

CATHODIQUE

Les tubes à trois anodes

Les tubes à vide imparfait ne conviennent pas à la télévision, mais, dans les tubes à vide poussé, seuls utilisés, il est indispensable d'employer des dispositifs de concentration du pinceau électronique destinés à réduire la surface du spot lumineux, pour permettre d'obtenir une image assez fine, et l'on emploie donc généralement des dispositifs électrostatiques agissant comme des lentilles convergentes ou divergentes sur un faisceau lumineux.

Lorsque les électrons traversent un champ électrique, ils subissent une déviation comparable à celle des rayons lumineux dans un milieu transparent. En donnant au champ électrostatique une forme symétrique, en disposant convenablement les électrodes, en étagant les tensions appliquées sur celles-ci, on peut ainsi obtenir une bonne concentration des faisceaux.

On voit sur la figure 4 la concentration obtenue dans des tubes récents; une première anode antérieure est portée à une tension plus faible que celle de la deuxième et les lignes de force électriques sont représentées par des traits pleins; les paires de surfaces équipotentielles agissent comme des surfaces de refraction, et les réfractions successives assurent finalement la concentration du faisceau.

Dans un tube cathodique à deux anodes, le système de concentration agit comme une lentille convergente simple, mais pour reproduire les tonalités de l'image, il faut moduler le débit électronique. On constate alors que cette modulation à intensité variable fait varier, en même temps, la surface du spot lumineux, et sa brillance; c'est pourquoi, désormais, on adopte presque toujours entre la première électrode de contrôle, et la première anode une troisième électrode portée à un potentiel positif, qui crée une accélération des électrons provenant de la cathode; la concentration est meilleure et la modulation n'agit plus que d'une façon insignifiante sur la concentration.

Les caractéristiques des tubes

Dans un tube utilisé en télévision, il faut d'abord considérer le diamètre de l'écran et la couleur de la fluorescence. Les autres caractéristiques sont constituées par des données d'alimentation, telles que la tension, l'intensité du courant de chauffage de la cathode, les tensions appliquées sur les anodes de concentration et, sur l'anode principale, l'intensité du courant d'anode, la ten-

sion négative nécessaire à la polarisation du cylindre de Wehnelt.

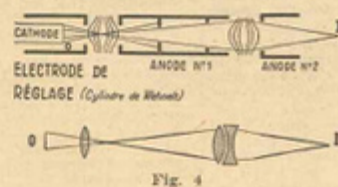
D'un autre côté, il faut connaître la sensibilité du tube, c'est-à-dire la déviation obtenue en faisant agir sur le système de plaques ou de bobines, une tension déterminée.

Avec un système de déviation magnétique, les déviations sont proportionnelles au courant magnétisant et, avec des plaques de déviation, le pinceau électronique vient rencontrer l'écran fluorescent avec une déviation d'autant plus grande que la différence de potentiel appliquée sur les plaques est plus grande.

La déviation constatée par volt de tension représente ce qu'on appelle la sensibilité du tube. Si D est la déviation, V la tension de l'anode, P la différence de potentiel entre les plaques, L_1 la longueur des plaques dans le sens du faisceau, L_2 la distance du centre des plaques à l'écran, et d l'écartement des plaques, la sensibilité est déterminée par la formule relativement simple :

$$D = \frac{P L_1 L_2}{2Vd}$$

Cette sensibilité dépend, d'ailleurs, de la tension anodique, et on ne peut la considérer comme une constante; on voit, par exemple, sur les caractéristi-



ques ci-dessus qu'elle est de 0 mm. 17 et 0 mm. 16 par volt pour les plaques de déviation du côté de la cathode, et de 0 mm. 13 et 0 mm. 14 par volt pour les plaques de déviation du côté de l'écran dans les modèles Philips les plus récents. Cette sensibilité est inférieure à celle des tubes à gaz qui peut être de l'ordre d'un millimètre par volt.

Comment on obtient les images en blanc et noir

Au début des essais de télévision cathodique, les images obtenues sur le fond du tube étaient de couleur verdâtre. Si la brillance obtenue était suffisante, cette couleur peu fatigante pour les yeux était néanmoins assez désagréable, aussi s'est-on efforcé d'enrichir le fond du tube cathodique de compositions chimiques fluorescentes composées de telle sorte que l'image obtenue soit à peu près comparable à celle qui est réalisée avec la cinématographie d'amateur et de couleur sensiblement blanche et noire. Les modèles les plus récents de tubes, dont l'écran peut atteindre un diamètre de 30 à 40 centimètres environ, comportent ainsi un écran à fluorescence blanche, et les progrès obtenus ont été assez satisfaisants pour assurer, en même temps, une durée de service assez longue, une brillance suffisante pour l'observation en clarté atténuée, une modulation satisfaisante du spot, permettant la reproduction convenable des demi-teintes et une fidélité agréable.

