

Pratique expérimentale : Synthèse d'un savon

a) Préparation d'une solution alcoolique de soude (lessive de soude) :

- Dans un becher, dissoudre 10 g d'hydroxyde de sodium (en pastilles) dans 15 mL d'eau distillée. Agiter.

**Attention la soude est corrosive, et dans le cas présent très concentrée.
PORT DES LUNETTES OBLIGATOIRE.**

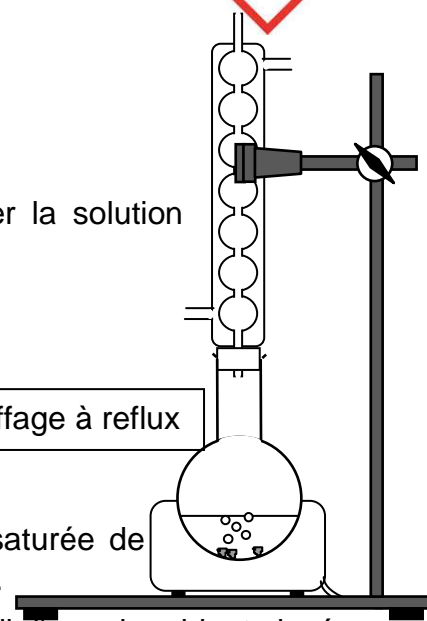


- Ajouter ensuite 15 mL d'éthanol et homogénéiser en agitant.

b) Réaction de saponification :

- Dans un ballon, verser environ 10 mL d'huile végétale et ajouter la solution alcoolique de soude. Ajouter quelques grains de pierre ponce.
- Chauffer à reflux pendant 10 minutes (Doc.1).

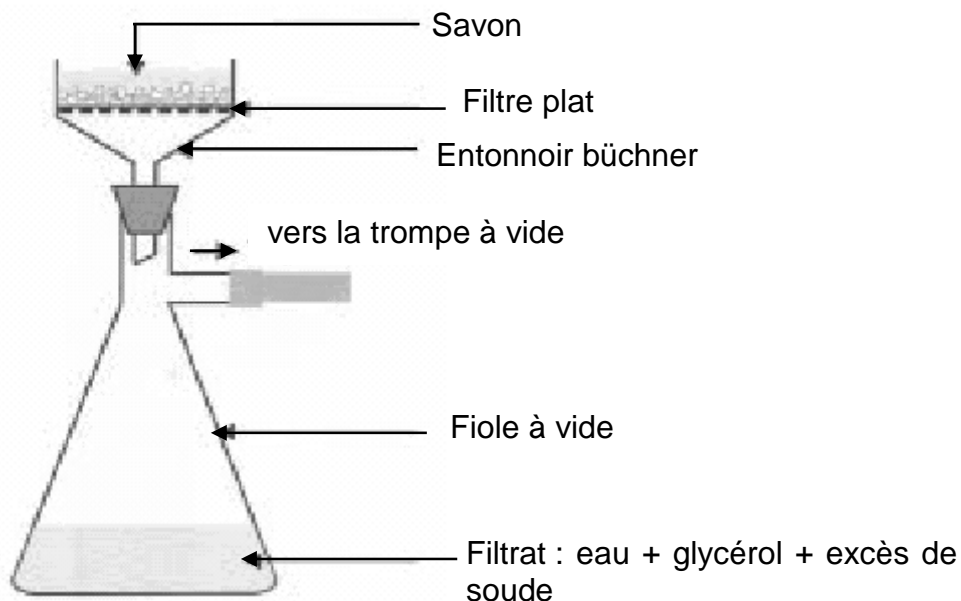
Doc.1 Chauffage à reflux



c) Relargage du savon :

