

Lot 2 : Jet impactant une plaque chauffée

1 Introduction

Validation réalisée par : G. ETIEVENT.
Rapport généré le 17/12/2007.

1.1 Description

Validation de Trio_U sur le cas du jet impactant.

Grandeurs caractéristiques :

- diamètre du jet (D) = 0.0403m
- hauteur du jet (L) = $2 \cdot D$
- nombre de Reynolds = 23000
- température du jet (T_j) = 293K
- température de la plaque (T_w) = 314.9K

1.2 Paramètres Trio_U

- Version Trio_U : 1.5.4_beta build 051007
- Dimension : 3D
- Discretisation : VEFPre1B
- Modèle de turbulence : kEpsilon
- Convection QDM : EF_Stab
- Convection kEpsilon : Amont
- Lois de Paroi : standard

1.3 Liste des cas test

- ./calcul.EF_Stab : ./6DomaineComplet_calculsEFStab/impingingJet.data

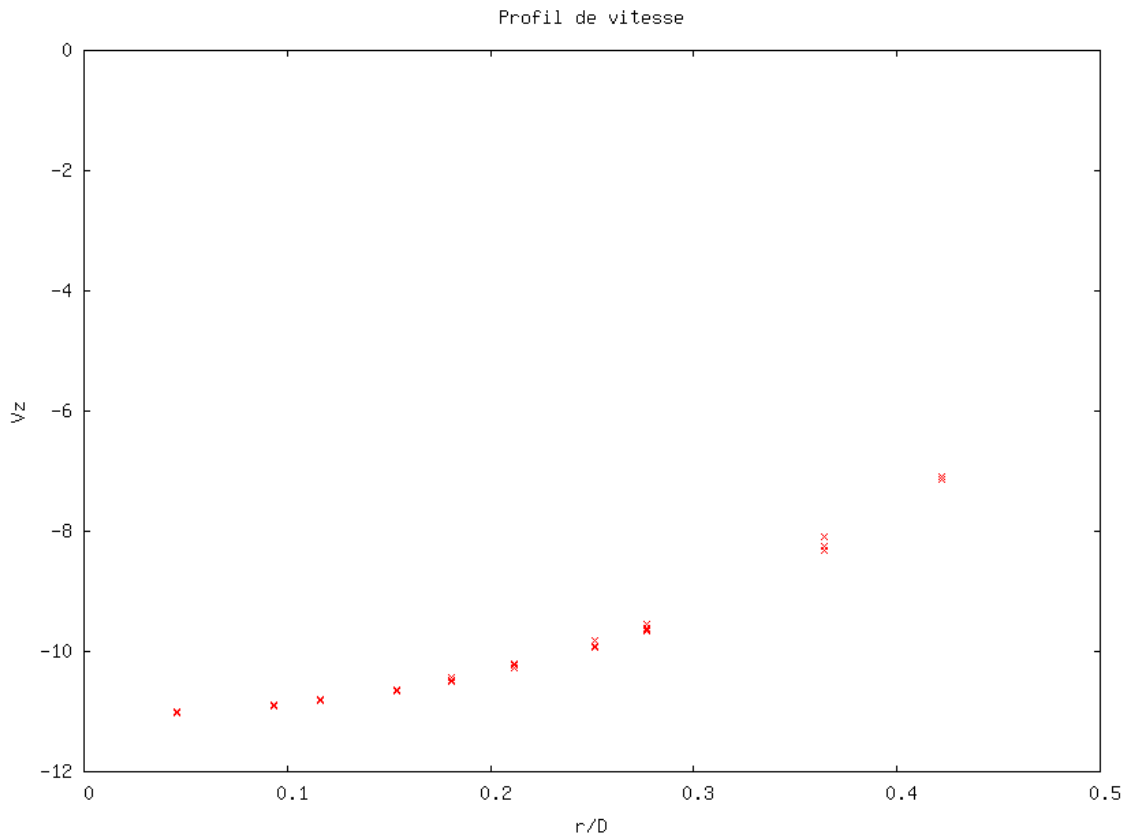
1.4 Références :

- 1. 'An experimental study of entrainment effects on the heat transfer from a flat surface to a heated circular impinging jet', J. Baughn, A. Hechanova, X. Yan, Journal of heat transfer 113, pp.1023-1025. cited in
- 2. 'Heat transfer predictions using advanced two-equation turbulence models', W. Vieser, T. Esch, F. Menter, CFX validation report, CFX-VAL10/0602, 2002.

