

TD n°1 : Tension superficielle

Exercice 1 Compte-gouttes (Loi de TATE). Technique de Stalagmométrie.

Montrer que la masse d'une goutte liquide, issue d'un tube capillaire d'un compte-gouttes est proportionnelle à la tension superficielle.

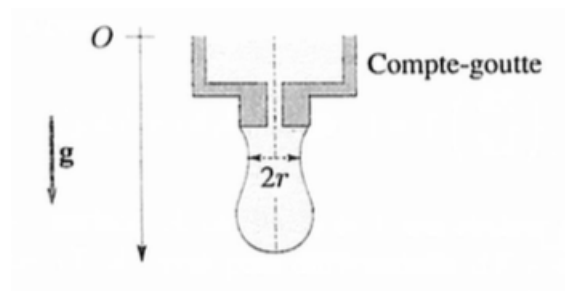


Figure 1

Exercice 2 Oscillation d'une lame triangulaire de savon

On forme une lame plane verticale d'un liquide, de tension superficielle γ , limitée par un cadre ABC dont la barre BC, horizontale, de masse m , est mobile sans frottement. Les deux barres AB et AC sont liées rigidement en A de telle sorte que l'angle θ qu'elle forme soit constant.

1. Quelle est la position d'équilibre, repérée par l'abscisse verticale x_e , comptée à partir de A, du centre de la barre BC dans le plan verticale ? Exprimer x_e en fonction de m , g , γ et θ .

2. On écarte légèrement la barre BC de sa position d'équilibre. Etablir l'expression de la période T_0 des petites oscillations que la barre effectue autour de cette position d'équilibre. Application numérique : $m=10g$, $\theta=60^\circ$ et $\gamma=35 \text{ mN/m}$.

Exercice 3 Evolution isotherme d'une feuille d'un matériau homogène.

Sous l'action de forces convenablement appliquées, on modifie la surface A d'une feuille d'un matériau homogène, d'épaisseur uniforme et de surface au repos A_0 . Dans une transformation élémentaire réversible, la quantité de chaleur reçue par la feuille s'écrit $\delta Q = C_A dT + l dA$, C_A étant indépendant de la température T .

- a) donner l'expression de l . Que devient cette relation sachant que $\gamma = aT$, a étant une constante ?
- b) Montrer que C_A ne dépend pas de A .
- c) On triple, de façon isotherme réversible, la surface de la feuille, de surface initiale A_0 . Donner l'expression de la quantité de chaleur reçue par le système au cours de cette transformation.
Application numérique : $T_0 = 300 \text{ K}$, $A_0 = 1 \text{ m}^2$ et $a = 2 \text{ SI}$.
- d) On double de façon adiabatique et réversible la surface de la feuille, de surface initiale A_0 et de température initiale T_0 . Exprimer la température finale T_f de la feuille en fonction de T_0 , A_0 , C_A et a . Calculer la variation de la température de la feuille sachant que $C_A = 6 \text{ KJ.K}^{-1}$.