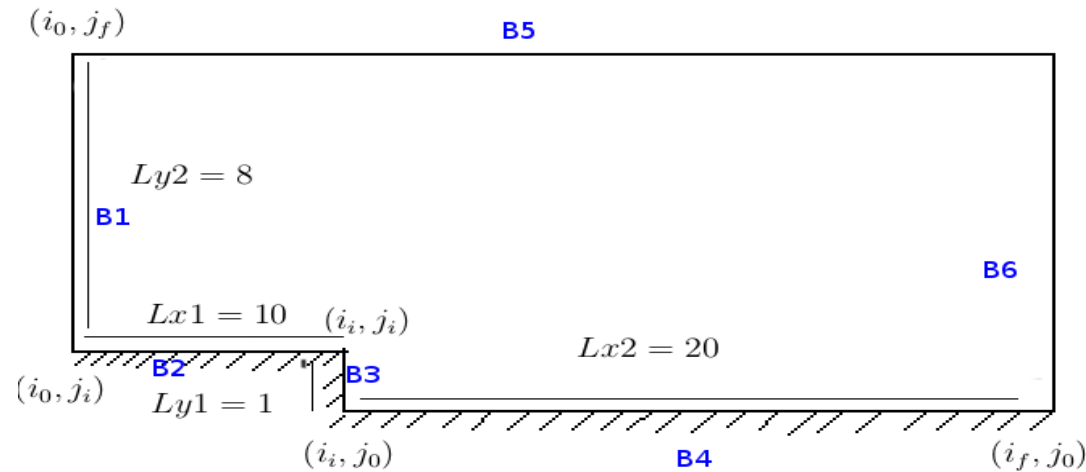


# Géométrie et équations :



$$\frac{\partial \bar{T}}{\partial t} + \bar{u} \frac{\partial \bar{T}}{\partial \bar{x}} + \bar{v} \frac{\partial \bar{T}}{\partial \bar{y}} = \frac{1}{RePr} \left( \frac{\partial^2 \bar{T}}{\partial \bar{x}^2} + \frac{\partial^2 \bar{T}}{\partial \bar{y}^2} \right)$$

$$\frac{\partial \bar{\omega}}{\partial t} + \bar{u} \frac{\partial \bar{\omega}}{\partial \bar{x}} + \bar{v} \frac{\partial \bar{\omega}}{\partial \bar{y}} = \frac{1}{Re} \left( \frac{\partial^2 \bar{\omega}}{\partial \bar{x}^2} + \frac{\partial^2 \bar{\omega}}{\partial \bar{y}^2} \right) - Ri \frac{\partial \bar{T}}{\partial \bar{x}}$$

$$\frac{\partial^2 \bar{\psi}}{\partial \bar{x}^2} + \frac{\partial^2 \bar{\psi}}{\partial \bar{y}^2} = \bar{\omega}$$

$$\begin{cases} \bar{u} = \frac{\partial \bar{\psi}}{\partial \bar{y}} \\ \bar{v} = -\frac{\partial \bar{\psi}}{\partial \bar{x}} \end{cases}$$

