

Etude numérique d'une couche de fluide soumise à évaporation

Hernandez-Zapata Sergio¹ & Ruiz-Chavarria Gerardo²

¹ Facultad de Ciencias, UNAM. Ciudad Universitaria, 04510 Mexico, D.F., Mexique

² Facultad de Ciencias, UNAM. Ciudad Universitaria, 04510 Mexico, D.F., Mexique

shz@fciencias.unam.mx

Lorsqu'une couche de liquide est hors équilibre et en contact avec sa vapeur, cette couche peut devenir instable, des cellules de convection peuvent apparaître dans l'ensemble du fluide [?]. C'est un exemple d'instabilité hydrodynamique. Dans ce travail, nous présentons une étude numérique de la stabilité de la couche liquide soumise à évaporation. Pour mener cette étude, on résout les équations de la théorie linéaire de la stabilité en supposant un écoulement soit en repos, soit avec un profil du type Poiseuille. On fait l'hypothèse que la perturbation peut s'exprimer comme un terme ondulatoire dans la direction horizontale (modes normaux) multiplié par une fonction qui dépend de la coordonnée verticale. On utilise une méthode spectrale basée sur les polynômes de Chebychev pour résoudre le système d'équations différentielles. On obtient alors la dépendance entre le taux de croissance de l'instabilité et le nombre d'onde et d'autres paramètres. Cette classe d'étude permet de prédire la taille des cellules hydrodynamiques qui se forment pendant le développement de l'instabilité et de faire une comparaison avec nos expériences. Dans les calculs numériques, nous considérons que l'eau liquide en contact avec sa vapeur est à 100 degrés. Cette condition est utilisée du fait des valeurs bien connues des propriétés de la transition liquide-vapeur de l'eau à une pression d'1 atmosphère. Finalement, nous faisons une analogie avec d'autres systèmes où le fluide n'est pas en équilibre avec sa vapeur.

Remerciements. Nous remercions la DGAPA-UNAM pour le support dans le contrat PAPIIT 116312 "Vorticidad y ondas no lineales en fluidos".

Références

1. ROMO-CRUZ J.C.R, HERNANDEZ-ZAPATA S. & RUIZ-CHAVARRIA G. Study of a Surface of a Liquid Layer in Evaporation, *Experimental and Computational Fluid Mechanics*, Springer, 379–387 (2013)