2 Profils de l'écoulement en entrée

2.1 Profil de vitesse

Profil de la vitesse axiale en entrée, calculé par le canal périodique.
(tracé des points (r,U) au centre des faces de bord)



Description des courbes :

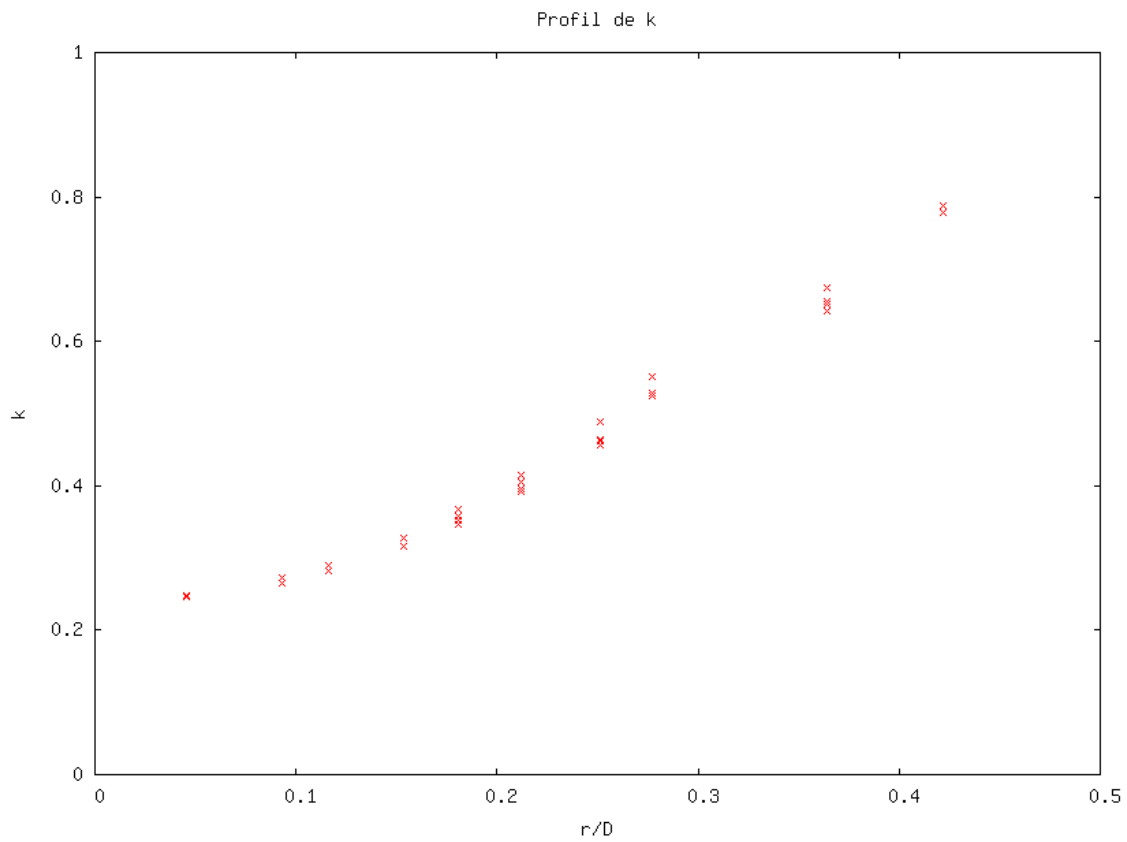
- Profil V_z : Trio.U 1.5.4beta
fichier ./5DomaineCompleet_calculsAmont/pb_VITESSE_PERIO_0.726767.dat

2.2 Profil de k

Profil du paramètre turbulent k en entrée, calculé par le canal périodique.
(tracé des points (r,k) au centre des faces de bord)

2 PROFILS DE L'ÉCOULEMENT EN ENTRÉE

2.3 Profil de epsilon



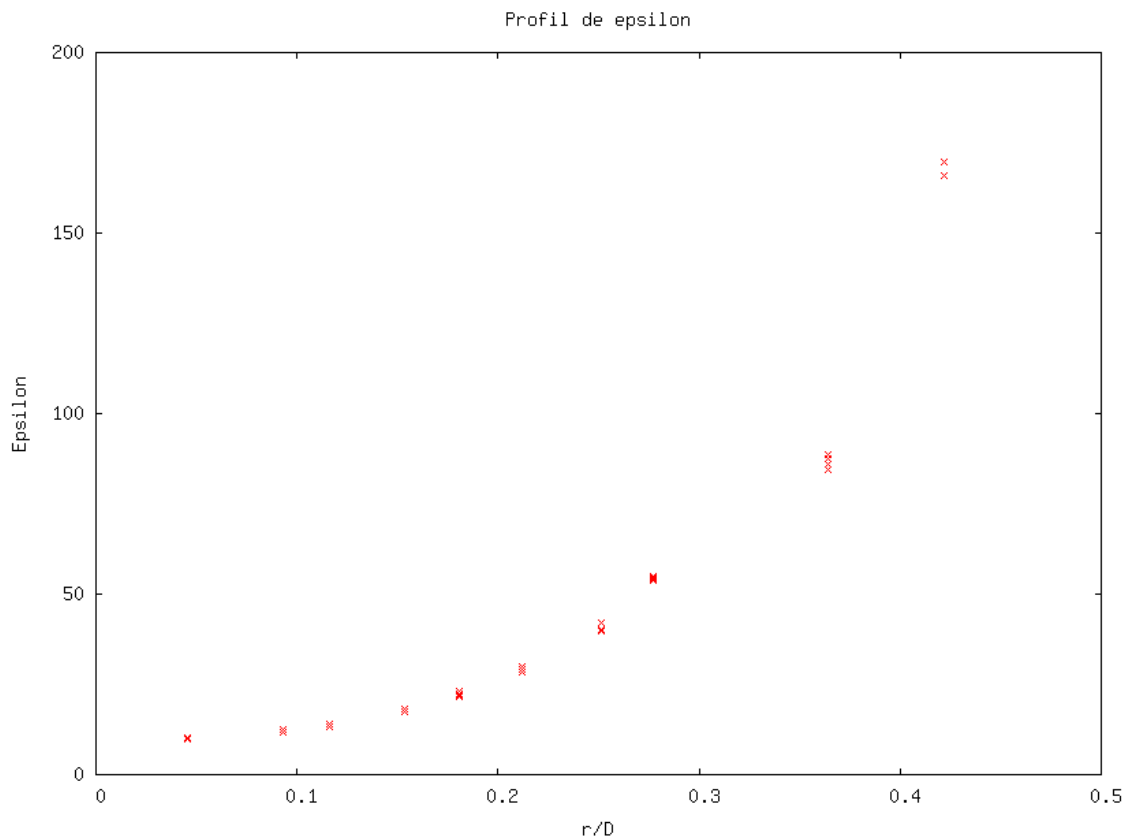
Description des courbes :

