

**Serie 3 de biophysique**

**(Phénomènes de surface)**

**Exercice 1**

Calculer la hauteur de l'eau (parfaitement mouillant) dans un tube de verre de diamètre  $d = 1\text{ mm}$ , ouvert des deux côtés, plongé en partie dans une cuve.

On donne :  $\sigma_{(\text{eau})} = 72,5 \text{ dyn/cm}$ .

Refaire le même calcul pour un angle de raccordement  $\theta = 30^\circ$ .

**Exercice 2**

Lorsqu'un tube capillaire d'un diamètre intérieur  $r = 5 \text{ mm}$  est introduit dans un réservoir de mercure, le niveau du mercure dans le tube se situe  $1,5 \text{ mm}$  sous le niveau du réservoir. L'angle de contact  $\theta$  verre-mercure vaut  $129^\circ$  et la masse volumique du mercure  $\rho$  est de  $13600 \text{ kg.m}^{-3}$ . Quelle tension superficielle à l'interface mercure-air ?

**Exercice 3**

Un compte goutte officinal contient un principe actif en solution à la concentration de  $12.5 \text{ mg/ml}$  ; la masse volumique de la solution est de  $0.8 \text{ g/ml}$  et sa tension superficielle est de  $29 \text{ dynes/cm}$ . Avec ce compte goutte, il faut délivrer  $20$  gouttes d'un liquide de référence pour obtenir un volume de  $1\text{ ml}$  ; la masse volumique du liquide de référence est de  $1.02 \text{ g/ml}$  et sa tension superficielle est de  $68 \text{ dynes/cm}$

Déterminez le nombre de gouttes de la solution de principe actif qu'il faut pour délivrer  $1.36 \text{ mg}$  de principe actif. Justifiez vos réponses.

**Exercice 4**

On souhaite mesurer le coefficient de tension superficielle d'un liquide donné. Pour cela on se sert d'un anneau métallique de rayon  $R$  suspendu à un dynamomètre et plongé dans une cuve contenant ce liquide. On tire alors doucement sur l'ensemble pour le remonter. L'anneau ressort entraînant avec lui un film cylindrique de liquide. Juste avant que le film ne se rompe, la lecture du dynamomètre indique la force totale exercée ( $F_{\text{tot}}$ ): poids de l'anneau ( $P$ ) et tension de surface due au film de liquide ( $F_x$ ). on notera  $\sigma$  le constante de tension superficielle.

1. Exprimer la force exercée par le film sur l'anneau.
2. avec un anneau de diamètre  $d = 6\text{ cm}$  et de masse  $m = 6.5 \text{ g}$ , on utilise successivement de l'eau et de l'éthanol : on mesure des force totale à l'arrachement  $F_{\text{tot}}$  de  $89 \text{ mN}$  et  $73 \text{ mN}$ , respectivement. On prend  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Calculer les coefficients de tension superficielle pour ces deux liquides.