



HAL
open science

Sélecteurs en temps à lignes à retard

J. Thenard, H. Guillon

► **To cite this version:**

J. Thenard, H. Guillon. Sélecteurs en temps à lignes à retard. J. Phys. Phys. Appl., 1956, 17 (S6), pp.57-59. 10.1051/jphysap:0195600170605700 . jpa-00212647

HAL Id: jpa-00212647

<https://hal.science/jpa-00212647>

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 JOURNAL DE PHYSIQUE

ET

LE RADIUM

PHYSIQUE APPLIQUÉE

SÉLECTEURS EN TEMPS A LIGNES A RETARD

Par J. THENARD et H. GUILLON,

Commissariat à l'Énergie Atomique, Centre d'Études Nucléaires, Saclay (S.-et-O.).

Sommaire. — Après avoir examiné les possibilités offertes par l'emploi des lignes à retard dans les sélecteurs en temps on donne le principe d'un appareil qui, grâce à l'utilisation de ces lignes, permet d'atteindre des largeurs de canaux d'une fraction de microseconde. Par rapport aux appareils classiques certains avantages sont escomptés en faveur de ce système, sans qu'aucune restriction ne soit apportée dans les possibilités d'utilisation.

Les sélecteurs en temps sont des appareils destinés à établir la statistique des intervalles de temps séparant des événements A d'événements B de nature différente, qui leurs sont liés ; ces appareils trouvent notamment une application dans les mesures de temps de vol des neutrons [1, 2, 3].

La méthode généralement utilisée jusqu'à présent consiste à transformer ces événements en impulsions électriques a et b de courte durée. L'impulsion a étant prise pour origine, on découpe le temps en un certain nombre d'intervalles égaux à Δt ou *bandes* et l'on compte le nombre d'impulsions b qui surviennent dans chaque bande. Pratiquement chacun de ces intervalles de temps est matérialisé par une impulsion rectangulaire ou *porte* existant sur une voie qui lui est propre ; la coïncidence entre une impulsion du type b et une porte donne lieu au comptage d'une unité dans le canal de numération correspondant. La précision sur la définition des temps est assurée grâce à un oscillateur sinusoïdal ; on obtient, à partir de la sinusoïde, un train d'impulsions de même période, qui actionne un *anneau* ou *pas-à-pas* [4]. Les portes sont engendrées par les éléments de cet anneau.

Pour un grand nombre de canaux (100 par exemple) on n'utilise pas un seul, mais deux anneaux : l'un fournissant 10 portes étroites de durée Δt , l'autre 10 portes larges de durée égale à $10 \Delta t$, obtenues à partir des premières. L'aiguillage des impulsions b sur les voies de comptage

s'effectue alors par 100 circuits de coïncidences triples. Mais la simplification obtenue dans la réalisation de l'anneau est partiellement compensée par la complexité des systèmes à coïncidences. L'utilisation d'une ligne à retard est susceptible d'apporter de grandes simplifications aux sélecteurs de temps. L'avantage présenté par l'emploi de ces lignes est d'autant plus évident que la largeur des canaux est plus petite ; il est en effet d'autant plus facile de construire des lignes à retard qu'on leur demande des délais plus brefs, alors que les difficultés augmentent lorsqu'on veut réaliser des anneaux de plus en plus rapides. S'il existait des lignes à retard parfaites on pourrait construire un sélecteur idéalement simple d'après le schéma de la figure 1 ; les impulsions a, b_1 , b_2 , b_3 , b_4 ,... sont appliquées à l'entrée de la ligne (leur polarité, par exemple, peut permettre de distinguer a de b) ; l'arrivée de l'impulsion a à la sortie provoque l'ouverture des circuits à coïncidences C pendant la durée Δt ; les impulsions b_1 , b_2 , b_3 , ... qui sont alors situées le long de la ligne à des distances d , proportionnelles à leur retard sur a passent pendant le temps Δt devant une des prises et actionnent un numérateur.

La ligne joue ici un double rôle : 1° Elle détermine les intervalles de temps Δt ; il n'y a donc pas besoin d'autre étalon de temps. 2° Elle distribue les impulsions du type b sur les voies de comptage. Seul le second point est à retenir. Il est, en effet, difficile d'utiliser une ligne à retard pour déter-

miner des temps d'une façon précise, car une impulsion appliquée à l'entrée se déforme au fur et à mesure qu'elle progresse le long de la ligne. La fréquence de coupure devrait donc être très grande devant $1/\Delta t$ et l'utilisation de répéteurs à chaque tronçon de ligne serait sans doute nécessaire pour compenser les pertes. En outre, cette ligne devrait posséder un coefficient de température très faible, ou être placée dans une enceinte thermostatée. Le procédé serait donc très onéreux.

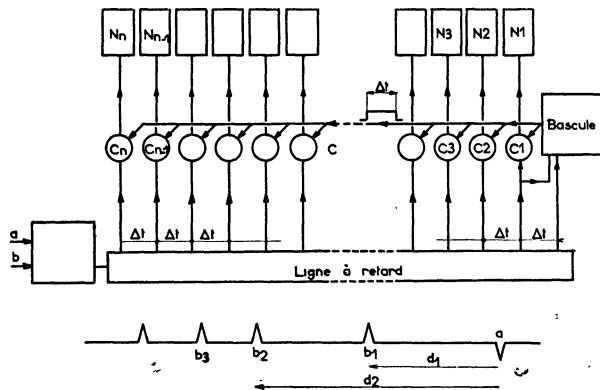


FIG. 1.