# Maillage et schémas :

## Maillage :

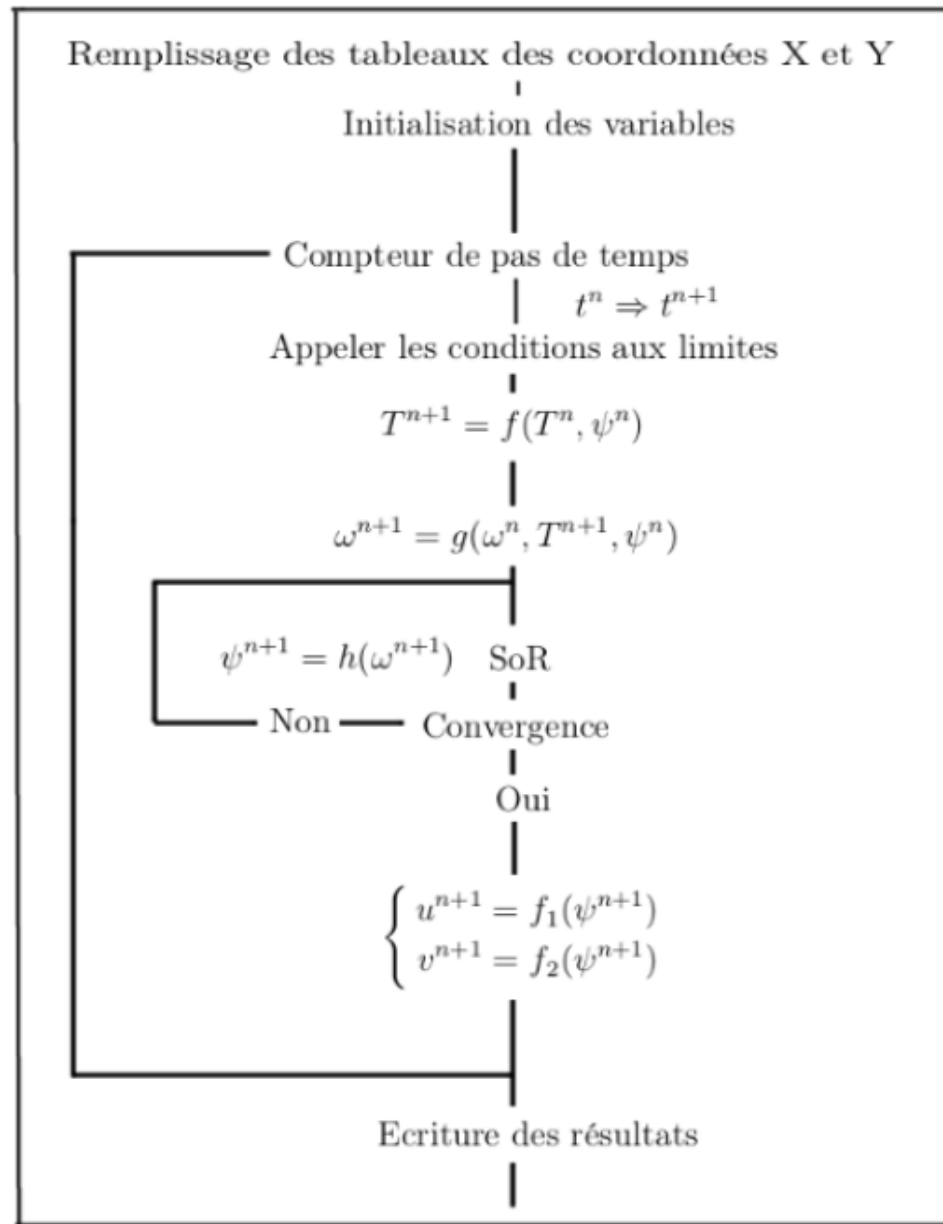
Nombre de nœuds suivant la  
hauteur de la marche = 10  $\Rightarrow$  ~ 29000 noeuds



