

TABLE DES MATIERES

Avant-propos	5	
Quelques notations		6
CHAPITRE QUANTIQUE	PREMIER. NOTIONS FONDAMENTALES DE MECANIQUE	7
§ 1. Principe d'incertitude		7
§ 2. Principe de superposition] .]]]]		13
§ 3. Opérateurs		15
§ 4. Addition et multiplication des opérateurs]		21
§ 5. Spectre continu		24
§ 6] Passage à la limite		30
§ 7. Fonction d'onde et mesures		32
CHAPITRE II. ÉNERGIE ET IMPULSION		3 <u>6</u>
§ 8. Opérateur d'Hamilton		36 <u> </u>
§ 9. Dérivation des opérateurs par rapport au temps		37 <u> </u>
§ 10. États stationnaires		39 <u> </u>
§ 11. Matrices		43 <u> </u>
§ 12. Transformation des matrices		48 <u> </u>
§ 13. Représentation d'Heisenberg des opérateurs		50 <u> </u>
§ 14. Matrice de densité		52 <u> </u>
§ 15. Impulsion		55 <u> </u>
§ 16. Relations d'incertitude		61 <u> </u>
CHAPITRE III. EQUATION DE SCHRODINGER		66
§ 17. Equation de Schrodinger		66
§ 18. Principales propriétés de l'équation de Schrodinger		69
§ 19. Densité de courant		73
§ 20. Principe variationnel]]]]]		76
§ 21. Propriétés générales du mouvement à une dimension]		78
§ 22. << Puits de potentiel		82
§ 23. Oscillateur linéaire		87
§ 24. Mouvement dans un champ uniforme		94
§ 25. Coefficient de transmission		97

CHAPITRE IV. MOMENT CINÉTIQUE.	103
§ 26. Moment cinétique	103
§ 27. Valeurs propres du moment	107
§ 28. Fonctions propres du moment	111
§ 29. Eléments matriciels de vecteurs	115
§ 30. Parité d'état	119
§ 31. Addition de moments	122
CHAPITRE V. MOUVEMENT DANS UN CHAMP CENTRAL SYMÉTRIQUE	126
§ 32. Mouvement dans un champ central symétrique	126
§ 33. Mouvement libre (coordonnées sphériques)	130
§ 34. Développement d'une onde plane	138
§ 35] « Chute » d'une particule sur un centre	140
§ 36. Mouvement dans un champ coulombien (coordonnées sphériques)	143
§ 37. Mouvement dans un champ coulombien (coordonnées paraboliques)	153
CHAPITRE VI. THÉORIE DES PERTURBATIONS	158
§ 38. Perturbations indépendantes du temps	158
§ 39. Equation séculaire	162
§ 40. Perturbations dépendant du temps:	166
§ 41. Transitions sous l'influence d'une perturbation agissant pendant un laps de temps fini	171
§ 42. Transitions sous l'influence d'une perturbation périodique	177
§ 43. Transitions dans le spectre continu	179
§ 44] Relation d'incertitude pour l'énergie	182
§ 45. L'énergie potentielle en tant que perturbation .	185
CHAPITRE VII. CAS QUASI CLASSIQUE	191
§ 46. La fonction d'onde dans le cas quasi classique	191
§ 47. Conditions aux limites dans le cas quasi classique	195
§ 48. Règle de quantification de Bohr-Sommerfeld	196
§ 49. Mouvement quasi classique dans un champ central symétrique	202
§ 50. Pranchissement d'une barrière de potentiel	206
§ 51. Calcul des éléments matriciels quasi classiques	212
§ 52. Probabilité de transition dans le cas quasi classique	217
§ 53. Transitions sous l'influence de perturbations adiabatiques	221
CHAPITRE VIII. SPIN	225
§ 54. Spin	225
§ 55. Spineurs	229
§ 56. Spineurs de rang supérieur	235
§ 57. Fonctions d'onde des particules de spin quelconque	236

§ 58.	Lien des spineurs avec les tenseurs	240
§ 59.	Polarisation partielle des particules	245
§ 60.	Inversion du temps et théoreme de Kramers]]]]]	247
CHAPITRE IX.	IDENTITE DES PARTICULES	250
§ 61.	Principe d'indiscernabilité de particules identiques	250
§ 62.]	Interaction d'échange	253
§ 63.	Symétrie dans les permutations , , ,	253
§ 64.]	Seconde quantification. Cas de la statistique de Bose	265
§ 6.5.	Seconde quantification. Statistique de Fermi	271
CHAPITRE X.	L'ATOME	275
§ 66.	Niveaux énergétiques de l'atome	275
§ 67.	Etats des électrons dans l'atome , , ,	277
§ 68.	Niveaux d'énergie hydrogénoïdes]]]]]	281
§ 69.]	Champ self-consistent]	282
§ 70.	Equation de Thomas-Fermi	286
§ 71.	Ponctions d'onde des électrons périphériques au voisinage du noyau	293
§ 72.]	Structure fine des niveaux atomiques	294
§ 73.	Système périodique des éléments de D. Mendelév	299
§ 74.	Termes X	307
§ 75.]	Moments multipolaires	310
§ 76.	Effet Stark	314
§ 77.	Effet Stark pour l'hydrogene	319
CHAPITRE XI.	MOLÉCULE DIATOMIQUE	328
§ 78.	Termes Electroniques d'une molécule diatomique	328
§ 79.]	Intersection de termes électroniques]	331
§ 80.]	Lien entre termes moléculaires et atomiques	335
§ 81.]	Valence	339
§ 82.]	Structures oscillatoire et] rotatoire des termes singulets de la molécule diatomique	347
§ 83.]	Termes multiplets. Cas a	354
§ 84.]	Termes multiplets] Cas b	358
§ 85.]	Termes multiplets. Cas c et d	363
§ 86.]	Symétrie des termes moléculaires	366
§ 87.]	Eléments matriciels de la molécule diatomique	369
§ 88.]	Dédoublement A	374
§ 89.]	Interaction des atomes aux grandes distances	377
§ 90.]	Prédissociation	381
CHAPITRE XII.	THÉORIE DE LA SYMETRIE	392
§ 91.]	Transformations de symétrie	392
§ 92.]	Groupes de transformations]	395

