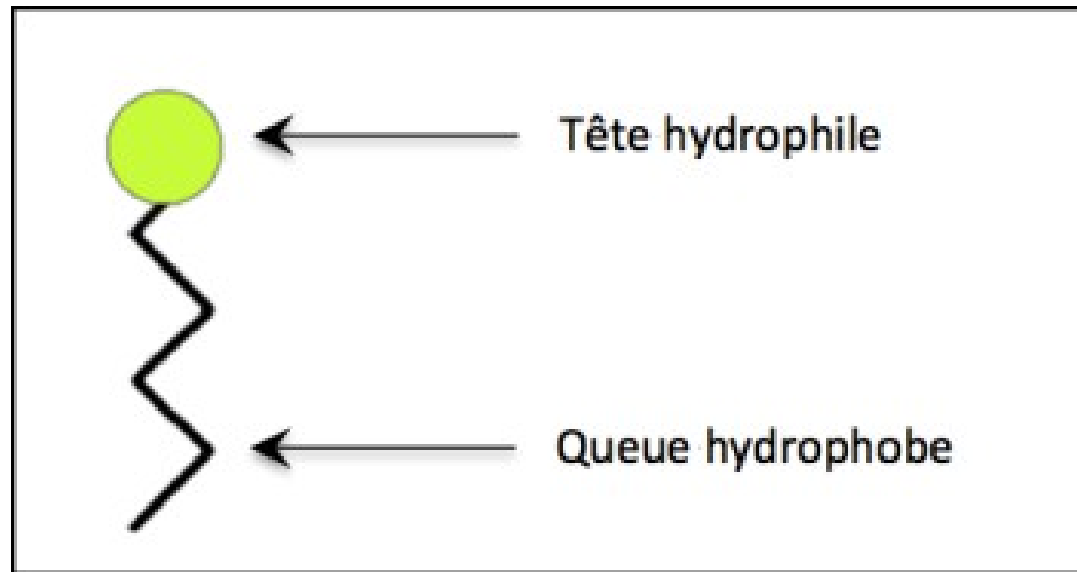


# Le rôle des tensioactifs dans la variation de la tension superficielle



## Introduction :

Schéma simplifié d'une molécule de tensioactif



Problématique : quel rôle jouent les tensioactifs dans la variation de tension superficielle de l'eau ?

## Sommaire :

### I : Effets des tensioactifs sur la tension superficielle de l'eau

- 1) Présentation des tensioactifs
- 2) Mesures de la tension superficielle de l'eau en l'absence de tensioactifs
- 3) Mesures de la tension superficielle de l'eau en présence de tensioactifs

