

Discussion et conclusion

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Archives des sciences [1948-1980]**

Band (Jahr): **12 (1959)**

Heft 2

PDF erstellt am: **12.07.2024**

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.

IV. DISCUSSION ET CONCLUSION

Au cours de l'expérience, les nombres totaux de particules comptées ont été les suivants:

$$\begin{aligned} \text{Pions} &= 500 \times 10^6 \\ \text{Muons} &= 20 \times 10^6 \\ \text{B}^{12} &= 420.000 . \end{aligned}$$

Il est évident que les erreurs données ne représentent pas les déviations standards, puisque la précision statistique est très élevée. Elles sont des évaluations obtenues en considérant les sources possibles d'erreurs systématiques dans le montage expérimental.

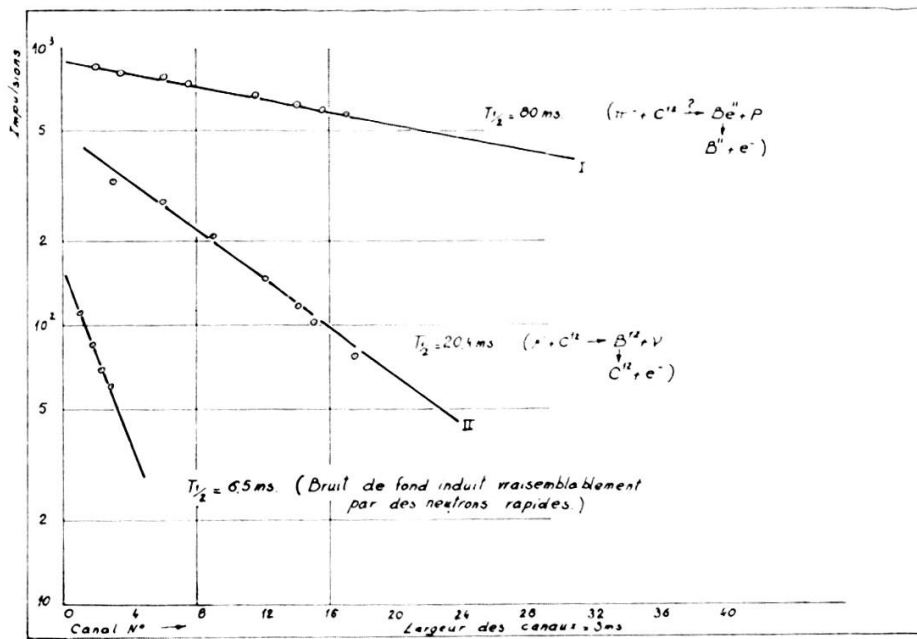
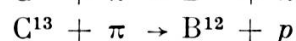
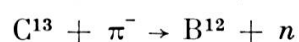
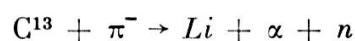


FIG. 27.

Au pic des pions (fig. 27) l'activité mesurée représente environ 1% du taux de comptage des pions. Cette activité a une période composite de 80 ms. Des considérations énergétiques nous permettent d'attribuer une période de cet ordre au Be^{11} qui serait formé dans la réaction $\text{C}^{12} (\pi^-, p) \text{Be}^{11}$ (cf. appendice 5). Cependant, cette activité pourrait être due également aux réactions :



etc.

Au pic des muons, on compte 3600 impulsions pour 10^6 impulsions du moniteur (la vitesse de comptage est d'environ 1400 impulsions par minute desquelles environ 860 peuvent être attribuées au B^{12}), tandis que le bruit de fond cosmique est d'environ 67 impulsions par minute.

Une valeur de 6,5 ms est obtenue pour l'activité aux absorbants élevés. Les incertitudes dues aux taux de comptage faibles ainsi que la présence d'activités provoquées par les rayons cosmiques et le bruit de fond général rendent difficile l'interprétation de cette valeur. Aussi, nous n'attacherons que peu d'importance à la valeur de cette période.

TABLEAU 11.
Travaux expérimentaux.

Références	P_μ	$\frac{P_\mu}{P_\beta}$
1. Ce travail	$(9,9 \pm 0,5) 10^3 s^{-1}$	301 ± 18
2. Godfrey ⁴¹	$(6,5 \pm 1,5) \gg$	198 ± 65
3. Argo et al ⁵⁴	$(9,05 \pm 0,95) \gg$	273 ± 29
4. Fetkovich et al ⁵⁷	$(6,6 \pm 1,1) \gg$	200 ± 33
5. Love et al ⁵⁵	$(6,8 \pm 1,5) \gg$	207 ± 41

TABLEAU 12.
Travaux théoriques.

