

MP 03 – Dynamique des fluides

31 mai 2021

Clément Gidel & Pascal Wang

Niveau :

Commentaires du jury

Bibliographie

✦ *Le nom du livre, l'auteur*¹

→ Expliciter si besoin l'intérêt du livre dans la leçon et pour quelles parties il est utile.

Prérequis

➤ prérequis

Expériences

☞ Biréfringence du quartz

Table des matières

Plan : Clément

Pour les expériences sur Poiseuille et ondes gravito-capillaires, se référer à Corentin Pacary.

I/ Écoulement de Poiseuille avec le vase de Mariotte.

La pression sous le tube peut être différente de la pression atmosphérique à cause de la capillarité/courbure.

$Re \sim 10^3$ mais $(v \cdot \nabla)v$ est géométriquement nul dans l'écoulement plan. On mesure le débit en fonction de la pression hydrostatique imposée.

II/ Relation de dispersion des ondes gravito capillaires.

Explication facteur 2 fréquence de la plaque et fréquence d'oscillation de l'interface (demander à Gauthier). Il faut un aller-retour de la plaque pour transformer un maxima en minima.

Pour détails techniques, voir MP 29. La mesure de fréquence est délicate, au fréquencemètre c'est OK mais il faut bien mettre au max l'ampli de sortie (au dessus de la fréquence du strombo!) de manière à bien voir qqch sur l'oscillo (si le fréquencemètre marche pas!)

III) Rayleigh plateau. Voir MP Instabilité

Passage

Plan

Questions

- Pourquoi sortir la grille pour la mesure? Limiter le taux de turbulence.
- ODG de la couche limite? C'est en $\delta \sim R/\sqrt{Re}$. $1\mu\text{m}$ ici environ.
- Pourquoi utiliser de l'éthanol dans la sonde Pitot? La densité est plus faible que celle de l'eau donc la sensibilité sur Δh est meilleure. Et les effets de tension de surface sont négligeables??
- Pourquoi la mesure de vitesse est faite dans un endroit étroit de la soufflerie? Par conservation du débit volumique pour un fluide incompressible, la vitesse est plus grande quand le conduit se resserre.
- Utilisation des tubes de Pitot? Dans les avions.
- Pourquoi l'écoulement en bout de tuyau se fait en goutte? Le débit est trop faible. Instabilité de Rayleigh-Plateau, effet instationnaire.
- Comment choisir la longueur du capillaire? Long pour négliger la longueur d'établissement de l'écoulement de Poiseuille et pour avoir un écoulement 1D. Diamètre du capillaire petit pour négliger la gravité.
- Exemple d'écoulement de Poiseuille dans la vie de tous les jours? Dans les vaisseaux sanguins.
- Variation de la viscosité avec la température? Augmente pour gaz, diminue pour phase condensée.
- La surface libre de l'eau dans le vase de Mariotte, on la veut où?
- Sources d'incertitude : diamètre du capillaire car dépendance en D^4 .
- Pourquoi les ondes gravito-capillaires sont un peu déformées? Ce sont les ondes transverses, vu que la cuve est étroite.
- Comment savoir si on est en eau peu profonde? Comparer l'amplitude des ondes avec la profondeur ou comparer 1 et $\tanh(kH)$.

Commentaires

Passage : Maxime

Plan

I) Vérification de la loi de Poiseuille. On mesure le débit d'eau connaissant le rayon ect. On impose la pression hydrostatique de façon à avoir un régime transitoire qui dure peu de temps + assez de débit. On doit bien attendre le régime stationnaire. On trouve une valeur proche de la valeur tabulée, c'est plutôt OK, on discute de l'influence de la température.

II) Dynamique d'un écoulement autour d'un obstacle. Vidéo de la chute d'une bille, avec vitesse limite on peut remonter à viscosité cinématique. Bon c'est pas mal on trouve qqch qui est assez proche de ce qui est prévu.

III) Dynamique d'une interface entre deux fluides. Cf manip du MP02. C'est la même manip, on mesure la même chose.

Questions / commentaires

- Montage surprise : Trouver l'écart en fréquence entre deux diapasons de fréquence proche.