NORMALISATION DES SIGNAUX DE P.M. DANS L'ANALYSE DES CLICHÉS

G. FONTAINE et C. GUIGNARD,

Laboratoire de Physique Nucléaire du Collège de France, Paris.

Résumé. — On mesure la surface occultée de l'élément d'analyse en asservissant le signal en l'absence de trace à une valeur constante. On utilise pour cela un amplificateur à gain variable inclus dans une boucle de rétroaction. Cette boucle est rompue au passage d'une trace grâce à une commutation à effet de champ.

Abstract. — The signal from an element of analysis is kept automatically constant in the absence of any track, thus enabling the occulted area of this element to be measured. A variable gain amplifier is used in a feed back loop. When a track is detected, this loop is opened by a field effect transistor commutation.

I. Introduction. — Nous décrivons les circuits d'entrée de l'information analogique d'un analyseur automatique et numérique de clichés de chambres à bulles. Le cliché est exploré par un élément qui peut être soit un spot, soit une fente ou tout autre dispositif permettant d'accéder sélectivement à la quantité de lumière traversant une petite surface. Ce flux lumineux est recueilli par un photomultiplicateur et est traité de façon à ce que s'élabore la décision de retenir ou de rejeter les coordonnées de la zone examinée.

II. Principe. — La probabilité d'obtenir une quantification ne doit dépendre que des positions géométriques relatives de l'élément d'analyse et de la trace. Elle ne doit pas dépendre de la transparence d'ensemble du film ni de la brillance de la source de lumière (fig. 1). Notre dispositif permet d'obtenir le

FIG. 1.

rapport : surface d'élément d'analyse non occultée/surface d'élément d'analyse totale = $s'/(s' + s'') = s'/s_0$. Si la surface totale S_0 est constante, ainsi que la taille des bulles, ce rapport ne dépend que de la distance entre centre du spot et centre de la bulle. La mémorisation des coordonnées intervient alors pour le minimum de cette distance, c'est-à-dire le maximum de surface occultée.

On suppose les traces parfaitement opaques. $\tau(x, y)$ représente la transparence du fond du film en l'absence de traces (fig. 2). Dans ce cas, le signal électrique peut

FIG. 2.

s'écrire : $e_0 = I(t, x, y) \tau(x, y) S_0 G$ (I , intensité de la source; τ , transparence; S_0 , surface; G , gain). Grâce à un asservissement, on fait dépendre G de t, x et y de façon que $I(t, x, y) \tau(x, y) S_0 G = \text{constante}$. Cela donne : $G(t, x, y) = \text{Cte}/I(t, x, y) \tau(x, y) S_0$. $G(x, y)$ ne doit donc pas varier lors de la traversée d'une trace et doit conserver la valeur qu'il avait juste avant. Il vient enfin $e = \text{Cte} \cdot s'/s_0$, ce qui est le résultat annoncé.

III. Amplificateur à gain variable. — Plusieurs systèmes sont possibles : 1) On peut agir sur la haute tension du P.M. (système de Brookhaven, groupe H.P.D.). La variation de tension peut atteindre 200 V, ce qui correspond à une variation de gain de 1 à 4; 2) On peut faire varier le gain P.M. en agissant sur le potentiel de la dernière dynode. Lorsque celui-ci varie de 0 à -15 V, le gain augmente dans un rapport 6; 3) L'utilisation d'un amplificateur indépendant à gain variable présente plusieurs avantages : a) il n'y a pas de fils à retourner jusqu'aux P.M.; b) on dispose du signal non asservi qui peut être examiné.

C'est cette dernière solution qui a été retenue pour le H.P.D. du Collège de France. L'ampli à gain variable est réalisé en combinant un transistor à effet

de champ et un amplificateur opérationnel. Le gain varie dans un rapport 20 avec une bande passante toujours supérieure à 300 kHz.

IV. **Détermination de $G(x, y)$.** — Cet amplificateur est inséré dans une boucle d'asservissement où l'on calcule la différence $(e - Cte) = \Delta$ qui constitue le signal d'erreur primitif. Δ varie au passage des bulles.

FIG. 3.

V. **Restriction au fond continu** (exclusion des traces). — Il faut empêcher G de varier lors du passage sur une trace : 1) On détecte l'existence de la trace grâce à un circuit discriminateur suivi d'un trigger rapide (fig. 3); 2) Ce trigger rapide interrompt la liaison entre le signal d'erreur et l'ampli à gain variable (avant que Δ n'ait eu le temps de varier). L'interrupteur analogique est constitué par un transistor à effet de champ; 3) Le gain reste fixé à la valeur qu'il possédait grâce à un condensateur faisant fonction de mémoire.

VI. **Performances.** — Le tri du discriminateur se fait sur le produit (hauteur de l'impulsion) $\times$ (pente de montée). Il répond sur les traces qui sont très brèves. Il ne répond pas sur le bruit (niveau insuffisant). Il ne répond pas sur les variations lentes du fond. Ces variations lentes sont donc asservies (jusqu'à un rapport 20/1). Si le fond présente une variation à pente élevée présentant ensuite un palier, le début ressemble à une impulsion et l'interrupteur restera ouvert. Mais au bout de $10 \mu s$ une temporisation le referme pour asservir le fond à nouveau.

BIBLIOGRAPHIE*

Le contenu de cet article n'a pas été communiqué au cours du Colloque de Strasbourg sur les méthodes expérimentales en physique nucléaire et en physique des particules.