PREMIER MINISTRE COMMISSARIAT A L'ÉNERGIE ATOMIQUE

REALISATION ET ESSAIS D'UN COMPEUR CERENKOV A GAZ COMPRIME ETUDE DE LA POLLUTION D'UN FAISCEAU

par

J. DUBOC, J. BANAIGS et J.F. DETOEUF

Rapport CEA nº 2000

CENTRE D'ETUDES NUCLÉAIRES DE SACLAY

1961

CEA 2000 - DUBOC J., BANAIGS J., DETOEUF J.F.

REALISATION ET ESSAIS D'UN COMPTEUR CERENKOV A GAZ COMPRIME ETUDE DE LA POLLUTION D'UN FAISCEAU (1961)

<u>Sommaire</u>. - La réalisation d'un compteur Cérenkov à gaz sous pression permet l'étude de la pollution d'un faisceau de mésons π d'impulsions comprise entre 220 et 1 100 MeV/c.

CEA 2000 - DUBOC J., BANAIGS J., DETOEUF J.F.

REALISATION AND TESTS OF A COMPRESSED GAS CERENKOV COUNTER. STUDY OF THE POLLUTION OF A BEAM (1961)

<u>Summary</u>. - The realisation of a compressed-gas Cérenkov counter permits the study of the pollution of a beam of π mesons with momentum varying from 220 to 1 1000 MeV/c. - Rapport C.E.A. nº 2000 -

.

Service de Physique Corpusculaire à Haute Energie

REALISATION ET ESSAIS D'UN COMPTEUR CERENKOV A GAZ COMPRIME ETUDE DE LA POLLUTION D'UN FAISCEAU

par

٠

J. DUBOC, J. BANAIGS et J.F. DETOEUF

.

RÉALISATION ET ESSAIS D'UN COMPTEUR CERENKOV A GAZ COMPRIMÉ ÉTUDE DE LA POLLUTION D'UN FAISCEAU

Par J. DUBOC et J. BANAIGS

Laboratoire de Physique Atomique du Collège de France.

et J. F. DETŒUF,

S. P. C. H. E., C. E. N., Saclay.

Résumé. — La réalisation d'un compteur Cérenkov à gaz sous pression permet l'étude de la pollution d'un faisceau de mésons π d'impulsions comprise entre 220 et 1 100 MeV/c.

Abstract. — The realisation of a compressed-gas Cérenkov counter permits the study of the pollution of a beam of π mesons with momentum varying from 220 to 1 100 MeV/c.

Nous avons construit, au Laboratoire de Physique Atomique un compteur Cérenkov à seuil destiné à séparer, dans un faisceau, les particules rapides dont la vitesse β (en unités c) est comprise entre 0,8 et 1.

La lumière Cérenkov est réfléchie et focalisée par un miroir sphérique de contour elliptique, incliné à 45°, de manière que l'aire d'amineissement de la surface caustique des rayons lumineux se forme au second point de Weierstrass d'un dioptre sphérique en plexiglass. Ce dioptre faisant fenêtre de sortie, est sectionné au niveau du premier point de Weierstrass et la photocathode est appliquée en ce point.

Les essais furent effectués au Centre d'Études Nucléaires de Saclay, auprès du Synchrotron à protons, en collaboration avec le S. P. C. H. E. Ces essais ont consisté à déterminer la pollution en mésons π et en électrons d'un faisceau de mésons μ .

Nous avons fait varier le seuil Cérenkov par variation de pression sur un faisceau d'impulsion connue. L'indice du CO_2 est déduit des mesures de température et de pression d'après les tables numériques de Michels.

La dispersion calculée est 1.10^{-4} en fonction de la longueur d'onde, $0.5.10^{-4} \Delta T$ en température, et $5.10^{-4} \Delta P$ en pression. Les mesures étant faites avec une incertitude de 0.25 kg/cm^2 par un manomètre Δv érification, et 0.5 degré par thermistance, l'indice était donc connu avec une incertitude absolue de 2.10^{-4} , bien inférieure à l'incertitude en impulsion de l'aimant.

Avec une impulsion de 950 MeV/c nous avons obtenu la courbe I.

Aux fortes pressions, le taux de comptage est de 100 %, lorsque la pression diminue et que le seuil Cérenkov devient supérieur au β des mésons π



COURBE 1. - 950 MeV/c.

nous constatons une chute brutale de la courbe puis un palier correspondant aux mésons μ et aux électrons.

Si la pression diminue encore nous avons la chute correspondant à l'arrêt du comptage des mésons μ , le compteur ne détecte plus que les électrons. Pour une pression nulle le comptage est nul.

La courbe II est un agrandissement de la courbe I au niveau des mésons μ . Nous avons



FIG. 1. — Schéma de l'appareil, échelle 22/100.



obtenu des courbes similaires et une séparation aussi nette pour d'autres impulsions à 1 100 et 700 MeV/c (courbes III, IV).





Pour les impulsions plus faibles, la séparation a pu être réalisée en utilisant de l'éthylène (courbes V à 500 MeV/c, VI à 400 MeV/c et VII à 220 MeV/c).



Courbe V. — π 500 MeV/c. C₂H₄.

Cette dernière courbe a été tracée auprès du Synchro-cyclotron de Genève. Un essai de séparation avec de l'éthylène chauffé à 50° donne la courbe VIII pour une impulsion de 225 MeV/c.

Après les essais à l'éthylène, nous avons constaté une alteration du dioptre diminuant sérieusement sa transparence. Pour palier cet inconvénient, nous avons fait fabriquer des dioptres en silice fondue.





COURBE VII. — $CH_2 = CH_2$ 220 MeV/c. T ordinaire. COURBE VIII. — $CH_2 = CH_2$ 225 MeV/c. T = 50 °C.

D'autre part, il importe de prendre des précautions lors du remplissage de l'appareil pour ne pas provoquer un refroidissement entraînant une opalescence ou même une liquéfaction partielle du gaz comprimé.

Remerciements. — Nous remercions Messieurs M. Goldzahl, dont l'initiative est à l'origine de cette réalisation, Alexandre pour l'aide apportée à la fabrication de cet appareil, Michaelis pour sa collaboration aux essais de Genève.

Manuscril reçu le 9 janvier 1961.





