

# Savons amphiphiles

## TP de sciences physiques - niveau 1re

*Au Moyen Âge, on fabriquait du savon avec de la graisse et des cendres. En classe, tu vas refaire cette transformation avec de l'huile d'olive et de la soude, puis étudier le comportement de ton produit. Ce TP sur les savons amphiphiles mêle synthèse, séparation et mesures.*

Ce TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

## Objectif du TP sur les savons amphiphiles

Synthétiser un savon par saponification, le séparer par relargage, calculer le rendement, puis montrer son caractère amphiphile par des tests (émulsion, mousse).

## Matériel

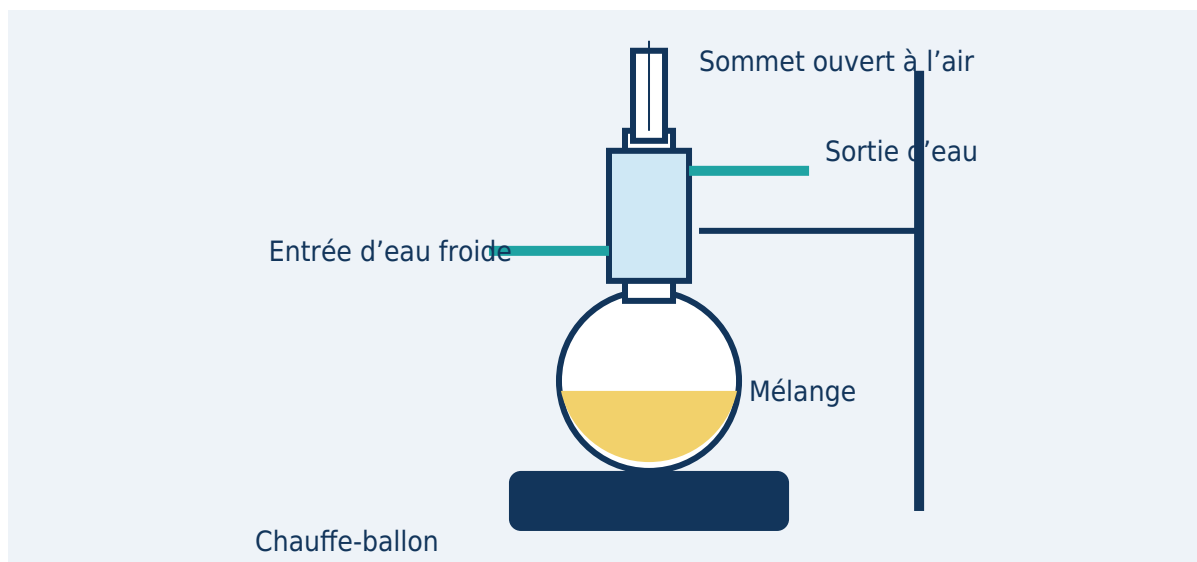
- Huile d'olive (10,0 g à peser) et balance au 0,1 g
- Solution d'hydroxyde de sodium à  $5,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  (10 mL) et éthanol (10 mL)
- Ballon de 100 mL, chauffe-ballon, réfrigérant à eau, support, pierre ponce
- Solution saturée de chlorure de sodium (100 mL), bécher, glace
- Filtre Büchner, fiole à vide et papier filtre
- Tubes à essai, bouchons, éprouvette graduée de 25 mL, règle, chronomètre
- Lunettes, gants, blouse