- Profil k : Trio_U 1.5.4beta
fichier ./5DomaineComplet_calculsAmont/pb_K_EPS_PERIO_0.726767.dat

2.3 Profil de epsilon

Profil du paramètre turbulent epsilon en entrée, calculé par le canal périodique.
(tracé des points (r,Eps) au centre des faces de bord)

3 RÉSULTATS



Description des courbes :

- Profil k-Eps : Trio_U 1.5.4beta
fichier ./5DomaineComplet_calculsAmont/pb_K_EPS_PERIO_0.726767.dat

3 Résultats

Nombre de Reynolds : 23000 (soit une vitesse moyenne d'entrée : $U = 0.018561$).
Le flux d'entrée est généré par un calcul préalable sur un canal périodique.

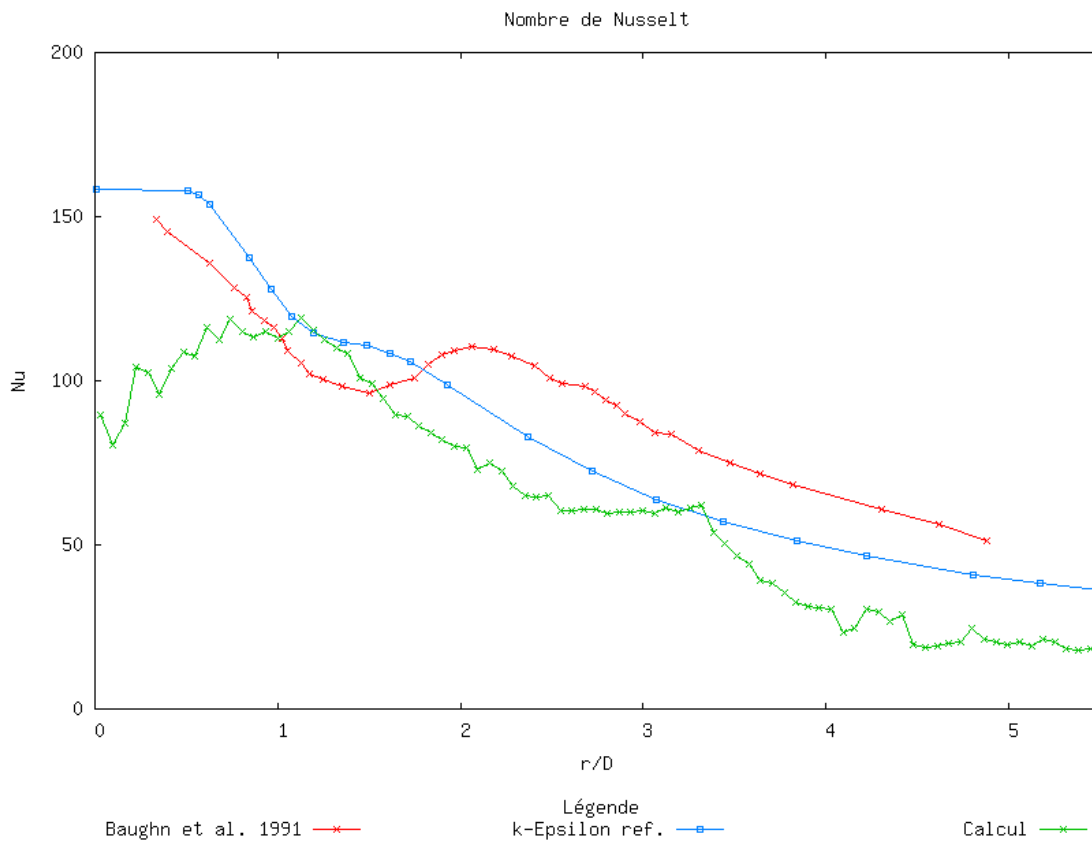
3.1 Nombre de Nusselt

Formule: $Nu = h(x) D / \lambda$

Tracé à partir du coefficient d'échange $h(x)$ écrit par Trio_U dans le fichier `impingingJet_pb_Nusselt.face`
(mot clé `Imprimer_flux maillage paroi`)

