Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 9 (1956)
Heft: 4

Artikel: Corrélation angulaire dans la désintégration du méson
Autor: Lindt, Willy
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-738985

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Séance du 18 octobre 1956.

J.-M. Rocard. — *Etude théorique et expérimentale des formes de courbes obtenues en résonance magnétique nucléaire.*

(Voir *Archives des Sciences*, vol. 9, fasc. 3, p. 237.)

Séance du 1er novembre 1956.

Edouard Poldini. — *Les anomalies de gravité dans le canton de Genève.*

L'auteur présente une carte des anomalies de gravité du canton de Genève qu'il a réalisée avec ses élèves. Elle repose sur environ 850 mesures et permet de situer deux axes d'anomalies légères correspondant à d'anciennes vallées taillées dans la molasse et remplies de matériel quaternaire moins dense. L'un de ces axes court en direction d'Aire-la-Ville-Ferney, l'autre suivant une ligne Soral-Genève. L'ancienne vallée correspondant à l'axe Aire-la-Ville-Ferney avait déjà été mise en évidence par l'auteur il y a bientôt dix ans à l'aide des méthodes de prospection électrique. L'interprétation de la tectonique profonde découlant de cette carte n'est pas encore achevée.

L'ensemble du travail sera publié sous forme d'un mémoire de la Commission géotechnique suisse.

Séance du 15 novembre 1956.

Willy Lindt. — *Corrélation angulaire dans la désintégration du méson τ.*

Durant ces dernières années, les recherches sur les particules élémentaires ont été marquées par la découverte de particules caractérisées par l'étrangeté de leur mode de désintégration.

Ces particules se groupent en deux catégories. Dans l'une d'elles la masse est supérieure à celle d'un nucléon: ce sont les

hypérons ou particules Y. Dans l'autre, la masse est comprise entre celle du méson π et celle des nucléons: ce sont les mésons lourds ou particules K.

Il existe une particule $K^+_{\pi 2}$ (appelée aussi χ) qui se décompose en deux pions π^+ et π^o avec un défaut de masse $Q = 219$ MeV. Il existe aussi une particule $K^+_{\pi 3}$ appelée méson τ qui se désintègre en trois pions $\pi^+ \pi^+ \pi^-$ avec $Q \sim 75$ MeV. Etc.

Les observations faites sur les K ont montré que tous ces mésons lourds ont pratiquement la même masse proche de 966 M_e et une vie moyenne de l'ordre de 10^{-8} sec. Cela suggère qu'il s'agit peut-être d'un seul méson lourd susceptible de plusieurs modes de désintégration. Dans ce cas, on devrait trouver un même spin pour tous les K.

A la Conférence de Glasgow (1955), Gell-Mann et Pais ont proposé une interprétation qui jette quelque lumière sur ces processus étranges de désintégration. Ils introduisent un nouveau nombre quantique s appelé « étrangeté » (strangeness) pour caractériser toutes les particules, du méson π jusqu'aux hypérons, et postulent que ce nombre n'est soumis à un principe de conservation que dans le cas d'interaction forte et pas pour les interactions faibles: ainsi s'expliquerait la vie moyenne assez longue de 10^{-8} sec des mésons K. De plus, la production d'un méson lourd est toujours accompagnée par celle d'un hypéron.

Ces considérations laissent encore le spin des particules indéterminé. Sa détermination apparaît comme une tâche pressante. Il se trouve que dans le cas du méson τ, on a quelque espoir de la résoudre parce que le mode de désintégration en trois particules π est lié à l'existence de deux paramètres intrinsèques. Les mésons τ sont freinés dans les plaques photographiques; ils s'y désintègrent au repos; donc les trois π sont distribués dans un plan de désintégration. Soit $\vec{p}_i$ la quantité de mouvement, ε_i l'énergie, nous établissons la correspondance

$$\begin{array}{ccccccc} \tau^+ & \rightarrow & \pi^+ & + & \pi^+ & + & \pi^- \\ & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ & & \vec{p}_1 & & \vec{p}_2 & & \vec{p}_3 \\ & & \varepsilon_1 & & \varepsilon_2 & & \varepsilon_3 \, . \end{array}$$

