



HAL
open science

Contribution à l'étude des photomultiplicateurs

P. Cachon, A. Sarazin

► **To cite this version:**

P. Cachon, A. Sarazin. Contribution à l'étude des photomultiplicateurs. Journal de Physique et le Radium, 1958, 19 (10), pp.792-793. 10.1051/jphysrad:019580019010079201 . jpa-00235930

HAL Id: jpa-00235930

<https://hal.science/jpa-00235930>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le matériel mis en œuvre est le suivant :

Le générateur d'impulsions lumineuses brèves utilise le spot obtenu sur un écran spécial de tube cathodique à très faible rémanence par un faisceau électronique pulsé commandé par des impulsions électriques de l'ordre d'une millimicroseconde de durée appliquées sur une grille de commande. Le spot obtenu est focalisé sur la surface de la photocathode du photomultiplicateur en étude par l'intermédiaire d'un système optique comportant un diaphragme permettant de faire varier l'intensité de l'image. La surface éclairée est de l'ordre de $3 \cdot 10^{-4}$ cm². Le photomultiplicateur est monté sur un chariot permettant de former l'image du spot en un point quelconque de la photocathode sans modifier les impulsions lumineuses dont les caractéristiques sont les suivantes : temps de montée de 10 % à 90 % : 2 μ s ; durée à mi-hauteur : 12 μ s ; variations d'amplitude inférieure à 1 % ; variations de position inférieure à 0,2 μ s ; longueur d'onde moyenne du rayonnement émis ≈ 4000 Å ; fréquence de récurrence des impulsions : 50 par seconde.

Le signal électrique est observé à l'aide d'un oscillographe déclenché extérieurement par un signal synchrone de celui produisant l'allumage du flying-spot générateur d'impulsions lumineuses.

La mesure des temps se fait en repérant la position du milieu de la montée de l'impulsion par rapport au début du balayage.

Avec l'oscillographe Tektronix 517 A, cette mesure peut être faite à 0,2 mm près, la précision dans la mesure du temps est donc de 0,2 μ s.

1. Relevé de la carte des retards d'un photomultiplicateur en fonction du point d'impact sur la photocathode. — On appelle retard la différence de temps de transit entre un point donné de la photocathode et le centre. La mesure peut être faite à 0,5 μ s près. La planche n° 1 représente les retards mesurés sur un tube 51 AVP.

2. Mesure du temps de transit global dans un photomultiplicateur. — Les retards étant différents suivant le point d'impact sur la photocathode cette mesure est effectuée en n'illuminant que le centre de cette dernière. Nous avons mesuré pour diverses valeurs de la tension d'alimentation U , les retards correspondant aux photomultiplicateurs types 51 AVP, 6 819 et 6 097 B et vérifié qu'ils variaient comme $1/\sqrt{U}$.

3. Mesure des fluctuations du temps de transit. — Les fluctuations du temps de transit sont directement observables à l'oscillographe, elles correspondent à des variations désordonnées de position de l'impulsion obtenue. Pour le photomultiplicateur type 51 AVP utilisé dans ses conditions normales, ces fluctuations sont inférieures à 0,5 μ s. Elles deviennent plus importantes pour des flux lumineux faibles ou pour des tensions accélératrices importantes, mais dans ces conditions l'observation est fortement perturbée par le bruit propre du photomultiplicateur. Les résultats montrent que les fluctuations sont fonction : du type de photomultiplicateur, du potentiel accélérateur, du point d'impact sur la photocathode, du flux de photons reçus.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES PHOTOMULTIPLICATEURS

Par P. CACHON et A. SARAZIN,
Institut d'Études Nucléaires de l'Université d'Alger.

Nous avons mis au point un appareil générateur d'impulsions lumineuses très brèves destiné à l'étude des photomultiplicateurs (1). Ces impulsions sont obtenues par simple transformation d'impulsions d'électrons par un écran luminescent.

