Mines Nancy - Département Énergie - 2A - Module MF2 par E. Plaut

Éléments de correction du test du 23 janvier 2019

Pb : ***Modèle de Karman - Prandtl d'écoulements turbulents en tuyau***

1 $\overline{\overline{\mathbf{D}}}(\overline{\mathbf{V}}) \;=\; \frac{1}{2}U'(r)\;(\overline{\mathbf{e}}_z \otimes \overline{\mathbf{e}}_r + \overline{\mathbf{e}}_r \otimes \overline{\mathbf{e}}_z)$.

2.a $\overline{\overline{\mathbf{T}}} \;=\; 2(\eta+\eta^t)\overline{\overline{\mathbf{D}}}(\overline{\mathbf{V}})$ convient.

2.b $P(r,z) \;=\; \Pi(z) \;-\; \frac{2}{3}\rho k(r)$.

2.c ***Perte de pression motrice moyenne...***

2.d $\boxed{(\eta+\eta^t)\;U'(r) \;=\; -\frac{1}{2}Gr}$.

2.e $\boxed{\tau_p \;=\; \frac{1}{2}Ga}$.

3.b $\boxed{W^+(y) \;=\; \dfrac{1}{\chi}\ln y^+ \;+\; C}$.

4.a $\boxed{U^+ \;=\; \dfrac{1}{\chi}\ln[a^+(1-\widetilde{r})] \;+\; C}$.

4.b $\boxed{V^+ \;=\; \dfrac{1}{\chi}\ln a^+ \;-\; \dfrac{3}{2\chi} \;+\; C}$.

5.a $G \;=\; \dfrac{\rho V^2}{4a}\lambda \quad\Longrightarrow\quad \boxed{u_\tau \;=\; V\sqrt{\dfrac{\lambda}{8}}}$.

5.b $\boxed{Re_\tau \;=\; Re\sqrt{\dfrac{\lambda}{32}}}$.

6.a $\boxed{\alpha \;=\; \dfrac{\ln 10}{\sqrt{8}\chi}}$ et $\boxed{\beta \;=\; \dfrac{C}{\sqrt{8}} \;-\; \dfrac{3+\ln 32}{2\sqrt{8}\chi}}$.

6.b $\boxed{\alpha \;=\; 2{,}0}$ et $\boxed{\beta \;=\; -0{,}95}$.

7 $\boxed{\widetilde{U} \;=\; \dfrac{\ln[a^+(1-\widetilde{r})] \;+\; \chi C}{\ln a^+ \;+\; \chi C}}$.

8.a & **b** Pour le 1$^{\text{er}}$ écoulement on trouve avec Matlab

$$\lambda \;=\; 0{,}0274 \;\simeq\; 1{,}02\lambda_{\text{expe}} \quad\text{et}\quad Re_\tau \;=\; 556\;...$$

10 $\boxed{\nu^+ \;=\; \chi a^+(1-\widetilde{r})}$.