



TP de chimie des surfaces

Mesure de la tension superficielle des liquides par la méthode stalagmométrique.

M. AZZOUG



Université de Béjaia  
Faculté de technologie



Année universitaire: 2019-2020



# Tension superficielle

## Définition



### ***Qu'est-ce que la tension superficielle ?***

La tension superficielle est une force qui s'oppose à l'accroissement de la surface des liquides.

la force de tension superficielle est proportionnelle à un indice appelé "indice de tension superficielle", noté  $\gamma$ , ainsi qu'à la longueur  $l$  de l'objet avec lequel il interagit :

$$F = \gamma l .$$

$\gamma$  (N/m), dyne /cm

**$1 \text{ dyne} = 10^{-5} \text{ N}$**



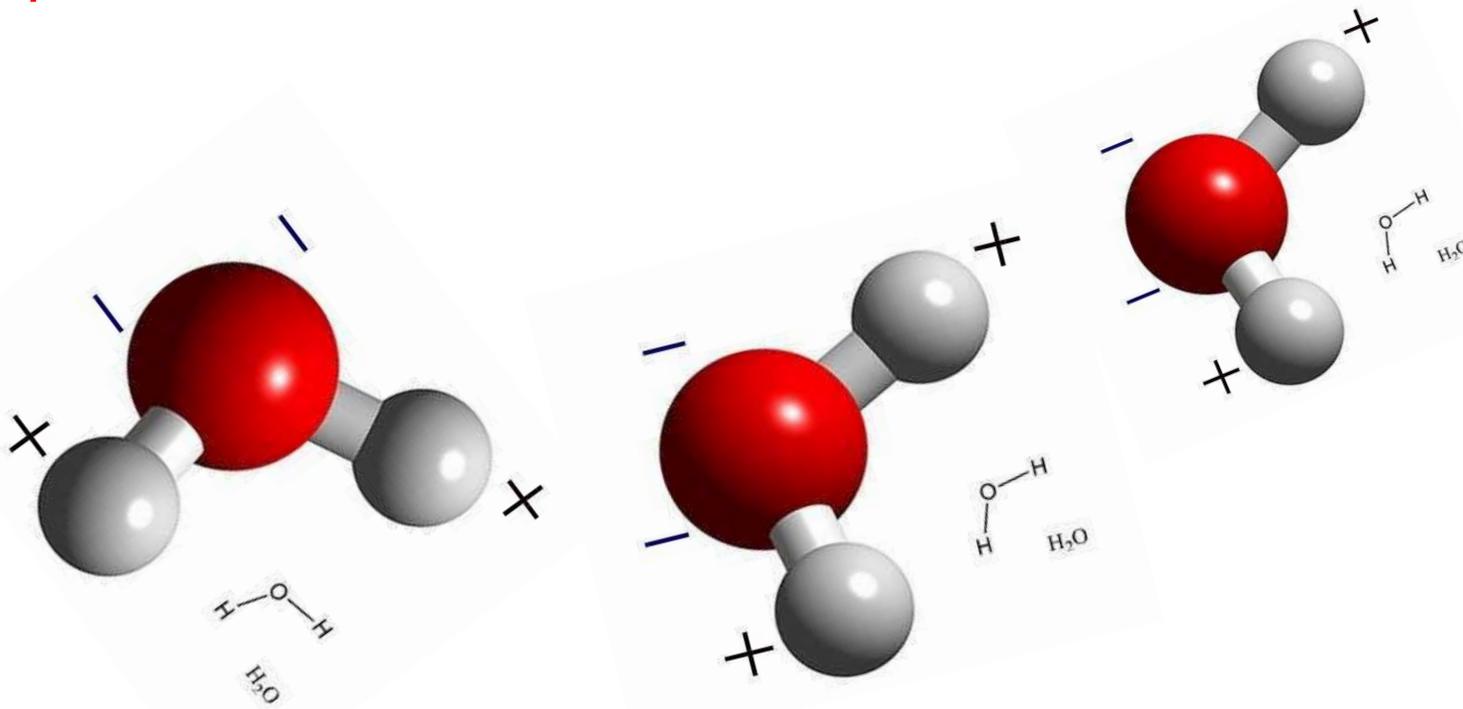
# Tension superficielle

## Définition



Origine de la tension superficielle: Attraction intermoléculaire du liquide

Exp: Cas de l'eau



