

Réduction des Etalonnages Multiples en Mesures Simultanées dans une Couche Limite Turbulente d'un Mélange Air-Hélium

A. Soudani¹, S. Bougoul¹, J. L. Harion²,

¹Département de physique, Faculté des Sciences, Université de Batna Rue Chahid Mohamed El Hadi Boukhrouf, Batna, Algérie. ²Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, BP.53X 38041 Grenoble Cedex - France

Résumé -

Les mesures simultanées par thermo-anémométrie de plusieurs grandeurs physiques d'un fluide en écoulement turbulent, nécessite l'emploi d'autant de sondes qu'il y a de variables. Un étalonnage est préalable à toute utilisation de ces capteurs pour des mesures. Cet étalonnage est fondé sur des lois d'ajustement, réalisées généralement par des méthodes classiques d'interpolation linéaire, des régressions polynomiales, des fonctions splines ou encore par des réseaux de neurones artificiels. Il permet d'établir le lien univoque entre les sorties de ces capteurs, données sous forme de tensions, et les paramètres physiques de l'écoulement à mesurer. Suivant la forme du réseau d'étalonnage obtenue, la précision de ces méthodes peut être extrêmement sensible aux degrés des polynômes d'ajustement et peut présenter ainsi des erreurs importantes d'interpolation. Il est donc nécessaire de tester systématiquement les paramètres d'ajustement pour chaque application. On montre à travers cette étude que, les méthodes de génération de grilles cartésiennes et de dépouillement de mesures, utilisant des régressions polynomiales et des interpolations linéaires, sont beaucoup moins précises que celles utilisant les fonctions splines et les réseaux de neurones artificiels. Les résultats obtenus montrent aussi que l'utilisation d'une surchauffe plus forte pour l'élément amont que l'élément aval de la sonde apporte, en général, une meilleure précision lors de la génération des grilles

Abstract -

Simultaneous measurements by thermo-anemometry of several physical quantities of a fluid in turbulent flow, requires the use of as many probes than there are variables. A calibration is preliminary to any use of these sensors for measurements. This calibration is founded the of adjustment laws , generally carried out by traditional methods of linear interpolation, polynomial regressions, spline functions or by artificial neural networks. It makes it possible to establish the univocal bond between the outputs of these sensors, given in the form of tensions, and the physical parameters of the flow to be measured. According to the obtained form of the calibration network, the precision of these methods can be extremely sensitive to the degrees of the adjustment polynomials and can thus present significant errors of interpolation. It is thus necessary to test systematically the parameters of adjustment for each application. We show through this study that, the methods of generation of Cartesian grids and data reduction of measurements, using polynomial regressions and linear interpolations, are much less precise than those using the spline functions and artificial neural networks. The results obtained show that the use of a stronger overheating for the upstream element than the downstream element of the probe brings, in general, a better precision during the of the grids generation.

Mots clés : Etalonnage - Mesures simultanées - Sonde d'interférence - Capteur - Régressions polynomiales - Fonctions splines - Réseaux de neurones artificiels, Thermo-anémométrie - Fil - film chauds - Mélange de gaz - Ecoulement turbulent - Densité variable