

Evaluation des Distributions de Pression Autour des Profils d'Aubes: Etude Comparative

A. Harhad , O. Guerri* , K. Ameer* et L. Labraga*** ,**

*Centre de Développement des Energies Renouvelables BP 62, 16340 Bouzaréah, Alger, Algérie, **Institut de Mécanique, Université des Sciences et Techniques de Blida Route de Soumâa, B.P. 270, 09000, Blida, Algérie, *** Laboratoire de Mécanique et d'Energétique, Université de Valenciennes 59304 Valenciennes cedex, France

Résumé -

On se propose de présenter les résultats d'une étude comparative de différentes méthodes de détermination des distributions de pression autour des profils d'aubes. Cette étude est effectuée d'une part, à l'aide de la théorie de l'écoulement potentiel et d'autre part, par la résolution des équations de Navier-Stokes. L'écoulement potentiel est déterminé par la méthode des transformations conformes, par la méthode des singularités ou par la méthode des différences finies. Pour cette dernière méthode, un maillage en O est généré autour du profil. Pour chacune de ces méthodes, un programme de calcul a été développé. Les équations de Navier-Stokes sont résolues par la méthode des volumes finis, à l'aide du code PHOENICS, la turbulence étant représentée par le modèle k- ϵ . Cette étude est appliquée à différents types de profils d'aubes de rotors éoliens. Les coefficients de pression sont calculés pour différentes valeurs de l'angle d'attaque. Les comparaisons entre les résultats obtenus par les différentes méthodes montrent qu'il y a une bonne concordance avec les valeurs publiées.

Abstract -

The paper presents a comparative study of different methods to compute the surface pressure distribution over blades of arbitrary shape into two different procedures. The first approach consists in the application of the potential flow theory and the second approach by solving the full Navier Stokes equations. In the first way the inviscid flow is determined by three different methods: the method of conformal mapping of Theodorsen, the method of singularities and the method of finite differences. A computer program has been written and validated for each of these numerical techniques. In the second approach, the governing partial differential equations have been solved by adapting the computer code PHOENICS. The k- ϵ model is utilized to describe turbulent flow. This study is applied to different type of wind turbines blade profiles. Pressure coefficients are calculated for different values of the angle of attack. Comparisons made between the numerical results obtained by these different methods show that there is a good correlation with the published values.

Mots-clés: Ecoulement autour des aubes - Transformations conformes - Méthode des singularités - Différences finies - Génération de maillage - Volume finis - Modèle de turbulence k- ϵ - Code PHOENICS.