

# L'expérience de Franklin...

## Mesure d'une goutte d'huile

### Cadre de l'activité

#### Objectifs .

- Estimation des ordres de grandeur
- Détermination de l'ordre de grandeur d'une molécule d'acide

#### Notions.à acquérir

- Mathématiques
- Transformation d'unités.

### Temps prévu

2 fois 45 minutes

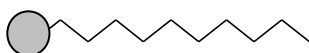
### Situation ou problème

Introduction historique de l'expérience de Franklin.

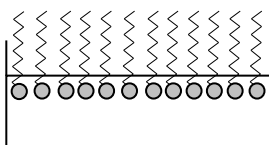
*En 1774 près de Londres, Benjamin Franklin fait l'expérience suivante au bord d'un étang: il verse une cuillère d'huile d'olive (soit 2 ml) à la surface de l'eau et il constate que la tache s'étale sur une très grande superficie. Il estime sa surface à 2000 m<sup>2</sup>. La présente expérience propose de reproduire cette expérience à une échelle réduite.*

Description d'une molécule de graisse: partie hydrophile et hydrophobe

*L'assemblage des atomes dans la molécule d'huile est tel qu'elle est représentée par le schéma ci-dessous.*



*On peut supposer que la pellicule d'huile formée à la surface de l'eau est constituée par une seule épaisseur de molécules d'huiles dressées verticalement les unes contre les autres, comme l'indique le schéma ci-dessous.*



### Manipulations:

- Recouvrir le fond d'une plaque à gâteau d'un filet d'eau distillée, vol:.....
- Recouvrir le filet d'eau d'une fine couche de talc **fin**.
- Déposer une goutte de 20µl d'huile (acide stéarique), de concentration 0.1%.

## Démarche suggérée

(a) Calculez l'aire moyenne  $A_m$  (en  $\text{cm}^2$ ) de la pellicule d'acide stéarique.

*Selon la formule suivante*

$$A_m = \pi (d_m/2)^2$$

(b) Calculez la masse d'acide stéarique constituant la pellicule, connaissant le volume  $20 \mu\text{l}$  et la concentration de  $0.1\%$  ( $P/V = 0.1 \text{ g}$  dans  $100 \text{ ml}$  de solvant).

(c) Déterminez le volume (en  $\text{cm}^3$ ) d'acide stéarique constituant la pellicule, connaissant la masse volumique de cet acide ( $\rho = 0.9408 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ ).

(d) Déterminez l'épaisseur " $l$ " (en  $\text{cm}$ ) de la pellicule c'est-à-dire la longueur d'une molécule d'acide stéarique. *Sachant que " $l$ " = volume ( $\text{cm}^3$ ) /  $A_m \cdot \text{cm}^2$ )*

(e) Déterminez la largeur d'une molécule d'acide stéarique (en Angström) sachant qu'elle est  $5.8$  fois plus longue que large.

## Remarques

### Remarques générales sur l'activité et ses limites

Le talc doit être vraiment fin (voir passe dans un tamis car si il y a des grumeaux la goutte ne forme plus un cercle et là les valeurs deviennent approximatives...

### Sous-titre éventuel.

Détermination de la grandeur d'une molécule d'acide stéarique.

## Matériel (prévu pour 16 élèves)

- 8 plaques à gateau
- au minimum 4 micropipettes!
- Huile (par exemple de l'acide stéarique), eau distillée et talc **fin**.