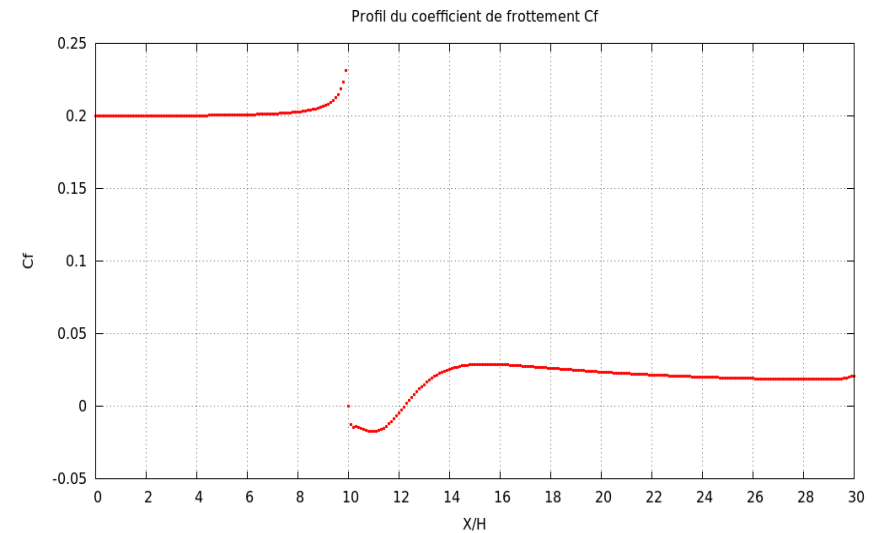
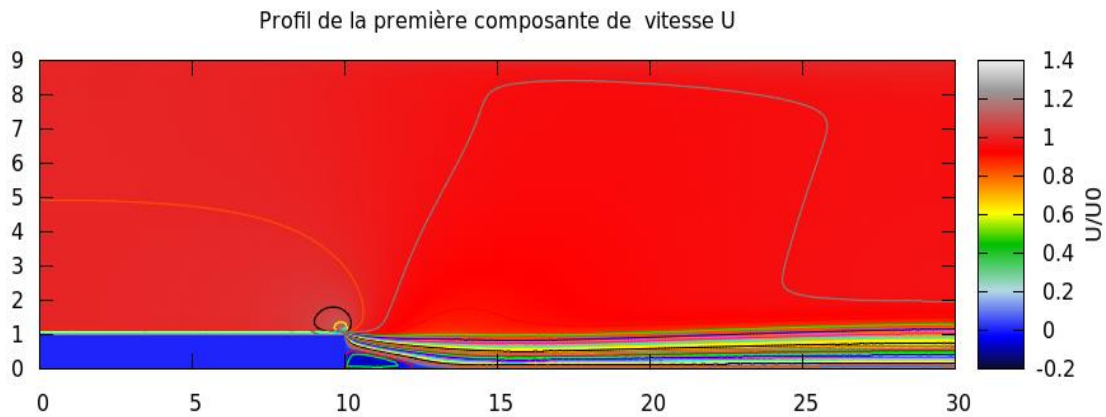
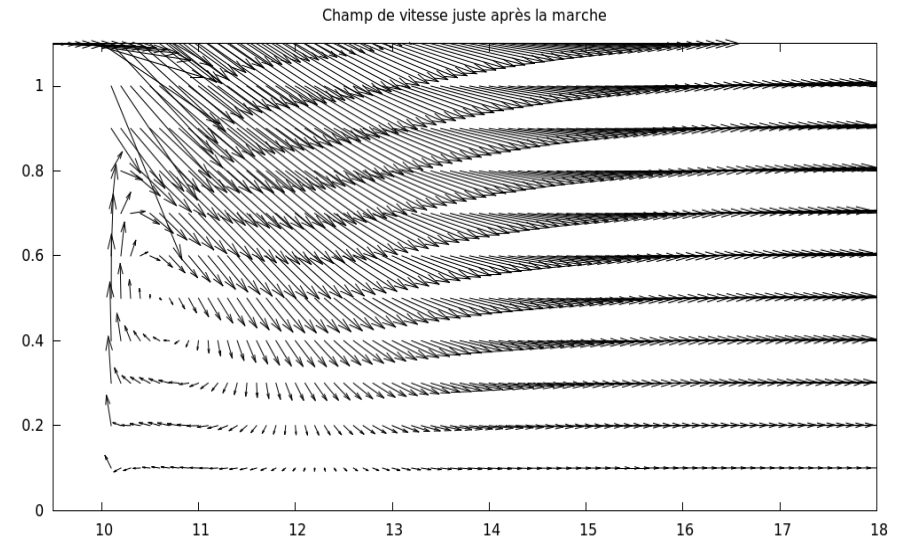
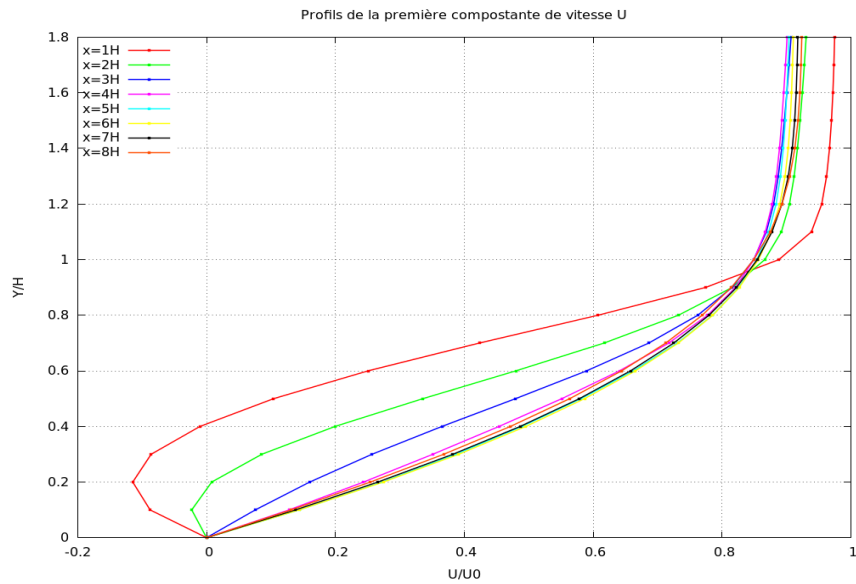
## Paramètres numériques :