## Sécurité

### SÉCURITÉ

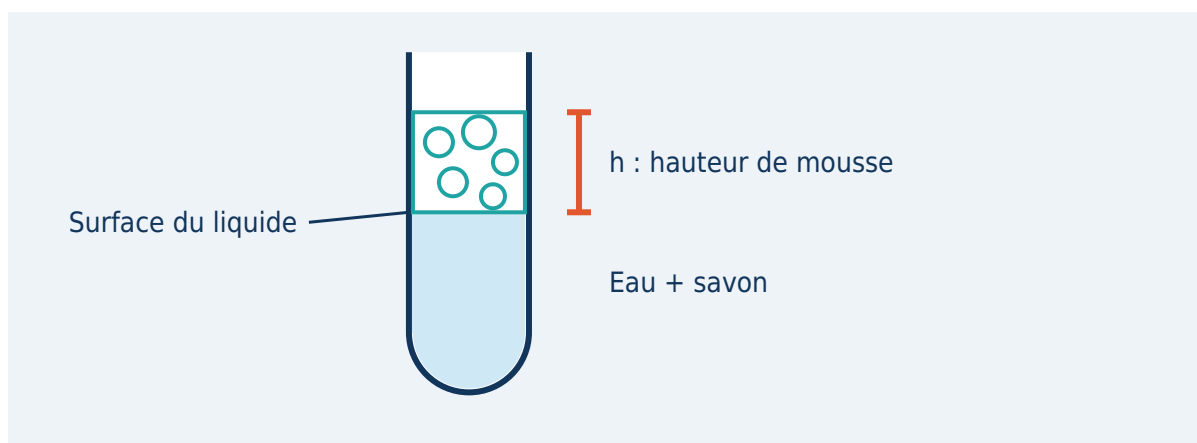
La solution de soude à  $5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  est **corrosive** : lunettes et gants obligatoires, aucun contact avec la peau ou les yeux. L'éthanol est inflammable : pas de flamme. Le montage à reflux ne doit jamais être fermé : il reste ouvert à l'air. Ne pas goûter le produit ; le savon obtenu est encore basique.

## Protocole



Montage de chauffage à reflux : l'eau circule du bas vers le haut du réfrigérant.

1. Peser 10,0 g d'huile d'olive dans le ballon (noter la masse exacte) et ajouter quelques grains de pierre ponce.
2. Ajouter 10 mL d'éthanol, puis, avec précaution, 10 mL de solution de soude à  $5,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .
3. Monter le réfrigérant, ouvrir l'eau (entrée en bas, sortie en haut), puis chauffer doucement.
4. Chauffer à reflux pendant 20 minutes, en maintenant une légère ébullition.
5. Arrêter le chauffage, laisser refroidir quelques minutes, puis verser le contenu du ballon dans 100 mL d'eau salée saturée glacée en remuant.
6. Filtrer sur Büchner, rincer avec un peu d'eau glacée, essorer puis sécher le solide sur papier filtre jusqu'au lendemain.
7. Peser le savon sec.
8. Test : dans cinq tubes étiquetés, verser 10 mL d'eau ; ajouter respectivement 0,10 g, 0,20 g, 0,30 g, 0,40 g et 0,50 g de savon. Boucher, agiter 10 fois, mesurer la hauteur de mousse.



Mesure de la hauteur de mousse  $h$ , de la surface du liquide au sommet de la mousse.

## Mesures à relever

| Grandeur      | Valeur mesurée | Unité |
|---------------|----------------|-------|
| Masse d'huile |                | g     |

|                    |  |     |
|--------------------|--|-----|
| Durée de chauffage |  | min |
| Masse de savon sec |  | g   |

| Masse de savon dans 10 mL d'eau (g) | 0,10 | 0,20 | 0,30 | 0,40 | 0,50 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Hauteur de mousse h (mm)            |      |      |      |      |      |

## Questions

1. Écris l'équation de la saponification de la trioléine ( $M = 884 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) par la soude.
2. Calcule la quantité de matière de trioléine introduite en assimilant l'huile à la trioléine, puis la quantité d'ions hydroxyde introduite. Quel est le réactif limitant ?
3. Pourquoi chauffe-t-on à reflux et pourquoi ajoute-t-on de l'éthanol ?
4. Calcule la masse maximale de savon (oléate de sodium,  $M = 304 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) et le rendement.
5. Trace le graphique  $h = f(m)$  à partir des mesures. Que remarques-tu ?
6. Pourquoi verse-t-on le mélange dans de l'eau salée glacée plutôt que dans de l'eau pure ?
7. Explique, avec un schéma, pourquoi la mousse apparaît quand on agite la solution de savon.
8. Critique : cite deux causes d'erreur dans la mesure de la masse de savon ou de la hauteur de mousse.

## Pour aller plus loin

- Compare la mousse obtenue avec de l'eau distillée et avec de l'eau du robinet calcaire : quel est l'effet du calcium ?
- Ajoute dans un tube de l'huile colorée et le savon : observe l'émulsion formée et mesure sa durée de vie.