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

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

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط

تحويلات لابلاس لتابع ذو متغيرين

من إعداد:
⋆ رباحي خديجة
⋆ طمار زينب
⋆ عطوي سامية

تحت إشراف الأستاذ:
⋆ بوودن كـــريم

تناقش يوم2015/06/16 من طرف لجنة المناقشة:

⋆بوسعدة مراد ..... أستاذ بالمدرسة العليا للأساتذة ..... رئيسا
⋆بوودن كريـــم ..... أستاذ بالمدرسة العليا للأساتذة ..... مشرفا
⋆خليفي هشام ..... أستاذ بالمدرسة العليا للأساتذة ..... منافشا

السنة الجامعية:2015/2014
دفعة جوان:2015

المحْتَوَيَاتُ

مقدمة 04

الفصل الأول
تحويل لابلاس لتابع ذو متغير واحد

تعريف 06

الشروط الكافية لوجود تحويل لابلاس 06

خصائص تحويل لابلاس 07

خاصية الخطية 07

خاصية الإنسحاب 08

خاصية التابع المشتق 09

تحويل لابلاس لتكامل 13

الضرب في t^n 14

القسمة على t 17

نظرية القيمة الإبتدائية 18

نظرية القيمة النهائية 18

تحويل لابلاس لبعض التوابع الإعتيادية 18

التوابع الدورية 21

طريقة السلاسل 23

تعريف تحويل لابلاس العكسي 23

تطبيق تحويل لابلاس على بعض المعادلات التفاضلية 24

الفصل الثاني
صيغة التكامل بالتجزئة لتابع ذو متغيرين

مجموعة التعريف 28

تابع ذو متغير محدود 28

التكامل الثنائي على جزء محدود 29

خصائص 29

خاصية الخطية 29

خاصية الجمعية 29
خاصية الموجب 29
التكامل الثنائي 30
طريقة حساب التكامل الثنائي 30
صيغة التكامل بالتجزئة لتابع ذو متغيرين 32

الفصل الثالث
تحويل لابلاس لتابع ذو متغيرين

مقدمة 36
تحويل لابلاس لتابع ذو متغيرين 36

الخاتـــــمة 41
المراجع 42

مقدّمة

يعتبر تحويل لابلاس من الوسائل الرياضية الهامة التي تلعب دورا كبيرا في دراسة علم التحكم الآلي، فمن المعلوم أن أي نظام ديناميكي يمكن تمثيله بمجموعة من المعادلات الجبرية و المعادلات التفاضلية، و لكي يتم التعامل مع هذه المعادلات بالتبسيط و الإختصار يلزم تحويلها جميعا إلى معادلات جبرية و هو ما يوفره تحويل لابلاس، بالإضافة إلى ذلك فإن حل المعادلة التفاضلية دائما يتم بواسة تحويل لابلاس .

و قبل بداية هذا العمل، نود التعبير عن إحترامنا لعالم الرياضيات و الفيزياء لابلاس، الذي قدّم أعمال رياضية كثيرة من بينها تحويل لابلاس و الذي سنتطرق إلى دراسته كموضوع لمذكرتنا .

في الفصل الأول، سنتطرق إلى تحويل لابلاس لتابع ذو متغير واحد بجميع الخواص و التطبيقات .

في الفصل الثاني، سنتطرق لتعريف تابع ذو تغير محدود في حالة متغيرين لنستخرج في النهاية صيغة التكامل بالتجزئة لتابع ذو متغيرين .

في النهاية، في الفصل الثالث سنعرف تحويل لابلاس لتابع ذو متغيرين، بعد ذلك نستعمل طريقة التجميع لتعميم نتيجة آبل من أجل تابع ذو متغيرين .