

LP27: Mouillage

Element imposé

Effet Tlarangoni

Introduction pédagogique

Niveau L2

Prérequis :

- Statique des fluides (RFSF, forces de pressions) (L1)
- Lois de Newton, conditions d'équilibre, énergies potentielles (2aire)
- Notion onde travail, analyse dimensionnelle (L1)

Difficultés :

- Effet macro aux sources micro : difficile à saisir
- Beaucoup de lois et de vocabulaire

Biblio :

- Hydrodynamique physique Gruyon P403 effet Marangoni
- Physique experimental Frouchard P466 manip
- Gouttes, bulles, perles et ondes, PGDG
- Ce que disent les fluides Gruyon (effet + exo)

Activités liées

- TD Buvard invasion fluide dans un milieu poreux
- TP Mesure d'angles de Young Dupré

Introduction

Fil rouge : Les larmes du vin, montre avec un verre de vin et décrit le phénomène + pourquoi y a un bourlet qui se forme.

1 Tension superficielle

1.1 Mise en évidence expérimentale

Manip cercle savon Forces capillaires : dirigées dans le sens de la minimisation des interfaces **Projeté : même chose avec un cercle de fil** Manip : Barre dans le savon

$$\delta W = F dx = 2\gamma L dx$$

energie necessaire pour augmenter la surface d'une interface d'une unité

1.2 Originie microscopique

Liquide : interactions attractives avec TOUS les voisins d'énergie U "dans un gaz parfait pas d'interaction donc à l'interface la molécule perd la moitié de ses voisins"

$$\gamma = U/2a^2 \text{quivaut } 20 \text{ mJ/m}^2 \text{ dépend de T (VdW), nature du liquide}$$

1.3 Mesure de gamma

Manip : balance d'arrachement schema puis décrit les différentes phases (anneau au dessus du liquide : $P = mg$ et dans le liquide P , archimède, surface) Anneau à la limite de décrochement : poid et force de la surface sur anneau avec $F = p\gamma \cos\theta$ (perimètre de l'interface) $P = 0.044 \text{ N}$ et $P + F = 0.071 \text{ N}$

On en déduit gamma. On obtient gamma de l'eau (0.07+0.02 J/m²) gamma ethanol 23 J/m²

1.4 Retour sur Marangoni

2 Mouillage

Mouillage : Etude de l'étalement d'un liquide déposé à une interface solide-air.

2.1 Loi de Laplace

Projeté demo

2.2 Loi de Jurin et loi de Dupré

Demo

3 Conclusion

4 Question

- Pourquoi bilan des actions et pas des forces? Terme de quand on fait des bilans avec les moments (perturbe pas les élèves et leur permet de pas oublier quand il y en a)
- Energie des liaisons hydrogènes en fonction de la temperature? Casse avec T
- Force d'élasticité (dans la loi de Young Dupré)? =composante verticale pas nulle au point triple
- Il y a une composante verticale et une horizontale au point triple de la bulle (YD) mais qu'est ce qui compense la force verticale? Réaction du solide
- Objectif de la leçon?

Valeur de la république Que répondre à quelqu'un qui dit que la science est une croyance? Pas un dogme peut être remis en question et en construction. Il y a un peu de croyance. Il y a une méthode (ensemble d'element qui permet d'évaluer (reconnaissance des paires etc)).

5 Retour

Pas parler loi de Laplace et loi de Jurin. mais parler loi de Young Dupré

Faire plutot I) Mouillage II) Tension superficielle

Parler des applications, parler des insectes qui marchent sur l'eau

Vidéos sur les larmes du vin. Faire experience poivre

Après le poivre, schema et expliquer rapidement.

Pas parler du bourlet mais que de l'ascension due au gradient de tension superficielle

Attention il y a aussi un gradient thermique pour expliquer les larmes du vin