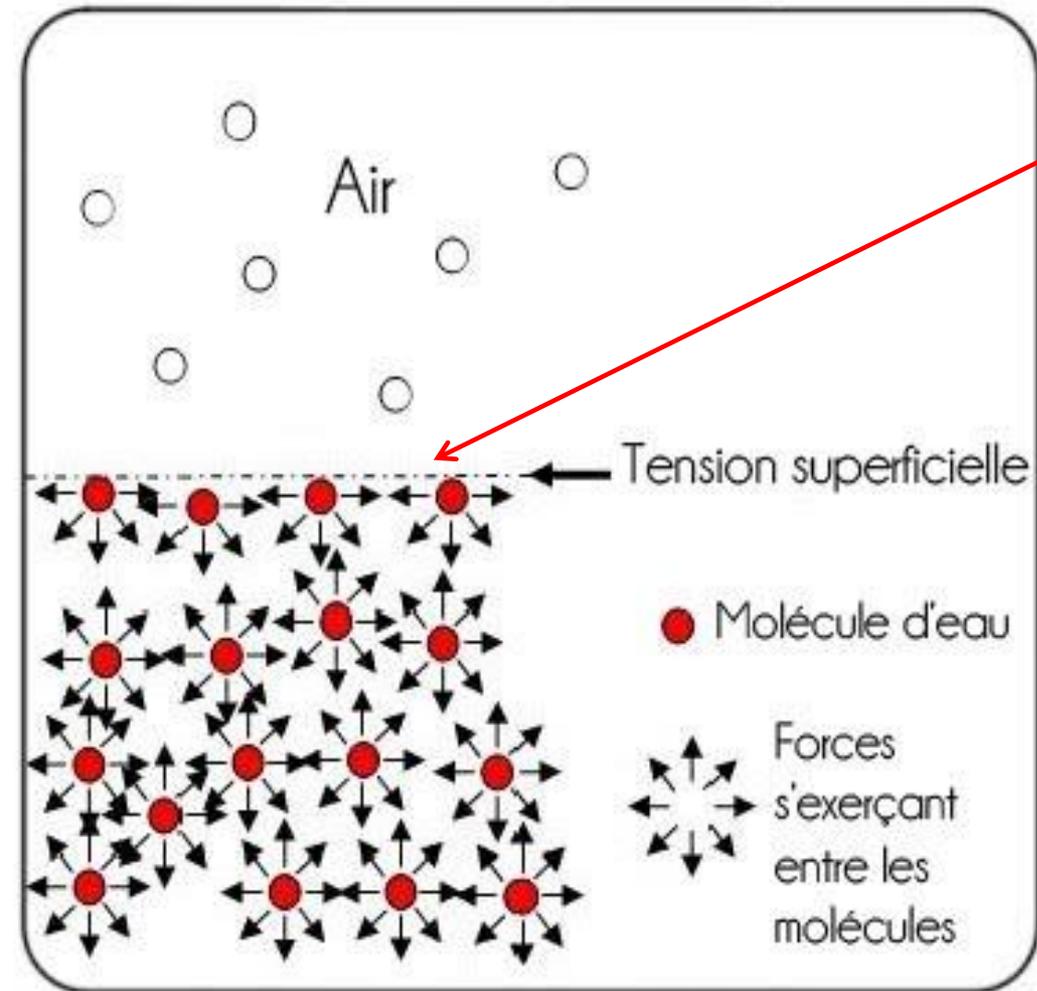


# Tension superficielle

## Origine



Schématisation de la tension superficielle

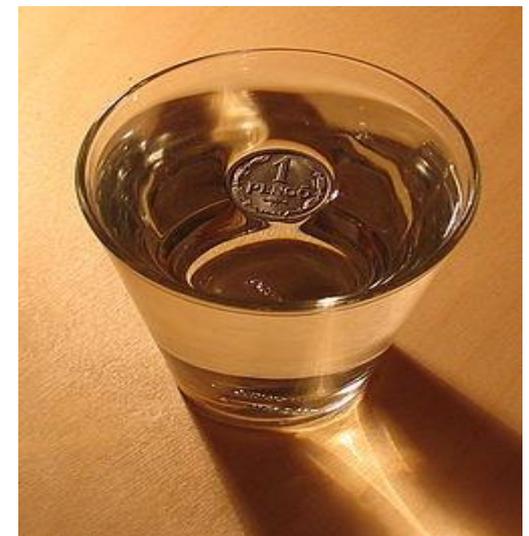
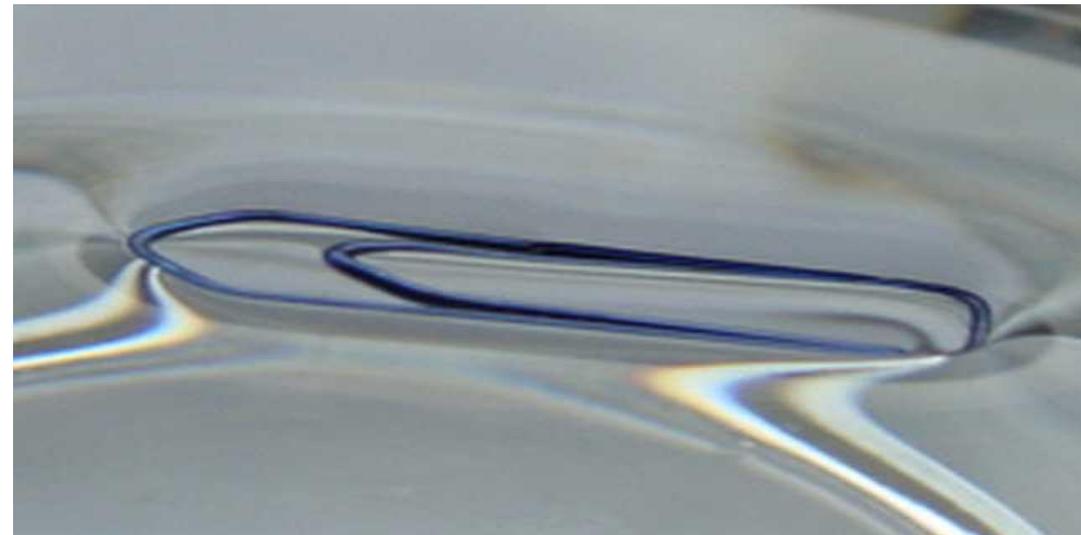


A l'interface, la résultante des forces est dirigée vers l'intérieur du fluide, créant ainsi une force de tension vers l'intérieur.

Au sein du liquide, La résultante de ces forces, dirigées dans toutes les directions, est nulle en moyenne.