3 RÉSULTATS

3.2 Comparaison Nu, y^+ et u^*



Description des courbes :

- Baughn et al. 1991 : [1], fig 29, p50
fichier ./Reference/references_Nu_Baughn1991.csv
- k-Epsilon réf. : [1], fig 29, p50
fichier ./Reference/references_Nu_KEpsRef.csv
- Calcul : Trio_U 1.5.4beta
fichier ./fichier_NusseltMoy.plot

3.2 Comparaison Nu, y^+ et u^*

Tracé sur la meme courbe de :

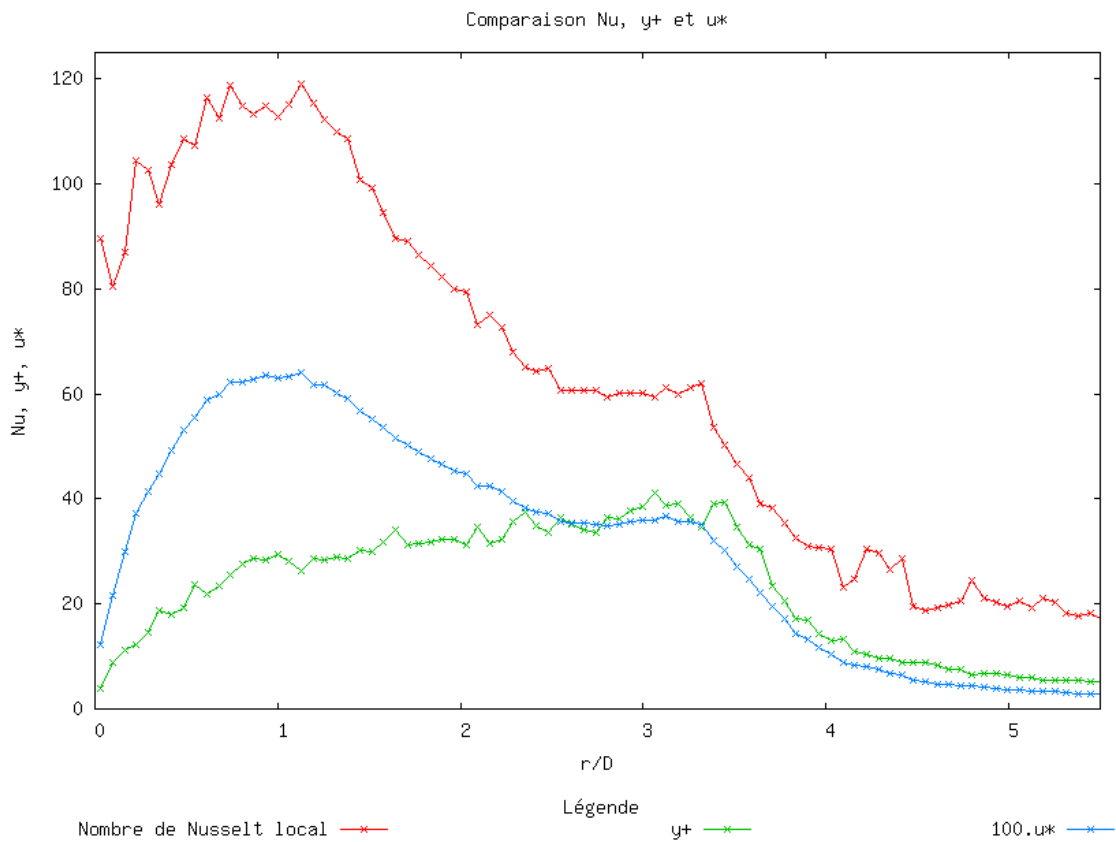
-Nombre de Nusselt local

- y^+

- u^* (*100 pour l'affichage)

3 RÉSULTATS

3.3 Vitesse à $r/D=0.5$



Description des courbes :

- Nombre de Nusselt local : Trio_U 1.5.4beta
fichier ./fichier_NusseltMoy.plot
- y^+ : Trio_U 1.5.4beta
fichier ./fichier_UstarMoy.plot
- $100 \cdot u^*$: Trio_U 1.5.4beta
fichier ./fichier_UstarMoy.plot

