

UE Phys153 « Ce que disent les fluides »

TD 6 : Capillarité

Quelques valeurs utiles : $\rho_{\text{eau}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$, $\eta_{\text{eau}} = 10^{-3} \text{ Pa.s}$, $\gamma_{\text{eau/air}} = 7 \cdot 10^{-2} \text{ N/m}$
 $\rho_{\text{acier}} = 7,8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
 $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

1) Flottaison d'un trombone

L'expérience montre qu'un trombone un peu huileux, et donc non mouillant pour l'eau, peut flotter sur l'eau. Dans ce problème, quelles sont les différentes forces en présence agissant sur le trombone et pouvant expliquer son équilibre. En considérant le trombone comme un fil métallique de masse volumique ρ_s , longueur L et diamètre d donner les expressions littérales de ces différentes forces.

A.N. avec un trombone en acier de longueur de fil $L = 10 \text{ cm}$ et diamètre $d = 1 \text{ mm}$.

2) Ascension capillaire entre deux plaques parallèles

En exprimant le saut de pression à la traversée d'une interface courbe, exprimer la hauteur d'ascension d'un liquide entre deux plaques parallèles verticales face à face faiblement écartées l'une de l'autre d'une distance b et plongées dans un bain de ce liquide de masse volumique ρ et tension de surface γ dans le champ de gravité.

A.N. Calculer la hauteur d'ascension de l'eau pour un espace entre plaques $b = 1 \text{ mm}$.

3) Ascension capillaire dans un dièdre

Les deux plaques de l'exercice 2 sont maintenant supposées faiblement non parallèles avec un petit angle α constituant ainsi un dièdre.

Exprimer d'abord l'écart $b(x)$ entre plaque en fonction de la distance x à la pointe de l'angle.

Exprimer alors la hauteur d'ascension capillaire $h(x)$. Tracer $h(x)$. Commenter. Cela correspond-il à une forme connue ?

Questions de cours :

- 1) Quelle est l'origine microscopique de la tension de surface ?
- 2) Quelle est l'unité de la tension de surface ?
- 3) Qu'est-ce qu'un tensioactif ?
- 4) Qu'est-ce que la longueur capillaire ?
- 5) Une goutte posée présente-t-elle toujours une forme bombée ? Pourquoi ? Dans quel cas ?
- 6) Peut-t-on faire des gouttes tombantes de n'importe quelle taille ? Pourquoi ?