

# TP 04 Chimie

## LA SYNTHÈSE D'UN SAVON

Vous réaliserez la synthèse d'un savon à partir d'un corps gras, par exemple de l'huile d'olive, et d'une base forte : l'hydroxyde de sodium ou soude caustique. Pendant la synthèse, vous étudierez quelques propriétés de savons



Parmi les produits utilisés, la soude caustique est très corrosive pour la peau et dangereuse pour les yeux : suivez attentivement le protocole opératoire, manipulez avec précaution :

- le port de lunettes de protection est obligatoire pendant les phases de manipulation de cette substance ;
- en cas de contact avec la peau : rinçage immédiat à l'eau courante

### I°) LA RÉACTION DE SAPONIFICATION.

Elle est réalisée à l'aide d'un montage "à reflux".

- Prélevez à l'aide d'une éprouvette graduée: **1**
- 9,0 mL d'huile d'olive;
  - 7,5 mL de solution alcoolique de soude à 4 mol/L.
- Verssz dans un ballon à fond rond  
Ajoutez 4 ou 5 billes de verre.



\* C'est un mélange de soude à 8 mol.L<sup>-1</sup> avec un volume équivalent d'éthanol.

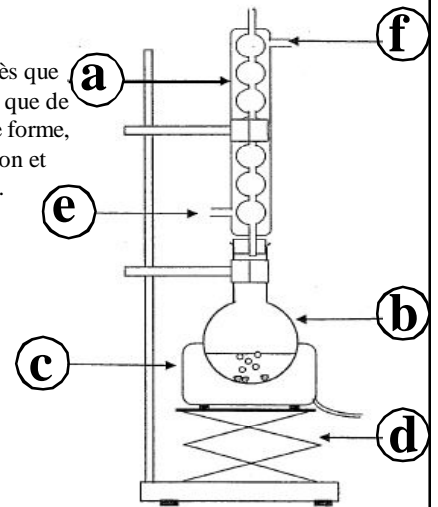
- 2** Placer le ballon dans le montage de chauffage à reflux. Mettez la circulation d'eau en route et chauffez à ébullition douce (on commence par une position au 1/3) pendant 20 à 30 min.



**FAIS ATTENTION !**  
En cas de surchauffe, dès que l'ébullition s'emballe ou que de la mousse abondante se forme, abaissez le chauffe-ballon et diminuez le thermostat.



**FAIS ATTENTION !**  
Il faut ouvrir doucement le robinet du réfrigérant si on ne veut pas que les tuyaux se séparent du robinet.



- 3** Au bout de 20 à 30 min, poser le ballon dans un cristalliseur rempli d'eau afin de refroidir le ballon.

1°) Pourquoi faut-il chauffer le mélange réactionnel ? Comment s'appelle le montage réalisé ? A quoi sert-il ?

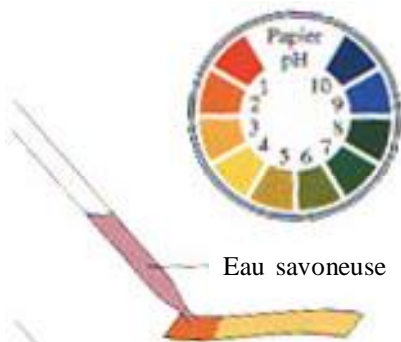
2°) Légendez le schéma de l'ensemble du chauffage à reflux représenté sur le schéma. Dans quel sens circule l'eau ? Préciser sur le schéma.

3°) A quoi sert le réfrigérant ?

### II°) QUELQUES PROPRIÉTÉS DES SOLUTIONS DE SAVONS.

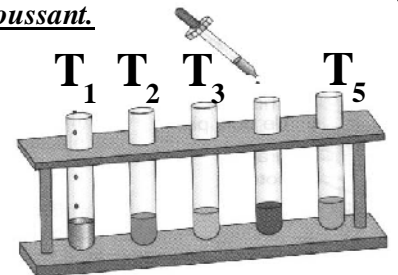
#### Le caractère basique.

Mesurez le pH d'une solution savonneuse.



#### La solubilité du savon & le pouvoir moussant.

Dans 5 tubes à essais, placez environ 3 mL de solution savonneuse.



Puis ajoutez respectivement:

- dans T<sub>1</sub> 1 mL de solution d'acide chlorhydrique;
- dans T<sub>2</sub> 1 mL de solution d'eau salée;
- dans T<sub>3</sub> 1 mL de solution de chlorure de calcium;
- dans T<sub>4</sub> 1 mL d'eau de Volvic;
- dans T<sub>5</sub> 1 mL d'eau de Contrexéville.

