Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

ECOLE NORMALE SUPERIEURE

Vieux-Kouba – Alger

المدرسة العليا للأساتذة

القبة القديمة – الجـــزائـــر

قـــسم الفـــيزيـــاء

Département de physique

مذكرة لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي

فوائد و أخطار المفاعلات النووية

إعداد:

صليحة عبادلية

نبيلة مقدود

تحت إشراف الأساتذين:

الأستاذ: شمس الدين خياري

الأستاذ: محمد خضراوي

لجنة المناقشة

الأستاذ:	رابح لاج	**رئيســا**
الأستاذ:	مصطفى أولداش	**ممتحنــا**
الأستاذ:	شمس الدين خياري	**مشرفــا**
الأستاذ:	محمد خضراوي	**مشرفــا**

السنـــة الدراسيـــة : 2003 - 2004

(دفعـــة جـــوان)

الفهرس

مقدمة 1

الفصل الأول: **مفاهيم في الفيزياء النووية.**

I. 1. التفاعلات النووية 2

I. 2. المقطع الفعال للتفاعل 3

I. 3. دراسة الانشطار النووي 5

I. 4. شروط حدوث الانشطار النووي 6

I. 5. النشاط الإشعاعي 7

I. 6. التفاعل النووي المتسلسل 11

I. 7. معامل التكاثر 12

الفصل الثاني: **المفاعلات النووية.**

II. 1. تعريف المفاعل النووي 15

II. 2. مكونات المفاعل النووي 15

II. 3. مبدأ عمل المفاعل النووي 18

II. 4. أنواع المفاعلات النووية 20

II. 5. المفاعلات النووية في العالم 21

الفصل الثالث: **فوائد المفاعلات النووية.**

III. 1. توليد الطاقة النووية 22

III. 1.1. طاقة الارتباط في النواة 22

III. 2.1. طاقة الانشطار النووي 23

III. 3.1. دراسة انشطار اليورانيوم 24

III. 4.1. التفككات الإشعاعية 26

III. 5.1. تحويل الطاقة المنتجة في المفاعلات النووية 29

III. 6.1. الطاقة النووية في العالم 31

III. 7.1. أنواع المفاعلات المنتجة للطاقة 32

III. **8.1.** استخدامات الطاقة النووية 32

III. **2. إنتاج النترونات في المفاعلات النووية** 33
III. **1.2.** النترونات الفورية و المتأخرة في المفاعلات النووية 33
III. **2.2.** كثافة التدفق النتروني 34
III. **3.2.** التوزع النتروني في قلب المفاعل 35
III. **4.2.** التشعيع بالنترونات 36
III. **5.2.** مجالات استخدام التشعيع بالنترونات 37
III. **6.2.** صناعة النظائر المشعة داخل المفاعلات النووية 38
III. **7.2.** استخدامات النظائر المشعة 38
مركز تطوير النظام الطاقوي (مفاعل نور) 41

الفصل الرابع: **أخطار المفاعل النووي.**
IV. **1. التلوث الإشعاعي** 45
IV. **1.1. النفايات النووية** 45
IV. **1.2. الحوادث النووية** 47
IV. **2. نتائج التلوث الإشعاعي** 48
IV. **3. تأثير الإشعاع على المادة** 50
IV. **1.3.** تفاعل الإشعاع مع المادة 50
IV. **4. تأثير الإشعاعات على الخلية** 56
IV. **1.4.** تأثير الإشعاع على الماء 57
IV. **2.4.** تأثير الإشعاع على الحمض النووي الريبي 57
IV. **5. نتائج تأثير الإشعاع النووي على الخلية** 58
IV. **1.5.** الحساسية الإشعاعية للخلايا 60
IV. **2.5.** التأثيرات البيولوجية للإشعاع 61
الوقاية من الإشعاع في المفاعلات النووية 63
الخلاصة 65
المراجع 67

مقدمة

اعتمدت تسمية الحضارات الإنسانية على التقدم العلمي و التكنولوجي المفيد السائد في كل عصر، فكانت البداية بالعصر الحجري، الذي استخدم فيه الإنسان الأدوات البدائية المصنوعة من الحجارة، ليتبعه عصر الفلزات مثل النحاس و الحديد، و نظرا للتطور التكنولوجي السريع في أواخر القرن الماضي و أوائل القرن الحالي، ظهر عصر البخار، الكهرباء، البترول، الفضاء، الكمبيوتر، المعلومات و الإلكترونيات... و غيرها كثير، إلى أن تمكن الإنسان من غزو السحابة الإلكترونية للذرة و الوصول إلى نواتها، فسميت هذه الفترة بالحضارة البشرية الحديثة (العصر الحديث).

تميز العصر الحديث باستعمال الطاقة المنتجة في المفاعلات العاملة بالوقود النووي (اليورانيوم)، حيث تم تشغيل أول مفاعل تجريبي عام 1942م، و اعتبر هذا الإنجاز الوجه الحسن للطاقة النووية، و لكن في 1986 م ظهر الوجه المضر للمفاعلات النووية، و ذلك من خلال الانفجار العظيم المعروف بحادثة تشرنوبيل.

ونظرا لاتساع استخدام المفاعلات النووية في العالم، ارتأينا أن يكون موضوعنا دراسة فوائد و أخطار المفاعلات النووية، فعالجنا هذا الموضوع في أربعة فصول، إذ تطرقنا في الفصل الأول لمفاهيم أولية في الفيزياء النووية، و الفصل الثاني خصصناه للتعريف بالمفاعل النووي، أما الثالث فتضمن فوائد المفاعلات النووية المتمثلة في توليد الطاقة و انتاج النترونات بطاقات مختلفة و صناعة النضائر المشعة، و الفصل الأخير قدمنا فيه مجمل الأخطار الناجمة عن هذه المفاعلات، و التي تتلخص في التعرض للاشعاع سواء داخليا أو خارجيا و ما ينتج عنه.

و أخيرا نأمل أن نوفق في عملنا هذا، فيكون ثمرة عمل مفيدة للقارئ و الله المستعان.