

PRINCIPE des oscillateurs de balayage

LE standard de la télévision indique une définition de 455 lignes et 50 demi-images par seconde. Le système est dit entrelacé, c'est-à-dire que l'appareil émetteur analyse d'abord les lignes impaires par 1/50 de seconde, puis l'analyse reprend les lignes paires et ainsi de suite. L'image complète, c'est-à-dire les 455 lignes, est donc formée en 1/25 de seconde.

L'interlignage ou décalage de l'image permettant de placer les lignes paires entre les lignes impaires est obtenu par une succession de signaux de synchronisation passant au noir.

Pour obtenir la reproduction sur l'écran de télévision de l'analyse de l'image faite à l'émission, il faut recourir à des bases de temps produisant des tensions de relaxation en forme de dents de scie qui provoquent le déplacement du spot du tube cathodique et lui font dessiner la trame sur l'écran fluorescent.

Nous voyons donc qu'il est nécessaire d'employer deux bases de temps : une base de temps lignes qui attaque les plaques horizontales et une base de temps image pour les plaques verticales.

La fréquence de base de temps lignes sera de

$$455 \times \frac{50}{2}$$

soit 11.375 périodes, et celle de la base de temps image sera de 50 périodes. Ces fréquences sont les fréquences de fonctionnement, mais pour obtenir une stabilité suffisante, la cadence d'oscillation devra être plus basse et la cadence exacte sera donnée par les tops de synchronisation.

Pour obtenir des oscillations de relaxation nous pouvons utiliser la décharge d'un condensateur par un thyatron (fig. 1). En effet, si nous chargeons un condensateur à travers une résistance d'assez grande valeur, l'augmentation de tension aux bornes de ce condensateur varie linéairement, et lorsque la tension aura atteint le point d'amorçage de la triode à gaz, celle-ci mettra le condensateur en court-circuit. La triode à gaz se désamor-

cera, le condensateur sera de nouveau chargé par la résistance, et ainsi de suite... L'oscillation de relaxation que nous relèverons sur le tube cathodique devrait avoir la forme de la figure 2.

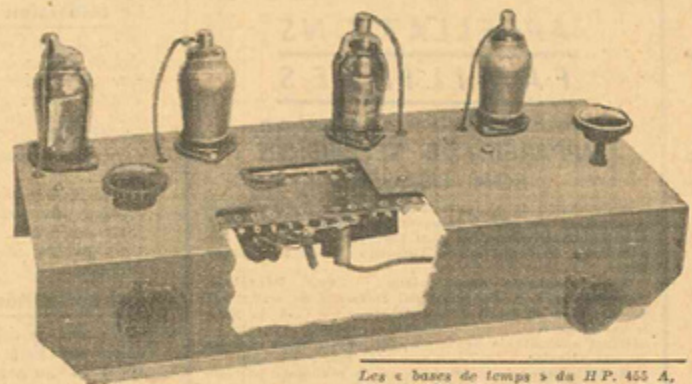
En pratique, nous observons plus souvent la figure 3. Ceci est dû à plusieurs raisons :

En effet, la tension aux bornes du condensateur ne varie pas d'une façon linéaire avec le temps, car le courant qui traverse la résistance R varie avec la charge, R étant soumis non seulement à la tension constante, mais aussi à la tension antagoniste croissante aux bornes de C. D'autre part, quand il s'agit de fréquences élevées, dans le cas des lignes par exemple, la décharge du condensateur n'est pas instantanée. Elle est fonction du temps de désionisation du tube et de la valeur de la résistance de protection mise en série avec l'anode, afin d'éviter que le courant de décharge atteigne une valeur dangereuse pour la durée du tube.

La déformation de la courbe due à la durée de désionisation du tube ne présente plus le même inconvénient qu'autrefois, puisqu'il existe actuellement une triode à gaz (4.690 Miniwatt-Dario) pouvant osciller jusqu'à 150.000 périodes. A 11.000 périodes le temps de désionisation de ce tube sera infime et certainement plus court que la durée du top de fin de lignes.

La principale difficulté dans l'établissement d'une base de temps réside dans le défaut de linéarité de celle-ci. Nous allons voir quelles sont les diverses façons d'y remédier.

La première solution consiste à rendre la partie constante de la tension appliquée à R très grande par rapport à la partie variable aux bornes de C. Ceci peut être obtenu en agissant sur la grille de commande de la triode à gaz, afin que la tension de relaxation soit faible par rapport à la tension d'alimentation. La tension de relaxation ne devra cependant pas être inférieure à 30 volts pour que le fonctionnement soit stable. Dans ces conditions, si la tension appliquée est dix fois plus grande par exemple, soit 300 volts, la va-



Les « bases de temps » du H.P. 465 A, bientôt décrit. On en devine la simplicité.

riation de l'intensité de charge sera d'environ 10 %. Il en sera de même de l'inclinaison de la caractéristique indiquant la variation de la tension en fonction du temps.

