

REPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



N° d'ordre: MAG/... /2013

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ A

L'ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE KOUBA-ALGER
DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE

POUR OBTENIR LE DIPLÔME DE

MAGISTER

SPÉCIALITÉ : PHYSIQUE

OPTION : PHYSIQUE THÉORIQUE

PAR

Mme. Bessma BELAIFA

ÉTUDE DES VIBRATIONS ET DES CORRÉLATIONS D'APPARIEMENT DANS UN
MODÈLE CONSERVANT LE NOMBRE DE PARTICULES

Soutenu le .

Devant la commission d'examen composée de :

M.	A. ZEGHDAOUI	Professeur, ENS Vieux-Kouba, Alger	Président
M.	S. KESSAL	Professeur, USTHB Bab-Ezzouar, Alger	Examineur
M.	B. Med AZIZI	Maitre de Conférences A, Université d'El Khemis	Examineur
M.	D. E. MEDJADI	Professeur, ENS Vieux-Kouba, Alger	Directeur de thèse

Table des matières

Table des matières

Introduction Générale	1
Chapitre I : Les approximations du champ moyen et au-delà	3
I.1. Approximation du champ moyen microscopique.....	3
I.2. Méthode variationnelle	5
I.3. L'approximation de Hartree-Fock.....	6
I.3.1. Fonctions d'onde d'essai et énergie de Hartree-Fock	6
I.3.2. Les équations de Hartree-Fock.....	10
I.4. Choix de l'interaction.....	12
I.5. Fonctionnelle énergie :	15
I.6. Hamiltonien de Hartree-Fock \hat{h}	17
I.7. Hartree-Fock et brisures de symétries	18
Chapitre II : Corrélations d'appariement.....	21
II.1. Insuffisance de la méthode Hartree-Fock.....	21
II.2. Approximation de Bardeen-Cooper-Schrieffer (BCS).....	22
II.2.1. L'état fondamental BCS	23
II.2.2. Les équations BCS	25
II.3. Méthode HTDA (Higher Tamm - Dancoff Approximation).....	30
II.3.1. Principe général de la méthode HTDA	30
II.3.2. Le formalisme HTDA	30
II.3.3. Interactions.....	32
II.3.4. La construction de la base $ npnh\rangle$:.....	33
II.3.5. Les troncations dans l'approche HTDA.....	35
II.3.6. La symétrie par rapport au renversement du temps:	36
II.3.7. Les éléments de matrice du hamiltonien:.....	37
II.3.8. Diagonalisation :	40
II.3.9. L'interaction delta:	41
II.3.10. Mesure de la diffusivité de la surface de Fermi	42
II.3.11. Calcul auto-cohérent	42
Chapitre III : Les Corrélations Vibrationnelles	44
III.1. Introduction aux mouvements collectifs vibratoires.....	44
III.2. Les résonances géantes	44
III.2.1. La résonance dipolaire $E1$	45
III.2.2. La résonance quadrupolaire $E2$	45
III.2.3. la résonance monopolaire $E0$	46

III.3. Opérateurs moment quadrupolaire	47
III.4. Les règles de somme	49
III.4.1. Evaluation des moments m_k	49
III.4.2. Calcul des règles de somme d'ordre $k = 1$	50
III.4.3. L'énergie des résonances	51
III.5. Les corrélations neutron-proton	52
III.6. L'interaction quadrupole-quadrupole	53
III.7. La construction de la nouvelle base	54
III.8. Les éléments de matrice du Hamiltonien	56
III.9. Diagonalisation :	58
Chapitre IV : Applications et résultats.....	59
IV.1. Aspects numériques	59
IV.2. Corrélations vibrationnelles dans le cas des noyaux $^{56}_{28}\text{Ni}$ et $^{64}_{32}\text{Ge}$	60
IV.2.1. L'intensité de l'interaction quadrupole-quadrupole	60
IV.2.2. Les règles de somme	63
IV.3. Corrélations d'appariement et des corrélations vibrationnelles dans le cas des noyaux $^{56}_{28}\text{Ni}$ et $^{64}_{32}\text{Ge}$	71
IV.4. Conclusions.....	75
Conclusion Générale.....	76
Les annexe	
Annexe A: La B.O.H.S.A.....	77
Annexe B: Le calcul détaillé des éléments de la matrice de l'interaction V_{res}	81
Bibliographie	89

Résumé

Nous nous sommes intéressés aux corrélations vibrationnelles de type quadrupole, avec ou sans appariement dans le cadre du formalisme Higher Tamm Dancoff Approximation (HTDA) cette approche conserve le nombre de particules sans violer du principe le Pauli. On a considéré les noyaux miroirs $^{56}_{28}\text{Ni}$ et $^{64}_{32}\text{Ge}$, qui se situent sur la ligne $N=Z$, dont nous avons décrit les propriétés de l'état fondamental et les états excités, en mettant en exergue le rôle important des corrélations neutron-proton. Une attention toute particulière a été portée aux propriétés de la résonance géante quadrupolaire isoscalaire (RGQIS). Nous avons calculé les différents moments, les règles de somme et les énergies, avec les paramétrisations SkM* et SIII de l'interaction de Skyrme, pour décrire la partie champ moyen de notre approche.

L'ensemble des résultats obtenus pour les règles de somme, les moments et les énergies se sont trouvés en bon accord avec les données théoriques.

ملخص

عملنا في هذه المذكرة يندرج في دراسة الارتباطات الاهتزازية (corrélations vibrationnelles) في حالة ثنائي قطب (quadrupole) مع أو بدون الارتباطات الزوجية (corrélations appariement) ضمن إطار Higher Tamm Dancoff Approximation (HTDA) التي تعتمد على مبدأ حفظ عدد الجزيئات و بدون انتهاك مبدأ Pauli. لقد اعتمدنا طريقة التأثيرات العملاقة ثنائية القطب متماثلة سلميا (la résonance géante quadrupolaire isoscalaire (RGQIS)) لدراسة الأنوية المرآتية $^{56}_{28}\text{Ni}$ و $^{64}_{32}\text{Ge}$. حيث ندرس خواص الحالة الأساسية والحالة المثارة. النتائج المحصل عليها تبرز أهمية الارتباطات الاهتزازية في التأثيرات المتبادلة بين n-p. حيث قمنا بحساب العزوم وطاقة التأثيرات العظيمة ثنائية القطب متماثلة سلميا ومقارنتها مع النتائج النظرية.