

aux impuretés dans un semi-conducteur...). D'autres applications font partie du Tome I.

Enfin, en utilisant les programmes développés par «Consortium for Upper Level Physics Software» et publiés par «John Wiley & Sons, Inc», nous avons proposé deux programmes dont la description et le mode d'utilisation se trouvent dans la partie «Annexes II». Il s'agit de concrétiser, en utilisant l'outil informatique, bon nombre de notions qui paraissent, à première vue, très abstraites. A cet effet, un «Compact Disc» (CD), incluant le contenu de cet ouvrage et utilisant le logiciel «Word», est fourni.

Les thèmes proposés dans cet ouvrage (thème 9 à thème 11) adoptent le programme officiel de la maîtrise de Physique. Chaque thème comprend une série de problèmes et d'exercices corrigés et rangés par ordre de difficultés croissantes.

Cet ouvrage est le résultat d'un enseignement de mécanique quantique à la Faculté des sciences de Monastir depuis 1980. Il a donc bénéficié de plusieurs collaborations et discussions enrichissantes et fructueuses. Nous ne saurions oublier tout ce que nous devons à Madame Samia Ben Nasrallah, Messieurs Mohamed Derbali, Sahbi Alaya et Mohamed Ali Zaïdi.

Monsieur Hamid Berriche a pris la peine de relire minutieusement tout l'ouvrage. Nous le remercions vivement pour ses critiques et suggestions.

TABLE DES MATIERES

THEME 1- EQUATION DE SCHRODINGER ET APPLICATIONS	3
1-1 Introduction à la Mécanique quantique	4
1-2 Cas d'un hamiltonien indépendant du temps	11
1-3 Barrière de potentiel symétrique	15
1-4 Puits de potentiel symétrique	22
1-5 Paquet d'ondes	34
1-6 Méthode BKW appliquée à une barrière d'énergie	46
THEME 2- OUTILS MATHEMATIQUES DE LA MECANIQUE QUANTIQUE	57
2-1 Nature des êtres mathématiques	58
2-2 Exemples d'opérateurs	61
2-3 Conjugué hermitique	64
2-4 Bases orthonormées complètes – Exemples	67
2-5 Etude des opérateurs position et impulsion à une dimension dans les représentations $\{x\rangle$ et $\{p\rangle$	77
THEME 3- POSTULATS DE LA MECANIQUE QUANTIQUE	89
3-1 Cas d'une base discrète (1)	90
3-2 Cas d'une base discrète (2)	107
3-3 Puits infini à trois dimensions	119
3-4 Cas d'une base continue	132

3-5 Cas d'un rotateur rigide	151	8-2 Composition des harmoniques sphériques	336
3-6 Cas particulier du rotateur rigide	159	8-3 Couplage de deux spins	342
3-7 Valeurs moyennes des opérateurs fonctions de X et P	167	8-4 Addition de deux moments cinétiques – couplage spin orbite	356
THEME 4- SYSTEME A DEUX NIVEAUX – SPIN $\frac{1}{2}$	175	ANNEXES- I	365
4-1 Système à deux niveaux -Base orthonormée	176	BIBLIOGRAPHIE	373
4-2 Application du système à deux niveaux au cas de la molécule d'ammoniac	184		
4-3 Spin -Opérateur densité	195		
4-4 Système à deux niveaux – base non orthonormée	206		
4-5 Moment cinétique de spin dans un champ magnétique dépendant du temps	216		
THEME 5- OSCILLATEUR HARMONIQUE	229		
5-1 L'oscillateur harmonique à une dimension	230		
5-2 L'oscillateur harmonique à une dimension: relation d'incertitude d'Heisenberg	241		
5-3 Oscillateur harmonique chargé placé dans champ électrique uniforme	257		
5-4 Oscillateur harmonique à deux dimensions	265		
5-5 Vibration d'une chaîne linéaire d'atomes identiques	273		
THEME 6- MOMENT CINETIQUE	283		
6-1 Application du moment cinétique orbital : rotateur rigide	284		
6-2 Moment cinétique – Niveaux de Landau	294		
THEME 7- PARTICULE DE SPIN $\frac{1}{2}$	309		
7-1 Le spin d'un électron	310		
7-2 Oscillateur harmonique possédant un spin $\frac{1}{2}$	320		
THEME 8- ADDITION DES MOMENTS CINETIQUES	329		
8-1 Addition de deux moments cinétiques de spins	330		