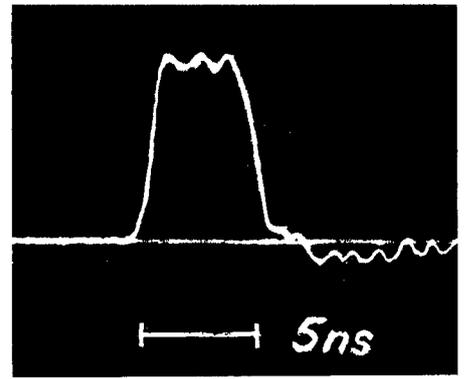


Asymétrie de charge dans la désintégration  
 $K^0 \rightarrow \pi^+ e^+ \nu$  en fonction du temps de vie  
 $2 \times 10^8$  événements.

Photo d'oscilloscope montrant une impulsion  
carrée de 100 kV de hauteur et de 4 ns de  
longueur produite par le générateur expérimental  
mis au point au CERN.



charge = changement de l'étrangeté).  
Jusqu'à maintenant, on a enregistré  
un total de  $3 \times 10^8$  événements inté-  
ressant l'expérience dont quelques  
millions de  $K^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$ .

L'analyse des données se poursuit  
encore, mais l'expérience a déjà  
fourni un important résultat : faire  
fonctionner un ensemble aussi impor-  
tant de CPM et atteindre un taux  
d'enregistrement des données 100 fois  
plus élevé que les expériences simi-  
laires antérieures.

## 100 kV - 4 ns

Les générateurs hautes tensions d'im-  
pulsions très courtes et à temps de  
montée et d'extinction inférieur à la  
nanoseconde sont susceptibles de  
trouver de nombreuses applications,  
tant dans l'appareillage des expérien-  
ces de physique des hautes énergies  
que dans l'équipement des accéléra-  
teurs.

Deux chercheurs du CERN, E. Gygi  
et F. Schneider viennent d'achever un  
générateur expérimental de ce type  
capable de produire des impulsions  
de 100 kV, 4 ns avec un temps de  
montée et d'extinction de 0,6 ns et  
une fréquence de répétition de 1 Hz.  
Ce générateur a en outre une impé-  
dance réduite de 20  $\Omega$ , ce qui permet  
d'envisager une utilisation en liaison  
avec des élévateurs de tension.

Dans son ensemble, le générateur  
est classique, c'est-à-dire qu'il com-  
prend un circuit de charge (Marx plus  
ligne de charge) se déchargeant dans  
une ligne de décharge de même impé-  
dance caractéristique par l'inter-  
médiaire d'un éclateur, mais il diffère  
radicalement de ce qui se fait habi-  
tuellement en deux points : le temps  
de charge très court de la ligne  
(40 ns) et la conception particulière  
de l'éclateur. Ces deux éléments per-  
mettent d'obtenir une tension de  
charge pour le moins assez inhabi-  
tuelle de 200 kV sur 8 mm, sous une  
pression d'une atmosphère ou moins,  
alors que dans un éclateur normal,  
elle ne dépasserait pas 5 kV pour des  
conditions semblables.

Normalement, la tension limite appli-

cable sur les électrodes d'un éclateur  
dépend de la distance, de la nature  
du gaz et de sa pression, de la forme  
des électrodes. Lorsqu'on dépasse un  
certain gradient, une décharge se pro-  
duit en raison de la présence d'élec-  
trons libres entre les électrodes ; mais  
si on parvient à éliminer les électrons  
libres, on arrive à travailler dans le  
domaine « surcritique » et on peut  
dans ce cas faire monter la tension  
de charge jusqu'à des valeurs 40 fois  
supérieures engendrant des temps  
extraordinairement courts de montée  
de l'impulsion de décharge. L'astuce  
est donc d'empêcher la formation  
d'électrons libres dont la présence  
fait immédiatement passer du domaine  
surcritique au domaine critique.

Les sources possibles d'électrons  
libres sont :

- les électrons qui s'échappent natu-  
rellement de la surface d'un corps  
(effets thermiques, chimiques et  
d'émission de champ) ;
- les électrons produits par la pré-  
sence de rayonnements ionisant le gaz.

Leurs appareils sont basés sur les  
principes suivants :

- la nature des électrodes (platine ou  
rhodium à la cathode et acier inox à  
l'anode), la présence d'un gaz inerte  
(argon - 1 atm) — et surtout le temps  
de charge très court (40 ns) — per-  
mettent de réduire à une valeur néglig-  
eable la probabilité de formation  
d'électrons libres par les électrodes ;
- les faibles dimensions entre élec-  
trodes rendent également très faible  
la probabilité de passage de rayons  
cosmiques ;
- enfin la forme des électrodes et le  
soin apporté à leur réalisation (enro-  
bage latéral de caoutchouc aux sili-  
cones) sont des éléments complé-  
mentaires essentiels.