Il y a douze inconnues dans l'état désintégré; on possède trois relations $\varepsilon_i = \sqrt{p_i^2 + m^2}$, quatre pour la conservation énergie-impulsion, et on utilise trois paramètres pour fixer le plan de désintégration. Restent deux paramètres intrinsèques. En posant:

$$\vec{p} = \frac{1}{\sqrt{3}}(p_1 + p_2 + p_3)$$

$$\vec{p} = \frac{1}{\sqrt{2}}(p_2 - p_1)$$

$$p' = \sqrt{\frac{2}{3}}\left[p_3 - \frac{1}{2}(p_1 + p_2)\right]$$

on doit avoir $\vec{P} = 0$ (méson τ initial au repos). Restent $\vec{p}$ et $\vec{p'}$ ou bien l'une des grandeurs $|p|$ et $|p'|$ (reliées entre elles par la conservation de l'énergie) et l'angle δ entre $\vec{p}$ et $\vec{p'}$, si on décrit la décomposition $\pi^+ + \pi^+ + \pi^-$ sans prendre garde à l'orientation du plan de décomposition dans l'espace comme Dalitz et Fabri l'ont fait.

L'état initial est fixé par le spin $|\vec{j}|^2$ du méson τ et son nombre magnétique correspondant m_j.

Toutefois on ne connaît pas l'orientation de $\vec{j}$ pour l'état initial. Cela nous oblige à supposer une répartition statistique initiale du spin du méson τ, que l'on décrira à l'aide d'une matrice-densité ρ d'après J. von Neumann.

On ne pourrait également déterminer le spin à l'aide de paramètres intrinsèques que dans les deux cas suivants de désintégration en cascade:

$$\Sigma^\circ \to \Lambda^\circ + \gamma \qquad\qquad \Xi^- \to \Lambda^\circ + \pi^-$$
$$\qquad\quad \hookrightarrow p + \pi^- \qquad\qquad\quad \hookrightarrow p + \pi^-$$

en observant la distribution relative des deux particules γ, π^- resp. π^-, π^-.

Dans le cas du méson τ, on peut se demander si l'on ne pourrait apprendre davantage sur le spin en établissant les formules complètes de répartition de $\vec{p}$ et $\vec{p'}$ dans l'espace.

C'est ce que nous avons fait en développant la fonction d'onde de l'état final à l'aide d'harmoniques sphériques $Y_L^{m_L}(\vec{m})$

ou $\vec{n} = \frac{\vec{p}}{|p|}$. On trouve alors pour la probabilité de distribution, d'abord dans l'hypothèse d'un état initial pur

$$W(\vec{p}\,\vec{p}'; m) = \sum_{\substack{LlL'l' \\ KH}} \left[\frac{(2l+1)(2l'+1)(2L+1)(2L'+1)}{16\pi^2(2K+1)(2H+1)}\right]^{1/2} (ll'\,OO \mid l'\,KO)(LL'\,OO \mid LL'\,HO)$$

$$\mathrm{Re}\left[f^*_{Ll}(p^2 p'^2) f_{L'l'}(p^2 p'^2)\right] \sum_{m_K m_H} \overline{X}^{m_K m_H}_{KH}(LlL'l'; m_j)\, Y^{m_K}_K(\vec{np})\, Y^{m_H}_H(\vec{np'})$$

$$X^{m_K m_H}_{KH}(LlL'l'; m_j) = \sum_{m_L m_{L'} m_l} (-1)^{m_L + m_l} (Ll m_L\, m_j - m_L)\, Ll_j\, m_j)(L'l'\, m_j - m_{L'} \mid L'l'j\, m_j)$$
$$(ll' - m_l\, m_K + m_l \mid l'\, K m_K) \mid LL' - m_L\, m_H + m_L \mid LL'\, H m_H)$$

ensuite pour une distribution initiale statistique:

