

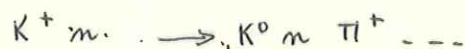
COMPT E R E N D U D U T R A V A I L  
A U L A B O R A T O I R E

1963 - 1964

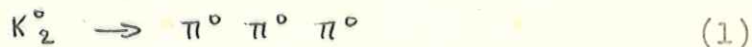
Miguel TOMAS

Dans mon stage au laboratoire j'ai travaillé dans une expérience qui a pour but la détermination du taux absolu de désintégration du  $K^0_2$  en  $\pi^0 \pi^0 \pi^0$ ,  $\pi^+ \pi^- \pi^0$ ,  $\pi^+ e^- \bar{\nu}$  et  $\pi^- e^+ \nu$

Le faisceau incident est formé de  $K^+$  de 800 Mev/c qui dans leurs interactions avec les noyaux donnent lieu aux processus suivants de formation de  $K^0$



On cherche les désintégrations du  $K^0_2$



Alors en appelant :

$n$  le taux absolu, c'est à dire la probabilité par unité de temps de désintégration du  $K^0_2$  soit en  $3 \pi^0$  soit en  $\pi^\pm e^\mp \nu$   
 $N$  le nombre d'évènements (1) ou (2) qu'on a observé produits dans le temps  $\Delta t$

$\epsilon$  le facteur correctif pour lequel on doit multiplier  $n$  pour trouver le nombre vrai d'évènements (1) ou (2) produits pendant  $\Delta t$ .

$N$  le nombre total de  $K^0_2$  formés.

On peut écrire :

$$\Gamma = \frac{n \epsilon}{N \Delta t}$$

Mon rôle spécifique a été de faire l'analyse du  $K^0_1$ . Cette analyse est nécessaire parce que en déterminant la nombre total de  $K^0_1$  formé on a tout de suite le nombre absolu de  $K^0_2$ , et en plus on a besoin d'obtenir un bon échantillon de  $K^0_1$  pour pouvoir appliquer la méthode de Monte Carlo qui nous donnera un poids de probabilité pour chaque évènement (1) ou (2) qu'on trouve.

### Analyse des $K^0_1$

Au total l'expérience comporte 102 films dans lesquels on en a choisi au hasard 64. Sur ces 64 on a scanné deux fois, des groupes de 30 photos toutes les 500 en prenant tous les  $K^0_1$  qui donnent  $\pi^+ \pi^-$ . Dans le premier mois du stage mon travail a été de faire ce scanning.

Après j'ai commencé à faire l'analyse avec les photos prises au scanning et avec les résultats de la mesure.

Le travail de l'analyse comporte :

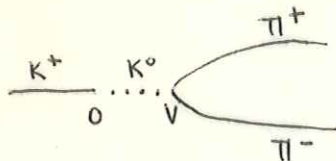
1) coupures pour obtenir des bonnes conditions de mesure et détection. Les coupures faites sont :

a) coupure en dip. On a coupé les évènements où le  $\pi^+$  ou le  $\pi^-$  ont un dip supérieur à  $70^\circ$ .

b) coupure en volume fiduciaire. On a coupé les évènements dont l'origine n'est pas comprise entre

$$5 \leq x \leq 35 \quad 7 < y < 85 \quad 5 < z < 35$$

c) coupure à l'origine. On a coupé les évènements quand la longueur entre l'origine 0 et le vertex V, où le  $K^0$  se désintègre est plus petite que 2mm.



d) coupure en longueur projetée. On a coupé les évènements quand la longueur de la trace du  $\pi^+$  ou  $\pi^-$  sur la vue 2 est plus petite que 10cm soit parce que ils sortent, soit parce que ils interagissent inélastiquement.

Dans le cas où la trace présente un coude on a considéré que l'interaction est inélastique si le coude est supérieur à  $20^\circ$ .

2) Renseignements à obtenir

a) Type d'origine légale ou illégale. On appelle origine illégale celle où on ne voit pas l'arrêt du proton ou bien ou on voit un  $\pi^+$ .

b) Il faut déterminer dans chaque évènement si le  $\pi^+$  et  $\pi^-$  interagissent ou non, et s'ils s'arrêtent dans la chambre ou bien s'ils sortent. Dans le cas d'arrêt on voit pour le  $\pi^+$  sa désintégration, mais pour le  $\pi^-$  une réaction de capture par le noyau.



### 3) Contrôle de la mesure

a) Moments. On doit faire une mesure à la main des moments de  $\pi^+$  et  $\pi^-$ .