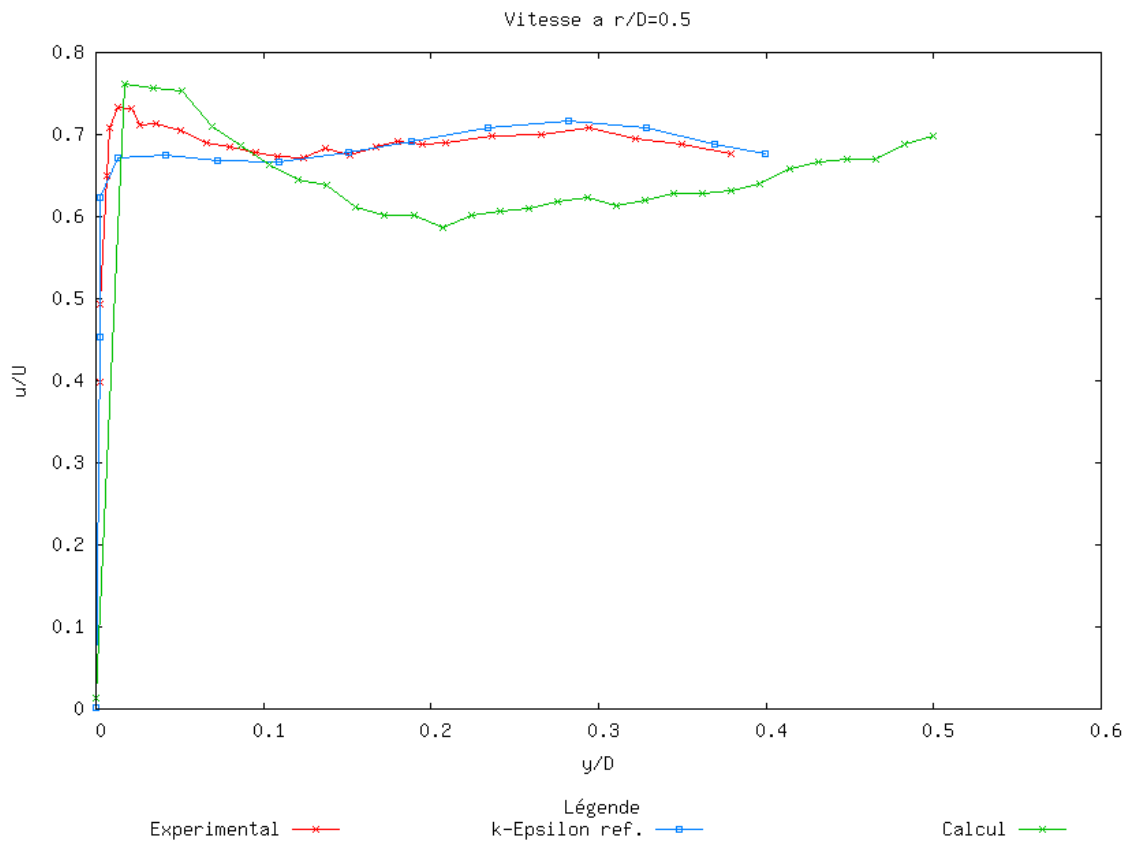
3.3 Vitesse à $r/D=0.5$

Vitesse en fonction de la distance à la plaque, à $r/D=0.5$

D'après une sonde 'segment' de Trio_U, placé sur le rayon à $\pi/2$ du bord.

3 RÉSULTATS

3.4 Vitesse à $r/D=1.0$



Description des courbes :

- Expérimental : [1], fig 30, p51
fichier ./Reference/references_U05.csv
- k-Epsilon réf. : [1], fig 30, p51
fichier ./Reference/references_U05_KEpsRef.csv
- Calcul : Trio_U (Castor) v1.5.4beta
fichier 6ReprisePost/impingingJet_SONDE_V0.5.coupe