(1) Ce travail a été fait dans le cadre du contrat n° 1687 du Commissariat à l'Énergie Atomique.

4. Mesure de l'allongement du temps de montée de l'impulsion électrique en fonction du flux lumineux incident. — Nous avons constaté un allongement notable du temps de montée pour des valeurs croissantes de l'intensité lumineuse incidente. Des essais systématiques ont été entrepris sur différents tubes et en divers endroits de leur photocathode. Pour le photomultiplicateur 51 AVP, nous avons obtenu un allongement atteignant 7 μ s pour des flux lumineux variant dans un rapport de 16.

Cet allongement du temps de montée serait compatible avec l'hypothèse d'après laquelle l'impulsion de sortie résulterait d'une superposition d'impulsions décalées dans le temps dont la dispersion pourrait peut-être dépendre d'une certaine défocalisation fonction de l'intensité.

5. Carte des sensibilités. — Ces mesures ont été effectuées en compensant par un atténuateur étalonné les variations de sensibilité globale du photomul-

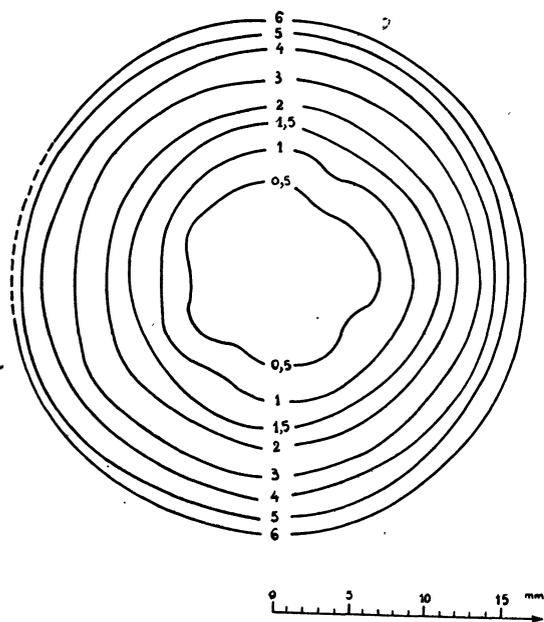


FIG. 1.

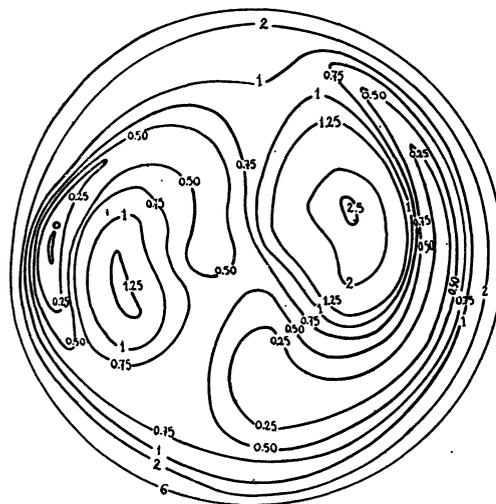


FIG. 2.

tiplicateur lorsqu'on déplace le point lumineux sur la photocathode.

La figure 2 représente la carte des sensibilités du type 51 AVP, la fenêtre carrée de collection ayant ses bords parallèles à ceux de la planche. Les différentes courbes d'atténuation sont chiffrées en décibels par rapport au point le plus sensible.

6. Conclusion. — Les résultats obtenus avec divers types de photomultiplicateurs tant en ce qui concerne les variations du temps de transit ou de sensibilité de la photocathode en fonction du point éclairé que les déterminations absolues de temps de transit ou de leurs fluctuations sont utiles pour étudier la réponse du photomultiplicateur à une impulsion lumineuse incidente et les déformations qu'il apporte.

Cette étude est actuellement poursuivie de façon à étudier séparément le comportement de l'ensemble photocathode-première dynode collectrice et le multiplicateur lui-même.

Lettre reçue le 24 juin 1958.