

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de L'Enseignement Supérieur
et de La Recherche Scientifique
ECOLE NORMALE SUPERIEURE
Vieux -kouba (ALGER)

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة
القبة القديمة (الجزائر)

Département de mathématiques



قسم الرياضيات

مذكرة لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي

نظرية شتورم - ليوفيل وتطبيقاتها
نظرية شتورم - ليوفيل وتطبيقاتها

تحت إشراف الأستاذ:

أبو بكر خالد سعد الله

من إعداد الطالبين:

رافعي سميحة

هواري حورية

لجنة المناقشة:

رئيسا

الأستاذ: محمد حازي

ممتحنا

الأستاذ: عبد العزيز شوتري

مشرفا

الأستاذ: أبو بكر خالد سعد الله

دفعة جوان 2010

السنة الجامعية: 2009 / 2010

الفهرس

1 مقدمة

1. عموميات حول المعادلات التفاضلية

1.1 تعريف المعادلة التفاضلية 2

2.1 تصنيف المعادلات التفاضلية 2

3.1 الحلول العامة للمعادلات التفاضلية الخطية من الرتبة الثانية 3

1.3.1 المعادلات ذات المعاملات الثابتة 4

2.3.1 المعادلات ذات المعاملات المتغيرة 8

3.3.1 وحدانية الحلول 9

2. مسألة شتورم ليوفيل (Sturm- Liouville)

1.2 المسائل ذات نقطتين 10

2.2 صيغة مسألة شتورم ليوفيل 13

3.2 وجود العناصر الذاتية 14

4.2 سلاسل فوريي (Fourier) 20

3. تطبيقات مسألة شتورم ليوفيل

25	1.3 معادلة لاجندر (Legendre)
31	2.3 معادلة هيرميت (Hermite)
36	3.3 معادلة لاغر (Laguerre)
38	4.3 التطبيقات الفيزيائية
38	1.4.3 معادلة الحرارة
42	2.4.3 معادلة الأمواج
46	3.4.3 معادلة لابلاس (Laplace)
50.	5.3 معادلة بسل (Bessel)
56	خاتمة

قائمة المراجع

المقدمة

تقدم المعادلات التفاضلية والمعادلات التفاضلية الجزئية نماذج خاصة تعبر عموماً عن ظواهر فيزيائية. ومن أبرز المسائل التي تطرحها هذه المعادلات مسألة كوشي لأهميتها في الميكانيك، وكذا مسألة شتورم- ليوفيل. كما يمكن الإشارة إلى المسائل الحدية التي تؤدي إليها حلول بعض المعادلات التفاضلية الجزئية.

تقودنا دراسة هذا النوع من المسائل وكذا تطبيقاتها إلى تناول عدة مواضيع وزعت في ثلاثة فصول، وهي:

الفصل الأول: قدمنا فيه تمهيدا حول المعادلات التفاضلية والحلول العامة لها ووحدانية هذه الحلول.

الفصل الثاني: تضمّن المسائل ذات نقطتين وصيغة مسألة شتورم- ليوفيل والعناصر الذاتية وكذا سلاسل فورييه.

الفصل الثالث: خصّص لدراسة بعض المعادلات التفاضلية الجزئية التي تعتبر تطبيقاتاً لمسألة شتورم- ليوفيل.