

TABLE DES MATIERES

Avant-propos

I - Structure de la matière — Notions fondamentales de physique nucléaire .

1 - <i>Historique</i>	1
1.1. Premières hypothèses de structure discontinue	1
1.2. Nature corpusculaire de l'électricité	1
1.3. Découverte de la radioactivité naturelle	2
1.4. Élaboration de la structure atomique	2
1.5. Modèle de BOHR	3
1.6. Découverte du neutron et de la radioactivité artificielle . . .	4

2 - <i>Le cortège électronique</i>	4
2.1. Constantes de l'électron	4
2.2. Calcul des orbites de BOHR	5
2.3. Énergie de l'électron sur son orbite (de BOHR)	6
2.4. Énergie de l'atome	7
2.5. Spectre d'émission	8
2.6. Nombres quantiques de l'électron	10
2.7. Structure du cortège électronique	12

α 3 - <i>Le noyau</i>	15	α
3.1. Constitution	15	
3.2. Isotopes, isotones, isobares	16	
3.3. Énergie de liaison du noyau	16	
3.4. Cohésion du noyau	18	
3.5. Modèles de noyau	19	
3.6. Puits de potentiel	20	
3.7. Barrière de potentiel — Effet tunnel	21	

II - Radioactivité. Formulations utiles	22
1 - Généralités	22
1.1. Différents types de radioactivités	22
1.2. Loi de déplacement de SODDY — Extension	25
1.3. Radioactivité naturelle, radioactivité artificielle	26
1.4. Transitions radioactives multiples	29
1.5. Caractère probabiliste de la radioactivité	31
2 - Étude quantitative	33
2.1. Formule fondamentale	33
2.2. Vie moyenne d'un noyau	34
2.3. Période d'un radioélément	35
2.4. Activité d'une matière	36
2.5. Cas des nucléides à plusieurs voies de désintégration	38
2.6. Problème à deux corps	39
2.7. Problème à trois corps	43
2.8. Problème à n corps	45
2.9. Activation	51
3 - Propriétés expérimentales des émissions alpha et beta	58
3.1. Rayonnement α	58
3.2. Rayonnement β	60
III - Interactions des rayonnements ionisants avec la matière. Les bases de la radioprotection	63
1 - Définitions — Sections efficaces	63
1.1. Flux et fluence	63
1.2. Section efficace microscopique	64
1.3. Section efficace macroscopique	64
1.4. Absorption des particules d'un rayonnement	66
1.5. Section efficace différentielle	68
2 - Interactions du rayonnement alpha avec la matière	70
2.1. Parcours	70
2.2. Ionisation	71
3 - Interactions du rayonnement beta avec la matière	72
3.1. Parcours	72
3.2. Ionisation	73
3.3. Rayonnement de freinage («bremsstrahlung»)	74
3.4. Diffusion coulombienne	77
3.5. Effet Cerenkov	77
3.6. Transfert d'énergie au milieu — le T.L.E.	77

4 - Interactions des photons avec la matière	78 α
4.1. Parcours	78
4.2. Énergie du photon	79
4.3. Sources de rayonnements électromagnétiques	81
4.4. Absorption spectrale et thermique	81 $\times$
4.5. Effet photoélectrique	81 $\times$
4.6. Effet Compton	85
4.7. Effet de matérialisation	90
4.8. Réactions nucléaires	92
4.9. Effet global - Transfert d'énergie au milieu	92
5 - Interactions des neutrons avec la matière	103
5.1. Parcours	103
5.2. Énergie	103
5.3. Sources de neutrons	104
5.4. Diffusion élastique	105
5.5. Diffusion inélastique	108
5.6. Capture	109
5.7. Interaction globale des neutrons avec la matière	113
5.8. Transfert d'énergie au milieu	116
IV - Réactions nucléaires. Compléments utiles	119
1 - Nature et propriétés des réactions nucléaires	119
1.1. Généralités	119
1.2. Diffusion élastique	120
1.3. Réactions inélastiques	122
1.4. Bilan énergétique d'une réaction nucléaire - Seuil	123
1.5. Théorie du noyau composé - Résonances	126
1.6. Réactions nucléaires provoquées par des particules de très haute énergie	127
2 - Réactions nucléaires de fission	128
2.1. Généralités	128
2.2. Probabilité de la fission	129
2.3. Section efficace	131
2.4. Produits de fission, neutrons de fission	132
2.5. Énergie libérée	133
2.6. Réaction en chaîne	134
2.7. Modérateur	134
Annexes	137
I - Masse atomique et u.m.a.	137
II - L'électron-volt	139

III - Quelques notions relativistes	140
IV - Équilibre électronique	142
V - Quelques applications numériques	144
Bibliographie	160
Index alphabétique	161