

Physique nucléaire et physique des particules

Stéphane Perries
s.perries@ipnl.in2p3.fr

Jacques Marteau
j.marteau@ipnl.in2p3.fr

Plan du cours de physique nucléaire

I. Introduction

Définitions – Echelles– Unités – Historique – particules et interactions

II. Notions de base de physique nucléaire

Masse et Energie de liaison – Section efficaces – Lois de la radioactivité

III. Taille et forme des noyaux

Diffusion – Facteur de forme – Densité nucléaire

IV. La masse des noyaux

Energie de liaison – Modèle de la goutte liquide– Vallée de stabilité

V. Structure nucléaire

Force nucléaire – Potentiel moyen – Gaz de Fermi – Modèle en couches – Nombres magiques – Etats excités

VI. Radioactivités α , β et γ

Caractéristiques de la radioactivité α – Modèle de Gamov

Caractéristiques de la radioactivité β – Modèle de Fermi

Caractéristiques de la radioactivité γ – Classification des transitions

VII. Fission, Fusion and Astrophysique nucléaire

Fission spontanée – Fission induite – Fusion thermonucléaire– Fusion Contrôlée – Réactions nucléaires dans les étoiles – cycles pp et CNO - Nucléosynthèse

Nuclear physics syllabus

I. Introduction

Definitions – Scales – Unities – Historic – particles and forces

II. Basics notions in Nuclear Physics

Mass and Binding Energy – Decay laws – Cross section

III. The size and shape of Nuclei

Diffusion – Form factors – Nuclear density

IV. The masses of Nuclei

Binding energy – Liquid Drop Model – Valley of stability

V. Nuclear structure

Nuclear Force – Mean Potential – Fermi Gaz Model – Shell Model – Magic Numbers – Excited States

VI. α, β and γ decay

Characteristics of α decay – Model of Gamov

Characteristics of β decay – Model of Fermi

Characteristics of γ decay – Classification of the transitions

VII. Fission, Fusion and Nuclear Astrophysics

Spontaneous Fission – Induced Fission – Thermonuclear Fusion – Controlled Fusion

–Nuclear reactions in stars – pp and CNO cycles - Nucleosynthesis

Bibliographie

- **Nuclear and Particle Physics**

W.S.C. Williams

Oxford University Press

- **An introduction to Nuclear Physics**

W.N. Cottingham & D.A. Greenwood

Cambridge University Press

- **Le monde subatomique**

Luc Valentin

Hermann

- **Noyaux et particules**

Luc Valentin

Hermann

liens

- Les supports de cours et les énoncés de TD sont disponibles à l'adresse suivante :
http://www.ipnl.in2p3.fr/cours/perries/PhyNu_M1_ENS/
- [Table périodiques des éléments](http://www.webelements.com/) (<http://www.webelements.com/>)
- [La charte des noyaux](http://www.nndc.bnl.gov/chart/) (<http://www.nndc.bnl.gov/chart/>)