

TABLE DES MATIÈRES

Introduction.....	3
I. L'atome indivisible et invisible	5
• Partons en Grèce réinventer l'atome	5
1. Les atomes sont-ils crochus ?.....	5
2. Naissance d'une philosophie de la nature.....	6
• L'atome ressuscite après l'entracte.....	7
1. Dieu devient propriétaire des atomes.....	8
2. L'atome selon Newton	9
• De la philosophie à la science.....	10
1. Disciplinés, les atomes s'alignent dans les cristaux	10
2. Le mariage atomique des éléments chimiques	12
3. Les molécules des gaz sont de perpétuelles agitées.....	14
• L'atome s'impose, mais va bientôt perdre son indivisibilité	15
II. L'atome devient divisible.....	17
• Quelles sont les dimensions des atomes ?.....	17
• L'existence des atomes est enfin reconnue.....	19
1. La figure de diffraction d'un cristal	20
2. La relation de Bragg.....	21
• À la découverte de l'électron	22
1. Le mystère des rayons cathodiques	22
2. Sans le savoir, il invente le récepteur de télévision.....	23
3. La première recette atomique a un goût de pudding.....	24
4. Les électrons sont dans le brouillard	25
• Le rayonnement alpha	26

• Comme la cerise, l'atome a un noyau	29
1. Un lord découvre les noyaux	29
2. L'atome est plein de vide	31
3. Après le pudding, l'atome devient plus digeste	32
III. L'atome devient visible.....	33
• Les électrons servent à voir les atomes.....	33
1. Les électrons remplacent la lumière.....	34
2. Les microscopes électroniques à haute résolution	36
3. Des images après réflexion.....	37
• Voir et manipuler les atomes un à un.....	38
1. Les électrons sortent du tunnel.....	38
2. Comment attraper un atome	40
• Les atomes pris au piège.....	41
1. Le piège de Penning.....	41
2. Le piège de Paul	43
• Les atomes prennent un coup de froid.....	44
IV. Les modèles atomiques.....	47
• La spectroscopie atomique	48
1. Les spectres de raies.....	48
2. La formule magique de Balmer	49
• Le photon	50
• Le modèle de Bohr.....	51
1. Des hypothèses révolutionnaires.....	51
2. Confrontation avec les données expérimentales.....	53
3. L'immense succès du modèle	54
• L'atome de Bohr-Sommerfeld.....	55
• L'aspect ondulatoire de la lumière.....	57
• L'hypothèse de Louis de Broglie.....	59
1. Le photon a-t-il une masse ?.....	59
2. Le premier postulat de la mécanique quantique	60

3. Confirmation de l'hypothèse ondulatoire	61
4. Premiers prix Nobel pour la mécanique quantique	63
• L'équation de Schrödinger	64
• L'atome d'hydrogène	65
1. Les nombres quantiques	65
2. Les états quantiques de l'électron	66
3. Probabilités de présence de l'électron	67
4. Le spin de l'électron	68
• L'équation de Dirac	69
1. L'apparition du spin	70
2. L'apparition de l'antimatière	70
• Les atomes	72
1. Répartition des électrons d'un atome	72
2. Le tableau périodique de Mendeleïev	75
3. Les nouveaux éléments trouvent leur place	76
4. Mécanique quantique et propriétés chimiques	78
V. Le noyau atomique	79
• La découverte du proton	79
1. Des noyaux de l'atome d'hydrogène apparaissent	79
2. Une chambre pleine de brouillard	80
• La découverte du neutron	81
1. Le rêve des alchimistes	81
2. Le neutron est découvert	82
3. Constitution du noyau	83
• L'artillerie des atomistes	83
1. Structure d'un accélérateur	84
2. Les détecteurs	85
• Les types d'accélérateurs	87
1. Accélérateurs linéaires	87
2. Accélérateurs circulaires	88

3. Les anneaux de stockage	90
• Le tir au but.....	91
1. Les transmutations	91
2. La fission nucléaire	92
• La structure des noyaux.....	94
1. La petitesse des noyaux	94
2. L'interaction nucléaire.....	95
3. Les noyaux magiques	97
VI. Les particules élémentaires	99
• Les interactions entre les particules	99
1. Les forces de la nature	99
2. Les bosons vecteurs	100
3. Les leptons et les quarks	102
• Le neutrino de Pauli	102
1. La radioactivité bêta	103
2. Le neutrino électronique	103
• Les leptons	105
• Les hadrons.....	107
1. Les hadrons prolifèrent.....	108
2. La charge baryonique	109
3. Les multiplets d'isospin	110
4. Les supermultiplets	111
• Les quarks	114
1. Des particules hypothétiques	115
2. Les quarks forment les hadrons.....	116
3. Les quarks laissent deviner leur présence.....	117
4. Les quarks prennent des couleurs	118
• Au-delà des quarks	119
Bibliographie.....	121