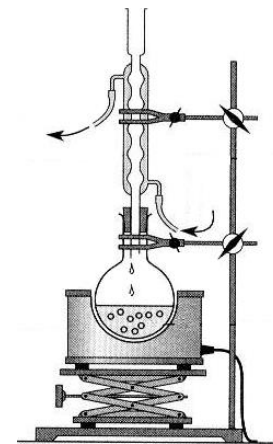
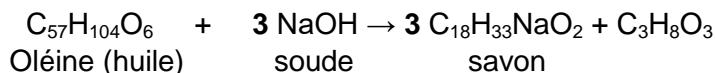


## Savons et détergents

### 1. Synthèse d'un savon

• On donne ci-dessous la réaction de synthèse d'un savon, l'oléate de sodium  $C_{18}H_{33}NaO_2$ , synthétisé à partir d'oléine (principal constituant de l'huile utilisée) et de soude :



	oléine	soude	savon	glycérol
	$C_{57}H_{104}O_6$	NaOH	$C_{18}H_{33}NaO_2$	$C_3H_8O_3$
<b>Solubilité dans l'eau</b>	insoluble	soluble	soluble	soluble
<b>Solubilité dans l'éthanol</b>	soluble	soluble	soluble	soluble
<b>Solubilité dans l'eau salée</b>	insoluble	soluble	Très peu soluble	soluble

- Dans un ballon, introduire à l'aide d'une éprouvette graduée :  
**10 mL d'huile , 20 mL de soude à 7 mol.L<sup>-1</sup> et 15 mL d'éthanol**
- Quelques grains de pierre ponce
- Placer le ballon dans le chauffe-ballon, adapter le réfrigérant droit et mettre en place la circulation d'eau
- Chauffer à reflux pendant 30 minutes
- Préparer une solution d'eau saturée en chlorure de sodium dans un erlenmeyer
- Au bout de 30 minutes, arrêter le chauffage ; laisser refroidir.
- Avec précaution, verser le contenu du ballon dans l'erlenmeyer. Agiter à l'aide d'un agitateur en verre
- Filtrer sur Buchner et laver le savon avec de l'eau glacée salée.
- Placer le savon à l'étuve

→ Quel est le rôle de l'éthanol dans le mélange réactionnel ? Et de la pierre ponce ? Et du réfrigérant ?

.....

.....

.....

.....

→ Pourquoi verse-t-on le mélange dans de l'eau salée ?

.....

.....

.....

→ Quelles sont les espèces chimiques présentes dans le filtrat ? Faut-il mieux réaliser la synthèse avec un excès de soude ou un excès d'huile ?

.....

.....

.....

## 2. Expériences

### EXP 1 :

- Dans un tube à essai contenant de l'eau, verser un peu d'huile; secouer, laisser reposer et observer

→ Qu'observe-t-on ?

.....  
.....

### EXP 1bis :

- Rajouter dans le tube de l'exp1, un peu de paillettes de savon; secouer, laisser reposer et observer

→ Qu'observe-t-on ?

.....  
.....

### EXP 2 :

- Remplir, à ras bord, un verre avec de l'eau.

- A l'aide d'un compte-gouttes, ajouter quelques gouttes d'eau supplémentaires

→ Qu'observe-t-on ?

.....  
.....  
.....



### EXP 2bis :

- Rajouter dans le verre de l'exp2, à l'aide d'une pipette, une goutte de produit vaisselle.

→ Qu'observe-t-on ?

.....  
.....

### EXP 3 :

- Remplir un cristalliseur d'eau. Saupoudrer la surface de l'eau de poivre noir moulu.

- Ajouter une goutte de produit vaisselle dans l'eau

→ Qu'observe-t-on ?

.....  
.....  
.....

#### EXP 4 :

- Etaler sur la moitié d'une plaque de verre bien propre, un peu de liquide vaisselle
- À l'aide d'un compte-gouttes, verser une goutte d'eau sur chacune des moitiés de la plaque

→ Qu'observe-t-on ?

.....

.....

.....

#### EXP 5 :

- Sur un morceau de tissu, déposer, à l'aide d'une pipette, une goutte d'eau distillée
- Sur un second morceau de tissu, déposer, à l'aide d'une pipette, une goutte d'eau savonneuse

→ Qu'observe-t-on ?

.....

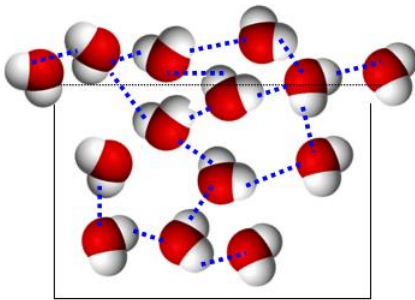
.....

.....