- Schéma de discrétisation centré d'ordre 2
- Implicite en temps
- Schéma d'ordre 1 pour les CL en vorticité
- ADI pour T et vorticité
- SOR pour la fonction de courant
- $Fo = O(10^{-2}) = C$

# Structure du programme

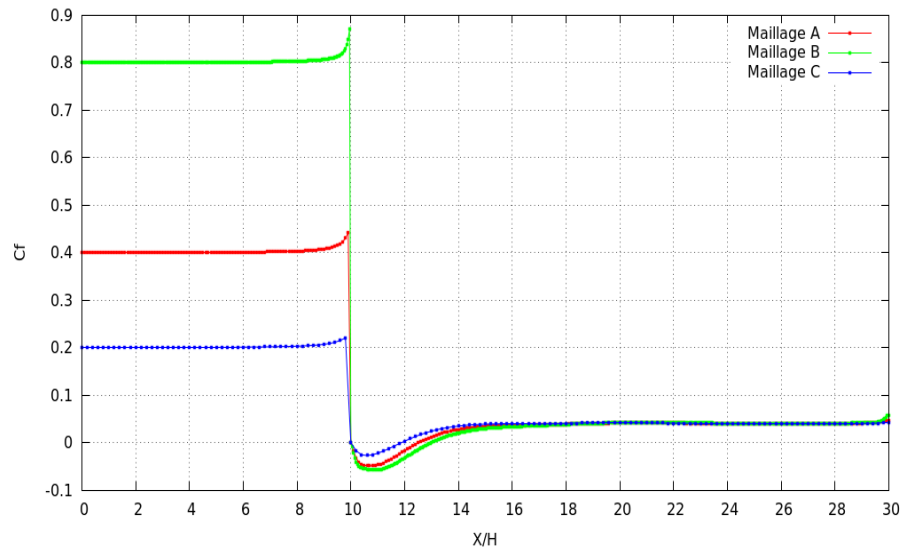