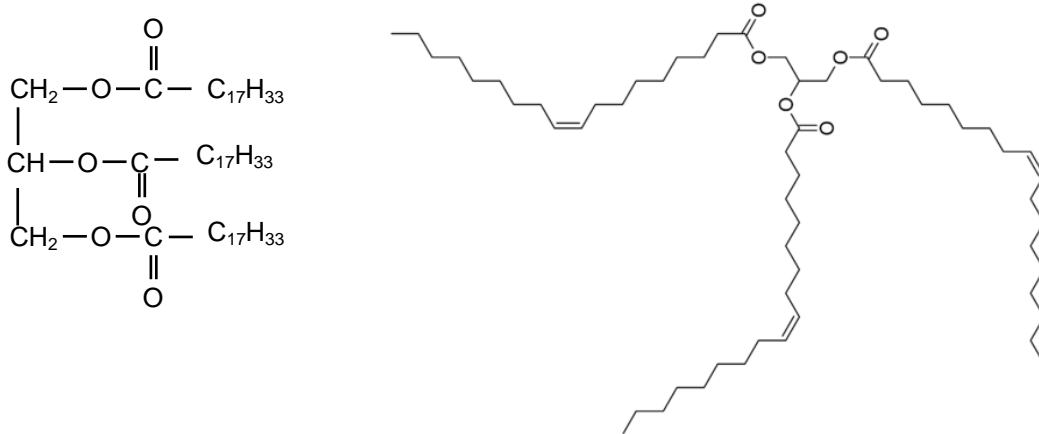
- Arrêter le chauffage à reflux.
- Verser, dans un grand becher, 150 mL d'une solution froide et saturée de chlorure de sodium ($t = 330 \text{ g.L}^{-1}$). Y ajouter le mélange réactionnel.
- Agiter quelques instants et laisser reposer dans un cristalliseur rempli d'eau du robinet glacée.
- Filtrer sur büchner en commençant par verser le plus possible de liquide clair.
- À l'aide de papier pH, mesurer approximativement le pH du savon obtenu.
- Ajouter quelques gouttes de solution de colorant, puis sécher le savon obtenu sur du papier filtre.

Doc. 2 filtration sur büchner



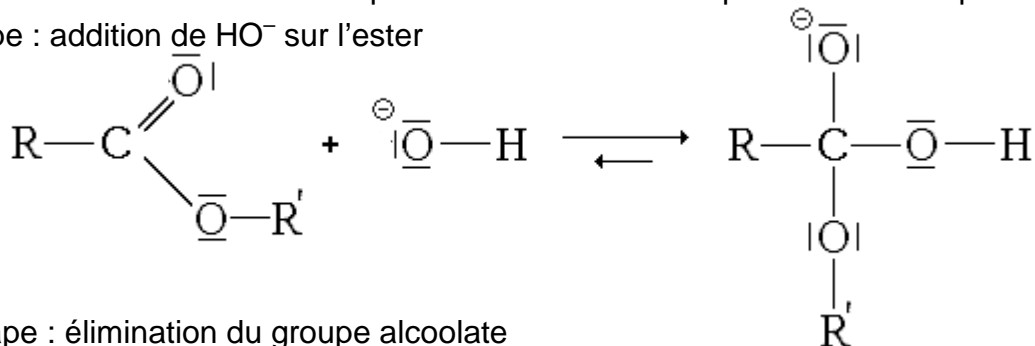
Analyse de documents scientifiques : savons

- ◆ Les corps gras sont des mélanges de triesters naturels (appelés couramment triglycérides) ayant un grand nombre d'atomes de carbone. Ils ne sont pas solubles dans l'eau mais solubles dans une solution alcoolique.
- ◆ Le triester majoritairement présent dans l'huile végétale est l'oléine :