### 3. La tension superficielle de l'eau

• Lorsque l'on remplit, à ras bords, un verre avec de l'eau, la surface de l'eau présente une forme convexe : il est alors possible de verser de l'eau en dépassant les bords du verre (**EXP2**)

**Toutes les molécules d'eau sont liées les unes aux autres par des liaisons intermoléculaires appelées « liaisons hydrogène ».**



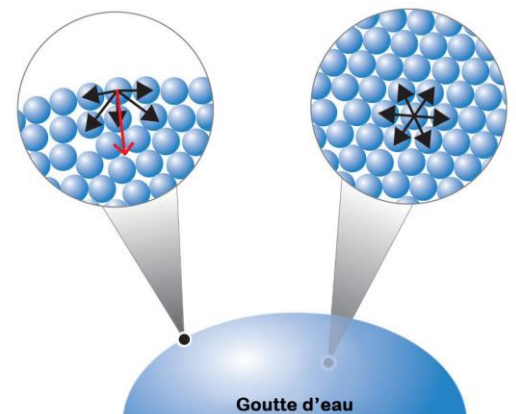
Les molécules se trouvant à l'extérieur du verre sont « accrochées », grâce à ces liaisons, aux molécules se trouvant à l'intérieur du verre : elles ne peuvent donc pas s'écouler hors du verre. (**EXP2**)



Les forces liant les molécules d'eau étant fortes, la pellicule d'eau au-dessus du bord a un comportement élastique. La surface a alors une certaine résistance envers l'extérieur : ce phénomène s'appelle « **la tension superficielle de l'eau** ».

Ces liaisons intermoléculaires entre les molécules d'eau (cette tension superficielle) permet d'expliquer

- la forme sphérique des gouttes d'eau sur la plaque propre (**EXP4**) ou sur le tissu (**EXP5**)
- la « peau élastique » qui empêche les grains de poivre de couler (**EXP3**)



## 4. Les molécules tensio-actives

• Les détergents possèdent des molécules tensioactives, molécules possédant une **extrémité hydrophile (ayant une affinité avec l'eau)** et une **extrémité lipophile (ayant une affinité avec les graisses)**

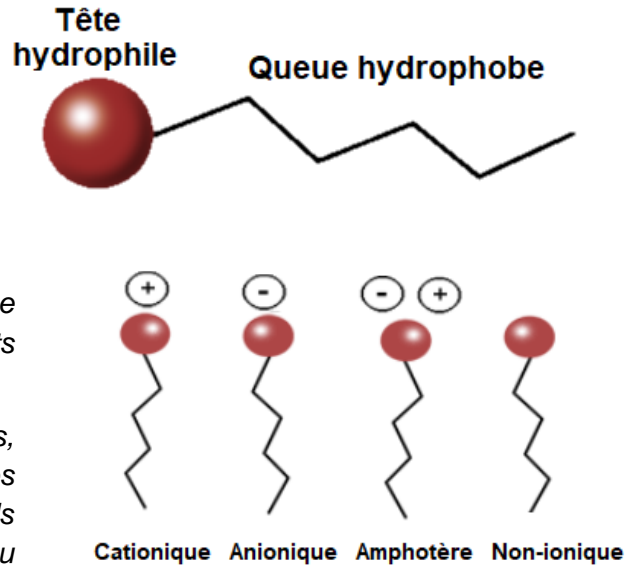
• Selon la polarité de la tête hydrophile, on distingue quatre types de détergents :

- **les détergents anioniques** : Ils sont utilisés comme détergents, savons, agents moussants, dispersants, mouillants et comme actifs bactériostatiques.

- **les détergents cationiques** : Ils ne sont ni bons détergents, ni bons agents moussants mais de bons dispersants des particules solides. Bons bactéricides ou bactériostatiques, ils sont employés dans les désinfectants médicaux, industriels ou domestiques. Ce sont aussi des agents antistatiques et adoucissants pour le textile et les cheveux.

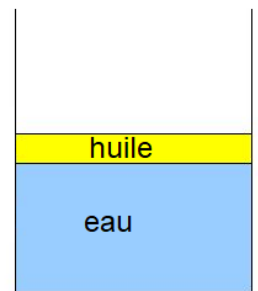
- **les détergents amphotères** : Les amphotères (ex. phospholipides), peu irritants, sont largement employés dans les produits cosmétiques et pharmaceutiques.

- **les détergents non ioniques** : Faiblement toxiques, ils sont employés en cosmétique et en alimentaire comme détergents, agents mouillants, émulsifiants et parfois moussants.

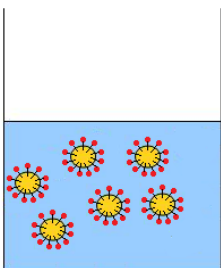


↳ **Ainsi,**

L'eau et l'huile, non miscibles, ne se mélangent pas. L'huile moins dense que l'eau remonte en surface (**EXP1**).