# Validation : Dynamique

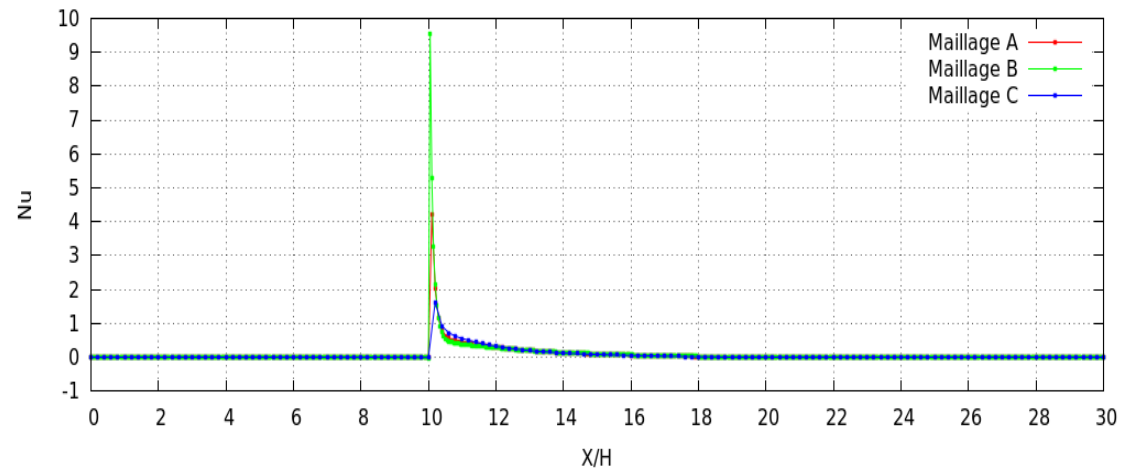


# Validation : Convergence en maillage

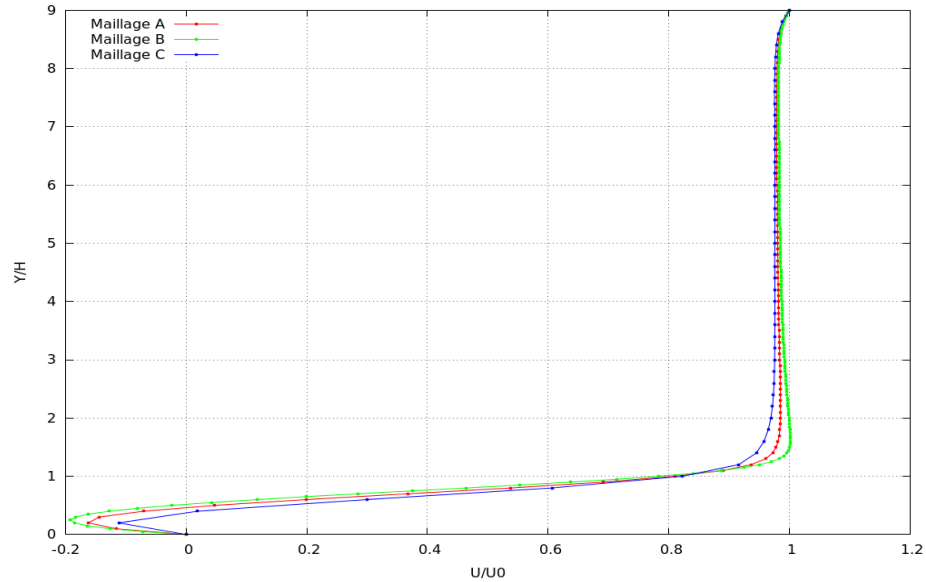
Profil du coefficient de frottement  $C_f$



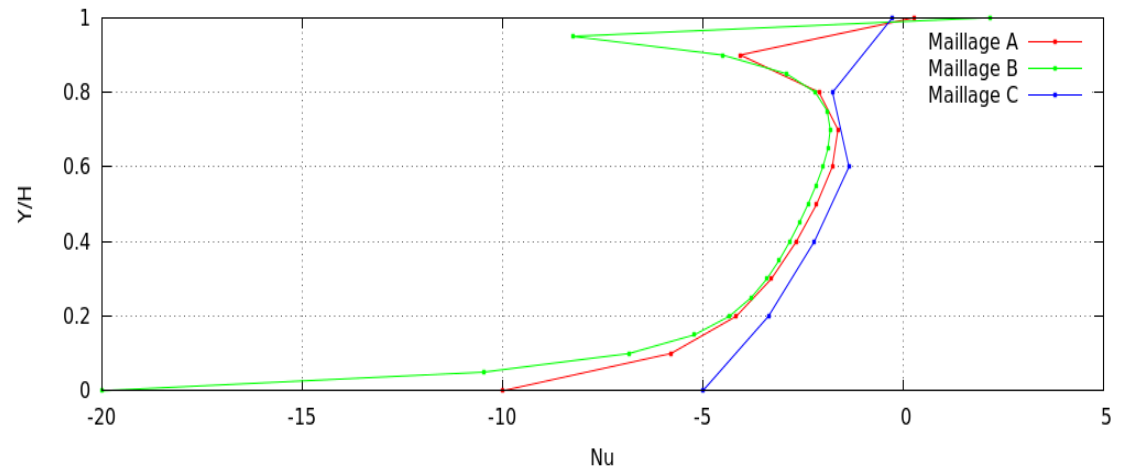
Profil du nombre de Nusselt  $Nu$  suivant  $X$



