

SÉMINAIRE L. DE BROGLIE. THÉORIES PHYSIQUES

MAURICE LÉVY

Conséquences physiques de la non-conservation de la parité dans les interactions faibles

Séminaire L. de Broglie. Théories physiques, tome 26 (1956-1957), exp. n° 14, p. 1-2

http://www.numdam.org/item?id=SLDB_1956-1957__26__A12_0

© Séminaire L. de Broglie. Théories physiques
(Secrétariat mathématique, Paris), 1956-1957, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la collection « Séminaire L. de Broglie. Théories physiques » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

-:-:-

Séminaire de THÉORIES PHYSIQUES

(Séminaire Louis de BROGLIE)

Année 1956/57

-:-:-

Exposé n° 14CONSEQUENCES PHYSIQUES DE LA NON-CONSERVATION DE LA PARITÉ
DANS LES INTERACTIONS FAIBLES.(Résumé⁽¹⁾ de l'exposé de Maurice LÉVY, le 2 avril 1957)

1. On rappelle d'abord l'ensemble des lois de conservation :

- a) absolues (énergie, quantité de mouvement, charge, moment angulaire total),
- b) partielles (valables seulement pour les interactions fortes électromagnétiques comme la conservation du spin isotopique, ou seulement pour les interactions fortes comme la conservation de l'étrangeté).

Il convient d'ajouter à cette liste d'autres lois de conservation moins bien connues :

- c) lois qui paraissent absolues comme la conservation des particules lourdes (nombre de particules - nombre d'antiparticules = constante) et celle des particules légères de spin $1/2$ (méson μ , électron, neutrino),
- d) lois de conservation concernant la parité, la conjugaison de charge et l'invariance par rapport au renversement du temps, qui sont celles qui vont nous occuper aujourd'hui.

2. Les premiers doutes concernant la non-conservation de la parité proviennent des difficultés reliées à la désintégration des mésons K du type θ se désintégrant en deux mésons π , et τ dont la désintégration donne trois mésons π . Comme il est probable que ces deux particules ont un spin 0, la même masse et la même durée de vie, on est conduit à supposer qu'elles sont identiques mais que la parité ne se conserve pas dans la désintégration.

3. LEE et YANG se sont demandé si la parité pouvait n'être pas conservée dans certains types d'interactions. Il faut exclure les interactions fortes et électromagnétiques qui conduiraient à un mélange de parité des niveaux nucléaires de l'ordre de 10^{-4} , ce qui est contraire à l'expérience. Une non-conservation de la parité est par contre possible pour la radioactivité β . L'expérience qu'ils suggérèrent sur l'anisotropie du rayonnement β du Co^{60} orienté fut réalisée par Mme WU et ses collaborateurs, et donna un résultat positif. Cette expérience montra également que l'invariance par rapport à la conjugaison de charge n'est pas

(¹)La substance de cet exposé fera l'objet d'un article de revue à paraître ultérieurement. On peut également trouver une analyse très détaillée de l'ensemble du problème dans le cours fait par Mr C.N. YANG à la Faculté des Sciences en 1957 (Lois de symétrie et particules étranges).

conservée dans les interactions faibles.

4. Un théorème général dû à PAULI, LÜDERS et SCHWINGER (théorème PCT) montre qu'il est toujours possible de choisir les phases relatives des champs de toutes les particules de façon que le produit de ces trois transformations soit conservé. On suppose seulement, pour démontrer ce théorème, que la théorie des champs est causale et finale. Il apparaît très important de vérifier si l'invariance par rapport au renversement du temps est séparément conservée, ce qui impliquerait que le produit PC est également conservé séparément dans toutes les interactions, y compris les interactions faibles.
5. D'autres phénomènes de non-conservation de la parité ont été observés dans les désintégrations de particules qui font intervenir des neutrinos (désintégration des mésons π , μ et $K_{\mu 2}$). Ceci peut être compris de façon très simple sur la base d'une théorie spéciale du neutrino, dite théorie à deux composantes, proposée initialement par PAULI, puis reprise indépendamment par SALAM, LEE et YANG. Cette théorie prédit une forme de spectre des électrons de désintégration du méson μ qui paraît en accord avec l'expérience.
6. Un certain nombre de problèmes reste encore à éclaircir :
 - a) La parité se conserve-t-elle dans les désintégrations de particules ne faisant pas intervenir de neutrinos (des résultats préliminaires obtenus par différents laboratoires semblent indiquer qu'il n'y a pas conservation de la parité dans la désintégration des particules Λ) ?
 - b) Y a-t-il conservation de l'invariance par rapport au renversement du temps ?
 - c) Quelle est la nature exacte de l'interaction de la radioactivité β , et celle-ci est-elle conciliable avec une conservation des particules légères ?
 - d) Existe-t-il une interaction universelle de FERMI ?
7. Le problème des lois de conservation appliquées au champ de gravitation permet des spéculations intéressantes, mais malheureusement difficiles à vérifier.