De plus, on a réussi à établir des tubes à rayons cathodiques spéciaux de dimensions réduites et à images très brillantes qui permettent d'obtenir des projections sur écran séparé, et des images de 45x37 cm., par exemple, avec des objectifs de projection à grande ouverture.

On obtient cette fluorescence blanche en choisissant convenablement la composition chimique du mélange appliqué sur le fond du tube. On peut songer, pour obtenir la teinte blanche, à mélanger plusieurs substances colorées de manières différentes, de façon à reconstituer la lumière blanche; on peut ainsi combiner, par exemple, la fluorescence rouge orangé et la fluorescence bleue.

Il ne faut pas oublier pourtant que les colorations élémentaires de la plupart des substances employées varient

suivant la tension. C'est pourquoi on préfère employer le moins possible de mélanges. On utilisait au début du tungstate de cadmium donnant une fluorescence bleuâtre extrêmement faible et presque blanche. Ce corps présente, en outre, la particularité de posséder une très faible durée de phosphorescence, ce qui augmente la fidélité de reproduction. On le remplace pourtant maintenant par du sulfure de zinc préparé d'une manière spéciale.

La brillance du spot fluorescent est assez satisfaisante, elle peut atteindre 17 bougies par mm.², alors que la brillance d'une lampe à filament de tungstène n'est que de 1,5 bougie.

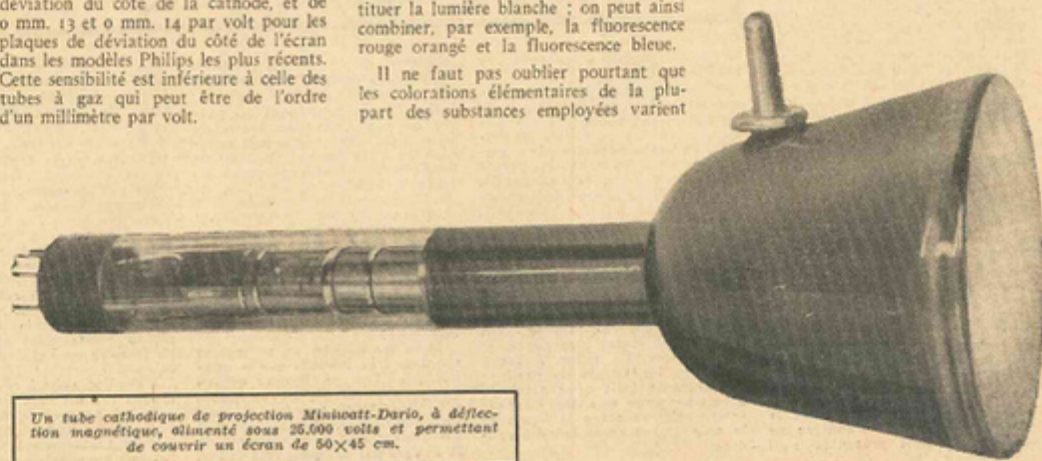
Pourquoi l'image en télévision est-elle alors en général peu éclairée, si l'on n'adopte pas un tube spécial à très haute brillance? Cela provient du mode spécial de formation de l'image sur l'écran, tout à fait différent de celui de la projection cinématographique.

Dans ce dernier procédé, tous les points de l'image sont projetés en même temps sur l'écran, avec leurs tonalités lumineuses respectives. En télévision, au contraire, on n'aperçoit à un instant donné, en réalité sur l'écran, que la surface du spot éclairée, et l'on conçoit donc dans ces conditions que la quantité totale de lumière pénétrant dans l'œil de l'observateur soit beaucoup plus réduite.

Elle est divisée sensiblement par le nombre de points. L'emploi du tube cathodique pour la réception des images résout parfaitement la plupart des problèmes qui se présentent. C'est une solution simple et séduisante à laquelle la Télévision moderne à haute définition doit ses possibilités d'existence.

On a reproché aux tubes cathodiques leur limitation de surface d'écran fluorescent à quelques dizaines de centimètres. Au delà de quarante centimètres la pression atmosphérique devient prohibitive. C'est pourquoi la technique de construction des tubes se tournera vraisemblablement vers les modèles de projection de petit diamètre.

p. hémardiner.



Un tube cathodique de projection Miniswatt-Dario, à déflection magnétique, alimenté sous 25.500 volts et permettant de couvrir un écran de 60x45 cm.