Profils de la première composante de vitesse  $U$  à  $x=H$

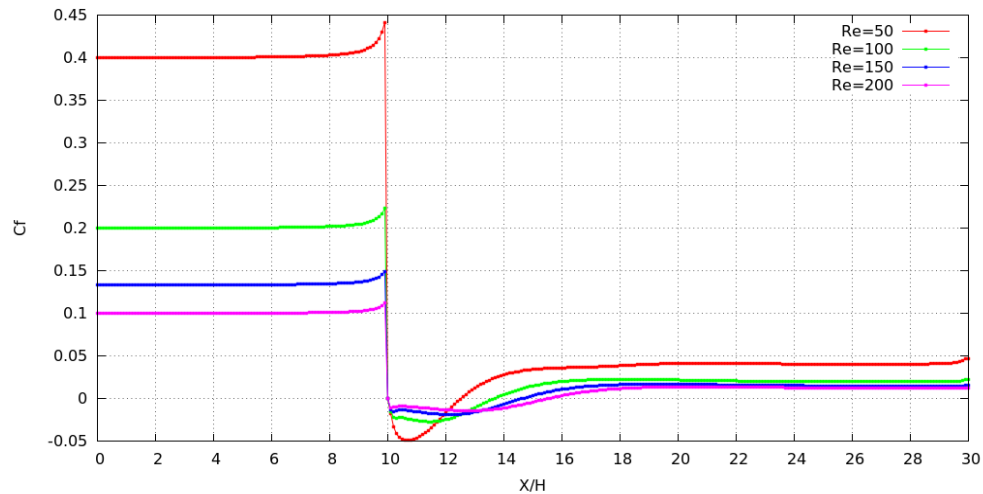


Profil du nombre de Nusselt  $Nu$  suivant la hauteur de la marche

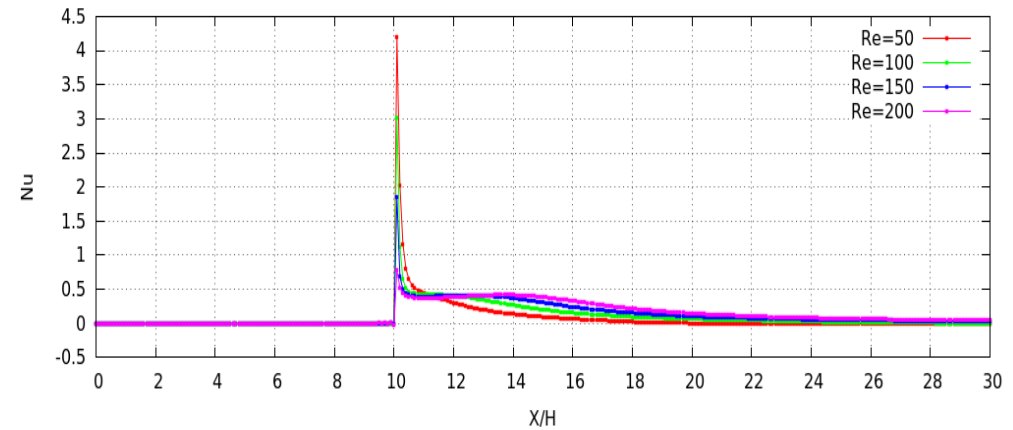


# Influence du nombre de Reynolds (Ri=1)

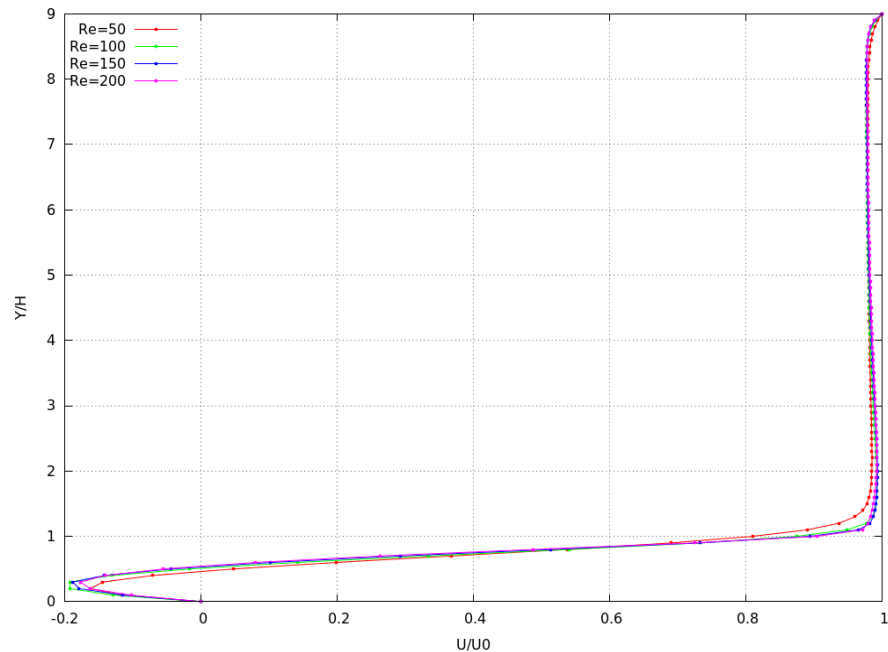
Profil du coefficient de frottement  $C_f$



