

## TP 2 - Evaluer la longueur d'une molécule au double décimètre

### Expérience de FRANKLIN

En 1774, Benjamin Franklin (1706-1790) versa une cuillerée d'huile d'olive sur la surface d'un lac ridée par une très légère brise. Il constata que l'huile s'étalait et rendait lisse une surface très grande comparativement à la quantité d'huile utilisée.

Lord Rayleigh (1842-1919) répéta l'expérience à une échelle plus petite et en déduisit l'épaisseur du film d'huile. Il montra que cette épaisseur, de l'ordre du nanomètre, correspondait à la longueur d'une molécule.

Le corps gras utilisé ici est l'acide stéarique mais il est dilué par un solvant : l'éther de pétrole (solvant très volatil qui se vaporise très vite).

### 1- Mode opératoire

- Remplir la bassine d'eau, à ras bord,
- Attendre l'immobilité de l'eau,
- A l'aide du tamis, talquer très légèrement la surface,
- Déposer une goutte de solution contenant l'acide stéarique, au milieu de la bassine, avec une pipette.

### 2- Observations

- 1- Faire un schéma simplifié de la fin de l'expérience.
- 2- Cette observation est-elle rapide ? (instantanée, de l'ordre de quelques secondes, ...)
- 3- Que pouvez-vous observer à la surface du liquide ? (forme, couleur, ...)

### 3- Interprétation

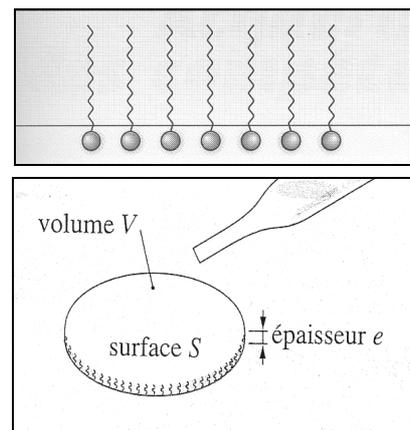
- 1- Quel est le solvant utilisé dans l'expérience pour diluer l'acide stéarique ?
- 2- Quelle est la particularité de ce solvant ?
- 3- Que contient la tache formée à la surface de l'eau ?
- 4- Mesurez le diamètre "moyen" de la tache formée (D).

### 4- Analyse

Les molécules d'acide stéarique se répartissent à la surface de l'eau en une couche monomoléculaire. Elles se disposent côte à côte perpendiculairement à la surface. (voir schéma ci-contre)

La longueur de la molécule (que l'on cherche) correspond donc à l'épaisseur de la tache (e).

- 1- En vous aidant du schéma ci-contre, exprimer le volume de la tache (V) en fonction du diamètre (D) de la tache, et de l'épaisseur (e).
- 2- Quelle grandeur faut-il connaître pour déterminer l'épaisseur de la tache ?



### 5- Résultats

Le volume d'une goutte correspond à  $V_G = 1,8 \cdot 10^{-2}$  mL. Mais attention, une goutte contient à la fois de l'acide stéarique (0,29 %) et de l'éther de pétrole.

- 1- Quel est le volume d'acide stéarique contenu dans une goutte de solution ?
- 2- A partir des résultats précédents, en déduire l'épaisseur de la tache formée.
- 3- Donner l'ordre de grandeur de la longueur de la molécule d'acide stéarique.
- 4- A partir des résultats de tous les groupes, calculer la valeur moyenne de la longueur de la molécule.