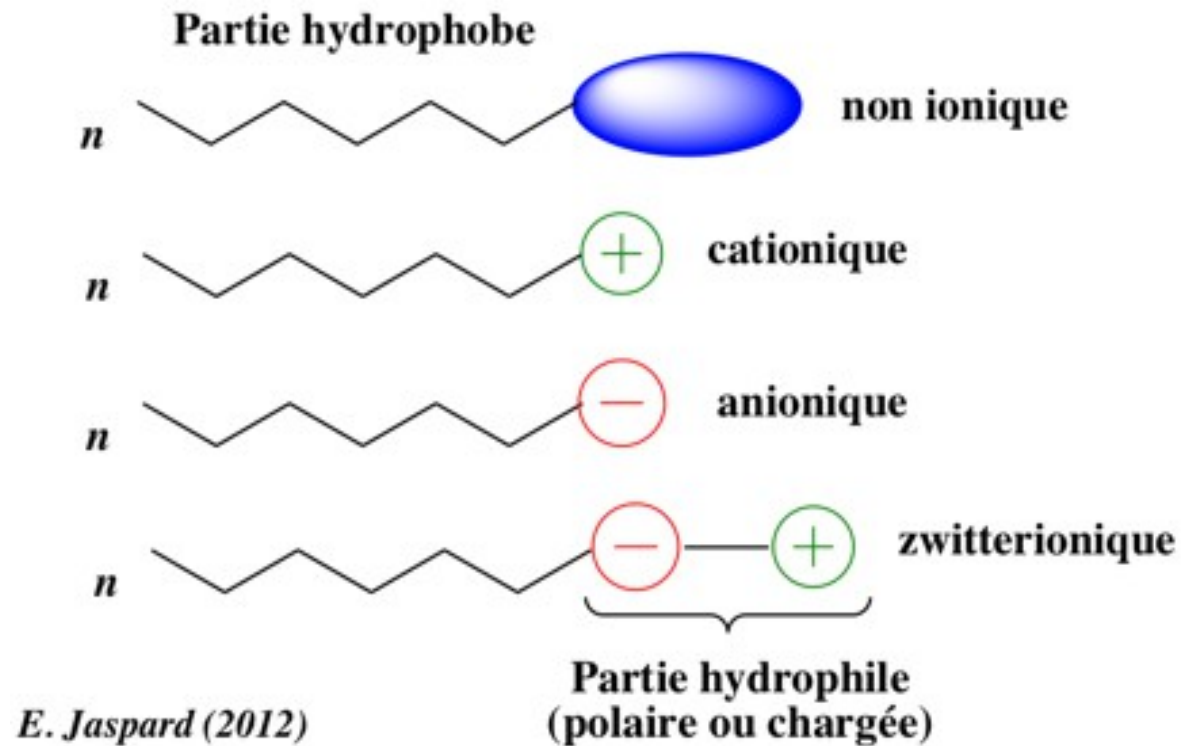
### II : Stabilité de la bulle de savon

- 1) Loi de Laplace
- 2) Mûrissement

### III : Conclusion

# I : Effets des tensioactifs sur la tension superficielle de l'eau

## 