$$W(\vec{p}\,\vec{p}'; \rho) = \sum_{\substack{LlL'l' \\ KH}} \left[\frac{(2l+1)(2l'+1)(2L+1)(2L'+1)}{16\pi^2(2K+1)(2H+1)}\right]^{1/2} (ll'\,OO \mid l'\,KO) \cdot (LL'\,OO \mid LL'\,HO)$$
$$\mathrm{Re}\left[f^*_{L'l'} f_{Ll}\right] \sum_{Tm_T} (j \mid \rho^{m_T}_T \mid j) \sum_{m_K m_H} Y^{m_K}_K(\vec{np})\, Y^{m_H}_H(\vec{np'})\, \overline{X}'^{m_K m_H}_{KH}$$

$$\overline{X}'^{m_K m_H}_{KH} = \sum_{m_j m_{j'} m_L m_l m_{l'}} \Big\{(-1)^{j - m_{j'} + m_{L'} + m_{l'}} (Ll m_j - m_L \mid Llj\, m_j)(L'l'\, m_{L'}\, m_{j'} - m_L \mid L'l'j\, m_{j'})$$
$$\cdot (jj\, m_j - m_{j'} \mid jj\, T m_T)(ll' - m_l,\, m_K + m_l \mid l'\, K m_K)$$
$$\cdot \mid LL' - m_L\, m_H + m_L \mid LL'\, H m_H)\Big\}$$

Les symboles $(Ll\, m_L\, m_l \mid Llj\, m_j)$ sont les coefficients de Clebsch-Gordan qui figurent dans le théorème d'addition des moments cinétiques, et les fonctions f_{Ll} dépendent du couplage spécifique entre le champ du méson τ et celui du méson π.

Notre conclusion est la suivante:

Pour déterminer le spin du méson τ, il serait préférable d'employer la distribution $W(|p|\,\delta)$ de Dalitz et Fabri à la nôtre. Car pour employer notre formule $W(\vec{p}\,\vec{p}'; jm_j)$, il faudrait en savoir davantage sur l'interaction responsable de la production des mésons τ, à partir des mésons π et des nucléons $\mathfrak{N}$ $\binom{\mathfrak{N}}{\pi} + \mathfrak{N} \to K + Y$. En revanche, nos formules serviront dans le cas où l'on disposerait d'un matériel statistique suffisant et

s'il s'avère que le spin du méson τ est différent de zéro, car alors on en tirerait des renseignements sur la production des mésons τ, en rapport avec l'interaction forte du type spin-orbite qui en est responsable.

Université de Berne.
Séminaire de Physique théorique.

P. Chalandon et **B.-P. Susz.** — *Préparation et spectres infrarouges des complexes (composés d'addition) formés par le trifluorure de bore avec la dipropylcétone, l'acétophénone et la benzophénone.*

Afin de préciser l'influence des acides de Lewis sur les groupements carbonyles, nous avons préparé les complexes (composés d'addition) de la dipropylcétone, de l'acétophénone et de la benzophénone avec le trifluorure de bore et nous les avons soumis à l'étude de l'absorption dans le domaine infrarouge.

Ce travail est la suite de recherches effectuées dans les laboratoires de chimie physique de l'Université de Genève sur les complexes de cétones et d'halogénures de benzoyle et de méthyle avec les halogénures d'aluminium [1, 2].

On savait que l'acétone (Landolph [3], Gasselin [4]), l'acétophénone (Lombard [5], Dovey [6], Elderfield et Te Piao King [7]) ainsi que des composés du type du camphre donnent des composés d'addition avec le trifluorure de bore. Mais les complexes décrits ici de la dipropylcétone et de la benzophénone nous paraissent nouveaux.

Tous ces complexes sont très sensibles à l'élévation de la température et à l'humidité et, pour ces raisons, difficilement isolables purs. Gasselin [4] avait préparé le complexe acétone-BF_3 en faisant barboter le gaz BF_3 dans l'acétone à basse température. Lombard [5] obtient l'acétophénone-BF_3 par absorption du gaz dans l'acétophénone dissoute dans l'éther à — 15°. Le composé ainsi préparé est blanc, cristallisé et fume en présence de l'air; aucune formule n'est proposée. A température plus élevée, cette réaction donne essentiellement le fluoborate de triphénylpyrylium $[(Ph)_3\,C_5\,H_2\,O]^+\,[BF_4]^-$.