

✓ Dans ce travail de thèse nous nous sommes intéressés à deux propriétés atomiques fondamentales de l'hélium. La première est la structure fine de l'état $(1s2p)^3P$. Nous nous sommes limités aux calculs des corrections de Breit-Pauli qui représentent la contribution la plus importante. L'approximation de Breit-Pauli combinée avec la méthode multiconfigurationnelle Hartree-Fock a donné de bons résultats même si elle reste derrière les méthodes variationnelles qui utilisent comme fonctions de base les fonctions de type Hylleraas. A l'inverse notre approche prend l'avantage dans l'étude des systèmes à trois électrons et plus. Il était donc important pour nous de l'appliquer sur l'hélium, pour lequel nous disposons de résultats quasi exacts, avant de passer à des systèmes plus complexes. Ceci dit, nous avons bien obtenu pour l'état $(1s2p)^3P$ une structure fine de niveaux inversés, en accord avec l'expérience et d'autres calculs théoriques. En calculant les différentes corrections séparément, nous avons montré que c'est l'interaction spin-autre-orbite qui est responsable de l'inversion de la structure.

Grâce aux fonctions d'onde obtenues par l'approche multiconfigurationnelle Hartree-Fock, nous avons également calculé les structures hyperfines des états $(1s2s)^3S_1$ et $(1s2p)^3P_{0,1,2}$. Nous avons obtenu des structures hyperfines inversées en accord avec l'expérience et d'autres théories. Dans cette étude, le résultat le plus important est la mise en évidence d'un couplage hyperfin non diagonal entre les niveaux J de l'état

$(1s2p)^3P$. A notre connaissance c'est la première fois que la structure hyperfine de cet état est calculée par cette approche, en tenant compte de ce couplage. Le résultat que nous avons obtenu est remarquable quand on le compare à l'expérience.