# Tension superficielle



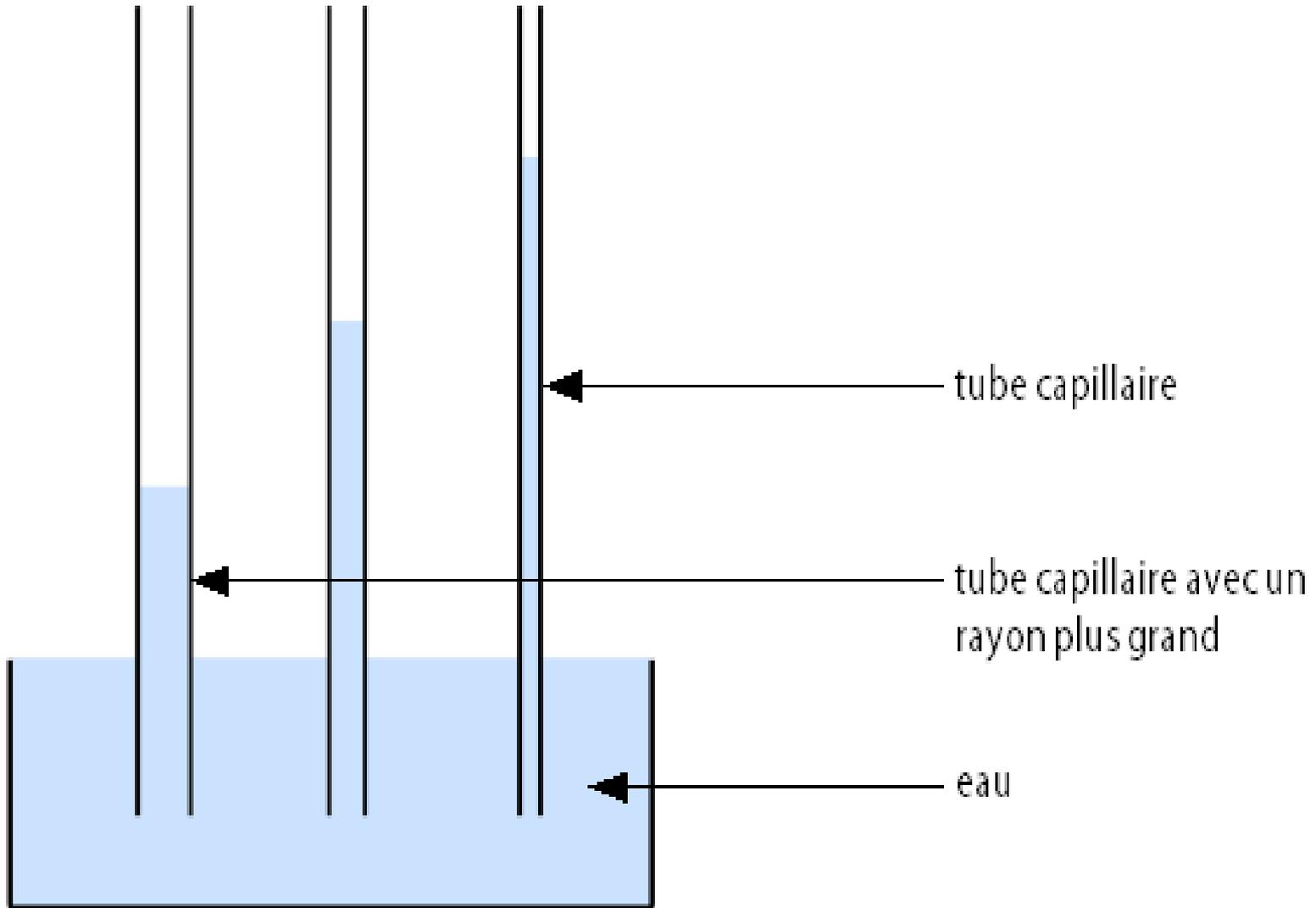


# Tension superficielle





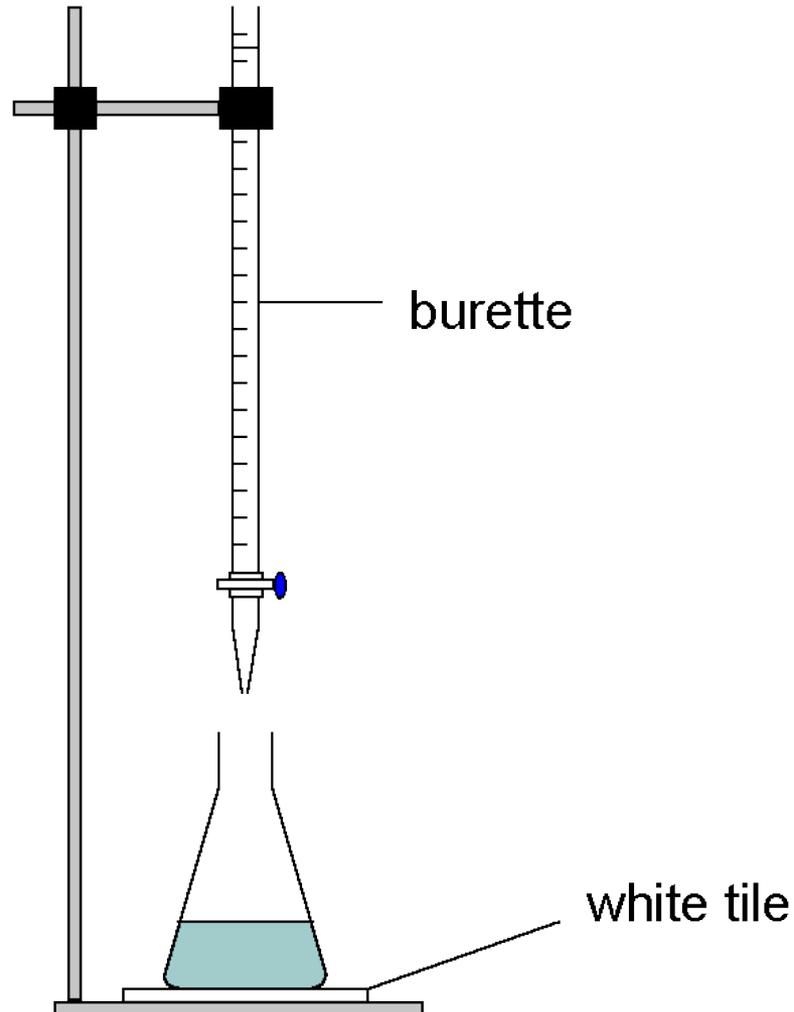
# Tension superficielle





# Tension superficielle

Mesure par la méthode stalagmométrique





# Tension superficielle

## Mesure par la méthode stalagmométrieque



La Stalagmométrie une méthode de détermination de la tension superficielle d'un liquide inconnu, par comparaison avec un liquide de référence.

Cette méthode s'appuie sur le comptage des gouttes d'un liquide qui s'écoule du stalagmomètre.



