Influence du temps mort sur la répartition du nombre d'impulsions enregistrées

(J.W. Müller)

Il est bien connu que pour une source radioactive dans des conditions idéales (activité constante, haute stabilité des compteurs électroniques et temps morts négligeables), la probabilité pour n impulsions enregistrées pendant le temps t est très bien décrite par la formule de Poisson

$$P_{\mu t}(n) = \frac{e^{-\mu t}(\mu t)^n}{n!}$$

avec μ = taux de comptage,

μt = espérance mathématique pour n.

Pour des raisons expérimentales, cependant, on est souvent amené à imposer artificiellement un temps mort assez long de durée constante τ (du type non-cumulatif). Une étude approfondie, dont quelques résultats feront l'objet d'une publication spéciale, nous a montré qu'en première approximation en τ/t, la distribution du nombre d'enregistrements est donnée par

$$W(n) \cong P_{\mu t}(n) \left\{1 + \frac{\tau}{t} K(n)\right\} ,$$

où le facteur de correction est $K(n) = n(\mu t - n + 1)$.

Pour la valeur moyenne expérimentale, on obtient

$$\bar{n} \cong \mu t (1 - \mu\tau) ,$$

tandis que la variance de n est

$$\sigma^2 \cong \mu t (1 - 3 \mu\tau) .$$

Le rapport de ces deux quantités expérimentales, soit

$$V \equiv \sigma^2/\bar{n} \cong 1 - 2 \mu\tau,$$

nous permet une nouvelle détermination directe du temps mort τ.

Ces résultats corrigent les conclusions incorrectes de PACILIO dans Nucl. Instr. and Meth. 42, 241 (1966).

Janvier 1967