

# Simulation et Visualisation de la Couche Limite Thermique au-Dessous d'un Disque Horizontal

**A. El motassadeq, H. Chehouani, M. Waqif, S. Benet\***

LPEM, Laboratoire des Procédés Energétiques et Métrologie, BP 618 Faculté des Sciences et Techniques, Université Cadi Ayyad, Gueliz, Marrakech, Maroc. (\*) Laboratoire de Physique Appliquée et Automatique, Université de Perpignan, Av. de Villeneuve, F66825 Perpignan Cedex, France.

## **Résumé -**

Ce travail concerne la simulation numérique et la visualisation de la couche limite thermique au voisinage d'un disque horizontal en convection libre dans l'air. Le modèle que nous avons développé est fondé sur la résolution des équations de Navier-Stokes couplées à l'équation de l'énergie pour décrire l'écoulement et le transfert de chaleur. Nous avons utilisé la technique des volumes finis pour résoudre numériquement les équations. On simule ainsi le champ de température et les lignes de courant dans le milieu. Les résultats mettent en évidence la présence de forts gradients de température entraînant l'établissement d'une mince couche limite thermique localisée près du disque. La visualisation de cette couche a été effectuée par la technique optique d'ombroscopie. Une approche numérique a été suggérée pour expliquer la caustique de la couche limite thermique qui joue le rôle d'une lentille thermique.

## **Abstract -**

This work deals with a numerical simulation and a visualisation of the free convection thermal boundary layer near a heated horizontal disk in ambient air. The developed model is based on the resolution of the coupled Navier-Stokes 's equations and the energy equation describing the flow patterns and the heat transfer. The model equations are solved numerically using a finite control volumes technique leading to a fine description of the temperature field and the streamlines near the heated disk. The results show strong gradients of temperature and velocity, which give rise to the creation of a thin thermal boundary layer localised in the neighbouring of the disk. The shadowgraph technique is used to visualise this layer. A numerical approach is suggested to explain the caustic of the thermal boundary layer, which plays the role of a thermal lens.

**Mots clés :** Transfert de chaleur - Couche limite thermique - Lentille thermique - Ombroscopie - Simulation numérique.