

Polarisation des neutrons émis par la réaction $^{12}\text{C}(\text{d}, \text{n})^{13}\text{N}$ sous 20 lab. pour $E_d = 2,75$ MeV et 3 MeV

Autor(en): **Jaccard, S. / Germond, J.-F. / Piffaretti, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Helvetica Physica Acta**

Band (Jahr): **44 (1971)**

Heft 4

PDF erstellt am: **09.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-114295>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Polarisation des neutrons émis par la réaction $^{12}\text{C}(d,n)^{13}\text{N}$ sous 20° lab. pour $E_d = 2,75$ MeV et 3 MeV

par S. Jaccard, J.-F. Germond, J. Piffaretti et J. Weber

Institut de Physique, Université de Neuchâtel, Neuchâtel, Suisse

(18 XII 70)

Summary. As a check of results published earlier and as a test of our liquid He polarimeter we have performed two measurements of the polarisation of the neutrons from the $^{12}\text{C}(d,n)^{13}\text{N}$ reaction at $\bar{E}_d = 2,71$ and $2,96$ MeV. Monte Carlo techniques have been used for multiple scattering corrections. The results are $P_1 = (-36.5 \pm 2.2)\%$ and $P_1 = (-37.0 \pm 1.8)\%$ respectively in good agreement with the results of Walter et al.

Dans le cadre de nos mesures de la polarisation des neutrons diffusés élastiquement par le deutérium [1, 2] et d'une mesure du coefficient de dépolariation des neutrons dans la même diffusion (expérience en préparation), le choix d'une source de neutrons à forte polarisation s'est porté sur la réaction $^{12}\text{C}(d,n)^{13}\text{N}$. Comme les résultats publiés ne proviennent essentiellement que d'un seul groupe [3, 4] et vu les aléas des mesures de polarisation de neutrons, nous avons effectué deux mesures de polarisation des neutrons émis sous 20° lab. pour des énergies nominales du deuteron de 2,75 MeV et 3,0 MeV. Les résultats obtenus constituent un contrôle et un test de notre dispositif de mesure et font l'objet de cette brève publication.

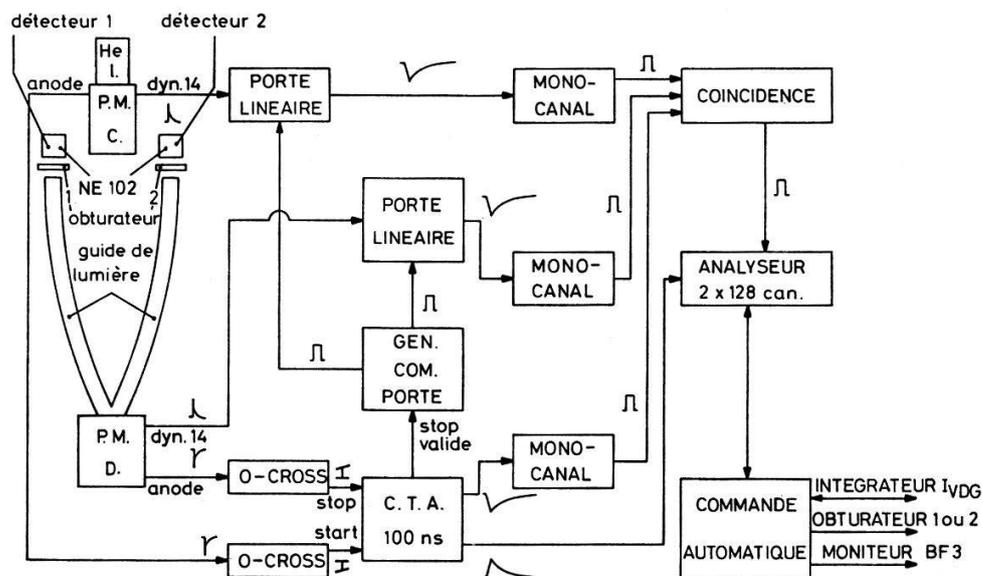


Figure 1

Schéma de bloc du polarimètre. La caractéristique essentielle en est les liaisons détecteur 1, détecteur 2-P.M.D. par guides de lumière. Par rapport au système classique à deux P.M. l'asymétrie instrumentale due à des variations de gain est réduite d'un facteur 100 [1]. L'électronique est du type rapide/lent classique.

