

### Série de TD N° 3

#### Exercice 1

Des mesures expérimentales de la tension de surface d'un liquide **A**, ont montré que cette dernière est environ deux fois plus faible que la tension de surface d'un liquide **B**. À partir des valeurs de tensions superficielles données ci-dessous,

1. Calculer l'angle de contact d'une goutte de **B** et d'une goutte de **A** déposées sur une surface d'un solide **S**.
2. Calculer, dans les deux cas, le coefficient d'étalement  $S$ . Commenter
3. Réaliser, dans les deux cas, un schéma illustrant l'équilibre des forces mises en jeu.

On donne :  $\gamma_{B/air} = 0.072 \text{ N/m}$ ,  $\gamma_{B/S} = \gamma_{A/S} = 0.050 \text{ N/m}$ ,  $\gamma_{S/air} = 0.019 \text{ N/m}$ .

#### Exercice 2

Le coefficient d'étalement du  $CH_3 - (CH_2)_6 - CH_2OH$  sur l'eau est égal à  $36.70 \text{ mJ/m}^2$  et le travail d'adhésion du même système eau-alcool vaut  $94.50 \text{ mJ/m}^2$ . Ces deux grandeurs sont mesurées à  $20^\circ C$ .

1. Calculer la valeur de la tension interfaciale  $\gamma_{eau/alcool}$ .
2. Calculer le travail de cohésion de l'alcool.

On donne :  $\gamma_{eau} = 0.0728 \text{ J/m}^2$  à  $20^\circ C$

#### Exercice 3

Les composantes dispersives et polaires de la tension superficielle de quelques liquides, au contact de l'Aluminium et de Fer, sont portées dans le tableau ci-dessous :

| Liquides            | $\gamma_L \text{ (mN/m)}$ | $\gamma_L^d \text{ (mN/m)}$ | $\gamma_L^p \text{ (mN/m)}$ |
|---------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Hexadécane          | 27.1                      | 27.1                        | 0.00                        |
| Bromonaphtalène     | 44.4                      | 44.4                        | 0.00                        |
| Ethylèneglycol      | 48.3                      | 29.3                        | 19.0                        |
| Iodure de méthylène | 50.8                      | 48.5                        | 2.30                        |
| Formamide           | 58.2                      | 39.5                        | 18.7                        |
| Glycérine           | 63.4                      | 37.0                        | 26.4                        |
| Eau                 | 72.8                      | 21.8                        | 51.0                        |

Les angles de contact mesurés pour les deux surfaces solides sont portés dans le tableau ci-dessous :

| Liquides            | <i>Fer</i> | <i>Aluminium</i> |
|---------------------|------------|------------------|
| Hexadécane          | 1°         | 1°               |
| Bromonaphtalène     | 6°         | 6°               |
| Ethylèneglycol      | 10°        | 1°               |
| Iodure de méthylène | 18°        | 32°              |
| Formamide           | 6°         | 1°               |
| Glycérine           | 15°        | 4°               |
| Eau                 | 15°        | 2°               |

- À l'aide d'un schéma, illustrer toutes les forces mises en jeu.
- Calculer, en utilisant le modèle de **Owens-Wendt**, les composantes dispersives ( $\gamma_S^d$ ) et polaires ( $\gamma_S^p$ ) pour le Fer et l'Aluminium.

*Indication : pour calculer ces composantes, il faudra transformer l'équation du modèle de Owens-Wendt en une droite affine :*

$$\gamma_L (1 + \cos \theta) = 2 \sqrt{\gamma_L^d \gamma_S^d} + 2 \sqrt{\gamma_L^p \gamma_S^p} \quad (1)$$

Soit,

$$\underbrace{\frac{\gamma_L (1 + \cos \theta)}{2 \sqrt{\gamma_L^d}} = \sqrt{\gamma_S^p} \times \frac{\sqrt{\gamma_L^p}}{\gamma_L^d} + \sqrt{\gamma_S^d}}_{Y = A \times X + B} \quad (2)$$

#### Exercice 4

La tension de surface d'un acide organique en fonction de sa concentration en milieu aqueux et à 20 C° est donnée par la relation empirique de **Szyszkowski** :

$$\gamma_0 - \gamma = 29.80 \times \text{Log}_{10}(1 + 19.64 \times C) \quad (3)$$

- Calculer la concentration superficielle  $\Gamma_s$  pour  $C = 0.015 \text{ mol/L}$ . Commenter.
- Comment appelle-t-on ce genre de substances ?
- Quelle serait la valeur de  $\Gamma_s$  lorsque  $C \rightarrow \infty$ .

On donne :

$$\frac{d\gamma}{dC} = -\frac{RT}{C} \times \Gamma_s \quad (4)$$

Données :  $\gamma_0 = 72.8 \text{ mN/m}$ ,  $R = 8.314 \text{ J/mol K}$