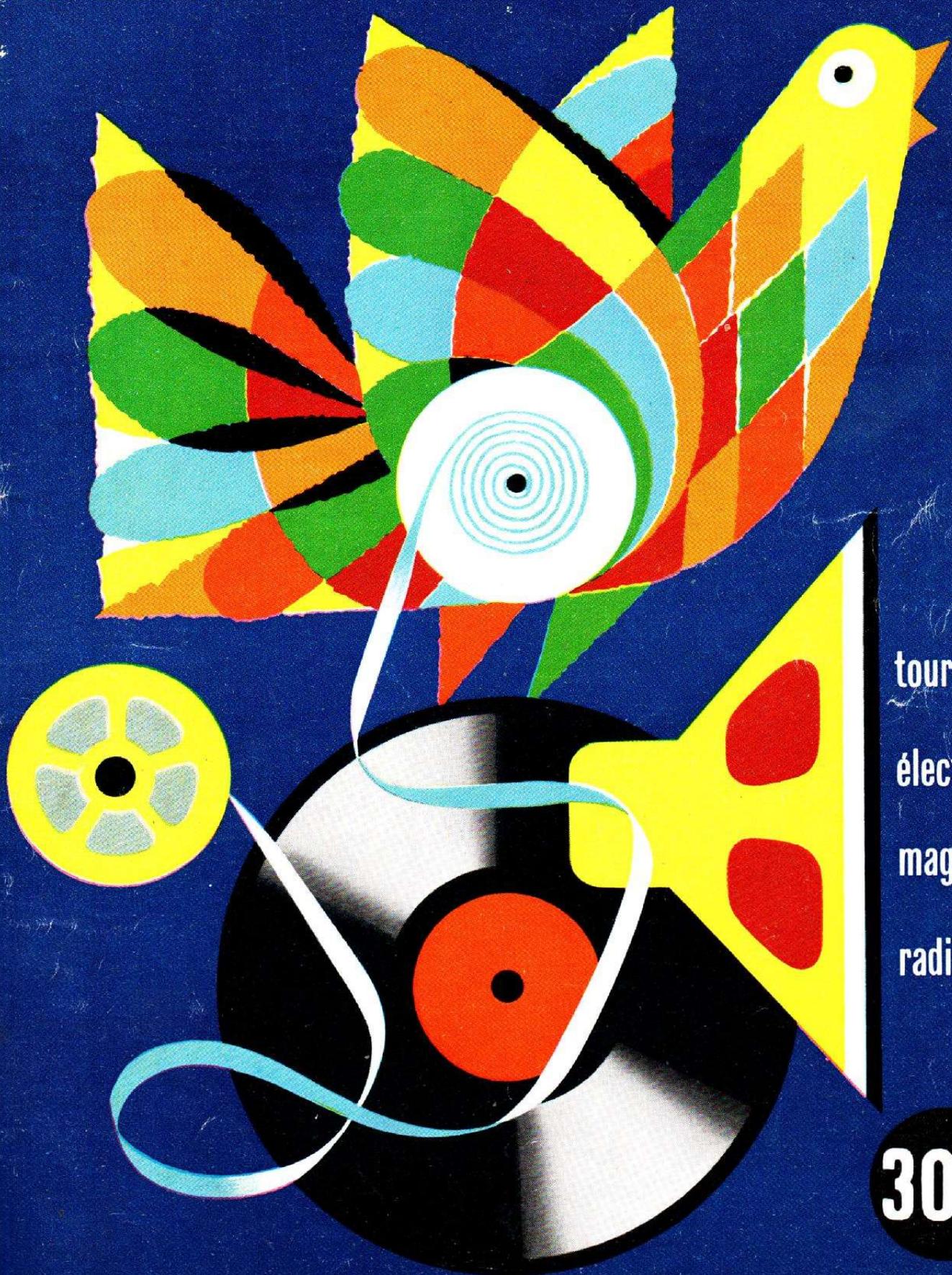


LE HAUT-PARLEUR

NUMÉRO
SPÉCIAL
★ 132 PAGES



tourne-disques

électrophones

magnétophones

radio ★ télévision

300F.

LES NOUVEAUX APPAREILS DE REPRODUCTION SONORE

lisé pour chaque système afin de reconstituer les couleurs originales, rouge, bleu et vert correspondant aux signaux transmis par l'émetteur. Les relations entre les deux systèmes sont les suivantes :

$$1) R - Y = 0,95 I + 0,63 Q$$

$$2) B - Y = -1,10 I + 1,70 Q$$

En d'autres termes, un signal $R - Y$ peut être obtenu en ajoutant 95 % de la tension

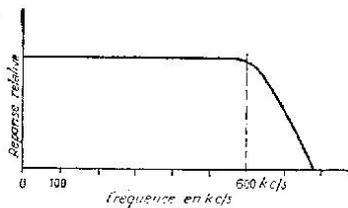


FIG. 30

de sortie d'un détecteur I et 63 % de la tension d'un détecteur Q; de même, un signal $B - Y$ est obtenu en ajoutant - 110 % de la tension de sortie d'un détecteur I et 170 % de la tension de sortie d'un détecteur Q.

