

Étude des équations de couches limites dans un écoulement MHD autour d'un profil

Maryem AMKADNI, Université de Picardie.

La magnétohydrodynamique (MHD) est une théorie qui décrit le comportement d'un fluide conducteur du courant électrique, ce fluide peut être un liquide, un gaz ionisé ou un plasma. L'étude des écoulements MHD est d'une grande importance compte tenu des diverses applications scientifiques et industrielles qu'on peut lui associer tels que la géophysique et l'astrophysique ou encore le génie métallurgique et les futurs réacteurs de fusion. Ces écoulements sont modélisés par un couplage des équations de Maxwell et de Navier-Stokes. Comme dans la dynamique des fluides en générale, les calculs et simulations numériques sont essentiels et permettent d'avoir les prédictions des résultats ce qui est d'une grande utilité devant la complexité de la réalisation des expérimentations.

Dans ce travail on s'intéresse à la résolution des équations de la couche limite dans des modèles d'écoulements MHD d'un fluide newtonien visqueux et incompressible autour d'un profil sous l'influence d'un champ magnétique, à travers l'étude de deux exemples : l'écoulement le long d'une plaque et l'écoulement autour d'un cylindre. On établit numériquement et théoriquement l'existence des solutions pour ces deux problèmes en utilisant la méthode du tir et en ramenant les équations différentielles partielles modélisant ce problème à une équation différentielle ordinaire en utilisant des transformations autosimilaires. Des simulations numériques sont aussi réalisées pour examiner l'effet du champ magnétique sur la vitesse de l'écoulement.

Références

- [1] SCHLICHTING H, GERSTEN K, *Boundary layer theory*, 6th Edition. New York: McGraw Hill; 1960.
- [2] SAKIADIS BC, *Boundary layer behavior on continuous solid surface*, AICHE Journal 1961;7:221-225.
- [3] GANESAN P, LOGANATHAN P, *Magnetic field effect on a moving vertical cylinder with constant heat flux*, Int J Heat Mass Transfer 2003;39:381-386.
- [4] POP I, NA T, *A Note of MHD flow over a stretching permeable surface*, Mechanics Research Communications 1998;25(3):263-269.