

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

En vue de l'obtention du **DOCTORAT EN SCIENCES**

Le Doyen de la Faculté des Sciences de Tétouan annonce que

Monsieur El Hassan EL HAROUNY soutiendra une thèse intitulée

Effets d'un champ électrique et d'un champ magnétique sur les propriétés électroniques d'une impureté de type donneur confinée dans un point quantique hémisphérique

Discipline : Physiques et Nouvelles Technologies

Spécialité : Physique de la Matière Condensée – Nanotechnologie & Nanomatériaux

A Amphi D, Faculté des Sciences de Tétouan

Le Samedi 28 décembre 2019 à 15h

Devant le jury composé de:

Pr. DIANI Mustapha	Université Abdelmalek Essaâdi, FST Tanger	Président
Pr. ZORKANI Izeddine	Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, FS Fès	Rapporteur
Pr. FEDDI El Mustapha	Université Mohammed V, ENSET Rabat	Rapporteur
Pr. ACHAHBAR Abdelfattah	Université Abdelmalek Essaadi, FS Tétouan	Rapporteur
Pr. ASSAID El Mahdi	Université Chouaib Doukkali, FS El Jadida	Examineur
Pr. EL KHAMKHAMI Jamal	Université Abdelmalek Essaâdi, FS Tétouan	Directeur

Résumé

Ce travail de thèse porte sur une étude d'une impureté de type donneur confinée dans un point quantique semiconducteur de géométrie hémisphérique déposé sur une couche de mouillage et imbriqué dans une matrice isolante, en présence des champs électrique et magnétique. Le présent travail se décline en quatre chapitres. Après l'introduction générale, nous donnons dans le premier chapitre un aperçu général sur le quoi des nanostructures semi-conductrices, leurs applications et quelques modes d'élaboration de telles structures puis un survol rapide des méthodes d'étude des nanostructures les plus connues. Au second chapitre nous exposons la résolution de l'équation de Poisson dans un point quantique hémisphérique dans un milieu environnant diélectrique et noyé dans un champ électrostatique uniforme. Nous déterminons les expressions du potentiel électrostatique à l'intérieure et à l'extérieure du point quantique, et nous en déduisons les expressions du champ électrique. Dans le troisième chapitre, nous nous intéressons aux effets des champs électrique et magnétique sur l'état fondamental d'un électron confiné dans un point quantique semiconducteur de forme hémisphérique. Nous étudions en particulier l'effet Stark dans un point quantique hémisphérique et l'effet de confinement dû à la réduction de la taille sur la polarisabilité et le coefficient diamagnétique de l'électron. Le quatrième chapitre est consacré à l'étude de l'état fondamental d'une impureté de type donneur dans un point quantique hémisphérique en présence des champs électrique et magnétique. En tenant compte de l'interaction coulombienne et de la position de l'impureté, nous traitons l'action des champs électrique et magnétique sur l'énergie de l'état fondamental et l'énergie de liaison du donneur. Nous étudions également l'effet de confinement quantique sur la polarisabilité et le coefficient diamagnétique du donneur puis nous analysons l'effet du champ magnétique sur la polarisabilité du donneur dans un point quantique hémisphérique. L'étude envisagée dans les deux derniers chapitres est réalisée dans le cadre de l'approximation de la masse effective, et nous résolvons l'équation de Schrödinger effective décrivant le système étudié via une procédure approximative. En conclusion, nous avons trouvé que les énergies de l'état fondamental de l'électron et du donneur ainsi que l'énergie de liaison et les extensions spatiales sont affectées par les effets des champs électrique et magnétique, et que ces effets sont plus prononcés dans le point quantique de grandes tailles. La polarisabilité et le coefficient diamagnétique diminuent avec le confinement. Ces conclusions coïncident avec celles d'autres travaux disponibles dans la littérature. Nous pensons enfin que cette étude contribue à la compréhension des effets de la géométrie hémisphérique et des perturbations extérieures dans les systèmes de basse dimensionnalité.

Mots clés : Point quantique hémisphérique ; Impureté de type donneur ; Approximation de la masse effective ; Equation de Schrödinger ; Effet Stark ; Effet diamagnétique.