People's Demoratic Republic of Algeria

Ministry of Higher

Education and Scientific Research

Faculty of Science

FERHAT ABBAS UNIVERSITY- SETIF

FACULTY OF SCIENCE
DEPARTMENT : MATHEMATICS

MASTER'S THESIS

FIELD : MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCES

BRANCH : Mathematics

SPECIALITY : Applied Mathematics

Presented by:
Hamzaoui Manar

Theme

A memory-type thermoelastic laminated beam with structural damping and microtemperature effects well possedness and genral decay

President: Saadallah Abdelkader	**Prof**	UFA Setif 1
Supervisor: Dergin Moustafa	**MCA**	UFA Setif 1
Examiner: Chougui Nadhir	**Prof**	UFA Setif 1

Promotion: 2025/2026

Contents

GENERAL INTRODUCTION. ii

1 PRELIMINARIES. 1

1.1 Notation 2

1.2 General Equations of Continuum Mechanics 2

1.3 Viscoelastic Constitutive Law 4

1.4 Boundary Conditions for Contact with Friction 4

1.5 Functional Spaces 5

1.5.1 Some reminders of functional analysis 5

2 Asymptotic behavior of solutions for a non-isothermal coupled prob-lem with nonlinear boundary conditions in an thin domain 10

2.1 Introduction: 11

2.2 Basic equations: 11

2.3 Weak formulation: 13

2.4 Change of the Domain and Study of Convergence 15

2.4.1 A priori estimates on the velocity and the pressure. 18

2.4.2 A priori estimates on the temperature 20

2.5 Study of the limit problem: 24

Bibliography 31

Abstract

This work investigates the asymptotic behavior of a Herschel–Bulkley non-Newtonian fluid in a thin three-dimensional domain under non-isothermal conditions. Using a weak variational formulation, an appropriate scaling transformation, and asymptotic analysis techniques, a limit model describing the effective fluid behavior as the domain thickness tends to zero was derived.

Keywords: Herschel–Bulkley fluid, non-isothermal problem, Tresca condition, thin domain, asymptotic analysis.

ملخص بالعربية

يتناول هذا العمل دراسة السلوك التقاربي لسائل لا نيوتوني من نوع هيرشل–بولكلي داخل مجال رقيق ثلاثي الأبعاد تحت تأثيرات حرارية. وبالاعتماد على الصياغة الضعيفة، وتغيير المقياس، وتقنيات التحليل التقاربي، تم استخراج نموذج حدي يصف السلوك الفعال للمائع عندما يؤول سمك المجال إلى الصفر.

الكلمات المفتاحية :سائل هيرشل–بولكلي، مسألة غير متساوية الحرارة، شروط تريسكا، المجال الرقيق، التحليل التقاربي.

Résumé

Ce travail étudie le comportement asymptotique d’un fluide non newtonien de type Herschel–Bulkley dans un domaine mince tridimensionnel sous des conditions non isothermes. À l’aide d’une formulation variationnelle, d’un changement d’échelle et de techniques d’analyse asymptotique, un problème limite décrivant le comportement du fluide lorsque l’épaisseur du domaine tend vers zéro a été obtenu.

Mots-clés : fluide de Herschel–Bulkley, problème non isotherme, condition de Tresca, domaine mince, analyse asymptotique.