

Mouillage et gravité

1 Adhésion capillaire

On considère une goutte de volume V placée entre deux plaques identiques séparées d'une distance $h \ll V^{1/3}$. On néglige l'effet de la gravité.

1. Déterminez la forme de la goutte, la pression dans la goutte, et la force exercée par la goutte sur une des plaques.
2. Faites le même calcul avec une approche énergétique : calculez l'énergie interfaciale du système en fonction de la distance h entre les plaques et déduisez-en la force induite par la goutte.
3. Que vaut cette force pour une goutte d'eau pure de volume $V = 0,1 \text{ cm}^3$ entre deux plaques mouillées avec un angle de contact $\theta = 60^\circ$ séparées de $h = 1 \mu\text{m}$ ou de $h = 100 \mu\text{m}$?

2 Montée capillaire

4. L'eau monte de 2,2 cm dans un tube capillaire cylindrique vertical de 1 mm de diamètre. Quelle est la différence de tension de surface entre les interfaces verre-vapeur et verre-liquide ?

3 Épaisseur d'une flaque

On cherche à déterminer l'épaisseur h d'une flaque d'eau sur un substrat sur lequel elle a un angle de contact θ .

5. Déterminez l'épaisseur de la flaque par une approche énergétique, en négligeant la forme complexe de la flaque près de son bord.
6. En utilisant un volume de contrôle bien choisi, déterminez l'épaisseur de la flaque en faisant un bilan des forces interfaciales et de pression.
7. Simplifier la relation obtenue dans le cas d'une interface très mouillante.