# Tension superficielle

## Mesure par la méthode stalagmométrique



A l'équilibre on a:

$$mg = \gamma \cdot l$$

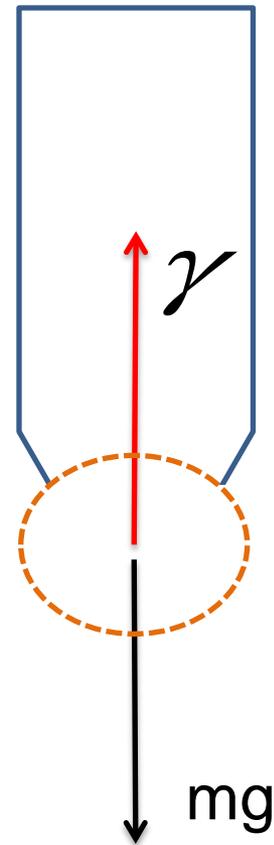
$$mg = \gamma \cdot 2\pi \cdot r$$

$$m_{\text{réf}} g = \gamma_{\text{réf}} \cdot 2\pi \cdot r$$

$$m_{\text{inc}} g = \gamma_{\text{inc}} \cdot 2\pi \cdot r$$



$$\gamma_{\text{inc}} = \frac{m_{\text{inc}} \cdot \gamma_{\text{réf}}}{m_{\text{réf}}}$$



m: masse d'une goutte

$$\gamma_{\text{inc}} = \gamma_{\text{réf}} \frac{N_{\text{réf}} \rho_{\text{inc}}}{N_{\text{inc}} \rho_{\text{réf}}}$$