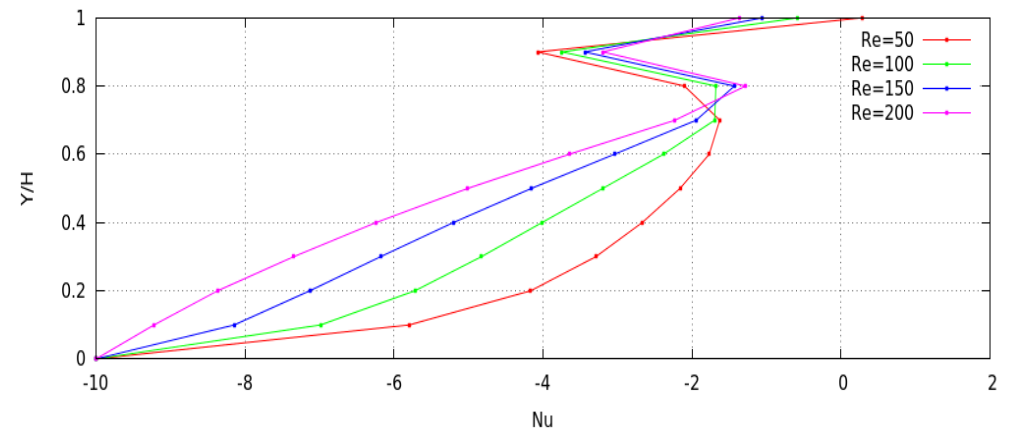
Profil du nombre de Nusselt  $Nu$  suivant  $X$



