

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieure

et de la Recherche Scientifique

Ecole Normale Supérieure  
Vieux - Kouba (Alger)

Département de Mathématiques



وزارة التعليم العالي

والبحث العلمي

المدرسة العليا للأستاذة

القبة القديمة - الجزائر

قسم الرياضيات

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي

حل المعادلات الجبرية من الدرجة الثالثة والرابعة  
بطريقة كل من كلان، فيراري، لاغرانج

تحت إشراف الأستاذة:

- لحمق وهيبة

من إعداد الطلبة:

- بن هنية إسماعيل
- بن يحي عبد القادر
- زعفوق عبد القادر

لجنة المناقشة

- الأستاذ: دربال عبد الله ..... رئيسا
- الأستاذة: لحمق وهيبة ..... مشرفة
- الأستاذة: لغيل سعيدة ..... ممتحنة

السنة الدراسية : 2010-2011

دفعة جوان 2011

1 .....مقدمة

2 .....لمحة تاريخية

## الفصل الأول

### (I)- بعض المفاهيم حول كثيرات الحدود

4.....(1-I)- تعريف الحلقة

4.....(1-2-I)- إنشاء حلقة كثيرات الحدود  $A[X]$

7.....(2-2-I)- كثيرات الحدود ذات عدة متغيرات

7.....(3-2-I)- درجة كثير حدود

8.....(4-2-I)- تساوي كثيري حدود

8.....(5-2-I)- كثير الحدود الواحدي

8.....(6-2-I)- اشتقاق كثير حدود

9.....(7-2-I)- جذر كثير حدود

9.....(8-2-I)- رتبة تضاعف جذر كثير حدود

9.....(9-2-I)- نظرية (العلاقة بين معاملات و جذور كثير حدود)

10.....(3-I)- تعريف الحقل المغلق جبريا

10.....(4-I)- كثير الحدود الذي يتفكك كليا في  $A[X]$

10.....(5-I)- النظرية الأساسية في الجبر

11.....(6-I)- تعريف الزمرة التناظرية

11.....(7-I)- الجذور النونية لـ  $1$   $(\sqrt[n]{1})$

12.....(8-I)- إيجاد جذور بعض المعادلات الجبرية الخاصة

الفصل الثاني

(II) - حل المعادلات ذات الدرجة الثالثة (بطريقة Cardan)

- 13.....(1-II) - حل المعادلات ذات الدرجة الثالثة (بطريقة Cardan)
- 23.....(2-II) - الخوارزمية التي تعطي جذور كثيرة الحدود
- 27..... - مثال

الفصل الثالث

(III) - حل المعادلات ذات الدرجة الرابعة (بطريقة Ferrari)

- 29.....(1-III) - طريقة فيراري الأولى
- 34..... - مثال
- 36.....(2-III) - طريقة فيراري الثانية
- 41..... - مثال
- 43.....(3-III) - طريقة فيراري الثالثة
- 48..... - مثال

الفصل الرابع

(IV) - طريقة لاغرانج (Lagrange) في حل المعادلات الجبرية

- 51.....(1-IV) - طريقة لاغرانج في حل المعادلات الجبرية من الدرجة الثالثة
- 54..... - مثال
- 56.....(2-IV) - طريقة لاغرانج في حل المعادلات الجبرية من الدرجة الرابعة
- 61..... - مثال
- 65..... - خاتمة
- 66..... - قائمة المراجع

## مقدمة

يعتبر الجبر من بين العلوم التي تهتم بدراسة المعادلات الجبرية الخطية و غير الخطية، و قد حاول الكثير من العلماء قديما إيجاد حلول لمعادلات جبرية من الدرجة الثالثة و الرابعة و قد ارتأينا في هذا البحث اللجوء إلى ثلاث طرائق لحل هاته المعادلات و التي هي طريقة كاردان (**Cardan**) و فيراري (**Ferrari**) و لاغرانج (**Lagrange**) ، ولأجل ذلك ارتأينا تقسيم بحثنا إلى أربعة فصول .

في الفصل الأول تطرقنا إلى عموميات حول كثيرات الحدود من إنشائها إلى غاية خواصها، أما الفصل الثاني عالجنا فيه كيفية إيجاد الجذور الدقيقة لمعادلات جبرية من الدرجة الثالثة بطريقة كاردان، و أما الفصل الثالث فتطرقنا فيه إلى كيفية إيجاد جذور معادلات جبرية من الدرجة الرابعة بطريقة فيراري، و في الفصل الرابع تطرقنا إلى كيفية إيجاد جذور معادلات جبرية من الدرجتين الثالثة و الرابعة بطريقة لاغرانج ، مدعمين في كل ذلك بمثال عن كل طريقة.