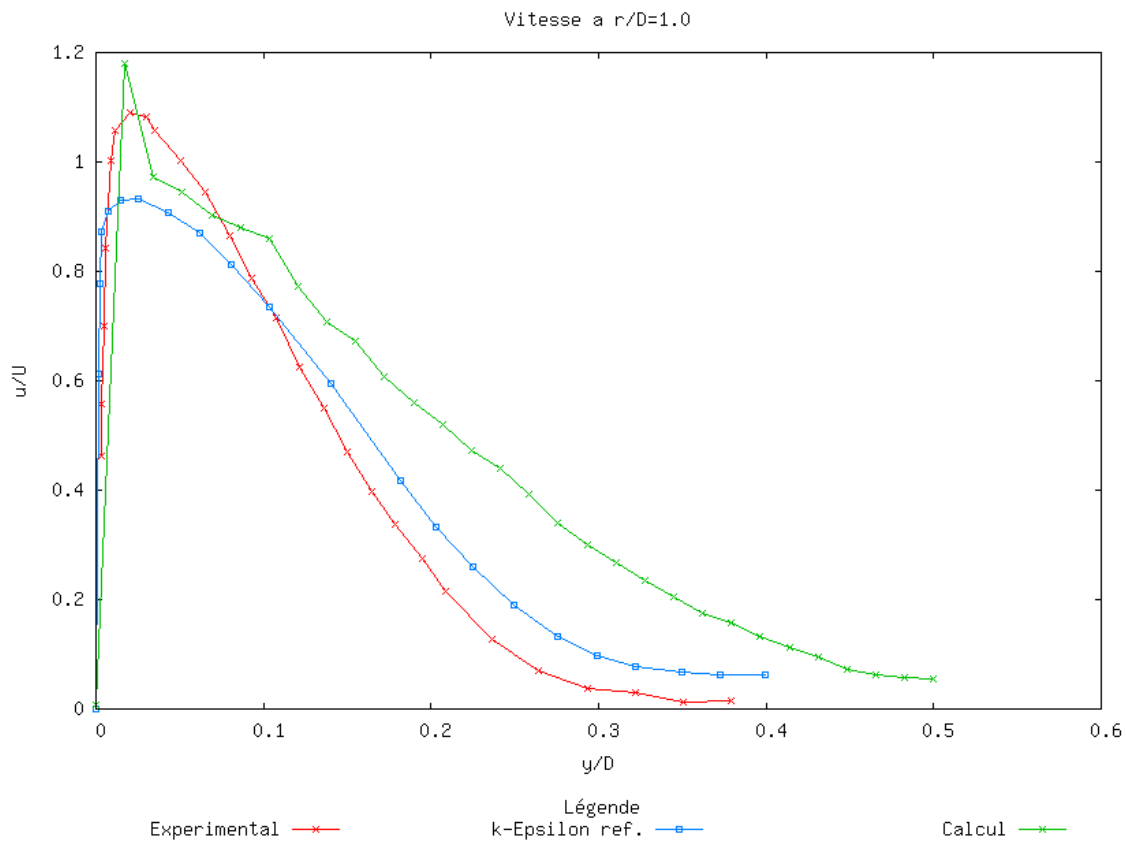
3.4 Vitesse à $r/D=1.0$

Vitesse en fonction de la distance à la plaque, à $r/D=1.0$

D'après une sonde 'segment' de Trio_U, placé sur le rayon à $\pi/2$ du bord.

3 RÉSULTATS

3.5 Vitesse à $r/D=2.5$



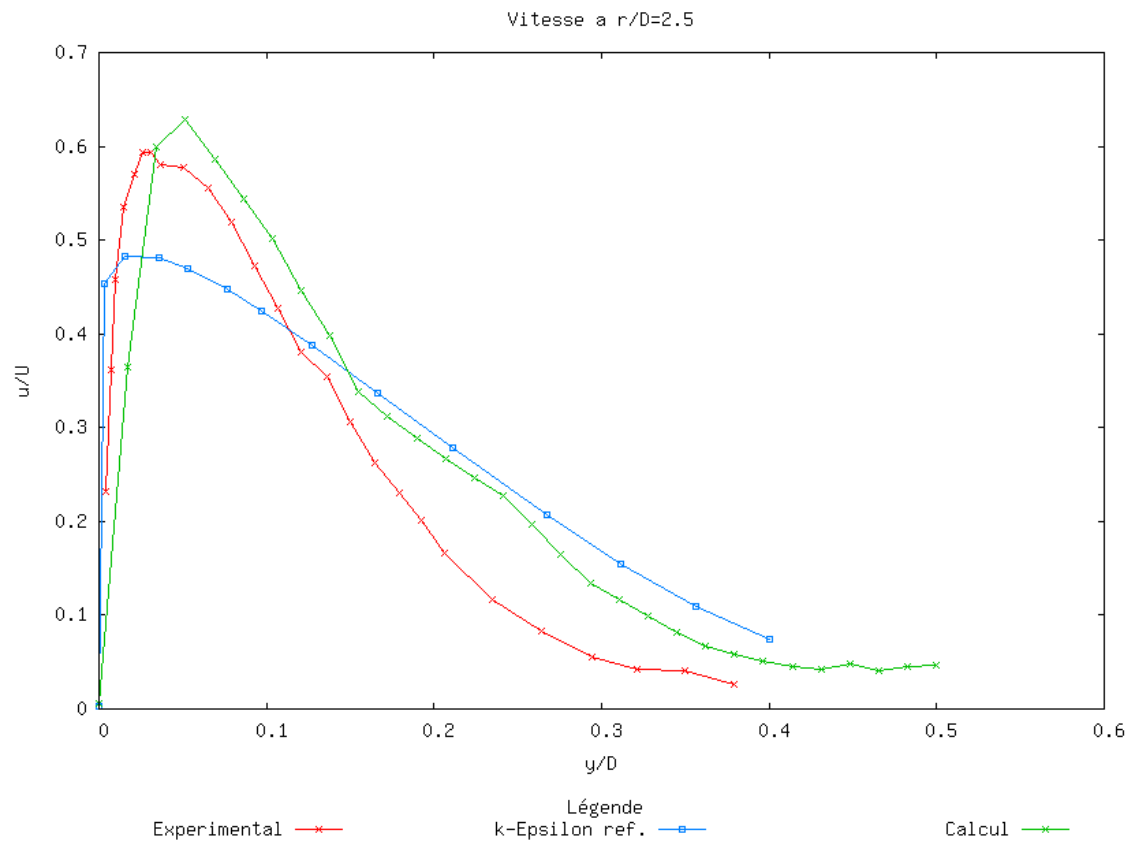
Description des courbes :

- Expérimental : [1], fig 31, p51
fichier ./Reference/references_U10.csv
- k-Epsilon réf. : [1], fig 31, p51
fichier ./Reference/references_U10_KEpsRef.csv
- Calcul : Trio_U (Castor) v1.5.4beta
fichier 6ReprisePost/impingingJet_SONDE_V1.0.coupe

3.5 Vitesse à $r/D=2.5$

Vitesse en fonction de la distance à la plaque, à $r/D=2.5$

D'après une sonde 'segment' de Trio_U, placé sur le rayon à $\text{Pi}/2$ du bord.



