

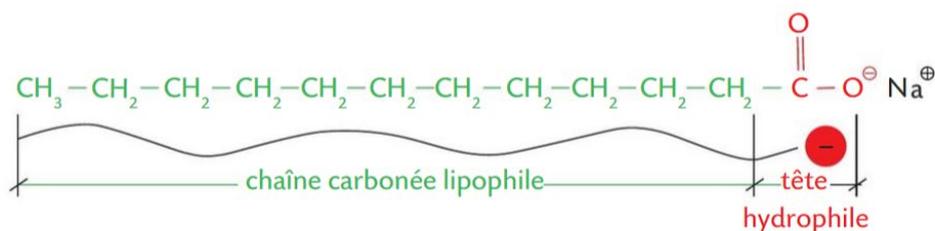
### AE. 15A – Les propriétés d'un savon

Le lavage des mains avec de l'eau savonneuse, ou celui d'un tissu avec de la lessive, peut être expliqué par un processus physico-chimique à l'échelle moléculaire.

**Objectif :** Expliquer l'action des savons et étudier l'influence de la présence d'ions qui limitent leur efficacité.

#### Document 1 : Constitution des savons

Le savon est composé de carboxylates de sodium  $R-CO_2Na$  ou de carboxylates de potassium  $R-CO_2K$  (R est une chaîne carbonée non ramifiée, possédant généralement plus de dix atomes de carbone). Leur caractère amphiphile\* donne au savon ses propriétés, principalement la formation de mousse utile pour le lavage.



\*Qui possède un groupe hydrophile (du grec *hudor* : eau, et *philos* : ami) et un groupe lipophile (du grec *lipos* : graisses).

#### Document 2 : Dureté d'une eau et TH

Une eau « dure » possède une concentration forte en ions calcium et magnésium. Elle peut faire perdre beaucoup de ses propriétés détergentes à un savon.

La dureté d'une eau ou Titre Hydrotimétrique s'exprime en degrés français (de symbole  $^{\circ}f$ ).

Une eau est dite douce si  $TH < 15^{\circ}f$ , dure si  $TH > 15^{\circ}f$  et très dure si  $TH > 35^{\circ}f$ .

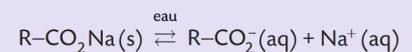
#### Matériel mis à disposition :

- 6 tubes à essais avec bouchon
- pipette graduée de 5 mL, béchers
- eau savonneuse, eau distillée, huile
- solution de chlorure de calcium ( $Ca^{2+} + 2 Cl^-$ )
- solution de chlorure de magnésium ( $Mg^{2+} + 2 Cl^-$ )
- eau minérale Hépar®

#### COMPLÉMENT SCIENTIFIQUE

##### Action détergente du savon

- Les savons sont faiblement solubles dans l'eau. Leur réaction de dissolution s'écrit :



- La réaction de dissolution du savon dans l'eau est réversible ; ce caractère réversible est modélisé par une double-flèche ( $\rightleftharpoons$ ) dans l'équation de la réaction.
- En présence d'alcool, cette solubilité croît. Il est possible de fabriquer des solutions aqueuse ou alcoolique de savon. Le pouvoir moussant des solutions de savon donne une indication sur les propriétés lavantes du savon.

## Chap. 15

### Document 3 : Protocole expérimental

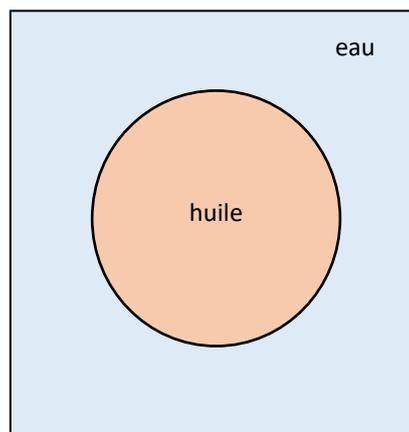
**Expérience E1 :** Mettre 5 mL d'eau distillée dans le tube ① et 5 mL d'eau savonneuse dans le tube ②. Ajouter quelques gouttes d'huile dans chacun. Boucher les tubes, les agiter et laisser reposer.

**Expérience E2 :** Mettre 5 mL d'eau savonneuse dans les tubes ③ et ④. Ajouter quelques gouttes de solution de chlorure de calcium dans le tube ③ et quelques gouttes de solution de chlorure de magnésium dans le tube ④. Boucher les tubes, les agiter et laisser reposer.

**Expérience E3 :** Mettre 5 mL d'eau savonneuse dans les tubes ⑤ et ⑥. Ajouter 1 mL d'eau distillée dans le tube ⑤ et 1 mL d'eau minérale Hépar® dans le tube ⑥. Boucher les tubes, les agiter et laisser reposer.

### Questions :

- 1/ **a/** Réaliser et schématiser l'expérience **E1** ? Noter les observations.  
**b/** Expliquer les observations du tube ① grâce à la polarité des molécules.  
**c/** Expliquer les observations du tube ② grâce à la polarité des molécules et du **document 1**.
- 2/ **a/** Réaliser et schématiser l'expérience **E2** ? Noter les observations.  
**b/** On dit que le savon a précipité, c'est-à-dire qu'il a réagi pour former un solide. Expliquer pourquoi une eau plus dure fait ainsi perdre à un savon ses propriétés lavantes (**doc 2**).
- 3/ **a/** Réaliser et schématiser l'expérience **E3** ? Noter les observations.  
**b/** Quelle hypothèse peut-on émettre sur la composition de l'eau Hépar® ? Vérifier cette hypothèse en consultant l'étiquette de la bouteille.  
**c/** Serait-il facile de se laver les mains avec cette eau ? Justifier.
- 4/ **a/** Les savons sont qualifiés de tensioactifs. Expliquer pourquoi on dit que les tensioactifs « piègent » la graisse.  
**b/** Compléter le schéma suivant en dessinant des ions détergents en solution aqueuse en présence d'une tache de graisse ou une goutte d'huile.



- 5/ **a/** Lire l'étiquette de l'eau minérale et noter les concentrations en masse des ions calcium et magnésium.  
**b/** Calculer la concentration en quantité de matière des ions calcium  $[Ca^{2+}]$ .  
**c/** Calculer la concentration en quantité de matière des ions magnésium  $[Mg^{2+}]$ .  
**d/** Calculer la concentration totale de ces deux ions  $C_{totale}$ .  
**e/** Un degré hydrotimétrique est équivalent à une concentration en quantité de matière en ions calcium  $Ca^{2+}$  et magnésium  $Mg^{2+}$  égale à  $1,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ .  
Calculer le titre hydrotimétrique noté  $TH$  de l'eau minérale. Conclure.