TABLE DES MATIERES

717

§ 93	Groupes ponctuels	399
§ 94	Représentations des groupes	407
§ 95	Représentations irréductibles des groupes ponctuels	416
§ 96	Représentations irréductibles et classification des termes	420
§ 97	Règles de sélection des éléments matriciels	423
§ 98	Groupes continus	426
§ 99	Représentations binaires des groupes ponctuels finis	430

CHAPITRE XIII. MOLÉCULES POLYATOMIQUES 435

§ 100	Classification des vibrations moléculaires	435
§ 101	Niveaux d'énergie vibratoires	443
§ 102	Stabilité des configurations symétriques d'une molécule	446
§ 103	Quantification de la rotation d'un corps solide	449
§ 104	Interaction des vibrations et de la rotation d'une molécule	456
§ 105	Classification des termes moléculaires	461

CHAPITRE XIV. ADDITION DE MOMENTS 470

§ 106	Symboles $3j$	470
§ 107	Éléments matriciels de tenseurs	479
§ 108	Symboles $6j$	483
§ 109	Éléments matriciels dans l'addition des moments	489

CHAPITRE XV. MOUVEMENT DANS UN CHAMP MAGNÉTIQUE 492

§ 110	Equation de Schrödinger dans un champ magnétique	492
§ 111	Mouvement dans un champ magnétique uniforme	496
§ 112	Effet Zeeman	499
§ 113	Le spin dans un champ magnétique variable	507
§ 114	Densité de courant dans un champ magnétique	509

CHAPITRE XVI. STRUCTURE DU NOYAU ATOMIQUE 511

§ 115	Invariance isotopique	511
§ 116	Forces nucléaires	516
§ 117	Mélanges nucléaires	522
§ 118	Noyaux à surfaces asphériques	532
§ 119	Déplacement isotopique	53x
§ 120	Structure hyperfine des niveaux atomiques	541
§ 121	Structure hyperfine des niveaux moléculaires	544

CHAPITRE XVII. THÉORIE DES COLLISIONS ÉLASTIQUES 548

§ 122	Théorie générale de la diffusion	548
§ 123	Étude de la formule générale	552
§ 124	Condition d'unitarité de la diffusion	555
§ 125	Formule de Born	560
§ 126	Cas quasi classique	567

TAULE DES MATIERES

§ 127. Diffusion aux grandes énergies	571
§ 128. Propriété analytiques de l'amplitude de diffusion'	374
§ 129] Relation de dispersion	580
§ 130. Diffusion de particules lentes []	5 8 4
§ 131. Diffusion résonnante aux petites énergies	590
§ 132. Résonance sur un niveau quasi discret	596
§ 133. Formule de Rutherford	603
§ 134] Systeme de fonctions d'onde du spectre continu	606
§ 135. Collisions de particules] identiques	611
§: 135. Diffusion résonnante de particules chargées]	614
§ 137. Collisions élastiques d'électrons rapides et d'atomes	619
§ 138. Diffusion en interaction spin-orbite	624
CHAPITRE XVIII. THÉORIE DES COLLISIONS INÉLASTIQUES	6 3 2
§ 139] Diffusion élastique en présence de processus inélastiques	632
§ 140. Diffusion inélastique de particules lentes	638
§ 141. Matrice de diffusion en présence de réactions	041
§ 142. Formules de Breit et Wigner	646
§ 143] Interaction clans l'état final lors de réactions	655
§ 144. Allure des sections au voisinage du seuil de réaction . . .	658
§ 145. Collisions inélastiques d'électrons rapides avec des atomes	665
§ 146. Frinage efficace	676
§ 147. Collisions inélastiques de particules lourdes et d'atomes	681
§ 148. Diffusion par des molécules	684

APPENDICE

COMPLEMENTS MATHEMATIQUES.

§ a. Polynomes d'Hermite	691
§ h. Fonction d'Airy]	693
§ c. Polynomes de Legendre	
§ d. Fonction hypergéométrique dégénérée.	699
§ c. Fonction hypergéométrique	703
§ f. Calcul d'intégrales l'intégrales contenant des fonctions hypergéométriques dégénérées	706
I n d e x	711