Les molécules constituant le savon étant des molécules tensioactives (avec une partie lipophile qui s'accroche à l'huile et une partie hydrophile qui s'accroche à l'eau), permettent d'accrocher les molécules d'huile aux molécules d'eau. Les molécules d'huile, ne peuvent ainsi plus remonter en surface (**EXP1bis**)



les molécules d'huile accrochées aux molécules d'eau ne remontent pas en surface

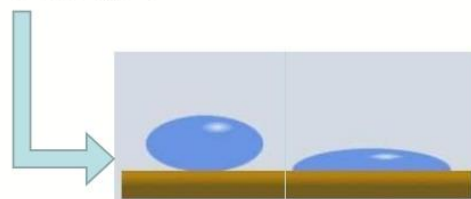
**Remarques :** La lécithine de soja, le jaune d'œuf, la moutarde contiennent également des espèces tensioactives qui permettent la cohésion des mélanges huile-eau en cuisine pour la création d'émulsions stables (mayonnaise, sauce salade, sauce de viande..)

↳ **Ainsi,**

Les molécules de détergent s'insèrent entre les molécules d'eau et rompent les liaisons intermoléculaires qui permettaient aux molécules d'eau de rester liées les unes aux autres. Les molécules d'eau à l'extérieur du verre, n'étant plus retenues par celles se trouvant à l'intérieur du verre, s'écoulent hors du verre (**EXP2bis**). Les grains de poivre coulent (**EXP3**). La goutte d'eau s'étale sur la plaque recouverte de produit vaisselle (**EXP4**).

La goutte d'eau savonneuse ne possédant pas de peau élastique s'étale sur le tissu (**EXP5**)

Sans détergent



Avec détergent



## 5. Mode d'action des détergents

↳ Les détergents possèdent plusieurs pouvoirs

### ►► Un pouvoir mouillant

- L'eau ne s'étale pas toujours bien sur les surfaces à nettoyer : on dit qu'elle ne "mouille" pas bien ces surfaces.

Les molécules de tensio-actifs s'insinuent entre les molécules d'eau (elles rompent les liaisons intermoléculaires reliant les molécules d'eau). Ainsi, le détergent « casse » les gouttes d'eau. Il permet à l'eau de mieux pénétrer dans les petits interstices entre les fibres des tissus ou de s'étaler correctement sur les surfaces.

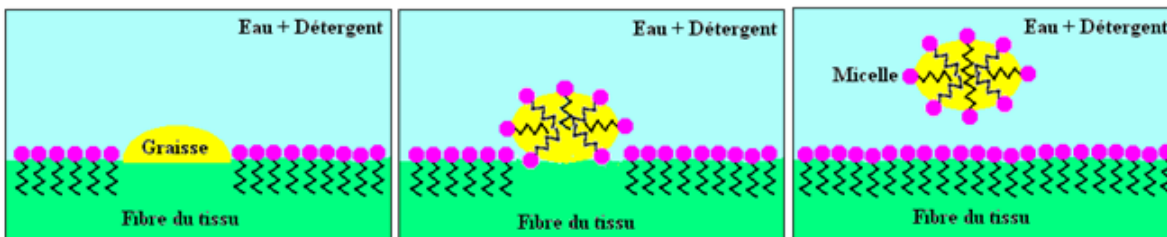
L'eau savonneuse pénètre dans le tissu, la laine, ce qui provoque son immersion totale dans le bécber

### ►► Le pouvoir dégraissant

- Les particules du détergent s'enfoncent dans les taches grasses du tissu. Les queues hydrophobes et lipophiles adhèrent à la surface de la graisse tandis que les têtes hydrophiles restent dans l'eau de lavage.

Il se forme des **micelles**

Les micelles se retrouvent dispersées dans l'eau savonneuse grâce à leur extrémité hydrophile lors du brassage. Elles sont éliminées lors du rinçage



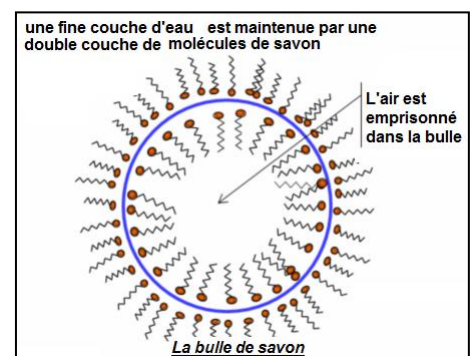
### ►► Le pouvoir dispersant anti rédéposit

- Les parties hydrophiles des micelles se repoussent les unes des autres, ce qui empêche toute re-déposition des particules sur le support.

### ►► Le pouvoir moussant

- En agitant l'eau additionnée de liquide vaisselle, on fait s'y dissoudre de l'air d'autant plus facilement que la tension superficielle est faible. Les bulles d'air en s'entourant des queues hydrophobes forment de la mousse.

Pour s'échapper du liquide, elles remontent à la surface en entraînant avec elles un film de liquide; il y a formation de bulle de savon en surface



Les solutions de tensio-actifs produisent de la mousse c'est-à-dire une émulsion d'air dans un liquide, les tensio-actifs ont un pouvoir moussant qui présente l'avantage d'accroître l'efficacité du produit en augmentant sa surface de contact avec la zone à nettoyer mais aussi l'inconvénient de rendre le rinçage du détergent difficile si elle est présente en grande quantité.