

Résumé

Le phénomène des instabilités hydrodynamiques est l'un des nombreux problèmes auxquels on s'intéresse en mécanique des fluides. La détermination des agents qui en sont directement ou indirectement responsables permet de mettre en évidence un nombre relativement important de types d'instabilités. Dans cet ensemble se situe l'instabilité convective qui fait l'objet de notre travail. Ce phénomène qui est connu aussi sous le nom de convection cellulaire prend naissance dans une faible couche horizontale de liquide chauffée uniformément par le bas. La convection cellulaire se structure en un réseau à base hexagonale qui disparaît dès que le gradient vertical de température, à travers la couche du liquide, dépasse une valeur critique. L'écoulement du liquide dans le réseau monte par le centre de la cellule hexagonale et redescend par les sommets.

Le présent travail consiste en l'étude de l'instabilité convective de Bénard-Marangoni. L'outil numérique utilisé est l'analyse linéaire du problème par la méthode des modes normaux. On déterminera alors les paramètres critiques, responsables du déclenchement du phénomène, et par suite son interprétation physique. Cette étude mettra en évidence les forces motrices responsables de la convection, que sont la tension superficielle et la gravité, mais aussi on s'attellera à connaître l'influence de l'échange de chaleur à l'interface liquide-air sur l'installation du phénomène dans les différents plans de la cellule de Bénard-Marangoni. On s'intéressera aux champs dynamiques près du seuil de l'instabilité convective (profils de vitesses) dans les différents plans verticaux d'une cellule hexagonale de la structure, et ce pour différentes combinaisons des valeurs de Rayleigh et le nombre de Biot (coefficient d'échange de chaleur).