

Ministère de l'enseignement Supérieur

et de la recherche Scientifique

ECOLE NORMALE SUPERIEURE Vieux
kouba (ALGER)

Département de la physique



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المدرسة العليا للأساتذة
القبلة القديمة (الجزائر)

قسم الفيزياء

مذكرة التخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي

الرنين المغناطيسي النووي و تطبيقاته

تحت إشراف الأساتذة :

بوطالبي امباركة .

بن لمجالي جميلة.

من إعداد الطالبان :

شيروود عبد الحميد

بوراس نور الدين

لجنة المناقشة :

الأستاذ : بوشباك عبد النور..... رئيسا .

الأستاذ : تواتي احمد..... ممتحنا.

الأستاذة بو طالبي امباركة..... مشرفة.

الأستاذة بن لمجالي جميلة..... مشرفة.

دفعة جوان 2015

الفهرس:

1.....المقدمة

الفصل الاول

عموميات عن الرنين النووي المغناطيسي

2.....1.I تعريف الرنين

3.....2.I نبذة تاريخية عن الرنين المغناطيسي النووي

6.....3.I نواة الذرة

7.....4.I المغناطيس

7.....5.I الكميات المغناطيسية

7.....1.5.I شدة الحقل المغناطيسي (الحث المغناطيسي) B

7.....2.5.I شدة التمغنط (المغنطة)

8.....3.5. I تدفق المجال المغناطيسي

94.5. I القابلية المغناطيسية χ_m

11.....5.5. I معامل النفاذية النسبي μ_r

13.....6.I تردد لارمور

الفصل الثاني

تقنية الرنين النووي المغناطيسي

- II . 1 مقدمة.....14
- II . 2 العزم المغناطيسي الإلكتروني.....14
- II . 2. 1 الحركة المدارية للإلكترون.....15
- II . 2. 2 الحركة المغزلية للإلكترون (لف الإلكترون)15
- II . 3 العزم المغناطيسي للبروتون17
- II . 4 العزم المغناطيسي للنيوترون18
- II . 5 الصفات المغناطيسية لنواة ذرة الهيدروجين.....19
- II . 1.5 العزم الزاوي للنواة \vec{L} 19
- II . 2.5 العزم المغناطيسي للنواة \vec{M} 19
- II . 5. 3 سبين النواة.....22
- II . 4.5 كيفية تحديد العدد الكمي للنواة.....23
- II . 6 تصرف النواة في وجود حقل مغناطيسي خارجي.....25

- 1.6.II تعيين إتجاه السبين والعدد الكمي.....26
- 2.6.II الحركة التدويمية لسبين النواة في وجود حقل مغناطيسي خارجي.....27
- 3.6.II التفسير الطاقوي لسلوك بروتون في حقل مغناطيسي.....29
7. II الحساسية النسبية للمادة بالنسبة لظاهرة الرنين المغناطيسي النووي34
- 8.II توزيع بولتزمان لحالات السبين لنويات عينة.....36
- 9.II ظاهرة التمغظ39
10. II تفسير ظاهرة الرنين المغناطيسي النووي40
- 11-II التحريض بواسطة المجال الراديوي وإشارة الـ NMR.....42
- 12.II. ظاهرة الاسترخاء44
- 1.12.II الاسترخاء الطولي.....44
- 2.12.II الاسترخاء العرضي.....46

الفصل الثالث

تطبيقات الرنين المغناطيسي النووي

- 1.III الرنين المغناطيسي النووي في الطب 50

50.....	1.1.III جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي (IRM)
52	2.1.III الأجزاء الهامة في جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي النووي
52.....	1.2.1.III المغناط الدائمة
53.....	2.2.1.III المغناط الكهربائية
53.....	3.2.1.III المغناط فائقة التوصيل
54.....	3.1.III الملفات
54.....	1.3.1.III ملفات الحجم
54.....	2.3.1.III ملف الخوذة أو ملف الرأس
54.....	3.3.1. III ملفات القميص
54.....	4.3.1. III ملفات الانحدار
54.....	5.3.1. III ملفات السطح
55.....	3.1.III كيفية الحصول على الصور باستخدام الرنين المغناطيسي النووي
58.....	2.III الرنين المغناطيسي في الكيمياء
59.....	1.2. III أجزاء مطياف الرنين المغناطيسي النووي (RMNH)
60.....	2.2.III التكافؤ المغناطيسي والتكافؤ الكيميائي
62.....	3.2.III الحجب

65.....الإزاحة الكميائية 4.2.III

69.....الخاتمة

المقدمة:

لعلم الفيزياء كما هو معروف أهمية كبيرة بين سائر العلوم الأساسية، إذ أنه يعتبر حجر الأساس الذي لا غنى عنه في جميع مجالات العلوم المختلفة، ولأن الإنسان في سعي دائم نحو اكتشاف التكنولوجيات الحديثة التي تعتبر امتداد لحواسه وتجعل من حياته أفضل وأسهل، فإنّ عمليات البحث المتواصلة مكّنت من اكتشاف ظاهرة الرنين المغناطيسي النووي، وقد كان هذا بمثابة ثورة جديدة فتحت أعين العلماء على أفاق جديدة، سواءا كان ذلك عند الكيميائيين، حيث أصبح بإمكانهم معرفة بنية الكثير من المركبات الكيميائية دون إتلاف للعينة ودون القيام بأي تفاعل، أو عند الأطباء حيث أصبح بإمكانهم تشريح جسم الإنسان دون سقوط قطرة دم واحدة وأخذ صور للمخ دون أن يكون هناك أي خطر على حياة المريض، ونظرا لأهمية الموضوع، أردنا أن نقدم نبذة عن تقنية الرنين المغناطيسي النووي وأهم تطبيقاته، حيث تطرقنا في الفصل الأول لبعض المصطلحات المستعملة في الرنين المغناطيسي النووي بالإضافة إلى نبذة تاريخية، وتناولنا في الفصل الثاني شرح وتوضيح لآلية تقنية الرنين المغناطيسي النووي بمعرفة كيفية تصرف الأنوية عند وضعها في مجال مغناطيسي ثم التأثير عليها بأمواج راديوية دورية لها ترددات خاصة حسب الأنوية المراد دراستها (ترددات لارمور)، في الفصل الثالث تم التطرق لأهم تطبيقات ظاهرة الرنين النووي المغناطيسي وتتمثل في تطبيقه في المجال الطبي والمجال الكيميائي.