Le faisceau de deutons était fourni par l'accélérateur Van de Graaff de notre Institut. Le polarimètre était constitué du scintillateur à hélium liquide déjà décrit [5] et du détecteur double mis au point par notre groupe [6]. Les techniques détaillées de mesure et de dépouillement des résultats sont décrites dans la réf. [1]. La figure 1 représente le schéma bloc du dispositif de détection.

L'importance des diffusions multiples dans le bulbe d'hélium liquide (de 2,57 cm de rayon) a rendu nécessaire une simulation de l'expérience par la méthode de Monte Carlo. Le programme a été conçu selon un schéma comparable à celui décrit dans les réf. [7] et [8]. Il prend en considération en particulier: l'épaisseur de la cible (ici 100 keV), le pouvoir d'analyse de l'He (pour la première diffusion), les effets de sélection en énergie du système de détection (cf. fig. 1) et, à posteriori, l'effet de la résolution instrumentale que nous avons représentée par une gaussienne de variance σ^2 dépendant du temps [7] $\sigma^2 = A^2 + (B \cdot t/d)^2$ où B ne dépend que de l'épaisseur des détecteurs et d est la distance diffuseur central-détecteur. B a été déterminé «une fois pour toutes» lors d'une autre série de mesure [1]. La constante A a été ajustée par comparaison entre spectre expérimental et spectre total simulé pour chaque mesure. Le programme est écrit en FORTRAN 4 et le temps d'exécution est de 0,8 h environ par 10000 neutrons détectés¹). Il peut traiter les cas où le diffuseur est mono ou bi-atomique et de symétrie sphérique ou cylindrique. La figure 2 illustre les résultats ainsi obtenus pour $\bar{E}_d = 2,96$ MeV.

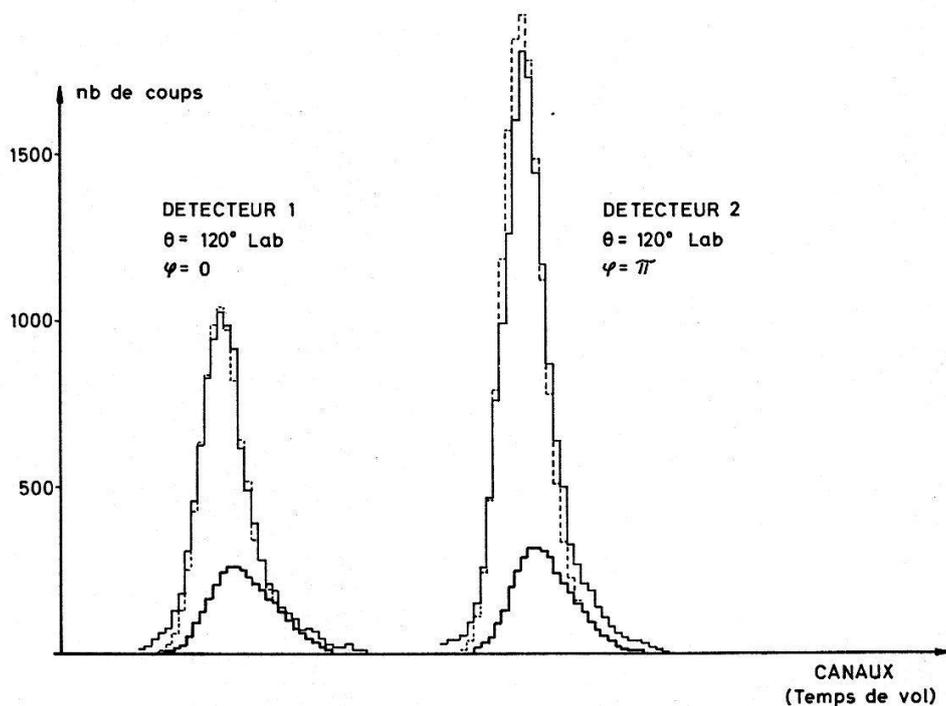


Figure 2

Diffusion élastique $\vec{n}\text{-}^4\text{He}$. Spectres de temps de vol expérimental et simulés. $\bar{E}_d = 2,96$ MeV. — Spectre expérimental total (diffusions simples + multiples); - - - - Spectre total simulé par Monte Carlo; — Spectre provenant de diffusions multiples simulé par Monte Carlo. Le spectre simulé total est ajusté en hauteur sur le pic expérimental du détecteur 1.

¹) Sur IBM 7040.

