

PHYSIQUE ATOMIQUE

A. AKHIEZER

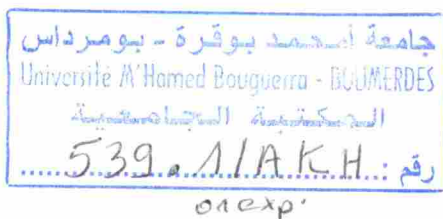
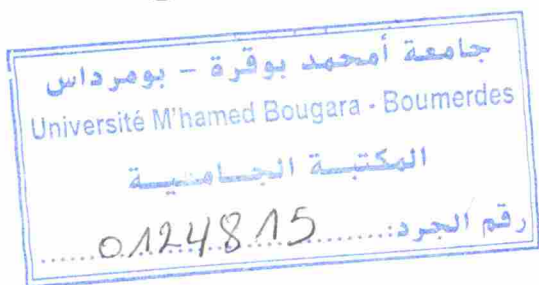
TRADUIT
DU RUSSE

ELLIPSES

A. AKHIEZER



PHYSIQUE ATOMIQUE



01exp'



ÉDITIONS MIR
MOSCOU



TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	5
Chapitre premier. L'ATOME NON STRUCTURÉ	9
1.1. L'idée de base de l'atomisme	9
1.2. Les atomes dans la chimie préquantique	10
1.3. Le gaz parfait	12
1.4. Caractère discret de la charge électrique	14
Chapitre 2. LE RAYONNEMENT NOIR	15
2.1. Les lois de Kirchhoff	15
2.2. Le champ considéré comme un ensemble d'oscillateurs harmoniques ...	17
2.3. Formule de Rayleigh-Jeans	21
2.4. Quantification du rayonnement et distribution de Planck	22
2.5. Loi de Stefan-Boltzmann	26
2.6. L'invariant adiabatique	28
2.7. Le photon	31
Chapitre 3. L'ATOME SEMI-CLASSIQUE	34
3.1. Structure de l'atome	34
3.2. Impossibilité d'existence de l'atome en physique classique	38
3.3. Structure énergétique de l'atome	41
3.4. Quantification de l'énergie de l'atome d'hydrogène	43
3.5. Spectre d'émission de l'atome d'hydrogène	46
3.6. Orbites elliptiques	48
3.7. Spectre de l'énergie de rotation d'une molécule biatomique	50
Chapitre 4. LE DUALISME ONDE-CORPUSCULE	54
4.1. Les ondes de matière	54
4.2. Analogie optico-mécanique	58
4.3. Polarisation et interférences des photons	60
4.4. Diffraction des électrons par deux fentes	63
4.5. Le paquet d'ondes	67
4.6. Relations d'incertitude	71

Chapitre 5. MÉCANIQUE QUANTIQUE	75
5.1. L'équation de Schrödinger	75
5.2. Densité de probabilité de localisation d'une particule et densité du flux de probabilité	79
5.3. Les opérateurs des grandeurs physiques	81
5.4. L'impulsion	84
5.5. Le moment cinétique	88
5.6. Les matrices	92
5.7. Le spin	98
5.8. L'approximation quasi classique	103
Chapitre 6. L'ATOME	111
6.1. Mouvement dans un champ à symétrie centrale	111
6.2. L'atome d'hydrogène	114
6.3. L'interaction spin-orbite	120
6.4. Systèmes de particules identiques	127
6.5. Le champ autocongruent	135
6.6. Structure électronique de l'atome	139
6.7. Comportement des atomes dans les champs électriques extérieurs	148
6.8. Comportement des atomes soumis à l'action du champ magnétique extérieur	153
6.9. Atomes fortement excités	160
Chapitre 7. LA MOLÉCULE	163
7.1. Molécules hétéro et homopolaires	163
7.2. Termes électroniques des molécules biatomiques	165
7.3. Etats de spin des systèmes à deux électrons	169
7.4. La molécule d'hydrogène	174
7.5. La valence	179
7.6. Nature du ferromagnétisme	181
7.7. Termes rotationnels et vibrationnels de la molécule biatomique	185
7.8. Parité et symétrie d'une molécule biatomique à noyaux identiques	192
7.9. Forces d'attraction de Van der Waals	197
7.10. Molécules polyatomiques	200
Chapitre 8. LES CRISTAUX	209
8.1. Etat condensé de la matière	209
8.2. Symétrie des cristaux	212
8.3. Vibrations du réseau. Les phonons	218
8.4. Electron dans le champ périodique d'un réseau cristallin	229
8.5. Métaux, diélectriques et semiconducteurs	241
8.6. Conductivité électrique des métaux. Phénomène de supraconductivité ...	244

Chapitre 9. ÉLECTRODYNAMIQUE QUANTIQUE	253
9.1. Emission et absorption de photons par les atomes	253
9.2. Rayonnement de freinage	260
9.3. Diffusion du photon sur l'électron	266
9.4. L'effet photoélectrique	274
9.5. Création et annihilation des paires électron-positon	277
Annexe 1. Récapitulation des formules fondamentales	285
Annexe 2. Constantes physiques fondamentales	307
Bibliographie	307
Index des noms	308
Index des matières	310

Physique atomique

Après un bref rappel historique du développement de la physique, l'auteur se penche sur l'évolution de la conception atomique. On passe ensuite à l'étude de l'atome isolé, des ondes de la matière, de leur diffraction et de leurs interférences. Puis viennent la mécanique quantique en tant que mécanique de l'atome, l'étude de la liaison chimique et des causes déterminant l'association des atomes en molécules, les principales propriétés des cristaux, et enfin l'application de la mécanique quantique au problème de l'émission et de l'absorption des photons par les atomes ainsi que l'étude d'effets relativistes tels que l'effet Compton. Ce livre, où ne sont décrits que les phénomènes les plus importants de la physique atomique, est destiné aux lecteurs qui ne sont initiés qu'aux fondements de calcul différentiel et intégral et peut servir d'aide-mémoire aux étudiants des universités et des écoles d'ingénieurs.



9 782729 894740

ISBN 2-7298-9474-8