

# Instabilités secondaires dans la convection de Rayleigh-Bénard pour un fluide non Newtonien

Thomas Varé, Chérif Nouar

LEMTA UMR 7563-ENSEM 2 Avenue de la forêt de Haye-TSA 60604  
54518 Vandoeuvre lès Nancy Cedex FRANCE



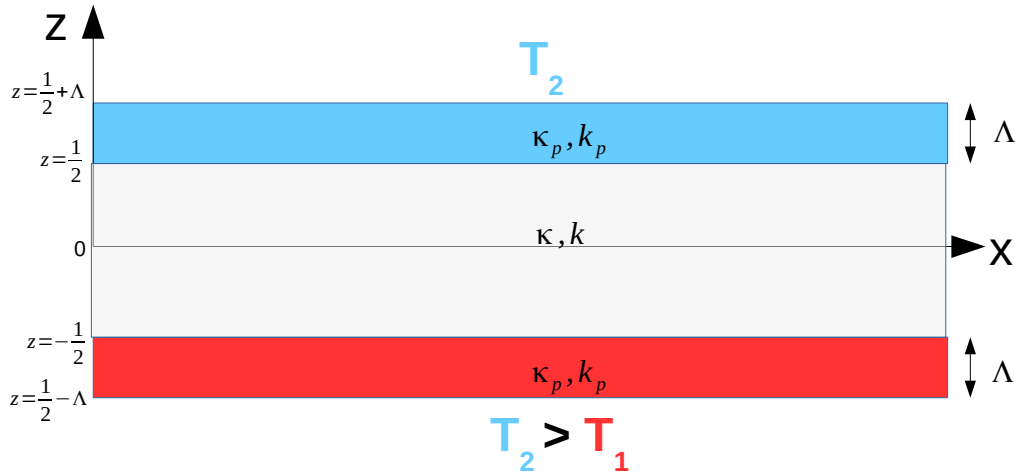
UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE



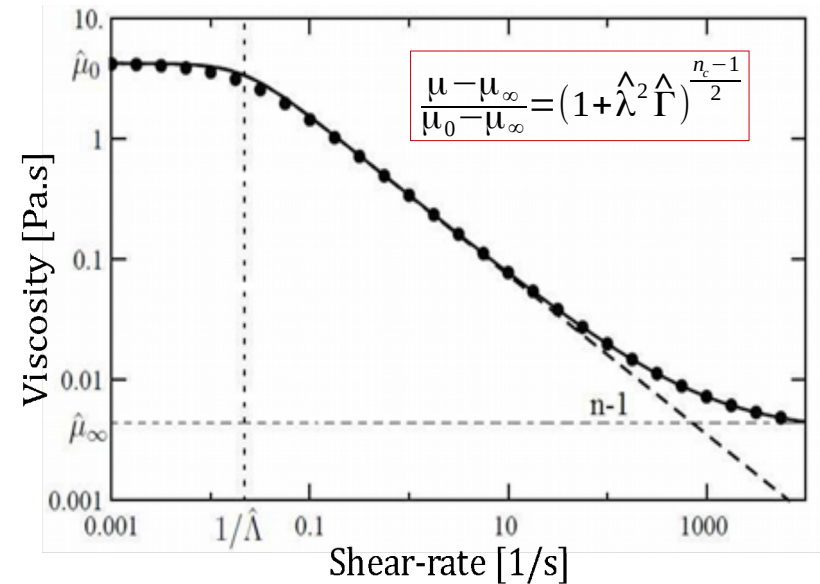
Laboratoire d'Energétique et de  
Mécanique Théorique et Appliquée

# Description du problème

## Mise en situation :



## Modèle de Carreau :



## Equations descriptives du problème :

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{Pr} \left( \frac{\partial \Delta w}{\partial t} - \mathbf{e}_z \cdot [\nabla \times \nabla \times ((\mathbf{u} \cdot \nabla) \mathbf{u})] \right) = \Delta_H \theta + \Delta^2 w - \mathbf{e}_z \cdot [\nabla \times \nabla \times (\nabla \cdot (\mu - 1) \dot{\mathbf{y}})] \\ \frac{\partial \theta}{\partial t} + \mathbf{u} \cdot \nabla \theta = Ra w + \Delta \theta \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} Pr = \frac{\hat{v}_0}{\hat{\kappa}_0} \\ Ra = \frac{\hat{g} \hat{\beta} (\hat{T}_1 - \hat{T}_2) \hat{d}^3}{\hat{v}_0 \hat{\kappa}_0} \end{array} \right.$$

## Conditions aux limites :

$$z = \pm \frac{1}{2}, \quad \frac{d\theta}{dz} = \xi k \theta \coth(k \Lambda) \quad \text{où} \quad \xi = \frac{\kappa_p}{\kappa} = \frac{k_p}{k}$$