Profil de la première composante de vitesse  $U$  à  $x=H$

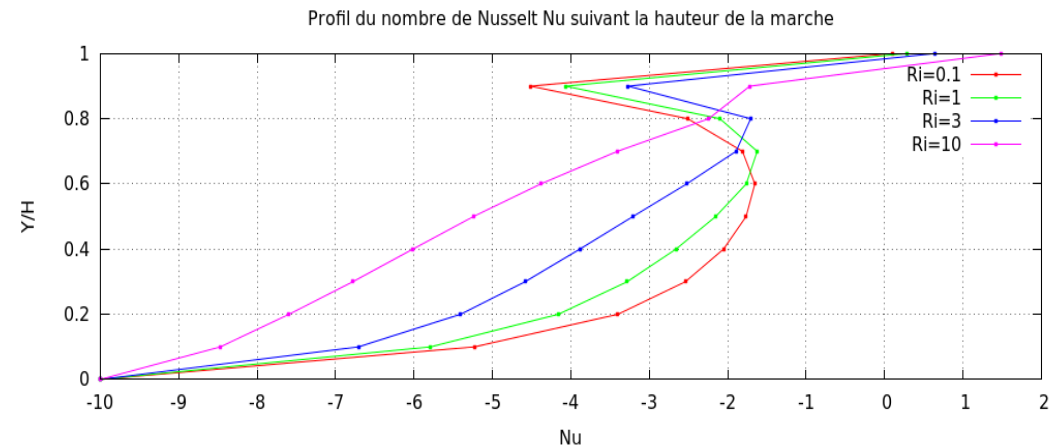
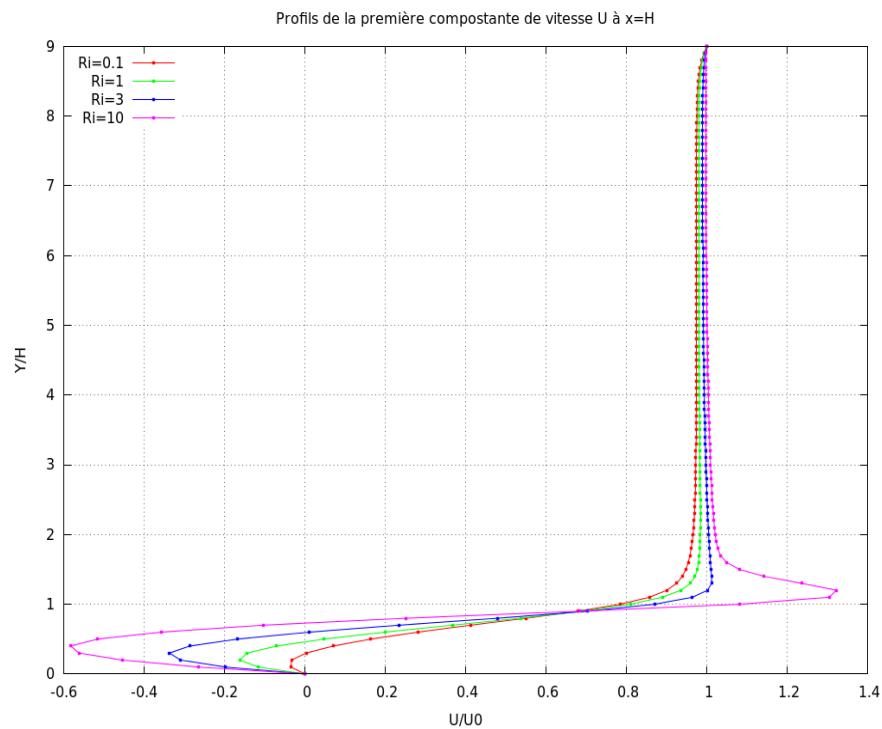
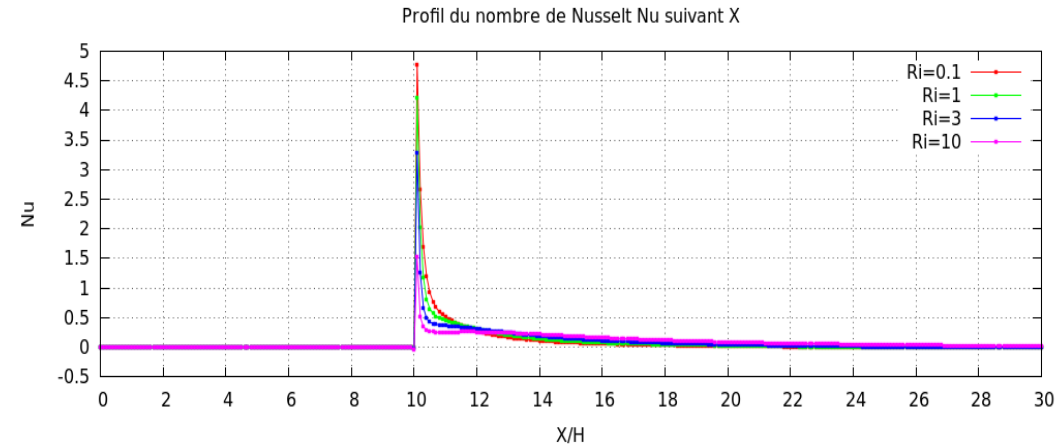
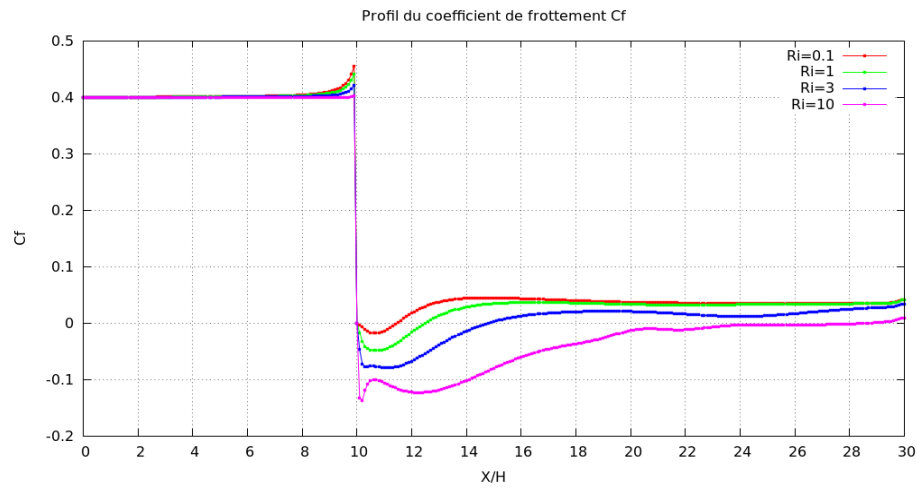


Profil du nombre de Nusselt  $Nu$  suivant la hauteur de la marche



# Influence du nombre de Richardson ( $Re=50$ ) (I)

$Ri > 0$





# Influence du nombre de Richardson (Re=50) (II)

Ri<0

