

**Zeitschrift:** Helvetica Physica Acta  
**Band:** 28 (1955)  
**Heft:** IV  
  
**Artikel:** Circuit multistable composé à cycle quinaire naturel  
**Autor:** Favre, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-112617>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## **Circuit multistable composé à cycle quinaire naturel**

par **R. Favre** (Lausanne).

(16 V 1955.)

---

*Sommaire.* Il est développé un nouveau couplage des étages internes d'un circuit électronique multistable composé, permettant d'obtenir un cycle naturel de 5 états stables, sans impulsion morte. On donne un schéma de décade pourvu des valeurs numériques. Exempt des inconvénients inhérents au rétrocouplage, ce dispositif est simple, stable et de haut pouvoir de résolution.

### **1. Introduction.**

Quelle que soit leur constitution, les circuits quinaires composés de plusieurs étages sont, jusqu'ici, d'un ordre nominal plus élevé (six ou huit), réduit à cinq par des réactions intermédiaires. L'organe de rétrocouplage inséré à cet effet est un facteur d'instabilité. Sa présence et plus encore les impulsions mortes qu'il génère, réduisent le pouvoir de résolution.

Ces inconvénients n'ont pas eu raison de la place d'honneur qu'occupe aujourd'hui encore ce mode de construction. Plusieurs arguments dans le détail desquels nous n'entrerons pas ici, militent en faveur de cette disposition plutôt qu'à l'emploi de chaînes fermées simples.

Fortes de cette considération, nous avons orienté nos investigations sur les perfectionnements qui pourraient être apportés au mode de couplage des différents étages internes.

### **2. Circuit composé à cycle quinaire naturel.**

La courte introduction qui précède situe convenablement l'intérêt que présente un circuit quinaire composé, exempt d'impulsion morte et des inconvénients qui en résultent.

Issue d'une combinaison d'étages binaire et ternaire, la solution proposée dans les lignes qui suivent se caractérise par un cycle naturel de cinq états stables.

Une méthode simple et efficace pour assurer la stabilité d'une chaîne ternaire à couple de tubes adjacents conducteurs<sup>1)</sup>, consiste à opérer son couplage dynamique interne par l'intermédiaire de l'étage binaire placé à la suite. Ce procédé permet l'introduction simultanée du cycle quinaire naturel.

Des différents schémas expérimentés, celui de la fig. 1 a donné les meilleurs résultats.

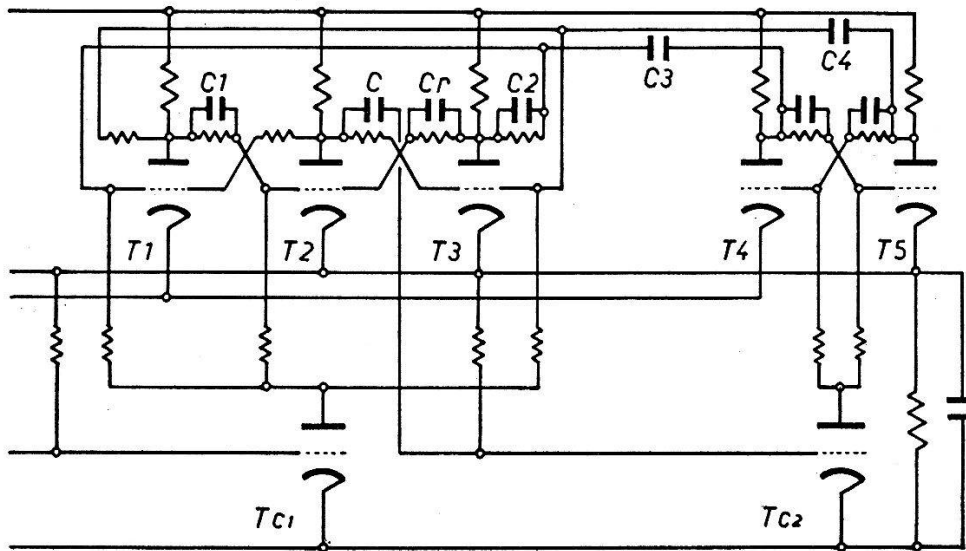


Fig. 1.

Circuit quinaire.

Appliquées au tube de contrôle de la tension négative, les impulsions d'entrée entraînent le déblocage du tube non conducteur de la chaîne ternaire. La succession des permutations se comprend aisément en suivant leur cours.

