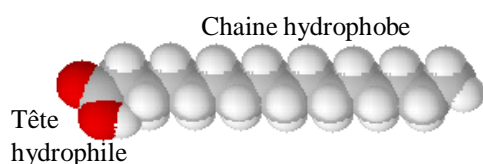


Les molécules tensioactives

Les molécules tensioactives sont des objets assez extraordinaires à cause du comportement qu'elles manifestent lorsqu'on les met dans l'eau : elles forment une mono couche à la surface de l'eau, en se serrant l'une contre l'autre.

Ce phénomène est dû à leur structure : il s'agit de longues molécules possédant une « tête hydrophile » d'un côté (groupe particulier d'atomes) à laquelle est accrochée une « chaîne hydrophobe » (long enchaînement d'atomes).



« Schéma » de la molécule :



La tête de la molécule plonge dans l'eau, alors que la chaîne fuit l'eau.

Ces molécules tensioactives peuvent alors créer une situation presque parfaite : tête dans l'eau, chaîne à l'air presque perpendiculaire à la surface, elles s'alignent les unes à côté des autres pour former une couche bien régulière dont l'épaisseur est égale à une longueur moléculaire.

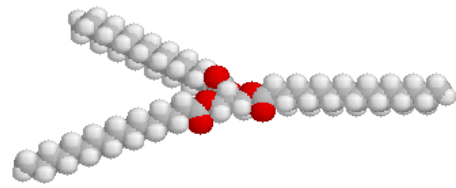
Questions :

- Définir hydrophile (ou amphiphile) :
- Définir hydrophobe :
- En utilisant le schéma d'une molécule tensioactive, dessiner la situation « presque parfaite » décrite dans le texte.

Fabrication d'un savon

Les savons sont composés de molécules amphiphiles obtenues par action de la soude sur des corps gras : les triglycérides

- Les **triglycérides** sont de grosses molécules, synthétisées naturellement par les plantes ou les animaux. Par exemple, l'huile de palme contient de la **palmitine**, dont la molécule est représentée ci-contre.



- L'action de la soude sur le triglycéride se traduit par la coupure de du triglycéride et l'obtention de la molécule suivante :

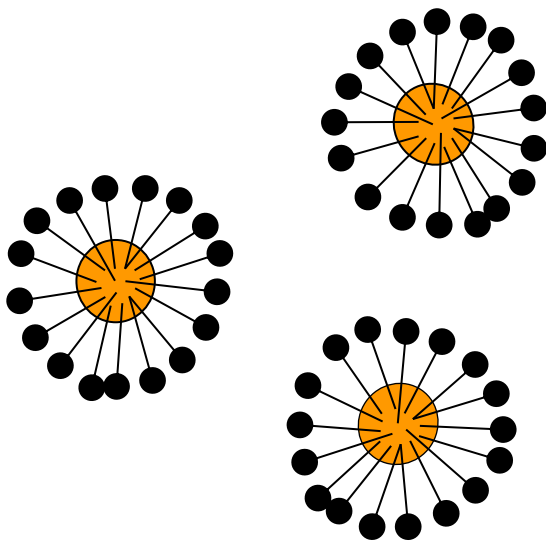


Mode d'action d'un savon



Les ions tensioactifs sont dissous dans l'eau ; les chaînes carbonées, hydrophobes, vont se réfugier dans les taches non aqueuses (graisses).

Par action mécanique (frottage), les taches se détachent de leurs support et s'entourent d'ions tensioactifs : cet ensemble constitue une micelle.



Les taches se retrouvent « emprisonnées » au cœur des micelles ; c'est le phénomène d'« anti-redéposition » !

Lors du rinçage, l'eau interagit avec les parties hydrophiles des ions tensioactifs (création de liaisons électrostatiques appelées liaisons de Van der Waals) et entraîne les micelles ; les taches sont évacuées...

Schématiser une bulle de savon (mince couche d'eau, « emprisonnée » par des ions tensioactifs) :

Molécules tensio-actives et cuisine

Document 1 : le chocolat-Chantilly, une mousse de chocolat

Qu'est-ce qu'une mousse au chocolat ? C'est une mousse de blancs d'œuf battus en neige à laquelle on ajoute du chocolat.

Ne pourrait-on pas directement introduire des bulles dans du chocolat ?

Lors de la première étape, commençons par préparer une émulsion de chocolat en plaçant dans une casserole un peu d'eau, puis des morceaux de chocolat, en remuant et en chauffant l'ensemble. La matière grasse du chocolat forme une émulsion avec l'eau.

Lors de la deuxième étape, il faut réaliser une mousse. Fouettons l'émulsion... en la refroidissant afin de faire cristalliser la matière grasse, ce qui stabilisera les bulles d'air dans la masse. L'opération est simple : on pose la casserole contenant l'émulsion de chocolat sur des glaçons ou dans un bac d'eau froide, et l'on fouette.

Le chimiste qui fait l'expérience voit d'abord des bulles qui sont progressivement divisées, puis à partir d'un certain stade, la préparation s'éclaircit (au microscope, on observe un grand nombre de bulles dans la préparation), et il faut alors fouetter plus vigoureusement, en cherchant à introduire le plus d'air possible... et en s'arrêtant dès que le fouet laisse des traces dans la préparation chocolatée.

