

**Ministère de l'enseignement universitaire et de la recherche scientifique
Département de physique-Ecole Normale Supérieure
Vieux Kouba – Alger**

THESE
présentée par

Garidi Safia

Pour l'obtention du

MAGISTER
Spécialité: Physique Théorique

Titre:

**Analyse des données expérimentales de la diffusion
élastique électron-deuton**

Soutenue le 08 Février 2001 devant le jury composé de:

Mr. D. Medjadi, Professeur, <i>ENS-Kouba</i>	Président
Mr. I. Saadallah, Professeur, <i>ENS-Kouba</i>	Examineur
Mr. A. Abada, Maître de conférences, <i>ENS-Kouba</i>	Examineur
Mr. M. Ladrem, Maître de conférences, <i>ENS-Kouba</i>	Examineur
Mr. A. Amghar, Maître de conférences, <i>U. de Boumerdès</i>	Rapporteur

Table des matières

1	Introduction	3
2	Propriétés électromagnétiques du deuton	6
2.1	Introduction	6
2.2	L'approximation d'échange d'un seul photon	9
2.3	Diffusion élastique électron – deuton	10
2.4	Section efficace de la diffusion élastique	11
2.5	Polarisation tensorielle	13
2.6	Référentiel de Breit	15
2.7	Facteurs de forme électromagnétiques du deuton	16
2.8	L'approximation d'impulsion du deuton	18
2.9	Différentes paramétrisations du facteur de forme du nucléon	21
2.9.1	Paramétrisation de la forme dipolaire (N.F.F.D)	21
2.9.2	Paramétrisation de Galster	22
2.9.3	Paramétrisation de Gari-Krumpelmann	22
2.9.4	Paramétrisation de Iachello-Jackson-Lande	23
2.9.5	Paramétrisation de Lomon	24
2.9.6	Paramétrisation de Simon	24
2.9.7	Paramétrisation de Platchkov	25
2.9.8	Paramétrisation MMD	26
3	Interaction à deux corps	27
3.1	Introduction	27

3.2	Les échanges mésoniques.....	30
3.2.1	Présentation des différents couplages méson-nucléon.....	30
3.2.2	Courants d'échange mésoniques et facteurs de forme électromagnétiques...36	36
3.2.3	Discussion sur les facteurs de forme.....	38
3.3	Les échanges isobariques.....	44
3.4	Analyse des résultats.....	46
3.5	Conclusion.....	54
4	composante $\Delta\Delta$ dans le deuton	55
4.1	Introduction.....	55
4.2	Calcul de la fonction d'onde $\Delta\Delta$	55
4.2.1	Potentiel de transition.....	58
4.2.2	Potentiel $V^{\Delta\Delta}$	59
4.2.3	Constantes de couplage.....	60
4.2.4	Résultats numériques.....	61
4.3	Paramétrisation des facteurs de forme.....	65
4.4	Discussion des résultats.....	66
4.5	Correction cinématique du courant de paire du pion.....	70
4.6	Propriétés statiques du deuton.....	75
4.6.1	Approximation d'impulsion.....	75
4.6.2	La contribution du pion.....	77
4.7	Conclusion	79
5	Conclusion	80
	Appendice A	82
	Appendice B	88

Résumé:

Le deuteron est un état lié à deux nucléons. La diffusion élastique électron- deuteron permet de sonder sa structure interne. La section efficace de ce processus électromagnétique, dans l'approximation de Born, s'exprime en fonction de deux fonctions de structure $A(q^2)$ et $B(q^2)$.

La méthode de Rosenbluth permet de séparer la fonction $B(q^2)$, qui est directement proportionnelle au facteur de forme magnétique, de la fonction $A(q^2)$ qui est dominée par les deux facteurs de forme électriques du deuteron.

Cependant, pour séparer le facteur de forme de charge du facteur de forme quadrupolaire, il est indispensable de mesurer une troisième observable, à savoir la polarisation tensorielle $t_{20}(q^2)$.

Dans l'approximation d'impulsion, le deuteron est considéré comme étant constitué d'un proton et d'un neutron. Néanmoins, le méson constitue un autre degré de liberté, indispensable pour relier les deux nucléons dans le deuteron.

Dans ce travail, nous avons calculé la contribution des deux mésons η et δ , ainsi que les deux processus $\rho\delta\gamma$ et $\omega\eta\gamma$. L'étude a été raffinée après, par une analyse des données expérimentales, en étudiant l'influence des différents paramètres théoriques qui rentrent dans le calcul des observables du deuteron.

Pour la composante $\Delta\Delta$, nous avons calculé sa fonction d'onde perturbativement. Le pourcentage $P_{\Delta\Delta}$ de cette composante dans le deuteron obtenue ainsi, est inférieur à 0.4% qui est la limite fixée expérimentalement.

Abstract:

The deuteron is a bound state of two nucleons. The elastic diffraction electron- deuteron, allows to probe the deuteron internal structure. The effective cross section of this electromagnetic process in the Born approximation, is expressed by two structure functions $A(q^2)$ and $B(q^2)$.

The Rosenbluth method allows the separation of the function $B(q^2)$, which is directly proportional to the magnetic form factor, from the function $A(q^2)$ which is dominated by the electric form factors of the deuteron.

However, to separate the charge and quadrupole form factors, it is necessary to measure a third observable, which is the tensor polarization $t_{20}(q^2)$.

In the impulse approximation, the deuteron is considered to be constituted by a proton and a neutron. Nevertheless, there exists an other degree of freedom: the meson, which is essential to bind the two nucleons in the deuteron.

In this work, we have calculated the contribution of the two mesons η and δ , and the two processes $\rho\delta\gamma$ and $\omega\eta\gamma$. After this, the study was refined by an analysis of the experimental data, by comparing the influence of the different theoretical parameters which are included into the calculation of deuteron observables.

Concerning the $\Delta\Delta$ component, we have calculated its wave function perturbatively. In this way, the probability of this component in the deuteron $P_{\Delta\Delta}$ is found less than 0.4%, which is the experimental limit.