Si le  $\pi^+$  ou  $\pi^-$  sortent ou interagissent, on cherche le rayon de courbure de la trace, alors comme nous connaissons l'intensité du champ magnétique on peut déterminer le moment.

Si le  $\pi^+$  et le  $\pi^-$  s'arrêtent dans la chambre il est plus exact de mesurer le moment à partir de la longueur parcourue, car on connaît la densité du mélange qui compose le liquide de la chambre et on a fait des tables avec le moment correspondant à chaque longueur parcourue. Cette façon de déterminer le moment nous donne une erreur plus faible.

b) Longueur de la trace du  $\pi^+$  et du  $\pi^-$  s'ils s'arrêtent, et s'ils interagissent la longueur parcourue jusqu'à l'interaction.

Ce travail de choix et de préparation des événements et que j'ai fait sur 450 approximativement, est suivi par une analyse cinématique au moyen d'un programme de "best fit".

Ce programme donne pour chaque événement :

- la masse  $\pi^+ \pi^-$  en Mev/c
- La colinearité et son erreur
- La coplanarité et son erreur
- Le nombre d'interactions faites pour aboutir au fit avec la valeur de  $\chi^2$ .
- Les valeurs fittées (moments en Mev/cm, angles et erreurs).

Pour la masse  $\pi^+ \pi^-$  on doit attendre une distribution gaussienne autour de la valeur 498 Mev/c (masse du  $K^0$ ). On peut voir (figure 1) le diagramme obtenu.

L'étude de la distribution obtenue pour le  $\chi^2$  nous permettra de faire une nouvelle coupure pour différencier les  $K^0_1$  du bruit de fond.

Pour le moment on a déterminé approximativement 220 bons événements  $K^0_1 \rightarrow \pi^+ \pi^-$  et il faut encore étudier 150 événements.

Détermination du nombre total de  $K^{\circ}_1$ .

Pour déterminer le nombre total de  $K^{\circ}_1$  il faut multiplier le nombre qu'on a trouvé par des facteurs correctifs.

En appelant  $N_0$  le nombre de  $K^{\circ}_1$  détectés et  $N_t$  le nombre total on a :

$$N_t = N_0 (f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_4)$$

où les facteurs correctifs  $f_i$  sont supposés indépendants.

$f_1$  - est l'efficacité du scanning, que l'on peut déterminer à partir de la connaissance de

$N_{12}$  - nombre de  $K^{\circ}_1$  qu'on a vu dans les deux scanning

$N_1$  - nombre de  $K^{\circ}_1$  vus dans le premier scanning et pas dans le deuxième.

$N_2$  - nombre de  $K^{\circ}_1$  vus dans le deuxième et pas au premier.

$N_3$  - nombre total de  $K^{\circ}_1$  vus

Un premier résultat de  $f_1$  nous a donné 85%

$f_2$  - on donne à chaque  $K^{\circ}_1$  produit en  $x_0, y_0, z_0$  (origine) qui sort dans la direction  $\theta, \varphi$  avec un moment  $p$  une certaine probabilité  $p_i$  d'être vu, compte tenu, de toutes les coupures géométriques.

Le calcul de  $p_i$  est l'objet d'un programme qui part de la connaissance des longueurs d'interactions.

Alors on peut trouver pour chaque point du volume figurative et pour tous les angles d'émission une probabilité de détecter le  $K^{\circ}_1$ .

Alors chaque  $K^{\circ}_1$  sera affecté d'un facteur  $\frac{1}{p_i}$ .

$f_3$  - facteur correctif pour la coupure en  $\chi^2$ , puisque si on coupe les événements à partir d'une certaine valeur de  $\chi^2$  on élimine pratiquement le bruit de fond, mais on coupe aussi des bons événements. D'où la nécessité du facteur correctif.

$f_4$  - Est un facteur correctif que nous rendra compte des  $K^{\circ}_1$  qui ont fait leur désintégration avec un grand angle entre le  $\pi^+$  et le  $\pi^-$  et qui pour ce motif seront difficiles à détecter.

Obtenu  $N_t$  il faut encore pour obtenir le nombre total de  $K^0_1$  multiplier par le facteur  $3/2$  puisque on a déterminé le nombre de  $K^0_1$  qui se désintègrent en  $\pi^+ \pi^-$  et on connaît que le rapport de branchement

$$\frac{K^0_1 \rightarrow \pi^+ \pi^-}{K^0_1 \rightarrow \text{tous}} = \frac{2}{3}$$

Le travail n'est pas complètement terminé et se poursuit.



fig (1)

Nb.  
even

40

30

20

10

398

498

598

M<sup>no</sup>

111 205

109 205

