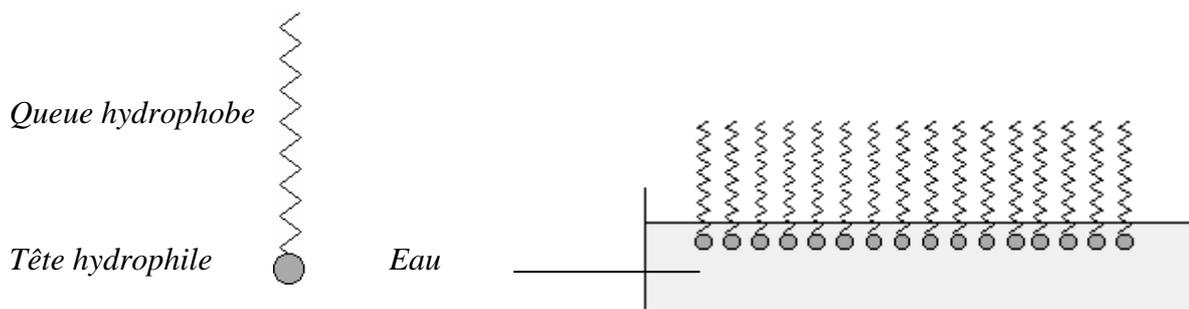


## T.P. P2 : Mesure de la taille d'une molécule : expérience de Franklin

Objectif : On se propose d'estimer la longueur d'une molécule d'huile. Cette détermination se fait à partir d'une couche monomoléculaire et d'une estimation de son épaisseur  $e$  à l'aide de considérations mathématiques simples.

*Un peu d'Histoire* : En 1762, lors d'un voyage à Londres, Benjamin Franklin remarqua qu'en versant doucement une cuillère d'huile d'olive de volume  $V = 5,0 \text{ mL}$  à la surface d'un étang, celle-ci s'étalait sur l'eau sur une surface de  $2000 \text{ m}^2$  environ : la « peau » de l'eau était devenue comme rigide. Franklin, ne disposant pas de la connaissance des molécules, ne pouvait savoir qu'une molécule d'huile comporte une tête hydrophile « qui aime l'eau » plongeant dans l'eau et une queue hydrophobe « qui craint l'eau » restant dans l'air. Ainsi, lorsqu'une goutte de l'huile est déposée à la surface de l'eau, les molécules vont se placer à la verticale de cette surface et former une couche d'épaisseur monomoléculaire, comme l'indique la figure suivante :



Un siècle plus tard, Lord Rayleigh veut, en refaisant la même expérience, déterminer l'ordre de grandeur de la taille d'une molécule d'huile.

Il poursuivit des recherches dans son domaine de Terling en Angleterre où il a installé un laboratoire. Etant très pris par ses obligations universitaire, il vous confie cette manipulation. Au laboratoire, Lord Rayleigh a laissé pour vous :

- Une burette graduée
- Un cristalliseur
- Une solution d'eau huileuse contenant 0,04 % d'huile (en masse)
- Une boîte de talc
- Une éprouvette graduée
- Une plaque de verre
- Du papier claqué
- 1 balance de précision au centième de gramme (g)
- Une formule sans commentaires griffonnée sur un morceau de papier :  $e \times S = V$



*Ladies and gentlemen,  
I depend on you !*

Par binôme, vous allez devoir rédiger un protocole expérimental permettant de mesurer la taille  $e$  d'une molécule d'huile.

Dans votre compte-rendu, qui sera lu à la **royal society**, vous devrez préciser la formule employée pour la détermination de  $e$  en la justifiant, préciser la méthode employée pour la détermination précise du volume d'une goutte de solution huileuse, ainsi que celle utilisée pour la surface d'une tache et faire des schémas légendés des expériences réalisées.

## **T.P. P 3 : Mesure de la taille d'une molécule : expérience de Franklin**

### **Poste central**

- Talc dans poivrière
- 1 L solution huileuse : 1 goutte d'huile dans 50 mL d'eau distillée
- 3 balances de précision (au 1/100 g)
- Papier calque

### **Paillasse élèves**

- Cristalliseur
- Burette graduée
- Verre à pied
- Bêchers
- Bassine
- Plaque en plexiglas