

le tube cathodique de stockage

Encore un drôle

Neil Gruending (Canada)

Les oscillos traditionnels à tube cathodique (CRT en anglais) sont l'outil par excellence pour observer les signaux périodiques. Pour les phénomènes lents ou sporadiques, ce n'est pas l'idéal. Les oscillos numériques modernes s'en tirent grâce à la mémorisation d'échantillons numériques pour reconstituer toutes formes d'onde, ce dont les premiers oscillos analogiques étaient incapables. Une astuce très répandue consistait à utiliser le tube cathodique lui-même comme mémoire de stockage. On les appelait d'ailleurs *tubes de stockage ou bistables*.

Un tel tube (**fig. 1**) tire parti du fait que la vitesse des électrons circulant entre deux surfaces est commandée par la différence de tension entre elles. Il comporte deux canons à électrons : un canon d'écriture et un canon dit d'inondation (*flood gun*). Le canon d'écriture est celui du tube ordinaire, il inscrit la forme d'onde sur le lumino-phore du CRT. La différence avec un oscillo classique est sa tension d'alimentation suffisamment élevée pour créer une charge positive dans le phosphore. Cette charge positive est créée lorsque les électrons se déplacent suffisamment vite pour que, lorsqu'ils frappent le phosphore, ils libèrent plus d'électrons qu'ils n'en frappent.

Une fois la forme d'onde écrite, elle reste visible grâce aux canons à inondation. Ceux-ci frappent le phosphore en envoyant un flux d'électrons de faible énergie sur toute la surface. Les électrons frappent la surface non écrite trop lentement pour libérer des électrons nombreux, de sorte

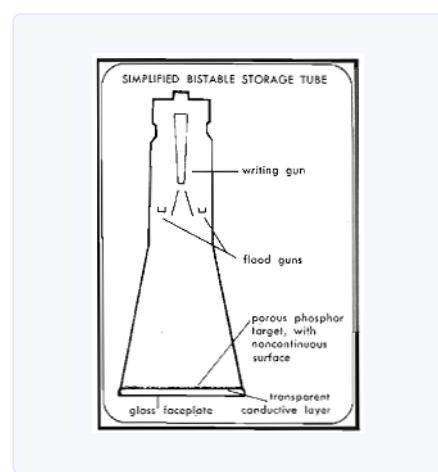


Figure 1. Schéma simplifié d'un tube cathodique de stockage [1].

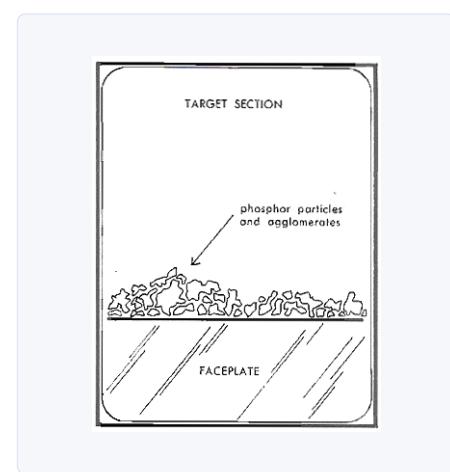


Figure 2. Couche cible de phosphore poreuse [1].

que ces zones sont légèrement chargées négativement et que le flux de courant s'arrête. Mais les zones chargées positivement, où la forme d'onde a été écrite, attirent les électrons et les accélèrent. Lorsqu'ils touchent la surface du phosphore, ils libèrent des électrons en nombre égal à ceux qui l'ont frappée. Cela maintient la charge positive et crée un flux de courant pour éclairer la trace.

Cependant, cette méthode pose un problème, car le tracé de la forme d'onde sauvegardée gonfle et finit par baver comme l'encre sur du papier mouillé. Le Memoscope 104 de Hughes utilisait plusieurs grilles de maillage dans la cible pour limiter l'effet, mais il manquait de contraste et de netteté. Sa fabrication était également coûteuse. En 1959, Bob Anderson a entrepris de chercher pour Tektronix une

solution meilleur marché. Sachant que le phosphore devait avoir une surface de cible discontinue ou brisée, il a d'abord essayé d'utiliser des motifs de points dans le phosphore. Cette approche, malheureusement incompatible avec les exigences d'une production constante, l'a conduit à mettre au point néanmoins une couche poreuse de particules de phosphore dispersées sur la cible comme support de stockage (**fig. 2**)... et un nouveau tube, utilisé pour la première fois dans l'oscillo Tek 564 (1963), suivi rapidement par l'oscillo 549 dont l'écran stockait deux formes d'onde différentes. Ce procédé est apparu sur les grands écrans des terminaux d'ordinateur de la série 4000, difficiles à trouver de nos jours. Si vous en croisez un, mettez la main dessus, il contient des trésors d'ingénierie cachés. ↗

190383-E-04

LIEN

[1] Vintage Tek - Histoire du stockage : <https://vintagetek.org/wp-content/uploads/2011/10/The-Storage-Story3.pdf>