

# THÈSE

En vue de l'obtention du

## DOCTORAT

Présentée par

**Abdessamade RAFIKI**

En

**Sciences Physiques**

Spécialité

**Mécanique des Fluides**

---

## Études de stabilité magnétohydrodynamique et hydrodynamique locale de l'écoulement de Poiseuille de fluides viscoélastiques

---

Soutenue publiquement le **27/12/2013**

à **15h 00min**

**A l'Amphi I de la Faculté des Sciences-Aïn Chock devant le Jury composé de :**

<b>M. T. OUZZANI</b>	Professeur à la Faculté des Sciences Aïn Chock, Casablanca	<b>Président</b>
<b>S. SKALI-LAMI</b>	Maître de Conférences (HDR) à l'Université de Lorraine (France)	<b>Rapporteur</b>
<b>A. MASLOUHI</b>	Professeur à la faculté des Sciences Kenitra	<b>Rapporteur</b>
<b>J. LAHJOMRI</b>	Professeur à la Faculté des Sciences Aïn Chock, Casablanca	<b>Rapporteur</b>
<b>S. ANISS</b>	Professeur à la Faculté des Sciences Aïn Chock, Casablanca	<b>Examineur</b>
<b>S. MORDANE</b>	Professeur à la Faculté des Sciences Ben M'Sik, Casablanca	<b>Examinatrice</b>
<b>A. HIFDI</b>	Professeur à la Faculté des Sciences Aïn Chock, Casablanca	<b>Directeur de thèse</b>

---

---

Nom & prénom : Abdessamade RAFIKI  
Formation doctorale : Sciences Physiques  
Spécialité : Mécanique des Fluides  
Titre de la thèse : Etudes de stabilités magnétohydrodynamique et hydrodynamique locale de l'écoulement de Poiseuille de fluides viscoélastiques.



Le Président du jury  
des Etudes Doctorales

Pr. Ahmed MENA

## Résumé:

Les changements de régime dans les écoulements industriels sont souvent accompagnés par de dramatiques altérations dans leurs caractéristiques. Pour ces raisons-là, cette étude est d'une importance industrielle significative dans la mesure où comme pour les écoulements de fluides Newtoniens, ceux des fluides non Newtoniens sont vulnérables à l'instabilité convective qui peut apparaître d'une manière précoce à des nombres de Reynolds encore plus bas que ceux connus communément. La possibilité d'une réduction appréciable de la friction turbulente en écoulements des polymères fondus ou des solutions polymériques, induite par le poids moléculaire élevé des chaînes polymériques, a attiré une attention considérable dans les processus de leur fabrication.

En effet, l'objectif ici est de proposer un contrôle de stabilité de ces écoulements qui tiennent compte de la simultanéité des comportements visqueux et élastique, de l'effet d'une modulation de la paroi ou de l'action d'un champ magnétique transversal. Sous de telles conditions, nous envisageons dans un premier lieu, d'étudier la stabilité magnétohydrodynamique des écoulements de Poiseuille de fluides d'Oldroyd-B, de Maxwell généralisé (UCM), de second ordre et de grade deux. Ceci est pour cerner dans quelles mesures, l'instabilité de ces écoulements est affectée par la variation de nombres d'Hartmann, d'élasticité, de Weissenberg et de Prandtl magnétique. Dans un second lieu, nous nous sommes intéressés à l'étude de stabilité hydrodynamique locale de l'écoulement plan de Poiseuille de fluides de second ordre et de grade deux dans un canal périodique, afin d'illustrer l'effet combiné de la modulation de la paroi et de l'élasticité de ces fluides sur la stabilité de leur écoulement.

En outre, ces études de stabilité sont investiguées de deux façons différentes; la première s'appuie sur la détermination des seuils de stabilité à travers les cartes de stabilité marginale. La deuxième repose sur la détermination et la discussion du spectre de valeurs propres et du mode le plus instable.

## Mots clés :

Stabilité magnétohydrodynamique, stabilité hydrodynamique locale, écoulement de Poiseuille, fluides viscoélastiques, champ magnétique transversal, méthode spectrale, spectre de valeurs propres.