

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



N° d'ordre: MAG/... /2009

# MÉMOIRE

PRÉSENTÉ A

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

POUR OBTENIR LE DIPLÔME DE

## MAGISTER

SPÉCIALITÉ : PHYSIQUE

OPTION : PHYSIQUE THEORIQUE

PAR

**Karima Benrabia**

ETUDE DES CORRELATIONS D'APPARIEMENT DANS LES NOYAUX PAR UN  
MODELE CONSERVANT LE NOMBRE DE PARTICULES

**Soutenu le : 04/06/2009 à 11h « la salle de conférence D »**

**Devant la commission d'examen composée de :**

<b>A. LATEF</b>	<b>Maitre de conférences, ENS</b>	<b>Président</b>
<b>S. KESSAL</b>	<b>Professeur, USTHB</b>	<b>Examineur</b>
<b>M. BENTAIBA</b>	<b>Professeur, UNIVERSITE DE BLIDA</b>	<b>Examineur</b>
<b>D. E. MEDJADI</b>	<b>Professeur, ENS</b>	<b>Directeur de thèse</b>

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>5</b>
<b>PARTIE 1.....</b>	<b>7</b>
<b>Description dans le cadre de l'approximation HF+ BCS.....</b>	<b>7</b>
<b>1. Modèle de la goutte liquide.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Modèle en couches nucléaire.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Faits expérimentaux.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. Cas des noyaux sphériques.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.1. Hypothèses.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.2. Choix du potentiel.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.3. Potentiel de Woods-Saxon.....</b>	<b>10</b>
<b>2.3. Cas des noyaux déformés.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3.1. Paramétrisation de la surface nucléaire.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3.3. Modèle de Nilsson.....</b>	<b>14</b>
<b>3. Théorie du champ moyen.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1. Introduction au problème.....</b>	<b>15</b>
<b>3.2. Position du problème.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3. Résolution du problème.....</b>	<b>17</b>
<b>4. Méthode de Hartree-Fock.....</b>	<b>18</b>
<b>4.1. Equations de Hartree-Fock.....</b>	<b>18</b>
<b>4.1.1. Principe variationnel.....</b>	<b>18</b>
<b>4.1.2. Interaction effective de Skyrme.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1.3. Base de l'oscillateur harmonique à symétrie axiale.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1.4. Calcul des intégrales tridimensionnelles.....</b>	<b>24</b>
<b>4.2. Calculs Hartree-Fock sous contraintes.....</b>	<b>25</b>

4.3. Calcul auto-cohérent de Hartree-Fock.....	26
5. Corrélations d'appariement à l'approximation BCS.....	28
5.1. Insuffisance de l'approximation de Hartree-Fock.....	28
5.2. Approximation de Bardeen-Cooper-Schrieffer (BCS) .....	29
5.3. Détermination de l'intensité de la force de séniorité.....	34
5.4. Calcul des gaps neutrons $G_n$ et protons $G_p$ .....	36
<b>PARTIE 2.....</b>	<b>44</b>
<b>Description dans le cadre d'un traitement des corrélations d'appariement conservant explicitement le nombre de particules.....</b>	<b>44</b>
1. Limitations de l'approximation BCS.....	44
2. Principe de la méthode HTDA.....	44
3. Formalisme HTDA.....	45
3.1. Choix de la base.....	46
3.2. Diagonalisation du hamiltonien.....	47
3.3. Energie de corrélation.....	49
3.4. Interaction à deux corps $\delta$ .....	51
3.5. Troncature et convergence.....	51
4. Résultats et conclusion.....	51
<b>ANNEXES.....</b>	<b>80</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>91</b>

## **Résumé :**

L'objectif de ce travail, est de présenter la méthode HTDA, de l'utiliser pour l'étude des noyaux mi-lourds  $^{102}\text{Zr}$  et  $^{126}\text{Ba}$  puis comparer les résultats obtenus par cette étude avec ceux obtenus par l'application de l'approche HF+BCS.