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

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
École Normale Supérieure
-Vieux Kouba- (Alger)
Département de Mathématiques

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط

الحلول العشوائية للمعادلة

$$X''' + p(t)X' + q(t)X = 0$$

من إعداد:
⋆ عماري حياة
⋆ عزوق جميلة
⋆ حاج جيلاني خيرة

تحت إشراف الأستاذ:
⋆ بوودن كريم

لجنة المناقشة:

1 خليفي هشام..... أستاذ بالمدرسة العليا للأساتذة..... رئيسا
2 نصراوي رياض..... أستاذ بالمدرسة العليا للأساتذة..... ممتحنا
3 بوودن كريم..... أستاذ بالمدرسة العليا للأساتذة..... مشرفا

السنة الجامعية:2015/2014

دفعة جوان:2015

الفهـــرس

كلمة شكر
الإهداء
مقدمة 1

الفصل الأول

حلول المعادلة : $x''' + p(t)x' + q(t)x = 0$ بحيث p و q ثوابت.
1.1 تذكير بمفاهيم سابقة. 3
1.1.1 حلول معادلة من الدرجة 3 بمعاملات ثابتة. 3
2.1.1 تذكير ببعض المفاهيم الأساسية للمعادلات التفاضلية الخطية. 7
1.2 حل معادلات من الشّكل : $x''' + p(t)x' + q(t)x = 0$ بحيث p و q ثوابت 10
1.2.1 الدّالة العشوائية و غير العشوائية. 10
2.2.1 الحلول العشوائية للمعادلة : $x''' + p(t)x' + q(t)x = 0$ بحيث 11
1.2.2.1 الحلول العشوائية للمعادلة $x''' + p(t)x' + q(t)x = 0$ في حالة p و q ثوابت 13

الفصل الثاني

حلول المعادلة : $x''' + p(t)x' + q(t)x = 0$
1.1.2 الخواص التقريبية للحلول 17
2.1.2 شرط لازم و كافي لوجود الحل العشوائي. 21
3.1.2 شرط كافي لوجود الحل العشوائي. 29
4.1.2 خاصية الحل غير العشوائي 33
الخاتمة 38
قائمة المراجع 39

مقـــدمة :

يمكن القول دون تجاوز أو مبالغة أن المعادلات التفاضلية تحتل المكانة المرموقة في كل فروع العلوم الهندسية و الفيزيائية، حيث أغلب العلاقات و القوانين الحاكمة بين متغيرات مسألة فيزيائية أو هندسية تظهر على صورة معادلات تفاضلية و لفهم هذه المسألة لابد من حل هذه المعادلات التفاضلية.
لقد استحوذ هذا الأمر على اهتمام الرياضيين منذ بداية علم التفاضل في القرن السابع عشر و حتى أيامنا هذه، سواء من ناحية دراسة وجود الحل أو من ناحية خصائصه و طبيعته أو من ناحية الحصول عليه.
لم يتوقف الرياضيين طويلا أمام المعادلات التفاضلية التي يصعب حلّها على صورة مغلقة بل تجاوزوا ذلك إلى الحل التقريبي و الحل العددي.
كما تناولنا في مذكرتنا هذه حل معادلة تفاضلية من الرتبة الثالثة من الشكل: $x''' + p(t)x' + q(t)x = 0$
حيث p و q ثوابت، و تناولنا هذا الموضوع بشيء من البساطة من تنوع التعاريف، الأمثلة، النظريات و الملاحظات.....إلخ، فلأجل ذلك قسمنا بحثنا إلى فصلين:
الفصل الأول:
نقدم فيه عموميات عن المعادلات التفاضلية ثم ندرس الحلول العشوائية و غير العشوائية للمعادلة $x''' + p(t)x' + q(t)x = 0$ حيث p و q ثوابت.
الفصل الثاني:
ندرس فيه حلول المعادلة $x''' + p(t)x' + q(t)x = 0$ حيث $p(t) > 0$ و $q(t) > 0$ ،
و نتطرق إلى شرط وجود الحل و خاصية الحل غير العشوائي و الخواص التقريبية للحل.