الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي
والبحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة
القبة القديمة – الجزائر
قسم الرياضيات

Ministère de l'Enseignement Supérieure
et de la Recherche Scientifique
Ecole Normale Supérieure
Vieux – Kouba (Alger)
Département de Math

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط

دراسة بعض المسائل الرياضية المرتبطة بالظواهر الفيزيائية (المعادلات التفاضلية)

من إعداد:

- السلامي سهام
- مقراوي سعاد

تحت إشراف:

حمور بوسعد

لجنة المناقشة:

- الأستاذ: سليماني كمال — رئيسا
- الأستاذ: حمور بوسعد — مشرفا
- الأستاذ: بورغدة عبدالوهاب — ممتحنا

السنة الجامعية: 2010 – 2011

دفعة جوان2011

الفهرس

المقدمة.....01

لمحة عن تاريخ المعادلات التفاضلية

1. بصمة العرب في المعادلات الرياضية.....02
2. مراحل تطور الجمل التفاضلية.....03

الفصل الأول : تذكير

I .**1** تعريف المعادلة التفاضلية.....07

I .**2** تعريف معادلة تفاضلية ذات مشتقات جزئية.....07

I .**3** تصنيف المعادلات التفاضلية ذات المشتقات الجزئية.....07

I .4 الأنماط الأساسية للمعادلة التفاضلية ذات المشتقات الجزئية.....09

الفصل الثاني: الدراسة الفيزيائية

II . كيفية إنشاء معادلات تفاضلية.....11

II .1 إنشاء معادلة من اجل حبل مهتز 11

II .**2** معادلة انتشار الحرارة في قضيب.....12

II .**3** القراءة الفيزيائية لمعادلة الحرارة.....14

II .**4** القراءة الفيزيائية لمعادلة الحرارة في البعد 1.....17

II .**5** القراءة الفيزيائية لمعادلة الحرارة في البعد n.....19

الفصل الثالث : الدراسة الرياضية

III. دراسة معادلة الحرارة..... 21

III.1 الشرط الابتدائي و الشروط الحدية لمعادلة الحرارة في البعد 1 21

III.2 معادلة الحرارة من الرتبة الثانية ذات البعد n 32

III.3 الحل الأساسي لمعادلة الحرارة من الرتبة الثانية في البعد n 33

الفصل الرابع : التحليل العددي

IV .1 تقريب المشتقات بالفروق المنتهية..... 51

IV .2 مثال لتقطيع معادلة الحرارة في البعد 1..... 53

IV .3 التقريب العددي لحل معادلة الحرارة في البعد1 بطريقة صريحة..... 55

الخاتمة..... 60

قائمة المراجع

الملحق

مقدمة

تعتبر المعادلة التفاضلية في يد الفيزيائي الوسيلة الأمثل لكي يقوم بتتبع الجملة الفيزيائية خلال مراحل تطورها من نقطة إلى نقطة ومن لحظة إلى أخرى، وبهذا يمكنه التّنبؤ بالحالة التي تأخذها الجملة بعد مرور مدّة، ولكن استخراج المعادلة مباشرة من الظاهرة الفيزيائية في كثير من الأحيان لا يتم إلّا بالمرور عبر مرحلة أساسية، وهي تكوين أو إنشاء المعادلة التفاضلية الّتي تحكم هذه الظاهرة، وفي الكثير من الأحيان فإنّ الجملة تعتمد على عدة متغيرات كالزّمان والمكان، وبهذا تكون المعادلة التفاضلية النّاشئة تحتوي اشتقاقات جزئية، يمكن حل هذه الجملة بطرق رياضية عديدة.

ارتأينا في هذا البحث دراسة بعض المسائل الرياضية المرتبطة بالظواهر الفيزيائية، إذ نستهل بحثنا هذا بلمحة تاريخية عن المعادلات التفاضلية، تتبعها أربع فصول حيث:

- يتناول الفصل الأوّل تذكير ببعض المفاهيم الخاصة بالمعادلات التفاضلية

- أما في الفصل الثّاني نتوصل إلى معادلة تفاضلية من خلال دراسة تجربتين، تجربة حول حبل مهتز والأخرى حول انتشار الحرارة في قضيب اتبعناها بقراءة فيزيائية حول هذه الأخيرة

- يستعرض الفصل الثّالث دراسة معادلة الحرارة رياضيا و طرق حلها

- ويركّز الفصل الرّابع على الحلول العددية لمعادلة الحرارة.