D'après: L'Actualité chimique - mai 2008 - n° 319

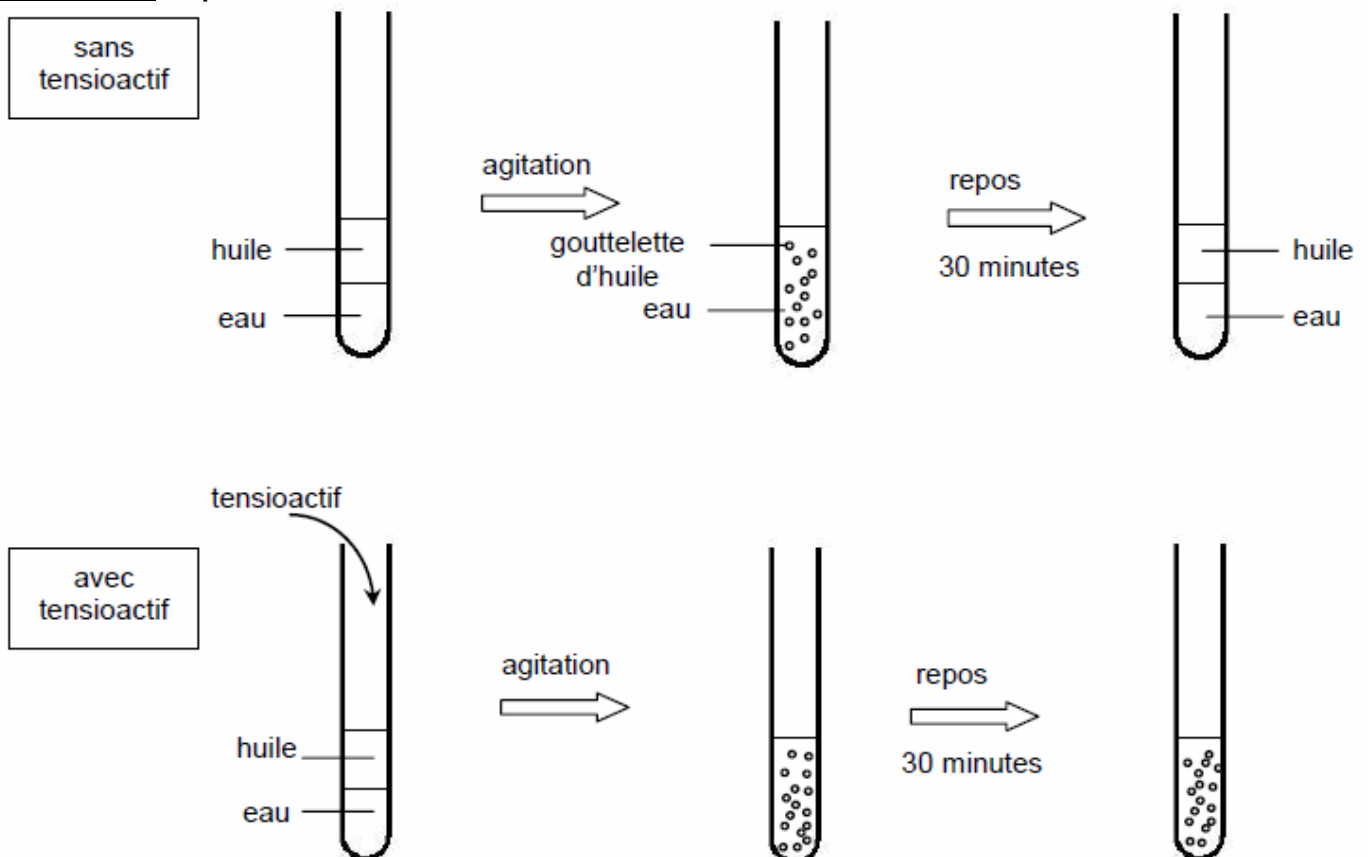
Document 2 : composition d'un chocolat noir à pâtisser

Chocolat noir supérieur. Ingrédients : sucre, pâte de cacao, beurre de cacao, émulsifiant (lécithine de tournesol), extrait naturel de vanille. Traces : fruits à coque, lait.

Cacao : 52 % minimum.

Remarque : un émulsifiant tel que la lécithine est une molécule possédant une partie hydrophile et une partie lipophile.

Document 3 : expériences



QUESTIONS :

Question 1 :

La première étape de la recette du « chocolat Chantilly » permet de réaliser une émulsion, de type « matière grasse dans eau ».

a- D'après le document 2, préciser l'ingrédient qui joue le rôle de la matière grasse dans cette émulsion de chocolat.

b- Justifier la nécessité de chauffer les morceaux de chocolat.

Question 2 :

À partir des expériences schématisées dans le document 3, décrire les observations et en déduire la condition de stabilisation d'une émulsion.

Question 3 :

Donner le nom de la molécule qui, avant refroidissement, permettra de stabiliser l'émulsion de chocolat.

Question 4 :

a- Expliquer le rôle des molécules tensioactives dans la stabilisation de l'émulsion de chocolat.

b- réaliser un schéma représentant une micelle de type « matière grasse dans eau » et placer les mots de légende : matière grasse, eau, partie lipophile et partie hydrophile.

Question 5 :

Lors de la deuxième étape (réalisation de la mousse), « on pose la casserole contenant l'émulsion de chocolat sur des glaçons ou dans un bac d'eau froide, et l'on fouette. »

Justifier la nécessité de fouetter le mélange et indiquer le rôle du refroidissement.