eau entouré de deux films de savons. Dessiner la disposition des ions carboxylates dans les deux films de savons qui entourent le film d'eau.