Soit la configuration initiale:

T 1 et T 4 bloqués, T 2, T 3 et T 5 conducteurs.

*1<sup>re</sup> impulsion.*

T 1 devient conducteur et par C 1 bloque T 2.

*2<sup>e</sup> impulsion.*

T 2 devient conducteur entraînant la permutation de l'étage binaire d'où, par C 3, le blocage de T 1.

*3<sup>e</sup> impulsion.*

T 1 devient conducteur et par C 1 bloque T 2.

*4<sup>e</sup> impulsion.*

T 2 devient conducteur d'où nouvelle permutation de l'étage binaire et, par C 4, blocage de T 3.

*5<sup>e</sup> impulsion.*

T 3 devient conducteur et, par C 2, ferme le cycle en bloquant T 1.

La fig. 2 schématise les tensions anodiques respectives des tubes dans les cinq états stables distincts.

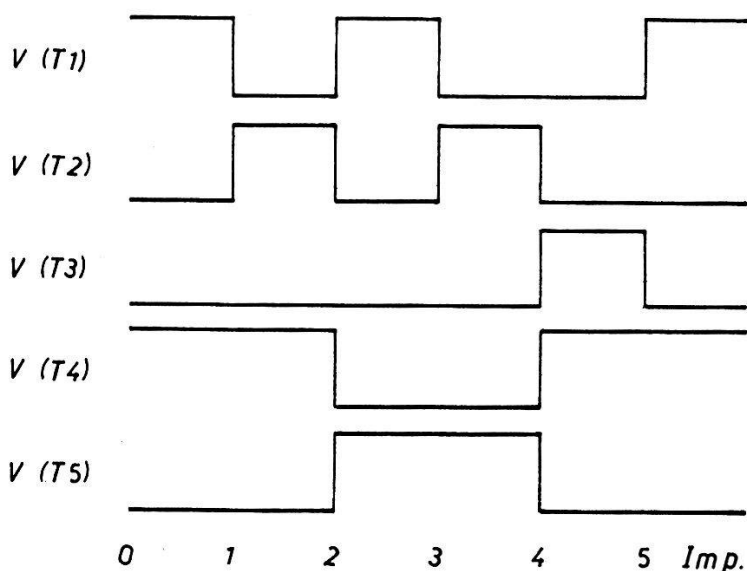


Fig. 2.

Tensions anodiques respectives.

La permutation de l'étage binaire, résultant de la 4<sup>e</sup> impulsion, transmet, par C 3, un front positif sur la grille du tube conducteur T 1. L'abaissement de sa tension anodique pourrait alors entraîner le blocage intempestif de T 2. Le condensateur Cr de faible capacité, évite cette perturbation en superposant une réaction positive à l'impulsion anodique négative de T 1.

Le phénomène perturbatoire mentionné ci-dessus peut être mis à profit par un développement différent de la réaction subséquente à la 2<sup>e</sup> impulsion. Il est en effet possible de supprimer le condensateur C 3 sans modifier le cycle des états stables. Avec les mêmes conditions initiales que précédemment, la permutation consécutive à la 2<sup>e</sup> impulsion se comprend de la manière suivante:

T 2 devient conducteur entraînant l'inversion de l'étage binaire. Le front positif appliqué par C 4 au tube conducteur T 3, engendre sur l'anode de ce dernier une impulsion négative qui, par C 2, bloque T 1.

Les autres permutations obéissent aux mêmes réactions que précédemment. La stabilité de fonctionnement n'est que légèrement réduite par cette simplification.

### 3. Réalisation pratique.

Plusieurs décades, construites sur le schéma de la figure 3, fonctionnent à notre entière satisfaction.

Lorsqu'elles sont appliquées à un dispositif classique, les impulsions d'entrée ont toujours pour effet immédiat de bloquer un tube initialement conducteur tandis que le condensateur de couplage doit transmettre une impulsion de plusieurs dizaines de volts pour assurer le déblocage du tube adjacent. Dans le cas présent, l'action immédiate des impulsions d'attaque est, au contraire, de rendre conducteur un tube primitivement bloqué. Le rôle du condensateur de couplage se réduit au blocage du tube adjacent. Cette opération nécessite une impulsion de quelques volts seulement, ce qui justifie la faible valeur donnée aux capacités de couplage.

