

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

Mr : EN-NADIR Radouane

Soutiendra : le 19/11/2022 à 10H

Lieu : Centre Visio Conférence

Une thèse intitulée :
“Optical Absorption in InGaN/GaN Single and Double Quantum Wells for Optoelectronic Applications”

En vue d'obtenir le Doctorat

FD : Sciences des matériaux et procédés industriels (SMPI)
Spécialité : Sciences des Matériaux et Energies Renouvelables

Devant le jury composé comme suit :

	Nom et prénom	Grade	Etablissement
Président	Pr. ZORKANI Izeddine	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès
Directeur de thèse	Pr. JORIO Anouar	PES	Faculté des Sciences, Fès
Co-Directeur	Pr. EL-GHAZI Haddou	PH	ENSAM, Casablanca
Rapporteurs	Pr. SALI Ahmed	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès
	Pr. BOUZIANE Khalid	PES	Université internationale, Rabat
	Pr. RAHMANI Khalid	PH	Faculté Polydisciplinaire, Beni Mellal
Membres	Pr. REZZOUK Abdellah	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès
	Pr. ŞÜKÜR KILIÇ Hamdi	PES	Faculté des Sciences, Konya (Turquie)
Membre Invité	Pr. Mme BAITOUL Maimouna	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès



Résumé :

Ce travail est consacré à l'étude des effets des paramètres internes et externes (par exemple, la température, la pression, l'impureté, la composition, la dimension de la structure, la forme de la nanostructure et les champs électriques et magnétiques) sur les coefficients d'absorption optique linéaires et non linéaires dans les puits quantiques simple et doubles à base de matériaux du groupe III-N. Pour atteindre cet objectif, nous avons utilisé la méthode numérique des éléments finis (MEF) pour résoudre l'équation de Schrödinger dans les nanocristaux en tenant compte des différentes perturbations. Dans cette étude, nous avons considéré un potentiel de confinement quantique fini. En effet, la première partie de ce travail est consacrée à la présentation de l'état de l'art et du cadre théorique de cette étude. Dans la deuxième partie, nous avons exploré l'effet de la structure, de la taille et de la température des impuretés sur l'absorption optique liée aux transitions optiques sous-sous-bande (ISB) et inter-bande (BTB). Ensuite, nous avons montré l'effet de la forme de la structure et des champs électriques et magnétiques, et du nombre de puits quantiques par structure sur les coefficients d'absorption optique linéaire et non linéaire dans les doubles puits quantiques. Nous avons constaté que la position et l'amplitude des coefficients d'absorption optique linéaires et non linéaires dans les puits quantiques simples et doubles sont fortement influencées par les paramètres mentionnés ci-dessus. Les mêmes résultats montrent que la structure optimale pour une grande absorption est celle des puits quantiques rectangulaires doubles (RDQW). En plus, la plage d'énergie absorbée peut être ajustée en changeant la structure en une structure à double puits quantique parabolique ou triangulaire. Ainsi, il est très trouvé qu'un simple puits quantique parabolique inversé peut absorber plus par apport à un simple puits quantique triangulaire inversé.

Mots clés :

Nanosctructure, Puits quantique, Confinement quantique, Impureté-hydrogènoide donneur, InN, GaN, InGaN, Transition intra-sous-bande, Transitions inter-bandes, Absorption optique



OPTICAL ABSORPTION IN INGAN/GAN SINGLE AND DOUBLE QUANTUM WELLS FOR OPTOELECTRONIC APPLICATIONS

Abstract :

This work is devoted to the study of the effects of internal and external parameters (e.g., temperature, pressure, impurity, composition, structure dimension, nanostructure shape and electric and magnetic fields) on the linear and non-linear optical absorption coefficients in single and double quantum wells based on group III-N materials. To achieve this objective, we have used the numerical method of finite elements to solve the Schrodinger equation in the nanocrystals taking into account different disturbances. In this study, we considered a finite quantum confinement potential. The first part of this work is devoted to the presentation of the state of the art and the theoretical framework of this study. However, in the second part, we explored the effect of impurity structure and size and temperature on optical absorption related to sub-subband (ISB) and inter-band (BTB) transitions). Then, we showed the effect of the shape of the structure and of the electric and magnetic fields, and of the number of quantum wells per structure on the linear and nonlinear optical absorption coefficients in the double quantum wells. We have found that the position as well as the amplitude of linear and nonlinear optical absorption coefficients in single and double quantum wells are greatly influenced by the parameters mentioned above. The same obtained results show that the optimal structure for a large absorption is that of double rectangular quantum wells (RDQW). However, the range of energy absorbed can be adjusted by changing the structure to a double parabolic or triangular quantum well structure. In addition, it is noticed that a simple inverted parabolic quantum well can absorb more compared to simple inverted triangular quantum well.

Key Words :

Nanosctructure, Quantum well, Quantum confinement, Impurity-donor hydrogèneoide, InN, GaN, InGaN, Intra-subband (ISB), Band-to-band transition (BTB), Optical absorption