Références	$P_\mu \times 10^{-3} s^{-1}$	$\frac{P_\mu}{P_\beta}$
1. Ce travail	8,7	267
2. Wolfenstein ⁵²	7,2	219
3. Primakoff ²⁰	8,15	248
4. Ford ⁵³	Inconnu	?
5. Godfrey ⁴¹	8,9	273 *

* Valeur corrigée pour erreurs numériques.

Une nouvelle détermination de la période de la désintégration β du B^{12} a été faite par W. E. Kreger et collaborateurs [60]. Ils obtiennent $T_{\frac{1}{2}} = 18,87 \pm 0,50$ ms.

D'autre part, D. E. Alburger et collaborateurs [63] rapportent une activité de 21 ms de B^{12} , en accord avec la valeur $20,6 \pm 0,4$ citée dans cette thèse. Si la valeur de Kreger et collaborateurs est utilisée au lieu de $20,6 \pm 0,4$, les évaluations théoriques deviennent:

$$\frac{P_{\mu}}{P_{\beta}} = 244,6 \text{ (au lieu de 267)}$$

et

$$P_{\mu} = 8,0 \times 10^3 \text{ s}^{-1} \text{ (au lieu de } 8,7 \times 10^3 \text{ s}^{-1}) .$$

De même, les résultats expérimentaux deviennent:

$$P_{\mu} = (9,07 \pm 0,5) \times 10^3 \text{ s}^{-1}$$

$$\frac{P_{\mu}}{P_{\beta}} = 276 \pm 16 .$$

CONCLUSION.

La valeur expérimentale de P_{μ} ($C^{12} \xrightarrow{\mu^-} B^{12}$) déduite de nos mesures est $(9,9 \pm 0,5) 10^3 \text{ s}^{-1}$.

Etant donné que la probabilité d'absorption des muons dans les états excités liés du B^{12} , si toutefois ce phénomène existe, représente au plus 10% de la probabilité totale d'absorption dans les états liés du B^{12} , la valeur minimum de P_{μ} est $(8,9 \pm 0,5) 10^3 \text{ s}^{-1}$.

Les résultats des évaluations théoriques basées sur l'hypothèse de l'interaction universelle de Fermi se groupent autour de la valeur moyenne $8,00 \times 10^3 \text{ s}^{-1}$ avec une indétermination de l'ordre de 25%.

La précision de la mesure P_{μ} permet de conclure que le rapport des constantes de couplage muon-nucléon et électron-nucléon est:

$$\left| \frac{C_{G.T}^{\mu}}{C_{G.T}^{\beta}} \right| = 1 \pm 0,10 .$$

et qu'il est en bon accord avec l'hypothèse de l'interaction universelle de Fermi.

Les points suivants devraient être étudiés au cours de recherches futures:

- 1) Mesure de l'hélicité des μ^- provenant de la désintégration des π^- pour déterminer si le μ^- est un lepton ou un anti-lepton [68, 69].
- 2) Evaluation théorique précise de P_μ tenant compte du couplage direct des moments magnétiques prédit par le courant vectoriel conservé de Gell-Mann [12]. Les travaux existants [20, 50] ne permettent pas de conclure sur la présence d'un tel couplage car l'indétermination des calculs est de l'ordre de l'effet à vérifier.
- 3) Mise en évidence du couplage pseudoscalaire effectif mentionné par Goldberger et Treiman [11] et Wolfenstein [52], par exemple, dans une transition nucléaire $0 \rightarrow 0$ accompagnant la capture de muons négatifs, ou encore par étude de la capture radiative des muons négatifs.

V. APPENDICES

APPENDICE I

THÉORIE DE LA DÉSINTÉGRATION β ; NON CONSERVATION DE LA PARITÉ ET INTERACTION UNIVERSELLE DE FERMI.

L'hamiltonien d'interaction de la désintégration β peut s'écrire pour une particule isolée:

$$H_{\text{int}} = \sum_m (\Psi_p^* \gamma_4 O_{Hm} \Psi_n) \cdot (C_m \Psi_e^* \gamma_4 O_{Lm} \Psi_\nu) + \text{complexe conjugué}$$

O_{Hm} , O_{Lm} sont des opérateurs de Dirac semblables pour les champs de nucléon, d'électron et de neutrino.

$m = 1, 2, 3, 4, 5$ pour les interactions S, V, T, A, P respectivement.

Les valeurs de O_{Lm} pour S, V, T, A, P sont respectivement de la forme: