

LA TENSION SUPERFICIELLE

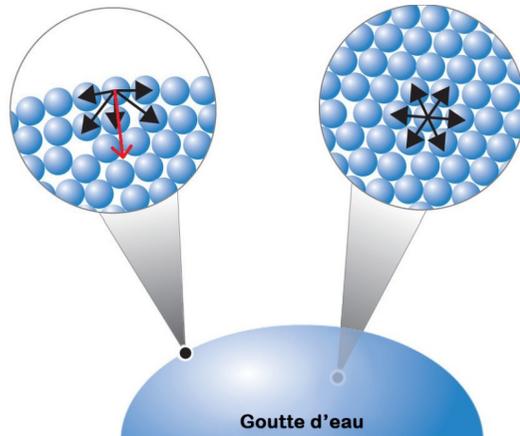
On observe dans la nature de nombreux insectes qui se déplacent à la surface de l'eau. Comment ce phénomène est-il possible ?



La tension superficielle

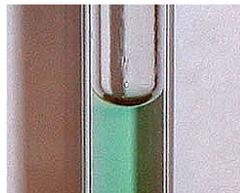
La tension superficielle est la force qui existe au niveau du point de contact entre deux milieux.

La cohésion de l'eau est due à des attractions entre les molécules. Les molécules à l'intérieur de l'eau sont attirées par leurs voisins, avec la même force, dans toutes les directions. Ces attractions se compensent. Ce n'est pas le cas pour les molécules situées en surface qui ne sont attirées que par leurs voisins situées sur les côtés et en dessous. Il en résulte une force qui les tire vers le centre (représentée en rouge sur le schéma).



La surface du liquide agit ainsi comme une « membrane » protectrice. C'est ce que l'on appelle la tension superficielle. Cette tension superficielle de l'eau a une force suffisante pour porter de petits objets.

Les forces de tension superficielle sont également responsables de la légère remontée d'un liquide sur les parois d'un récipient.



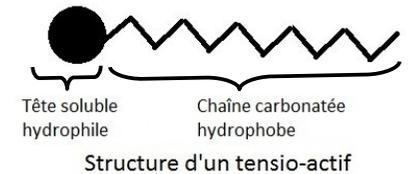
Les tensio-actifs

Les tensioactifs sont des molécules solubles à la fois dans l'eau (solvant polaire) et dans les huiles (molécules apolaires).

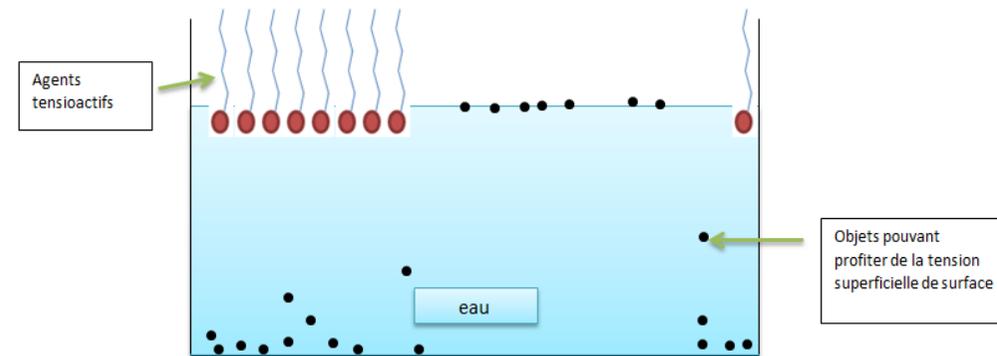
Les molécules d'un tensio-actif sont constituées de deux parties de polarité différente :

- une partie appelée pôle hydrophile, attirée par l'eau.

- une partie appelée pôle hydrophobe (ou lipophile), attirée par les graisses (lipides) et repoussant l'eau.



Lorsqu'on ajoute une goutte de détergent à de l'eau, le pôle hydrophile de la molécule de tensio-actif essaie de se mélanger à l'eau alors que son pôle hydrophobe essaie de la fuir. Ces molécules de tensio-actif s'accumulent en surface, s'insèrent entre les molécules d'eau et perturbent les liaisons à l'origine de la tension superficielle. L'équilibre qui existait est rompu. Le tensio-actif abaisse ainsi la tension superficielle.



La science dans nos assiettes

Les tensio-actifs sont très utilisés en cuisine pour leur pouvoir moussant, stabilisant ou émulsifiant. Ils font partie des additifs alimentaires (ex : E422, E331, E428...). Certains d'entre eux comme la lécithine sont présents naturellement dans les œufs, le soja ou encore la moutarde.

Dans la mayonnaise, la lécithine (présente dans le jaune d'œuf et la moutarde) emprisonne les fines gouttelettes d'huile et donnent à cette sauce son aspect homogène. C'est ce qu'on appelle une émulsion.

LA TENSION SUPERFICIELLE

Expériences et observations

Expérience 1 :

Remplir le cristalliseur d'eau et déposer délicatement le trombone à la surface.

Observations :

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

Ajouter une goutte de produit vaisselle.

Observations et interprétation :

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

Expérience 2 :

Remplir un autre cristalliseur d'eau et saupoudrer la surface de l'eau avec du poivre moulu.

Observations :

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

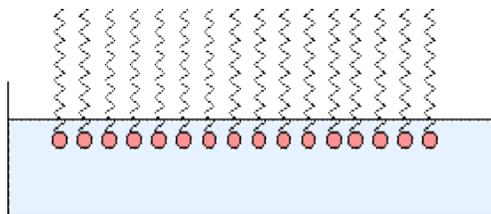
Ajouter une ou deux gouttes de produit vaisselle.

Observations et interprétation :

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

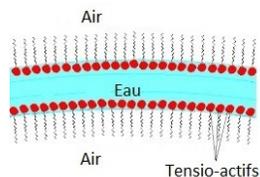
Les bulles de savon

Lorsqu'on ajoute du savon à de l'eau, les molécules tensio-actives s'accumulent en surface, partie hydrophile côté eau et partie hydrophobe côté air.



- Tremper un anneau métallique dans de l'eau savonneuse.

Une « film » d'eau savonneuse va se former à l'intérieur de l'anneau. Il est constituée d'une fine pellicule d'eau coincée entre deux pellicules de molécules tensio-actives.



- Souffler légèrement puis fortement sur cette fine lame d'eau savonneuse.

Recommencer avec des formes métalliques différentes (carré, rectangle, triangle)

Observer et interpréter.....

Quelle forme prend la bulle de savon ?

.....

- Tremper un anneau métallique muni d'un fil de coton dans de l'eau savonneuse.

Observer.....

- Percer l'un des cotés.

Observer et interpréter.....

- Tremper à présent des volumes dans l'eau savonneuse (cube, pyramide)

Observer