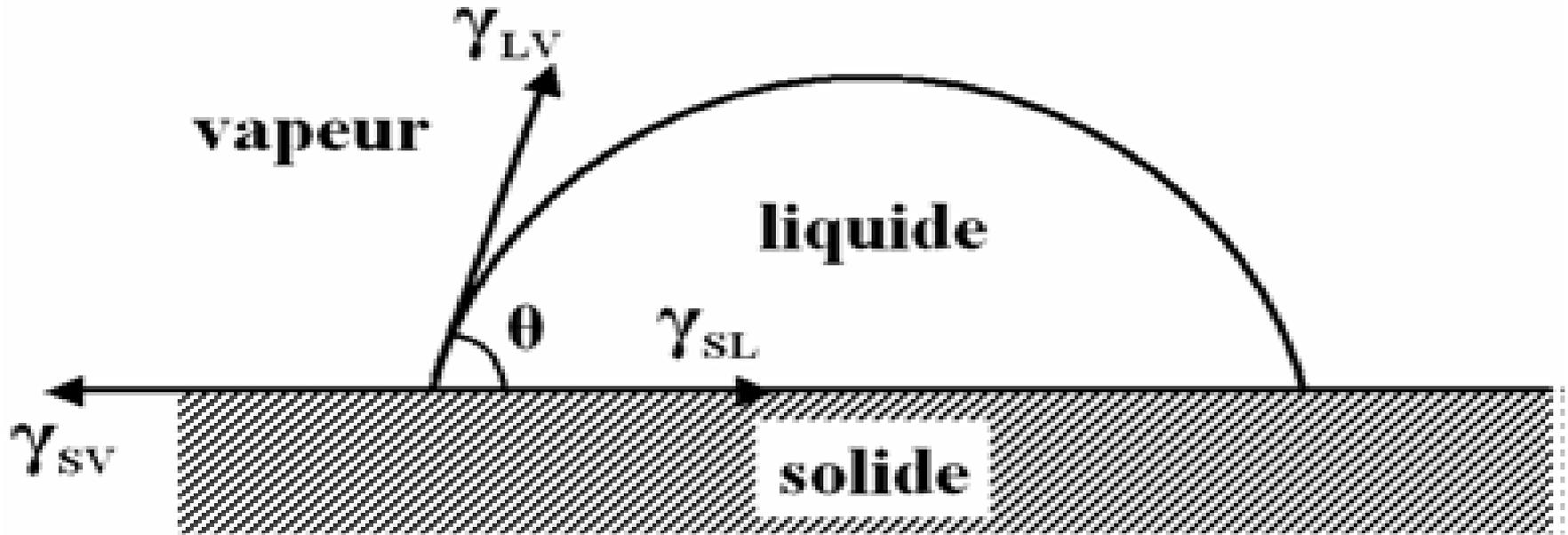


# Caractérisation macroscopique de l'énergie superficielle d'un matériau polymère par mouillabilité





# Caractérisation macroscopique de l'énergie superficielle d'un matériau polymère par mouillabilité



L'équilibre de la goutte se traduit par :

$$\gamma_{sv} = \gamma_{sl} + \gamma_{lv} \cdot \cos \theta$$

$$\cos \theta_e = \frac{\gamma_{sv} - \gamma_{sl}}{\gamma}$$

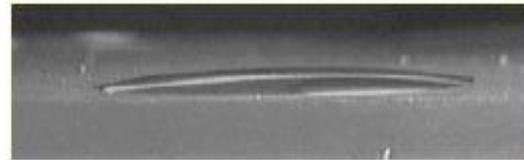


# Caractérisation macroscopique de l'énergie superficielle d'un matériau polymère par mouillabilité



Une goutte de liquide déposée sur une plaque solide plane et horizontale peut :

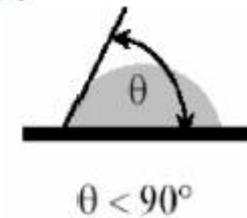
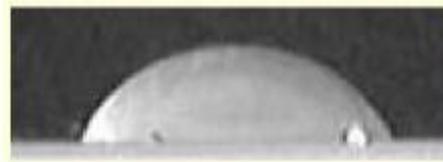
- Soit s'étaler, on dit que le liquide mouille parfaitement le solide.



$$\theta = 0^\circ$$

- soit former une lentille, avec deux cas de figure :

- le liquide **mouille imparfaitement** le solide  $\rightarrow \theta < 90^\circ$  .



- le liquide **ne mouille pas** le solide  $\rightarrow \theta > 90^\circ$