Pour obtenir une linéarité encore plus grande, nous serions amenés à augmenter dans de très fortes proportions la tension appliquée, mais le condensateur C devrait être d'un isolement très grand pour pouvoir supporter toute la tension au moment du démarrage. D'autre part, la résistance de charge devant avoir une valeur très élevée, les résistances d'isolement jouent un rôle important.

Il faut enfin tenir compte de la tension résiduelle aux bornes de C, car le dispositif de décharge n'est pas absolument parfait, et dans le cas de la triode à gaz 4.690, C est déchargé jusqu'à 17 volts environ (fig. 4).

La deuxième solution consiste à charger le condensateur C en remplaçant la résistance R par une pentode saturée qui laisse passer un courant constant indépendamment de la tension aux bornes de C. Signalons cependant que la pentode ne constitue pas une solution parfaite, car l'étude des caractéristiques d'une pentode type A13 montre que pour un courant de charge d'environ 4,75 mA ($V_g = -1,5$ V), l'intensité varie entre 4,8 et 4,7 mA, c'est-à-dire de 2 %.

Lorsque l'on est arrivé, en tenant des indications ci-dessus, à obtenir une variation de tension aussi linéaire que possible aux bornes du condensateur, cela ne veut pas dire que la linéarité de la tension aux bornes du tube cathodique sera comparable.

Dans le cas le plus favorable, lorsque la base de temps attaque directement le tube cathodique sans passer par un étage d'amplification, la liaison se fait par un condensateur. De plus une résistance de dérivation est utilisée pour éviter une charge statique des plaques de déviation (fig. 5). Or ce couplage ne transmet pas sans distorsion la courbe de tension de relaxation, surtout dans le cas des fréquences basses. Si l'on veut admettre une diminution de linéarité qui ne dépasse pas 1 % pour une fréquence de 50 périodes, il faut que $R \times C = 1$. On peut prendre par exemple $C = 0,2$ microfarad, $R = 5$ mégohms.

Pour obtenir une déviation plus importante sur le tube cathodique, on peut utiliser un amplificateur. Dans ce cas, il faudra prendre encore des précautions pour que la liaison avec l'amplificateur n'amène pas un défaut de linéarité.

Il sera intéressant pour les fréquences élevées de se servir comme diviseur de tension de deux capacités mises en série,

dont la valeur totale sera la valeur déterminée par le calcul pour obtenir la fréquence choisie. Le rapport des deux capacités servira de diviseur pour l'amplificateur.

DÉVIATIONS SYMÉTRIQUES

Si l'on utilise un tube à déviation électrostatique, il est indispensable, pour éviter les défauts de concentration et les déformations de l'image, d'attaquer les plaques symétriquement. On peut employer un montage amplificateur dit push-pull, ou bien se servir de la sortie de la triode à gaz pour l'attaque d'une plaque. L'autre plaque sera reliée à une lampe amplificatrice prévue pour produire une tension identique, mais en opposition de phase. Signalons à ce sujet que ce procédé permet d'éviter les inconvénients dus au défaut de symétrie. Il réduit également de moitié la tension de sortie de la triode à gaz, ce qui a l'avantage d'améliorer la linéarité.

Le schéma que nous indiquons figure 6 a permis de résoudre d'une façon simple la plupart des difficultés exposées ci-dessus. En effet, la triode à gaz attaque un tube déphasage fonctionnant en cathodyne, ainsi la symétrie est assurée de façon parfaite. D'autre part le renvoi en opposition de phase d'une fraction de la tension a permis d'obtenir une linéarité tout à fait satisfaisante.

Il ne nous a pas paru utile de traiter dans cet article des bases de temps avec tubes à vide. Cette méthode, pour être parfaite, nécessite l'emploi de quatre tubes à vide et elle présente seulement l'avantage de permettre des fréquences de relaxation très élevées. Les nouvelles triodes à gaz peuvent maintenant atteindre les mêmes fréquences de relaxation. Le nombre de tubes est réduit de moitié par rapport à la base de temps à tubes à vide, d'où simplification du montage.

Signalons enfin qu'il est très important de choisir pour la réalisation d'une base de temps du matériel excellent. Un condensateur inductif ou présentant un courant de fuite même faible amènera dans le balayage des perturbations très difficiles à localiser. De même des résistances qui n'auront pas été très largement calculées produiront en s'échauffant des variations de fréquence et par suite une instabilité de l'image. Or le fait d'une base de temps bien établie est d'assurer une réception de l'émission de télévision sans décrochage, ni irrégularité de balayage ; ceci est toujours possible lorsque le champ de l'émetteur est suffisant, ce qui est le cas.

p. archaud.

