

ETUDE DE PHENOMENES STATISTIQUES (J.W. Müller, P. Bréonce)

Plus on utilise des méthodes raffinées pour les mesures radioactives, plus on est obligé d'étudier les répercussions des lois de la statistique mathématique sur les résultats expérimentaux pour arriver à une interprétation correcte. En ce qui concerne les travaux effectués dans la Section des radiations ionisantes, il y a surtout deux domaines d'application des considérations statistiques. D'une part, elles sont indispensables pour une compréhension approfondie des processus purement aléatoires qui sont à la base de maintes quantités mesurées (par exemple, formation d'une impulsion dans un compteur proportionnel ou dans un cristal à scintillations, formation des coïncidences fortuites). D'autre part, on cherche par de telles considérations à extraire le maximum d'informations utiles des données directement observées et considérées comme des échantillons. Il va sans dire que, dans toute mesure de haute précision, l'évaluation réaliste de quantités portant sur la précision des résultats (par exemple sous forme d'écart-types ou de limites de confiance) joue un rôle décisif car c'est cette grandeur qui détermine la valeur d'une mesure. Parfois, une telle étude permet de mettre en évidence la présence d'erreurs systématiques encore inconnues qu'il faudra éliminer par une modification des méthodes de mesure.

Pour perfectionner nos connaissances sur les corrections à appliquer à la mesure absolue d'activités par la méthode des coïncidences $4\pi\beta-\gamma$, nous avons d'abord commencé par une étude rigoureuse des effets introduits par les temps morts. Entre autres résultats, cela nous a permis de corriger des conclusions sur ce même sujet (N. Pacilio, Nucl. Instr. and Meth., 42, 1966, p. 241) qui surestiment la modification introduite par un temps mort dans une distribution de Poisson.

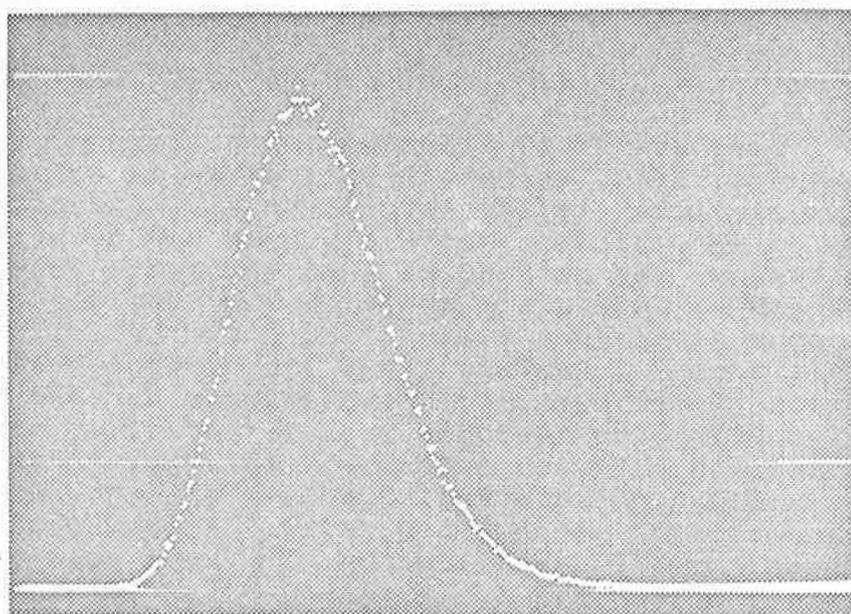
Nous avons fait plusieurs études dans ce domaine, portant les titres suivants :

- On a simple method for simulating energy losses ;
- Construction of an electronic internal displayer ;
- Superposition de séries d'impulsions ;
- Influence du temps mort sur la répartition du nombre d'impulsions enregistrées ;
- A propos de la détermination d'écart-types expérimentaux.

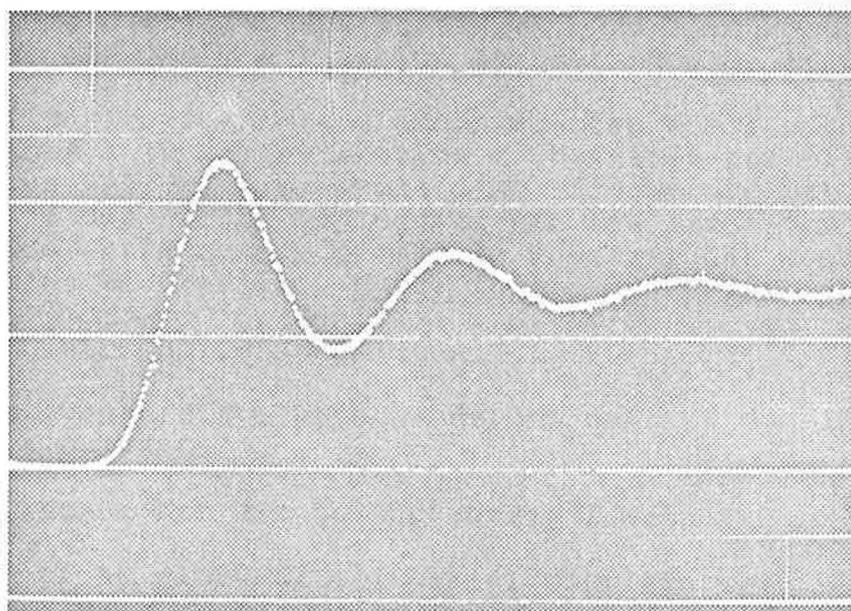
Quelques-unes de ces études ont été diffusées sous forme de rapports internes.

On a construit un dispositif électronique qui permet de sélectionner dans une série aléatoire d'impulsions produites par une source radioactive deux événements consécutifs pour en mesurer l'intervalle et le faire enregistrer dans un sélecteur multicanaux utilisé en mode multiéchelle. Après accumulation d'un nombre suffisant de mesures, on peut observer directement sur l'écran du sélecteur la répartition des intervalles choisis au hasard (fig. 16). Ce même appareil, utilisé après l'introduction d'un temps mort, peut en déterminer les caractéristiques (type, durée). Pour le moment, cependant, on est sévèrement limité par le temps minimal, d'environ 20 μ s, pour progresser d'un canal à l'autre, ce qui ne permet, par conséquent, que l'observation de phénomènes relativement lents. L'étude directe d'impulsions à des taux normalement employés dans nos mesures avec un temps mort de 4 μ s environ fait appel à un bon convertisseur temps-amplitude.

Pour étendre l'utilisation du dispositif décrit, des circuits supplémentaires sont en construction, Dans sa version finale, l'appareil nous fournira une simulation complète des divers processus compliqués, permettant ainsi de déterminer d'une manière directe les corrections à appliquer au taux de coïncidences observé.



16 a



16 b

Fig. 16.- Distributions expérimentales d'intervalles.
 On observe les impulsions d'une source radioactive à la sortie d'un diviseur par 16.
 En ordonnées : nombre enregistré par canal,
 en abscisses : temps, à partir d'une impulsion.
 a) répartition du premier événement successif ("intervalle") ;
 b) répartition de tous les événements successifs ("somme").