Description des courbes :

- Expérimental : [1], fig 32, p52
fichier ./Reference/references_U25.csv
- k-Epsilon réf. : [1], fig 32, p52
fichier ./Reference/references_U25_KEpsRef.csv
- Calcul : Trio_U (Castor) v1.5.4beta
fichier 6ReprisePost/impingingJet_SONDE_V2.5.coupe

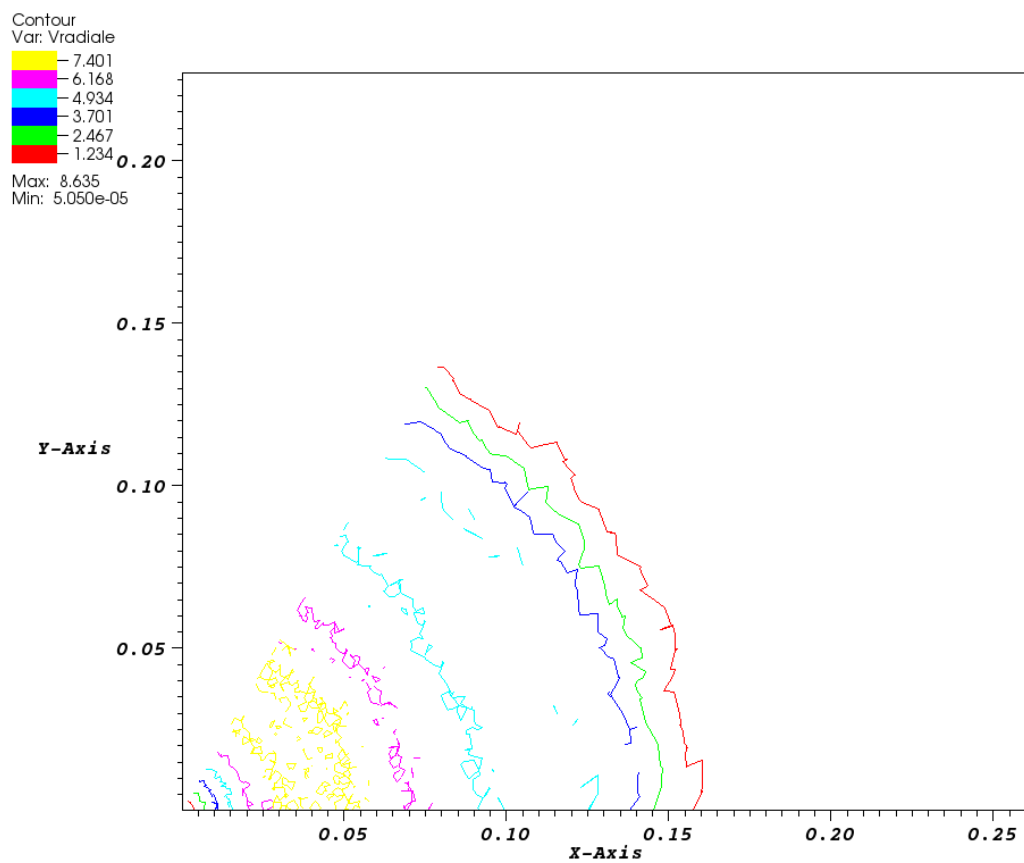
4 Cas L/D=2 - Axisymétrie

Vérification de l'axisymétrie du calcul

4 CAS L/D=2 - AXISYMETRIE

4.1 Vitesse radiale à la paroi ($z/2D=0\%$)

