

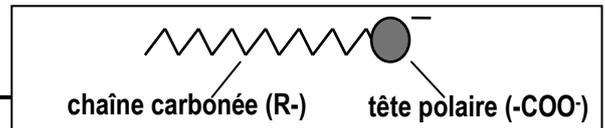
**1. Mode d'action des savons :**

Parmi les **détergents** (du latin detergere, nettoyer), le savon est le plus ancien puisque déjà fabriqué et utilisé dès l'Antiquité.

Les savons sont des **carboxylates de sodium (ou potassium)**.

Ce sont des mélanges d'ions carboxylate et de cations métalliques généralement d'ions sodium  $\text{Na}^+$  ou potassium  $\text{K}^+$ .

Représentation simplifiée de l'ion carboxylate



Le groupe alkyle R- est une chaîne linéaire qui comporte entre 12 et 18 atomes de carbone.

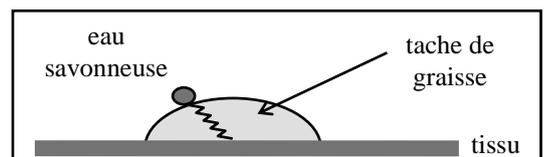
L'ion carboxylate présente une double affinité .

- La **tête polaire** s'entoure de molécules d'eau : elle est **hydrophile** (hudor : eau; philos : ami).
- La **chaîne carbonée** a une grande affinité pour les chaînes carbonées (corps gras) : elle est lipophile (lipos : graisse). La chaîne carbonée n'a pas d'affinité avec l'eau : elle est **hydrophobe** (phobos : peur).

L'ion carboxylate a donc des propriétés **amphiphiles** (car deux affinités opposées): c'est un agent **tensioactif**.

**a) le pouvoir détergent ( voir p 190 )**

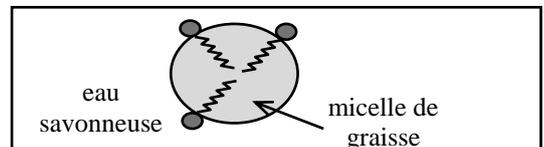
- Action d'un savon sur une tache de graisse :  
-  $\text{COO}^-$  interagit avec .....
- R- interagit avec .....



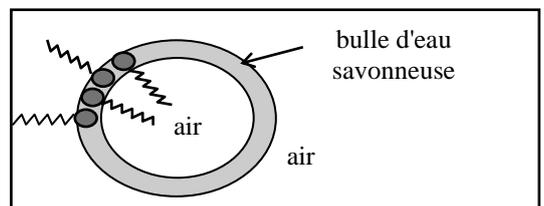
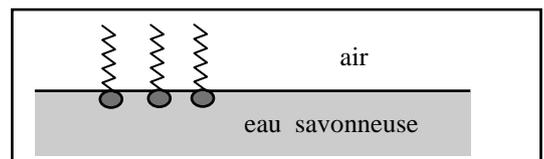
La tache de graisse est isolée du tissu sous la forme d'une **micelle** de graisse. Les micelles se dispersent dans la solution.

Elles sont évacuées lors du rinçage.

**Le savon a un effet émulsionnant et dispersant.**

**b) le pouvoir moussant.**

- Formation d'un film à la surface de l'eau :  
-  $\text{COO}^-$  interagit avec .....
- R- est repoussé vers .....
- Formation d'une bulle de savon :  
Par agitation de l'eau savonneuse, des bulles d'air peuvent alors être emprisonnées.  
La juxtaposition de bulles forme la mousse.



**Le pouvoir moussant du savon aide à l'action détergente.**

**Informations complémentaires :**

On demande aux lessives actuelles des propriétés détergentes améliorées. Elles doivent agir en eau dure. En fixant les ions  $\text{Ca}^{2+}$ , les ions polyphosphates ajoutés aux lessives ont un effet "anti-calcaire" et un rôle "anti-redéposition" des salissures. Mais ils sont corrosifs pour les lave-linge et polluants pour l'eau (eutrophisation).

Elles doivent également agir à basse température, détacher efficacement les protéines biologiques (œuf, sang, ...), avoir un effet blanchissant, redonner les couleurs au linge, ...

**Tous les additifs incorporés ne sont pas sans inconvénients pour l'environnement.**

Il convient donc de respecter les doses d'utilisation.

**2. Solubilité - efficacité d'un savon :**

Les savons sont faiblement solubles dans l'eau pure. Leur dissolution :  $R\text{-COONa}_{(s)} \rightarrow \text{RCOO}^-_{(aq)} + \text{Na}^+_{(aq)}$  est limitée. Ils forment rapidement des micelles lorsque la concentration augmente.

Solubilité du savon	Dans une solution <b>acide</b>	Dans une solution <b>d'eau salée</b>	Dans une <b>eau dure</b>
Expérience	On verse 1 ou 2 ml de solution d'acide chlorhydrique dans une eau savonneuse limpide.	On verse une eau savonneuse dans une solution saturée de chlorure de sodium.	On verse une eau savonneuse dans de l'eau de Vittel ou de Contrexeville.
Observations	Il apparaît un précipité d'acide gras carboxylique.	le savon précipite à la surface. C'est le relargage.	Il apparaît un précipité de carboxylate de calcium et de carboxylate de Mg.
Explication	L'ion $\text{RCOO}^-$ est la base faible conjuguée de l'acide carboxylique $\text{RCOOH}$ . Il réagit avec l'ion oxonium $\text{H}_3\text{O}^+$ pour former l'acide carboxylique insoluble dans l'eau. Les ions carboxylates sont donc consommés.	Un savon n'est pas soluble dans l'eau salée. Il ne peut plus jouer son rôle de détergent. L'apport d'une grande quantité d'ions $\text{Na}^+$ rend la réaction ci-dessous totale.	Une eau dure présente une concentration importante en <b>ions calcium <math>\text{Ca}^{2+}</math> et en ions magnésium <math>\text{Mg}^{2+}</math></b> . Les carboxylates de calcium et de magnésium sont très peu solubles dans l'eau. Une part importante du savon est perdue dans le précipité.
Equation	$\text{RCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{RCOOH} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{RCOO}^- + \text{Na}^+ \rightarrow \text{RCOONa}$	$2\text{RCOO}^- + \text{Ca}^{2+} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca}$
Conclusion	<b>Un savon est moins efficace dans une solution acide.</b>	<b>Un savon est inefficace dans une solution d'eau salée.</b>	<b>Un savon est moins efficace dans une eau dure.</b>

1. Expliquez pourquoi il est impossible de se laver dans l'eau de mer avec un savon classique.
2. La quantité de détergents à introduire pour une lessive dépend de la dureté de l'eau de la région où elle s'effectue. Expliquez pourquoi la quantité de lessive à utiliser est plus importante dans les régions où l'eau distribuée est dure ou très dure.
3. Pour obtenir des cheveux brillants, il est conseillé parfois de les rincer avec une eau vinaigrée. Expliquez le rôle de l'acide du vinaigre au cours de ce rinçage.