Ainsi les chances de production  
d'un électron libre sont extrêmement  
réduites. C'est ce qu'ont démontré les  
essais au cours desquels on a pro-  
duit  $10^5$  impulsions avec une charge  
de 200 kV.

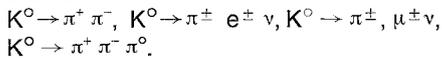
L'établissement d'une onde plane  
dans un système d'électrodes de rela-  
tivement grande largeur implique la  
multiplication des points de décharge.

ment et de décision par la sélection  
au moyen de circuits logiques des  
chambres de ceux de ces événements  
donnant 12 traces dans les CPM (une  
trace par moitié gauche-droite de cha-  
cun des 6 plans de fils). Il est à noter  
qu'en ce qui concerne les fils horizon-  
taux, les plans sont divisés en deux  
moitiés distinctes suivant une symé-  
trie gauche-droite :

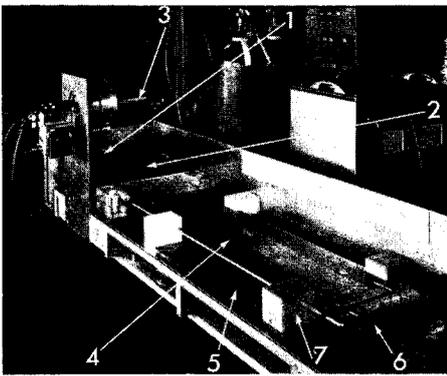
— enregistrement simultané des zones  
d'impact des électrons et des muons  
produits en même temps que  
les traces sélectionnées ;

— les événements passent ensuite  
dans la mémoire-tampon d'un calcula-  
teur en ligne puis sont définitivement  
enregistrés sur bande magnétique.

La phase de l'enregistrement pro-  
prement dit est alors terminée ; il  
reste ensuite à effectuer le traitement  
indirect des données qui permettra  
d'identifier séparément toutes les ré-  
actions de désintégration des  $K^0$ , c'est-  
à-dire :



Cette identification utilise d'une part  
les informations fournies par les  
compteurs de muons et d'électrons et  
d'autre part des programmes de re-  
constitution spatiale et cinématique  
basés sur les coordonnées des traces  
dans les 3 chambres. Les désintégra-  
tions de  $K^0$  générateurs de muons et  
d'électrons ne sont pas éliminées mais  
conservées pour fournir des informa-  
tions sur la différence de masse  
entre  $K_S$  et  $K_L$ , et sur la règle de  
sélection  $\Delta Q = \Delta S$  (changement de



*Vue d'ensemble du générateur d'impulsions :  
On a : 1 : Marx ; 2 : réseau de mise en forme  
de l'impulsion ; 3 : lampe à ultraviolets ;  
4 : électrode intérieure ; 5 partie de l'électrode  
de masse ; 6 : résistances finales ; 7 : support  
de polyuréthane.*

La réalisation comporte 4 lignes de  $80 \Omega$  en parallèle réduisant l'impédance à  $20 \Omega$ .

Un générateur spécial produisant des impulsions brèves d'ultra-violet assure une simultanéité rigoureuse dans la décharge des électrodes.

## Du PS au Hall Ouest

Dans le programme d'amélioration du CERN, les deux grandes prochaines étapes sont l'Elanceur et le Hall Ouest. En ce qui concerne le premier les travaux se poursuivent régulièrement comme en témoigne notamment le numéro de juillet du COURRIER CERN.

Par contre, le Hall Ouest et ses annexes qui abriteront non seulement la BEBC mais Oméga et une série d'expériences du PS, a peu fait parler de lui jusqu'à présent, malgré ses dimensions, car il a été utilisé comme hall de stockage et de mesure de différentes pièces entrant dans la composition des ISR. Cependant, on ne l'oublie pas tout à fait comme en témoigne l'achèvement récent de la majeure partie du tunnel TT2<sub>a</sub> qui permettra de transférer directement les protons provenant du PS vers les zones de cibles du Hall Ouest.

Ce tunnel, long de 540 m, qui subit des déflexions tant horizontales que verticales et qui passe sous les anneaux des ISR a une conception qui rappelle de près celle des tunnels TT1 et TT2 qui alimentent les deux anneaux. Alors que ces deux derniers ne servent qu'à diriger des faisceaux éjectés rapidement du PS, le TT2<sub>a</sub> de même que la portion du tunnel TT2 qui le relie au PS serviront également aux protons éjectés lentement.

Des essais de transfert de protons viennent d'avoir lieu sur 80 % de sa longueur. Les très bons résultats confirment la qualité des techniques d'alignement et de calcul et du matériel utilisé pour TT2 et TT1 (voir vol. 10, pages 280 et 316).

