

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique
ECOLE NORMALE SUPERIEURE
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 الثانوي

تحويل فوريي : تعاريف وتطبيقات

تحت إشراف الأستاذ:
❖ سعد الله أبو بكر خالد

من إعداد:
❖ أحمد الطيب كلثوم
❖ العطاوي حدة

لجنة المناقشة:

الأستاذ وعزار الحسن أستاذ محاضر..... رئيسا
الأستاذ سعد الله أبو بكر خالد أستاذ محاضر..... مشرفا
الأستاذة زيتوني ليلي أستاذة مكلّفة بالدروس..... مناقشة

نوقشت يوم: 12 جوان 2010.
السنة الدراسية: 2009 / 2010

الفهرس

1.....مقدمة

2.....الفهرس

الفصل الأول: تمهيدات ومفاهيم عامة

5.....1.1 فضاء لوبيغ Lebesgue $L^p(\mathbb{R}^n)$

7.....2.1 فضاء التوابع الإختبارية

8.....3.1 التوزيعات

11.....4.1 جداء التزوج

12.....5.1 جداء تزوج تابع وتوزيع

الفصل الثاني : تحويل فوريي Fourier في $L^1(\mathbb{R}^n)$

15.....1.2 تعريف تحويل فوريي

16.....2.2 الخواص الأساسية

24.....3.2 الصيغة العكسية لتحويل فوريي

الفصل الثالث: تحويل فوريي في $L^p(\mathbb{R}^n)$

30.....1.3 فضاء التوابع السريعة التناقص $S(\mathbb{R}^n)$

32.....2.3 تحويل فوريي في $S(\mathbb{R}^n)$

37.....3.3 فضاء التوزيعات المعتدلة $S'(\mathbb{R}^n)$

39.....4.3 تحويل فوريي في $S'(\mathbb{R}^n)$

45.....5.3 تحويل فوريي في $L^2(\mathbb{R}^n)$

الفصل الرابع: بعض تطبيقات تحويل فوريي

- 1.4. تطبيق تحويل فوريي على المعادلات التفاضلية.....50
- 2.4. تطبيق تحويل فوريي على معادلة الحرارة.....51
- 3.4. تطبيق تحويل فوريي على معادلة شرودينغر Schrödinger.....53
- خاتمة.....57
- قائمة المراجع.....58

مقدمة

عرف القرن الثامن عشر تطورا هائلا في مجال الرياضيات. ومن أبرز علماء هذه الفترة الذين ذاع

صيتهم جوزيف فوريي (جون باتيست جوزيف فوريي Jean Baptiste Joseph Fourier 1768 –

1830)*).

ومن المعلوم أن فوريي توصل إلى نتائج باهرة في حقل التحليل الرياضي، حينما أدخل مفهوما جديدا

حل به نظرية الاحتباس الحراري (انتشار الحرارة في المواد الصلبة). وهذا المفهوم هو تحويل فوريي، الذي

عرفت به الرياضيات التطبيقية والفيزياء انطلاقة لازالت تأتي ثمارها. ومن إسهاماته في الرياضيات ما يعرف

بسلاسل فوريي وتحويل فوريي، بل صار فرع من التحليل يحمل اسم تحليل فوريي. وهو فرع تبنى عليه

الكثير من النظريات ويستخدم في أحدث المجالات الصناعية.

وهدف هذا العمل تقديم عرض مختصر لتعاريف تحويل فوريي وبعض تطبيقاته. واقتضت خطة العرض

أن يقع هذا العمل في مقدمة وأربعة فصول وخاتمة.

يقدم الفصل الأول طائفة من المفاهيم العامة والتمهيدات. ويهتم الفصل الثاني بتعريف تحويل فوريي في

الفضاء $L^1(\mathbb{R}^n)$ وخواصه وصيغته العكسية. أما الفصل الثالث فيدرس تحويل فوريي في فضاء أعم، وهو

فضاء $L^p(\mathbb{R}^n)$. وتطرقنا في الفصل الرابع إلى تطبيق تحويل فوريي على معادلات الحرارة والأمواج.

(*) عالم رياضياتي وفيزيائي فرنسي. تلقى تعليمه بمدرسة رويال العسكرية في أوسير، حيث انصب اهتمامه على الرياضيات. بدأ التدريس عن عمر يناهز الثامن عشر، ثم انتقل إلى المدرسة المتعددة التقنيات بباريس. وقد شغل عدة مناصب سياسية منها: والي لمنطقة إيزر – Isère سنة 1802، بارون سنة 1808، ووالي لمنطقة الرون - Rhône سنة 1815. كما تولى مناصب علمية منها: سكرتير مدى الحياة في الأكاديمية الفرنسية للعلوم، وسكرتيرا لمعهد القاهرة الذي هو من مؤسسيه أثناء حملة نابليون على مصر.