La dureté d'une eau représente sa teneur en sels de calcium et de magnésium.

4°) Quel est le pH d'une solution savonneuse ?

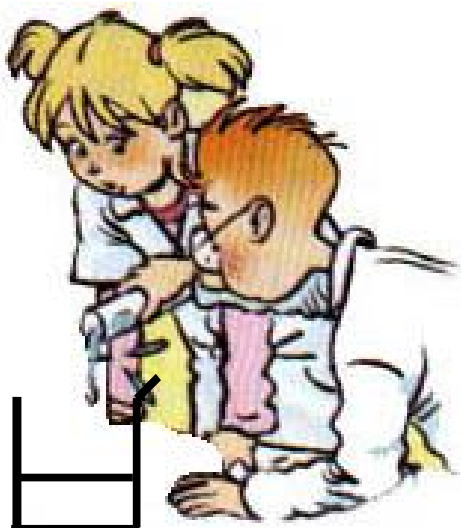
5°) Concluez sur la possibilité d'effectuer un lavage efficace avec une eau acide, salée ou dure.

6°) L'eau du robinet de Mulhouse est-elle dure ?

7°) Le savon sera-t-il plus efficace dans l'eau douce ou dans l'eau salée ? Quel inconvénient présente un lavage à l'eau douce ?

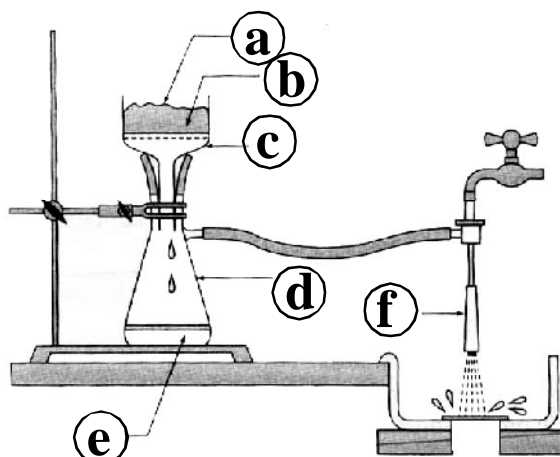
### III°) LA SÉPARATION DU SAVON FORMÉ.

- ④ Versez le contenu du ballon dans un bécher contenant 125 mL d'eau salée saturée. L'opération est le relargage.



Agitez avec une tige en verre ; qu'observe-t-on ?

- ⑤ Filtrez sur entonnoir de Büchner, vous pouvez mesurer le pH du filtrat.



- ⑥ Placez le savon dans une solution d'eau salée : cette opération est le lavage

- ⑧ Placez le savon dans un moule et laissez sécher.

- ⑦ Filtrez sur entonnoir de Büchner et lavez à l'eau froide : vous pouvez mesurer le pH du filtrat.

8°) Faire vos observations.

9°) Dans la phase de relargage, pourquoi utilise-t-on de l'eau salée, et non de l'eau douce ?

10°) Légendez le schéma de l'ensemble de filtration sous vide représenté sur le schéma.

11°) Décrivez l'opération de filtration sur Büchner. Pourquoi filtrer sous vide le produit solide obtenu ?

### IV°) A PROPOS DE LA REACTION DE SAPONIFICATION.

Données:  $M_{(\text{Na})} = 23,0 \text{ g.mol}^{-1}$

$M_{(\text{C})} = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$

$M_{(\text{O})} = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$ .

$M_{(\text{H})} = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$ .

12°) Donner la formule semi-développée du glycérol.

13°) Ecrivez la formule semi-développée du corps gras G triester du glycérol et de l'acide oléique  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ . Calculez sa masse molaire.

14°) Ecrivez l'équation de la réaction de saponification de G par la soude.

15°) Parmi les produits formés, reconnaitre la « molécule » de savon et identifier ses zones hydrophobes et hydrophiles. Calculez sa masse molaire.

16°) Le terme molécule utilisé ci-dessus pour le savon est-il judicieux ?

### V°) ETUDE THEORIQUE

17°) Calculez la quantité des réactifs mis en jeu (masse volumique de l'huile  $\mu = 800 \text{ g/L}$ ). Quel est le réactif limitant ?

18°) Calculez la masse maximale  $m_{\text{Max Savon}}$  de savon que l'on peut espérer obtenir.