Pour éviter ces difficultés nous avons préféré synchroniser le fonctionnement du sélecteur en temps à l'aide d'un oscillateur déclenché par l'impulsion a. Contrairement à ce qui est représenté par le schéma de la figure 1, nous appliquons les impulsions du type b aux circuits de

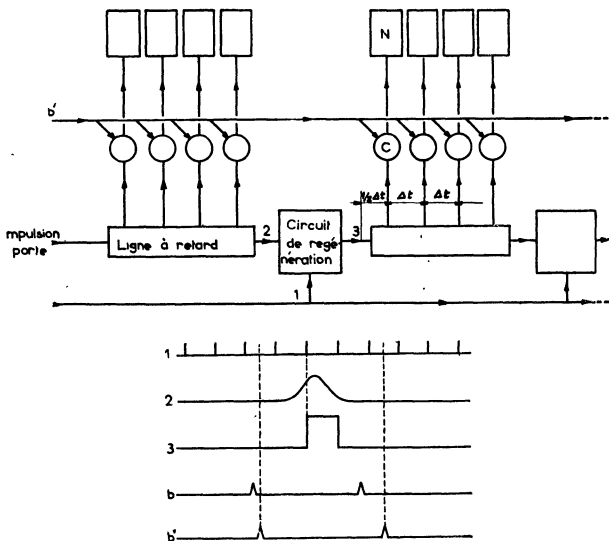


FIG. 2.

coïncidence et nous faisons circuler la porte le long de la ligne. L'impulsion-porte peut alors aisément

être remise en phase périodiquement par des circuits qui ont également pour fonction d'assurer sa régénération (fig. 2.)

En raison de l'élargissement progressif de la porte et de la durée notable des impulsions du type b, nous risquons de compter une même impulsion dans deux canaux adjacents. Cet inconvénient peut être éliminé en réalisant des réactions convenables entre les circuits de coïncidence consécutifs, ou mieux, en décalant les impulsions b en b' de telle façon qu'elles soient mises en coïncidence avec le centre de l'impulsion-porte [5]. Cette dernière opération est appelée *mise en phase*.

On pourrait penser qu'un tel sélecteur, équipé d'une ligne à retard donnée, possède une largeur de canal immuable. Cependant à l'aide du dispositif de décalage des impulsions b nous pouvons obtenir des bandes dont la largeur est un multiple de Δt . Pour obtenir une largeur de bande égale à $n \Delta t$, il est nécessaire : — d'effectuer la mise en phase des impulsions b selon une période qui soit n fois plus grande que celle de l'oscillateur ; — de refermer la ligne à retard sur elle-même de sorte que l'impulsion-porte puisse la parcourir n fois (fig. 3) ; — d'utiliser un nombre de canaux qui

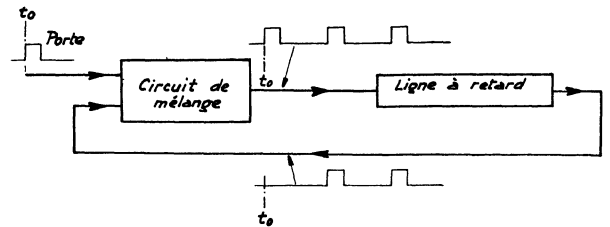


FIG. 3.

n'ait pas de commun diviseur avec n . Si l'on possède, par exemple, 10 canaux et que l'on veuille porter la largeur de bande de Δt à $3 \Delta t$ on devra faire la lecture des numérateurs dans l'ordre suivant : 3, 6, 9, 2, 5, 8, 1, 4, 7 et 10.

Il est également possible de différer l'analyse, c'est-à-dire de ne pas enregistrer les événements B avant qu'un certain temps ne se soit écoulé depuis l'événement A. Il suffit de faire tourner une ou plusieurs fois l'impulsion-porte le long de la ligne avant d'admettre les impulsions b dans les circuits de coïncidence.

Les essais auxquels nous avons procédé nous permettent de conclure qu'en utilisant des lignes à retard commerciales, il est possible de construire un sélecteur à 100 bandes de 0,5 microseconde ; la régénération de l'impulsion-porte peut n'être effectuée que toutes les 5 microsecondes.

Les avantages escomptés par rapport à un sélecteur classique sont les suivants : — simplification des schémas ; — réduction du nombre des lampes

et de la consommation de courant (les 100 lampes de coincidence étant bloquées au repos) ; — augmentation de la sécurité de fonctionnement ; — facilité de dépannage.

Le coût de l'appareil sera sans doute à peu près

identique en raison du prix élevé des lignes à retard.

Manuscrit reçu le 30 novembre 1955.

Note. — Les dispositions décrites ont fait l'objet d'une prise de brevet français (n° PV 700.194 du 5-10-55).

BIBLIOGRAPHIE

- [1] DESNEIGES (P.), *J. Physique Rad.*, 1953, **14**, 212-213. [4] EHMICHEN (J. P.), *Toute la radio*, 1954, **188**, 277-281.
[2] GALULA (M.), JACROT (B.) et NETTER (F.), *J. Physique Rad.*, 1954, **15**, 59-60 s. [5] DE BOIS-BLANC (D. R.) et Mc COLLOM (K. A.), (Communication privée).
[3] TRIER (P. E.), HAMMERTON (J. C.) et WOLFENDALE (E.), *Rev. Tech. Philips*, 1954, **16**, 4, 101-118.
-
-