
Table des matières

INTRODUCTION	Quelques questions...	5
PARTIE I	LES ATOMES : DE MINUSCULES BRIQUES POUR CONSTRUIRE NOTRE MONDE	
CHAPITRE 1	À l'époque des Grecs	9
	Pythagore	9
	La théorie des quatre éléments a beaucoup de succès !	10
	Le mot « atome » apparaît	10
	Les philosophes « atomistes »	10
CHAPITRE 2	L'avis des chimistes	12
	Qu'est-ce que la chimie ?	12
	La chimie au quotidien	12
	« Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme... »	13
CHAPITRE 3	Ces unités de longueur qui mesurent l'atome	15
	Nanomètre, picomètre, femtomètre...	
	des unités de longueur à l'échelle des atomes	15
	Quelle unité de longueur adopter pour décrire un atome ?	16
	Le nanomètre serait-il l'unité de longueur des atomes ?	16

CHAPITRE 4	Les charges dans l'atome	18
	Encore les Grecs !.....	18
	Le courant électrique : un déplacement d'électrons.....	18
	Les charges positives sont portées par les protons.....	19
	Protons et électrons : en même nombre dans l'atome.....	19
	Les ions.....	19
CHAPITRE 5	Les éléments chimiques : de Mendeleïev à nos jours	21
	Le numéro atomique : plaque d'immatriculation de l'élément chimique.....	21
	Combien existe-t-il d'éléments chimiques ?.....	21
	Donner un nom à chaque élément.....	22
CHAPITRE 6	Un atome plein de vide	24
	Un peu d'histoire des sciences.....	24
	Vous avez dit noyau ?.....	25
CHAPITRE 7	L'intérieur du noyau	27
	Portrait complet de l'atome.....	27
	Vous avez dit nucléaire ?.....	27
	Les isotopes.....	28
CHAPITRE 8	Parler d'atomes à notre échelle...	30
	La mole : un « paquet » qui contiendrait un nombre gigantesque d'atomes.....	30
	Définir une mole.....	31
PARTIE II	LE NOYAU ATOMIQUE	
CHAPITRE 9	Transformer le Plomb en Or ? Le rêve impossible des alchimistes	34
	Les alchimistes : de grands expérimentateurs, mais de mauvais théoriciens.....	34

	Transformer du Plomb en Or: une transmutation	34
	L'alchimiste ne connaît pas l'atome	35
	Ce qu'un chimiste pourrait enseigner à un alchimiste	35
CHAPITRE 10	Becquerel découvre la radioactivité	36
	1895: découverte des rayons X	36
	Les mystérieuses propriétés de l'Uranium	37
	Un « coup de chance » au service de la science	37
	Vous avez dit radioactif ?	38
CHAPITRE 11	La radioactivité, une « transmutation » d'éléments	39
	La radioactivité: une modification du noyau atomique	39
	Là où on reparle de transmutation	39
	La radioactivité, alchimie moderne ?	40
	La radioactivité: de la physique, pas de la chimie	40
CHAPITRE 12	Les Curie: la famille aux trois prix Nobel	41
	Marie et Pierre Curie	41
	Le Polonium et le Radium	42
CHAPITRE 13	Les désintégrations radioactives	44
	Vous avez dit instable ?	44
	La « demi-vie » radioactive	44
	Quelles transformations ?	45
	La radioactivité artificielle	46
CHAPITRE 14	La radioactivité au service des médecins et des archéologues	47
	Donner un âge à un objet	47
	La datation au Carbone 14	48
	La radioactivité utilisée en médecine	48

CHAPITRE 15	Les dangers de la radioactivité.....	50
	Mesurer la radioactivité.....	50
	C'est grave ?.....	50
	Une question de doses !.....	51
	L'impact sur la santé.....	51
PARTIE III	L'ÉNERGIE DE L'ATOME	
CHAPITRE 16	$E = mc^2$, la formule la plus célèbre de la physique.....	55
	E: l'énergie.....	55
	m: la masse	56
	c: la vitesse de la lumière.....	56
	$E = mc^2$	56
CHAPITRE 17	Atome et énergie.....	58
	L'énergie chimique.....	58
	L'énergie atomique.....	59
	Comment extraire l'énergie de l'atome ?.....	59
	Fission des noyaux lourds, fusion des noyaux légers.....	59
CHAPITRE 18	Casser l'atome : la fission pour détruire.....	60
	Fission et réaction en chaîne.....	60
	Un peu d'histoire	61
	La fission pour détruire: la bombe atomique.....	61
CHAPITRE 19	Casser l'atome pour éclairer.....	62
	Le nucléaire civil.....	62
	De la centrale thermique à flamme à la centrale nucléaire.....	62
	L'Uranium: le combustible principal de l'industrie nucléaire.....	63
CHAPITRE 20	Les déchets nucléaires.....	65
	Qu'est-ce qu'un déchet industriel ?	65
	Les déchets du nucléaire.....	66

	Une question de durée	66
	Le traitement des déchets.....	66
CHAPITRE 21	Au cœur des étoiles : la fusion atomique.....	68
	La fusion atomique : un régime plein d'énergie !.....	68
	La fusion : comment ça marche ?	69
	La fusion dans notre Soleil.....	70
CHAPITRE 22	ITER : l'énergie des étoiles dans nos laboratoires.....	71
	La fusion contrôlée ?	71
	Les conditions de la fusion sur Terre	72
	Des premiers tokamaks au projet ITER.....	73
CHAPITRE 23	Nucléaire et sécurité	74
	Le désarmement atomique ?	74
	La fin des essais nucléaires.....	74
	Nucléaire civil et sécurité : le traumatisme « Tchernobyl ».....	75
PARTIE IV	VOYAGE VERS L'INFINIMENT PETIT	
CHAPITRE 24	Voir un atome ?.....	79
	Pourquoi les microscopes classiques ne voient pas les atomes	79
	Le microscope électronique	80
	Une nouvelle génération de microscopes.....	80
CHAPITRE 25	Les particules élémentaires.....	82
	Élémentaire mon cher !.....	82
	Les accélérateurs de particules	83
CHAPITRE 26	Les quarks et leur couleur.....	85
	Les protons et les neutrons ne sont pas des particules élémentaires.....	85
	Trois quarks pour un proton !	85

	Particules solitaires, particules groupées.....	86
	La « couleur »... pour quoi faire ?	86
	Les leptons : des particules incolores.....	87
	Les vingt-quatre briques qui forment notre Univers	87
	Quatre interactions font tourner notre monde et trois d'entre elles servent à bâtir l'atome	87
CHAPITRE 27	Les nanotechnologies	90
	« Le contenu d'une encyclopédie gravé sur une tête d'épingle » ?	90
	Imaginons un peu.....	90
	Un rêve devenu réalité ?	91
	Les nanotechnologies et leurs applications	91
CHAPITRE 28	Antimatière et anti-atomes	92
	Paul Dirac : le premier physicien qui parla d'antimatière	92
	Science ou science-fiction ?	93
	Particule et antiparticule : deux sœurs ennemies	93
	La matière : vainqueur du match matière-antimatière	93
CHAPITRE 29	Pour aller plus loin	
	L'atome au niveau quantique	95
	Vous avez dit... « grandeurs quantifiées » ?	95
	Dans l'atome, l'énergie de l'électron ne peut pas prendre n'importe quelle valeur : elle est quantifiée	96
	Du modèle de Rutherford à l'atome quantique	96
CONCLUSION	Le mot de la fin.....	99
GLOSSAIRE	Quelques mots	101