1) Présentation des tensioactifs



# I : Effets des tensioactifs sur la tension superficielle de l'eau

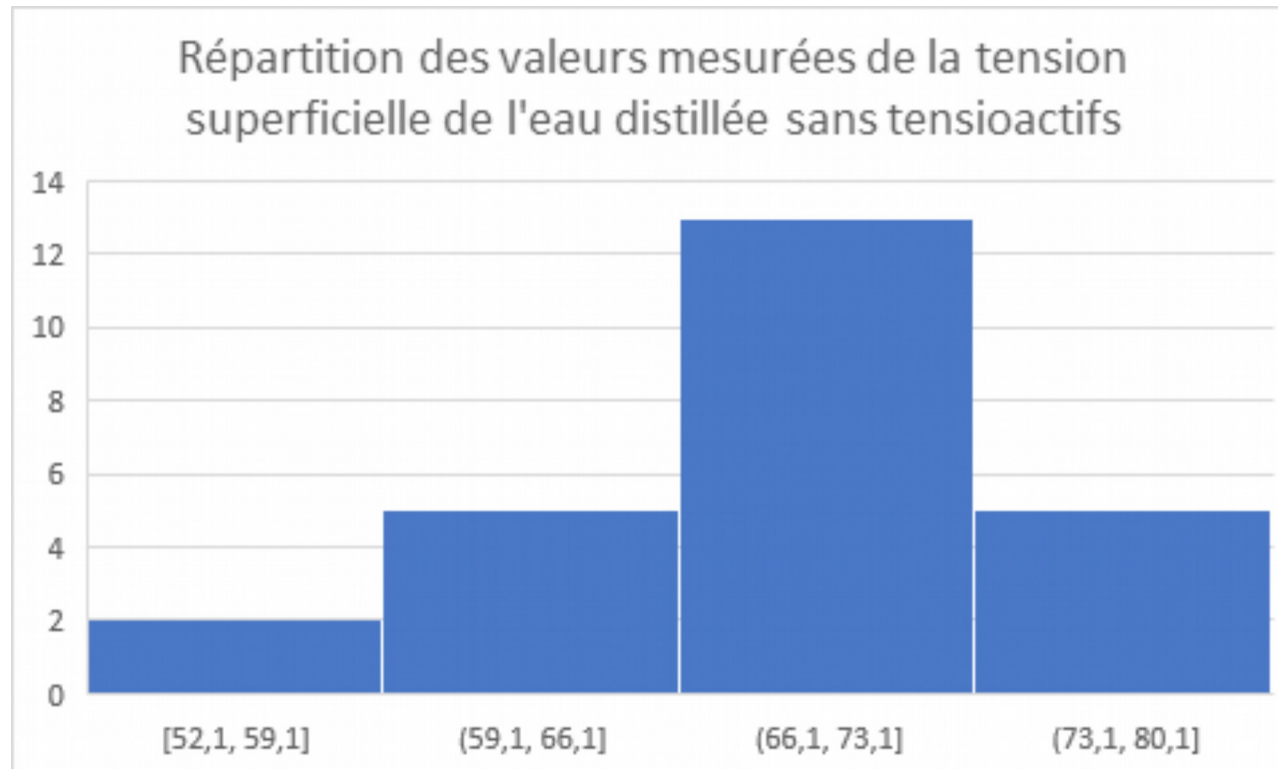
## 2) Mesures de la tension superficielle de l'eau en l'absence de tensioactifs