Nos résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

\bar{E}_d (MeV)	ε (%)	$P_1 P_2$ (%)	P_2 (%)	P_1 (%)
2,71	$-22,85 \pm 0,66$	43,2	84,5	$-36,5 \pm 2,2$
2,96	$-23,13 \pm 0,53$	43,0	86,0	$-37,0 \pm 1,8$

\bar{E}_d énergie moyenne des deutons produisant une réaction,

ε asymétrie mesurée, non corrigée,

$P_1 P_2$ asymétrie corrigée par le calcul de Monte Carlo,

P_2 pouvoir d'analyse de ^4He selon réf. [9],

P_1 polarisation des neutrons émis.

Les erreurs indiquées tiennent compte de la statistique et des asymétries instrumentales [1].

La bonne correspondance entre nos résultats et ceux de Walter et al. est mise en évidence par la figure 3. La réduction des données a été effectuée à l'aide de l'IBM 1130 du Centre de Calcul de notre Université. Le programme de Monte Carlo a été exploité sur l'IBM 7040 du Centre de Calcul de l'EPFL.

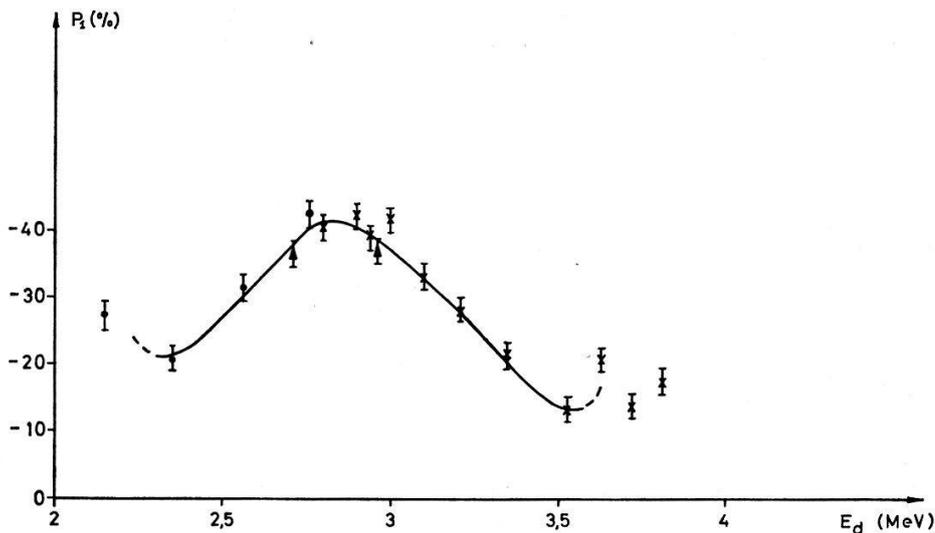


Figure 3

Polarisation des neutrons issus de la réaction $^{12}\text{C}(d, n)^{13}\text{N}$. ● M. M. Meier et al. [4]; × J. R. Sawers Jr. et al. [3]; ▲ Présent travail. La courbe en trait plein n'est pas le résultat d'un ajustement; elle ne fait qu'indiquer les tendances de P_1 .

RÉFÉRENCES

- [1] J. PIFFARETTI, Thèse de doctorat, à paraître.
- [2] S. JACCARD, J. PIFFARETTI, R. VIENNET and J. WEBER, Proc. of the 3rd International Symposium of Polarization Phenomena of Nucleons (ISPPN), Madison 1970, à paraître.
- [3] J. R. SAWERS JR., F. O. PURSER JR., and R. L. WALTER, Phys. Rev. *141*, 825 (1966).
- [4] M. M. MEIER, L. A. SCHALLER and R. L. WALTER, Phys. Rev. *150*, 821 (1966).
- [5] J. PIFFARETTI, J. ROSSEL and J. WEBER, Proc. of the 2nd ISPPN, Karlsruhe 1965, p. 152 (Birkhäuser-Verlag, Basel 1966).
- [6] J. PIFFARETTI, J. WEBER et J. ROSSEL, Helv. phys. Acta *40*, 805 (1967).
- [7] M. H. WÄCHTER, J. WEBER and L. E. BEGHIAN, N.I.M. *24*, 316 (1963).
- [8] C. JOSEPH, Thèse de doctorat, Lausanne 1966.
- [9] H. H. BARSHALL, Proc. of the 2nd ISPPN, Karlsruhe 1965, p. 393 (Birkhäuser-Verlag, Basel 1966).