En éjection rapide et en appliquant des courants précalculés, on a obtenu d'emblée en fin de tunnel des points

d'impact distants respectivement de 5 à 15 mm seulement du centre de la chambre à vide et cela pour une oscillation maximum du faisceau de 14 mm par rapport à l'axe de la chambre. Ces écarts ont été ramenés à zéro après réglage.

Quant à l'éjection lente elle pouvait poser quelques problèmes en raison des légères variations de quantité de mouvement (1 % environ) qui ont lieu entre le début et la fin de l'impulsion du PS. Devant l'impossibilité d'obtenir, pour le moment, des protons éjectés lentement, puisque l'éjection n'est pas encore en place, on l'a simulé par de petites variations de quantités de mouvement sur des éjections rapides ; là encore, il est apparu qu'on se situait largement dans les limites de la chambre à vide puisque les écarts maximums n'ont pas dépassé 15 mm.

Enfin, dernier point important, le rayonnement est très faible tout au long du tunnel.

Quant au réseau complet des lignes de faisceau qui parcourront le Hall Ouest, il devrait être mis en place au début de 1972 de façon à être achevé fin avril 1972.

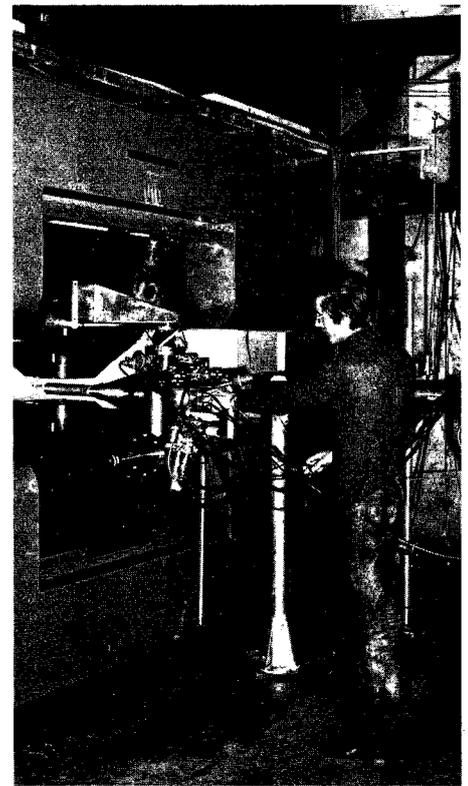
## Cible polarisée de $45 \text{ cm}^3$

Les cibles de protons polarisés sont un domaine où l'on enregistre une évolution rapide en raison des progrès réguliers des trois techniques qui leur sont associées :

- températures des cibles
- champs magnétiques élevés (supraconduction)
- utilisation de nouvelles substances.

Le CERN est à plusieurs égards pionnier dans ce domaine et a déjà relaté (cf. COURRIER CERN vol. 9, page 300, vol. 10, page 112) des perfectionnements ayant respectivement trait à l'emploi d'alcools comme substances polarisées, à la polarisation de deutérons, à l'utilisation d'hélium 3 au lieu d'hélium 4 comme réfrigérant dans des systèmes opérationnels.

En dernier ressort, le CERN vient de mettre en service la cible polarisée la plus longue jamais construite (15 cm



*CERN 60.6.71*

de long et 2 cm de diamètre). On utilise pour cela un nouveau système cryogénique mis en œuvre par J. Vermeulen (assisté des conseils de P. Roubeau de Saclay), comprenant un prérefroidissement à  $^4\text{He}$  liquide fonctionnant à  $2,5^\circ\text{K}$  associé à un système de pompage très réduit et un cryostat horizontal à  $^3\text{He}$  liquide faisant partie d'un circuit de pompage en circuit fermé d'un débit de 200 l/s dont la capacité de refroidissement est de 100 mW à  $0,55^\circ\text{K}$ .

Par ailleurs, on obtient un champ magnétique de 2,5 Tesla rendu spécialement homogène par l'adjonction de pièces polarisées sur un côté de l'aimant ETH (qui donne normalement 1 Tesla dans un volume de  $1 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ ), comme suite à une proposition de Ö. Runolfsson.

Cette cible est d'autre part conçue pour que le faisceau de particules frappant la cible entre dans l'axe du cryostat ; le faisceau est localisé par deux scintillateurs en coïncidence, placés dans le cryostat à une distance de 8 mm de la cible. Cette disposition offre la particularité de laisser libre un angle très important autour de la cible pour la détection des particules secondaires.

Lors de premiers essais faits en remplissant la cavité de billes de butanol, on a obtenu des polarisations, supérieures à 60 %.

La cible est actuellement mise en service dans une expérience visant à mesurer la polarisation dans la réaction d'échange de charge  $\text{K}^- \text{p}$ .