Méthode utilisée : goutte pendante



# I : Effets des tensioactifs sur la tension superficielle de l'eau

## 2) Mesures de la tension superficielle de l'eau en l'absence de tensioactifs

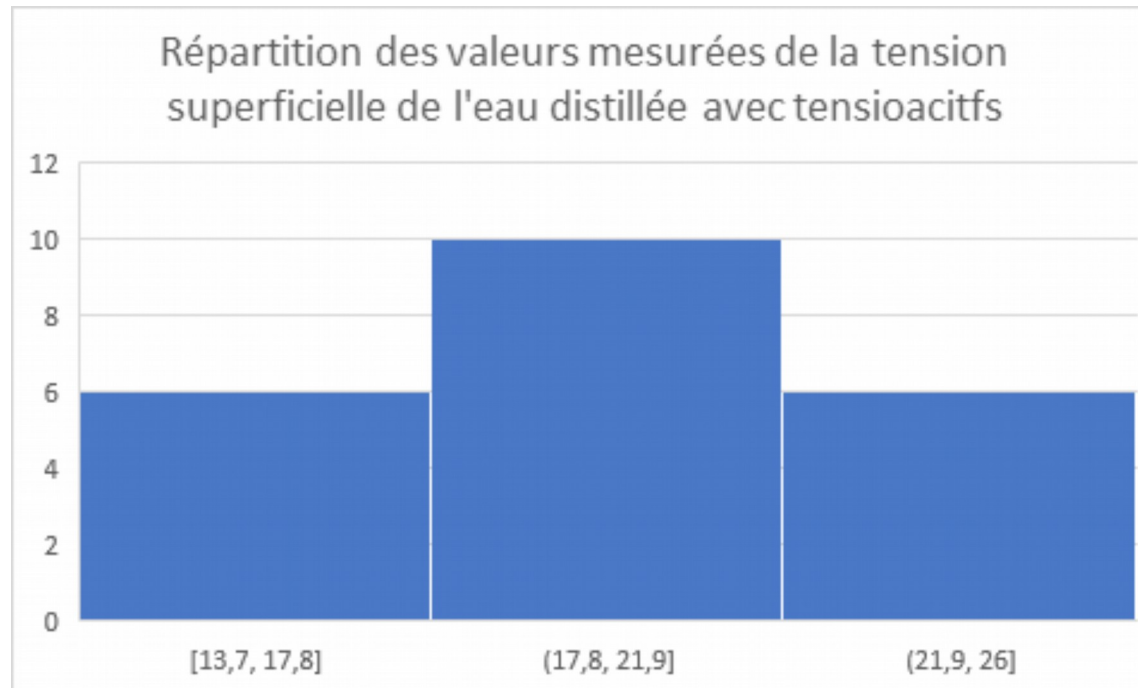


$$\gamma = (68,31 \pm 5,87) mN \cdot m^{-1}$$

## I : Effets des tensioactifs sur la tension superficielle de l'eau

### 3) Mesures de la tension superficielle de l'eau en présence de tensioactifs

Produit utilisé : Tensioactif SCI (tensioactif anionique)



$$\gamma = (19,86 \pm 5,25) mN \cdot m^{-1}$$

## II : Stabilité de la bulle de savon

### 1) Loi de Laplace

Loi de Laplace pour une surface libre :

$$\Delta P = \frac{2\gamma}{R}$$

Dans le cas d'une bulle, on a 2 surfaces libres (intérieure et extérieure) :

$$P_{liq} - P_i = \frac{2\gamma}{R_i}$$

$$P_e - P_{liq} = \frac{2\gamma}{R_e}$$

De plus, on admet :  $R_i \simeq R_{ext} = R$

Donc :

$$P_e - P_i = \frac{4\gamma}{R_i}$$



## II : Stabilité de la bulle de savon

### 2) Mûrissement

$P_i > P_e \Rightarrow$  diffusion du gaz vers l'extérieur de la bulle

On a diminution de  $\Delta P$  par cette diffusion, donc une augmentation de  $R$  d'après Laplace.

Or cette même diffusion diminue le volume de gaz, donc  $R$  diminue.

$\Rightarrow$  instabilité de la bulle

## II : Stabilité de la bulle de savon

### 2) Mûrissement



## Conclusion :

- Diminution de la tension superficielle de l'eau par ajout de tensioactifs
- Instabilité conservée de la bulle de savon

⇒ Une des variables solutions : la perméabilité de la bulle

## Annexe 1 : Calcul de la valeur moyenne de la tension superficielle mesurée de l'eau en l'absence de tensioactifs

Soit  $n$  le nombre de mesures,  $(\gamma_i)_{i \in \llbracket 1, n \rrbracket}$  l'ensemble des valeurs mesurées et  $\bar{\gamma}$  la valeur moyenne. On a :

$$\bar{\gamma} = \frac{\sum_{i=1}^n \gamma_i}{n}$$

Donc après application numérique :  $\bar{\gamma} = 68,31 \text{ mN} \cdot \text{m}^{-1}$

De plus, on a :

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\gamma_i - \bar{\gamma})^2}{n-1}$$

Donc on en déduit :  $\sigma = 5,87 \text{ mN} \cdot \text{m}^{-1}$

Puis :

$$\boxed{\gamma = (68,31 \pm 5,87) \text{ mN} \cdot \text{m}^{-1}}$$

## Annexe 2 : Calcul de la valeur moyenne de la tension superficielle mesurée de l'eau en présence de tensioactifs

Soit  $n$  le nombre de mesures,  $(\gamma_i)_{i \in \llbracket 1, n \rrbracket}$  l'ensemble des valeurs mesurées et  $\bar{\gamma}$  la valeur moyenne. On a :

$$\bar{\gamma} = \frac{\sum_{i=1}^n \gamma_i}{n}$$

Donc après application numérique :  $\bar{\gamma} = 19,86 \text{ mN} \cdot \text{m}^{-1}$

De plus, on a :

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\gamma_i - \bar{\gamma})^2}{n-1}$$

Donc on en déduit :  $\sigma = 5,25 \text{ mN} \cdot \text{m}^{-1}$

Puis :

$$\boxed{\gamma = (19,86 \pm 5,25) \text{ mN} \cdot \text{m}^{-1}}$$