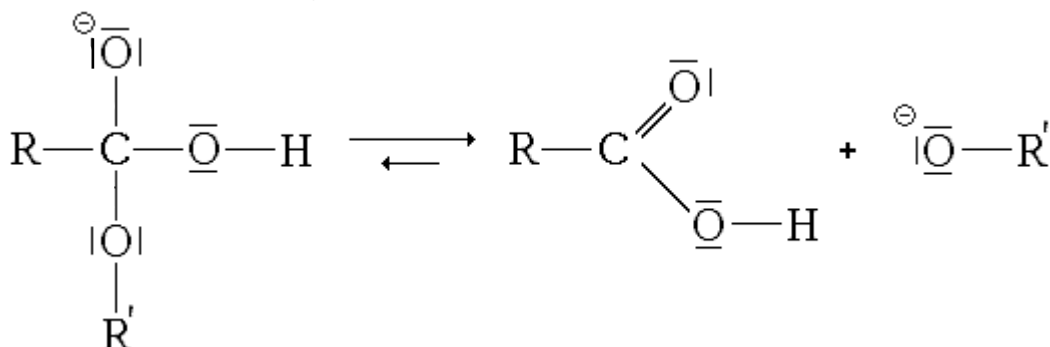


- ◆ Pour synthétiser un savon, on fait réagir de l'huile végétale qui contient des corps gras avec de la soude (solution aqueuse d'hydroxyde de sodium). Cette réaction appelée saponification conduit au glycérol (propan-1,2,3-triol) et aux anions oléate (=savon). Ces ions oléate C₁₇H₃₃COO⁻ sont très peu solubles dans l'eau salée, et leur solubilité diminue lorsqu'on abaisse la température.
- ◆ Mécanisme réactionnel de la saponification : Il se décompose en trois étapes.

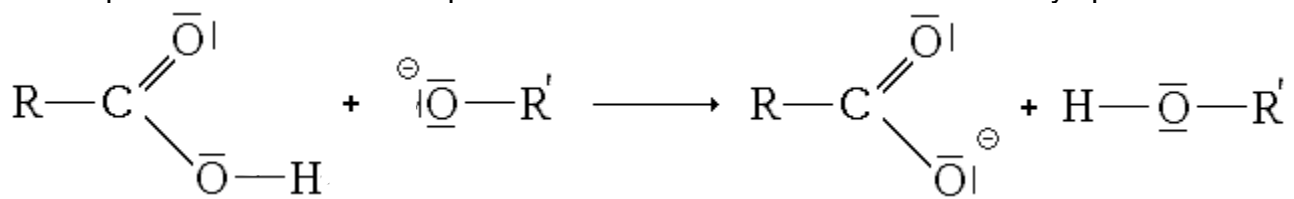
1^{ère} étape : addition de HO⁻ sur l'ester



2^{ème} étape : élimination du groupe alcoolate



3^{ème} étape : réaction acido-basique entre l'anion alcoolate et l'acide carboxylique



Questions

- Q1.** Justifier l'appellation « triester » des corps gras.
- Q2.** L'éthanol introduit n'est pas un catalyseur. Quel peut être son rôle ?
- Q3.** Sur le document présentant le mécanisme réactionnel, faire apparaître des flèches courbes schématisant les transferts de doublets électroniques entre sites donneurs et sites accepteurs.
- Q4.** Pourquoi verse-t-on le contenu du ballon dans une solution saturée de chlorure de sodium ?
- Q5.** Pour quelle raison abaisse-t-on la température lors du relargage du savon ?

Pratique expérimentale : Propriétés d'un savon

La dureté d'une eau est liée à la teneur en ions calcium et magnésium. Cette teneur joue un rôle sur l'aptitude à mousser d'un savon et donc sur son efficacité de nettoyage.

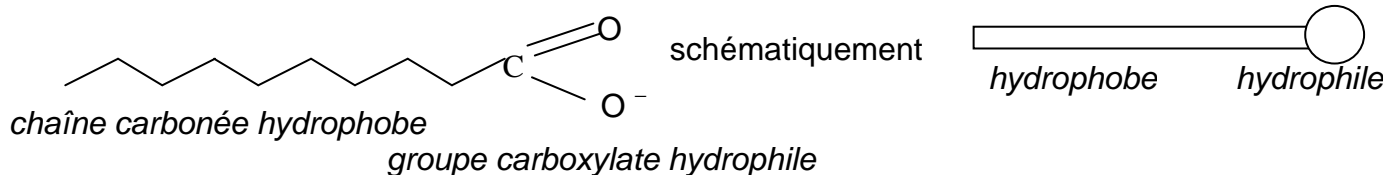
Réaliser une expérience illustrant l'influence de la dureté de l'eau sur la présence de mousse.