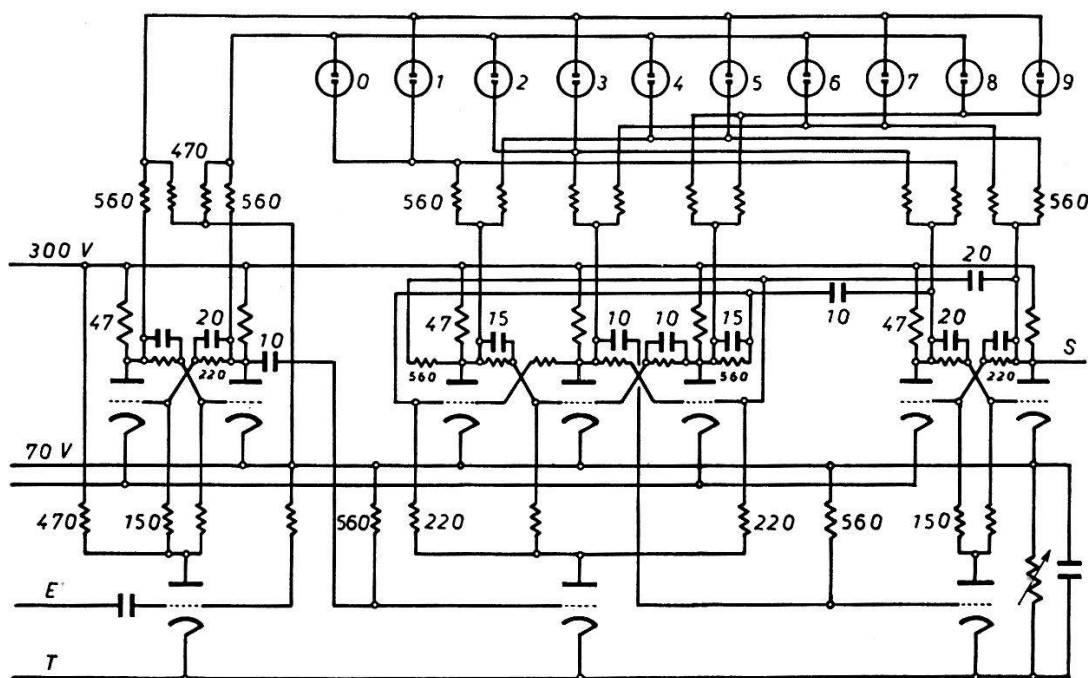


Fig. 3.

Schéma de décade à 5 tubes électroniques 12 AU 7. Valeurs des résistances en  $K\Omega$  et des condensateurs en pF.

En raison de l'importance relative des capacités parasites, les valeurs mentionnées peuvent nécessiter un réajustement selon l'étalement du câblage.

### Conclusions.

Bien qu'il ne soit pas impossible de réaliser ce type de circuits à partir d'une chaîne ternaire à couple de tubes adjacents bloqués, il en résulterait de telles complications que cette solution est à rejeter d'emblée. Ce nouveau circuit quinaire est donc une consécration des

chaînes à couple de tubes adjacents conducteurs. Il permet la construction de décades plus simples, plus stables et exemptes d'artifice d'amortissement.

La suppression du tube de couplage entre étages ternaire et binaire n'offre aucune difficulté. Le condensateur  $C$  (fig. 1) attaque alors directement l'étage binaire, de préférence sur une résistance anodique commune aux deux tubes.

L'absence d'impulsion morte et les faibles capacités de couplage, confèrent à ce circuit un pouvoir de résolution maximum, permettant le plein emploi de l'étage binaire d'entrée. Cette propriété est particulièrement précieuse pour l'enregistrement d'impulsions périodiques ou conjointement à notre dispositif de réduction du temps de résolution des démultiplicateurs électroniques<sup>2)</sup>.

Nous réitérons nos sentiments de gratitude au Fonds National Suisse de la Recherche et à Monsieur le Professeur HAENNY, Directeur du Laboratoire de Recherches Nucléaires pour leur précieuse collaboration.

Laboratoire de Recherches Nucléaires  
de l'Ecole Polytechnique, Lausanne.

#### Références.

- <sup>1)</sup> R. FAVRE, Circuits électroniques multistables et décades. *Helv. Phys. Acta* **27**, 235-40 (1954).
  - <sup>2)</sup> R. FAVRE, Dispositif de réduction du temps de résolution des démultiplicateurs électroniques d'impulsions. *Helv. Phys. Acta* **27**, 683-9 (1954).
-