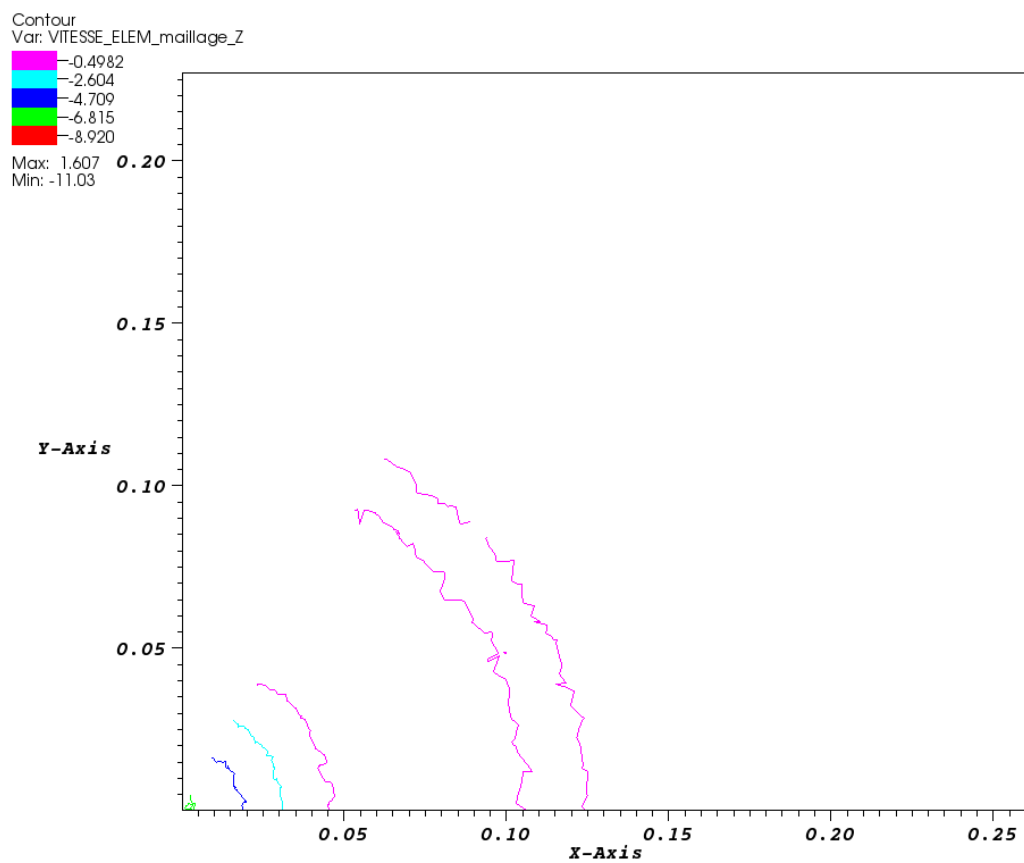
4.1 Vitesse radiale à la paroi ($z/2D=0\%$)



4 CAS L/D=2 - AXISYMETRIE

4.2 Vitesse axiale à la paroi ($z/2D=15\%$)

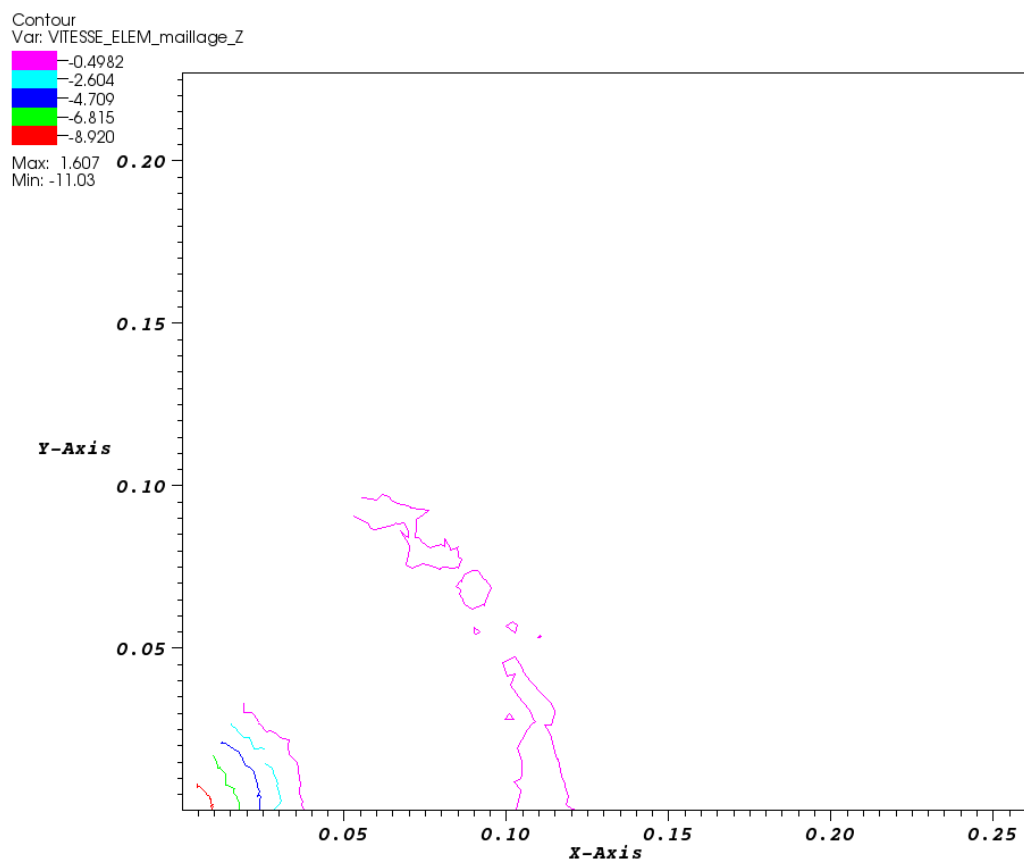
4.2 Vitesse axiale à la paroi ($z/2D=15\%$)



4 CAS L/D=2 - AXISYMETRIE

4.3 Vitesse axiale à la paroi ($z/2D=35\%$)

4.3 Vitesse axiale à la paroi ($z/2D=35\%$)



4 CAS L/D=2 - AXISYMETRIE

4.4 Vitesse axiale à la paroi ($z/2D=95\%$)

4.4 Vitesse axiale à la paroi ($z/2D=95\%$)