Q6. Présenter votre expérience et conclure.

Analyse de documents scientifiques : Tensioactifs et action nettoyante

Tensioactifs :

Un savon contient des tensioactifs, ce sont les ions carboxylates, formés de deux parties aux propriétés distinctes.



Le groupe carboxylate, chargé négativement, s'entoure facilement de molécules d'eau polaires : on dit qu'il est **hydrophile**. Par contre, il présente peu d'affinité pour les graisses : il est lipophobe.

La longue chaîne carbonée présente très peu d'affinité pour l'eau : on dit qu'elle est **hydrophobe**. Par contre, elle présente une grande affinité pour les graisses, elle est lipophile.

Lorsqu'on verse un peu de savon dans de l'eau, celui-ci reste en surface (figure 1). Si l'on verse davantage de savon, il se dissout dans l'eau en formant des micelles (figure 2).

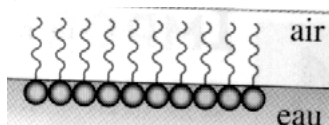


Figure 1

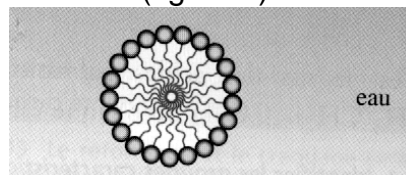


Figure 2

Ces propriétés permettent d'expliquer la structure d'une bulle de savon :

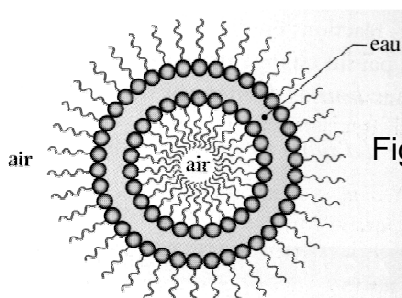
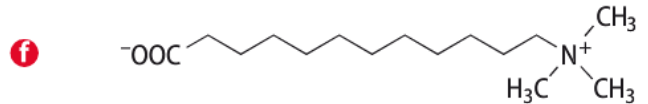
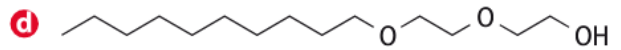
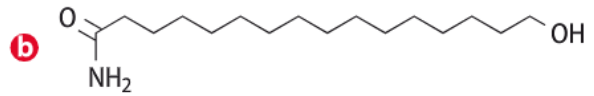
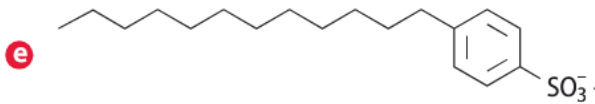
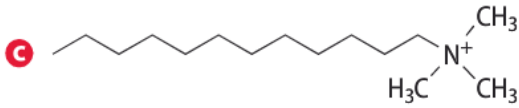
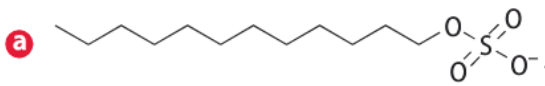


Figure 3

Les tensioactifs sont classés en quatre catégories : anionique, cationique, non ionique et zwitterionique (qui porte à la fois une charge positive et une charge négative). On donne ci-après la formule de quelques tensioactifs.



Action nettoyante d'un savon :

Les salissures peuvent avoir une structure moléculaire (huiles, graisses, ...) ou ionique (poussières, terre, ...). Selon les cas, l'ion carboxylate va intervenir soit par sa partie hydrophile, soit par sa partie hydrophobe.

Il forme une micelle autour de la salissure, celle-ci est alors arrachée du textile.

La salissure se retrouve en suspension dans l'eau. Il reste à rincer, le textile est propre !

Questions :

Q7. Répartir les tensioactifs a à f entre les quatre catégories de tensioactifs indiquées.

Q8. Mme Y après une vidange de sa voiture a les mains pleines d'huile. Elle se lave les mains à l'eau savonneuse. Représenter une micelle de savon correspondant à cette situation.