

# M02 : Surfaces et interfaces

Louis Heitz et Vincent Brémaud

# Sommaire

Rapport du jury	3
Bibliographie	3
Introduction	4
I Frottements secs	4
II Balance d'arrachement	4
III Cuve à onde	4
IV Réflexion totale frustrée	5
Conclusion	5

Le code couleur utilisé dans ce document est le suivant :

- → Pour des éléments de correction / des questions posées par le correcteur
- Pour les renvois vers la bibliographie
- *Pour des remarques diverses des auteurs*
- ⚠ Pour des points particulièrement délicats, des erreurs à ne pas commettre
- Pour des liens cliquables

## Rapports du jury

## Bibliographie

Site qui répertorie les techniques et parle des problèmes rencontrés Livre d'ALD pour cuve et arrachement Gouttes, bulles perles et ondes, Pierre Gilles de Gennes. Utile pour éléments qualitatifs sur tension de surface

## Introduction

A la frontière de deux constituants interactions différents par rapport à "volume"/intérieur. Dépend de l'état physique considéré. Commence par solide. Puis liquide/vap, dépendant état de surface, interactions. Commence par statique avec chariots + balance arrachement. Puis ondes avec cuve à onde et ondes évanescence

## I Frottements secs

Faire avec le plan incliné. C'est un mélange de PVC et d'aluminium.

## II Balance d'arrachement

Utiliser la lame/l'anneau en platine. Bien rincer à l'éthanol avant d'utiliser. Augmentation de la tension juste avant rupture due à l'augmentation de  $\cos \theta$ . Petite baisse due au fait que l'angle diminue ensuite.

Bien tout nettoyer.

On vérifie

$$F = \gamma L$$

où  $L$  est le périmètre. Pour la valeur, voir ALD.

## III Cuve à onde

OdG pour atténuation pas évident. (**Pierre Gilles de Gennes et ALD et Lighthill**). Pour mesurer  $\lambda$  prendre le milieu de deux franges sombres, on est sûr d'avoir  $\lambda$  entre deux, **cf ALD**.

Pour prendre en compte l'atténuation il y a deux effets : dissipation au niveau du fond de la cuve (négligeable en haut profonde, **cf Turnhill p.232**) et les des dissipations au sein du fluide (prépondérant ici).

En ordre de grandeur : temps typique de dissipation  $\tau \sim 1/\nu k^2$  avec  $\nu$  la viscosité cinématique de l'eau. On a alors  $\frac{dE}{dt} = W_{\text{dissipation}} \sim -E/\tau$  soit une perte énergétique en pourcentage par unité de temps de  $\tau$ . Soit pour une période :

$$W_{\text{dissipation}}/E \sim T/\tau \sim 1/(\omega\tau) \sim \frac{\nu k^2}{\omega}$$

En faisant le calcul complet, on montre (**cf Lighthill, p.235**) :

$$W_{\text{dissipation}}/E = \frac{8\pi\nu k^2}{\omega}$$

En insérant la relation de dispersion pour  $\omega$ , on trouve que pour  $\lambda \sim 10$  cm, on a atténuation d'un facteur 3 au bout d'environ 10 périodes, en accord avec ce qu'on observe.

## IV Réflexion totale frustrée

### Conclusion

A l'interface il se passe des choses, très dépendant de l'état de la surface considérée.