

Simulation numérique 3D de la convection naturelle dans une cavité inclinée différentiellement chauffée par la méthode spectral « projection-diffusion »

M.BOUKRAA, M.BETROUNI, A.MATAOUI

Abstract : L'objectif de ce travail est de faire une étude numérique tridimensionnelle des écoulements de convection naturelle dans une cavité d'air inclinée différentiellement chauffée. Pour cela, un code de calcul 3D a été utilisé pour résoudre les équations de Navier-Stokes tridimensionnelles pour des fluides incompressibles. Ce code est basé sur la méthode spectrale de « projection-diffusion » en collocation Chebyshev qui fait partie des méthodes dites de précision infinie. La mise sous forme adimensionnelle des équations gouvernantes fait apparaître des paramètres de contrôle, à savoir : le nombre de Rayleigh Ra varie de 103 à 107, le nombre de Prandtl $Pr=0.71$, le rapport de forme AZ et enfin l'angle d'inclinaison de la cavité varie de 0° à 60° , dont nous avons examiné leurs influences sur la structure dynamique et thermique de l'écoulement, ainsi que sur le transfert de chaleur. Les résultats obtenus montrent qu'il existe une composante de vitesse non nulle suivant la troisième direction, sa distribution est notable près des parois terminales adiabatiques particulièrement aux coins de la cavité, sa valeur croit lorsque le nombre de Rayleigh augmente et diminue avec l'augmentation de l'angle d'inclinaison. Le nombre de Nusselt global, calculé près de la paroi froide et chaude, montre que l'échange thermique est très important lorsque la valeur de l'angle d'inclinaison est nulle.

Keywords : convection naturelle, milieu confiné, gradient de température, Méthode spectral