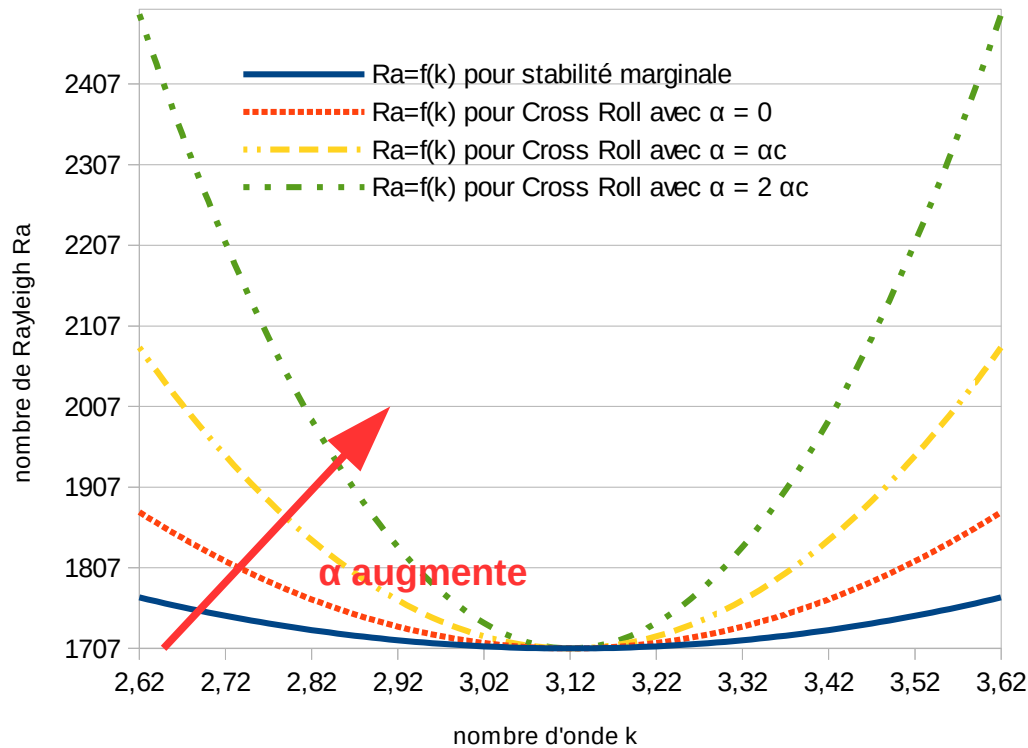
$$\mathbf{u} = 0$$

(Températures fixées sur les surfaces extérieures des plaques + continuité du flux thermique)

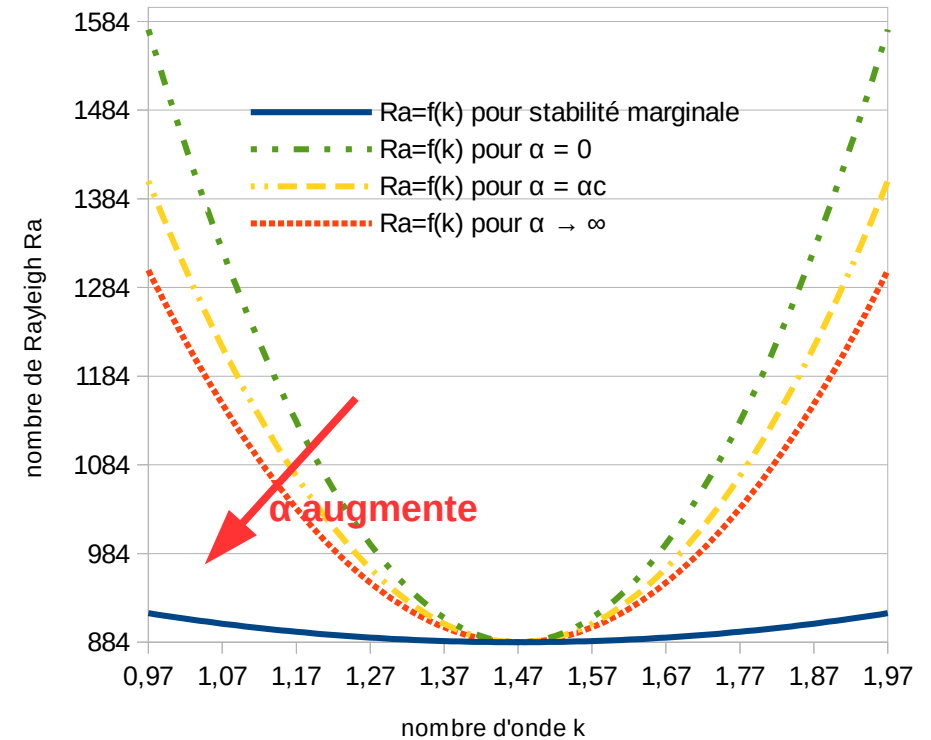
(Adhérence du fluide aux parois)

# Étude des instabilités secondaires

## Domaine de stabilité des rouleaux en fonction de la rhéologie



## Domaine de stabilité des carrés en fonction de la rhéologie



$$\alpha = \left( \frac{d\mu}{d\Gamma} \right)_{\Gamma=0} = \frac{n_c - 1}{2} \lambda^2$$