Le système I et Q présente l'avantage de donner des informations de couleur pour les détails fins correspondant à des fréquences VF jusqu'à 1,2 Mc/s, alors que dans le cas du système $R - Y$ et $B - Y$, la limite supérieure d'information de couleur est de 0,6 Mc/s. Le second système est toutefois plus simple que le premier et nous en exposerons le principe avant d'expliquer le fonctionnement d'un téléviseur en couleur équipé d'un tel détecteur.

FONCTIONNEMENT D'UN DETECTEUR (B - Y) et (R - Y)

Comme indiqué par la figure 29, les signaux de couleur de l'amplificateur passe-bande, sont appliqués sur les deux grilles de commandes des tubes détecteurs $R - Y$ et $B - Y$. Les deux signaux déphasés de 90° de l'oscillateur, dont nous avons parlé plus haut sont appliqués sur les grilles suppressives, le signal déphasé de 90° étant transmis au détecteur $B - Y$.

Sur les circuits plaque des deux tubes détecteurs on recueille les signaux différence $R - Y$ et $B - Y$. Le fonctionnement de ce détecteur est semblable à celui d'une oscillatrice modulatrice de superhétérodyne : l'oscillateur local produit un battement avec les signaux HF et l'on recueille les signaux différence (moyenne fréquence) sur la plaque.

Les deux signaux de différence de couleur sont ainsi obtenus, ils sont déphasés de 90°, comme les tensions de l'oscillateur local 3,58 Mc/s appliquées sur les suppressives.

Un filtre passe-bande comprenant $L_1 - C_1 - C_2$ et $L_2 - C_2 - C_1$ est disposé dans chaque circuit plaque

des détecteurs, afin d'éviter le souffle et de supprimer toute tension de 3,58 Mc/s correspondant à l'oscillateur local et à la sous porteuse de couleur, qui pourrait provoquer des interférences. La figure 30 montre la courbe de réponse de ces filtres passe-bas.

Le potentiomètre R_1 dans le circuit cathodique des détecteurs (fig. 29) est destiné à compenser la différence de gain des deux tubes et la différence des amplitudes des signaux $R - Y$ et $B - Y$. A l'émission, l'amplitude du signal $R - Y$ étant égale à 1,78 fois l'amplitude du signal $B - Y$, l'amplification du signal $B - Y$ doit être supérieure. R_1 est ajusté de telle sorte que les tensions de sortie des deux détecteurs soient de même amplitude.

LES CIRCUITS MATRICES D'UN TELEVISEUR EQUIPE D'UN DETECTEUR (R - Y) (B - Y)

Les signaux de sortie ($R - Y$) et ($B - Y$) des détecteurs sont ensuite appliqués à un étage déphaseur de 180°, afin d'obtenir les composantes - ($R - Y$) et - ($B - Y$) qui sont transmises avec les composantes + ($R - Y$) et ($B - Y$) aux circuits matrices. Les tubes déphaseurs sont représentés sur la figure 29, le déphasage est du type cathodyne.

Un circuit matrice a pour rôle de mélanger plusieurs signaux afin d'obtenir un autre signal résultant bien défini satisfaisant à une équation déterminée.

La figure 31 représente le signal Y de luminance ou brillance transmis aux bornes de R_1 et R_2 en série, alors que le signal $R - Y$ du détecteur correspondant est transmis à R_2 en série avec R_1 . Les deux signaux étant appliqués à R_2 , le signal Y s'annule, car $R - Y + Y = R$: seul le signal R, c'est-à-dire le rouge, subsiste. Ce signal rouge R est celui de la caméra de prise de vue. La valeur de R_1 et R_2 sont critiques et la tolérance de ces résistances est de 5 % au maximum. Les rapports des résistances sont déterminées d'après les équations de couleur et les niveaux des signaux disponibles. D'après ces équations :

$V - Y = -0,508 (R - Y) - 0,187 (B - Y)$, V étant le signal vert, R le signal rouge, B le bleu et Y le signal de luminance. Comme indiqué par le système fonctionnel de la figure 31, cette relation est satisfaite dans le circuit matrice correspondant au vert. Les signaux - ($R - Y$) et - ($B - Y$) sont transmis aux résistances du circuit matrice vert à leur sortie

de la déphaseuse. En atténuant ces signaux selon l'équation précitée le signal $V - Y$ est formé aux bornes de R_3 . En ajoutant ce signal au signal de luminance + Y, on obtient le vert :

$$V - Y + Y = V$$

Un autre système matrice utilisant la relation :

$V = 1,7 Y - 0,5 R - 0,17 B$ permet également d'obtenir le signal vert. Cette matrice fonctionne en prélevant les proportions indiquées des signaux rouge et bleu (et non des signaux différence $R - Y$ et $B - Y$) et en les ajoutant à 1,7 fois le signal de luminance + Y, afin d'obtenir le signal vert. Les lignes en pointillés du schéma de la figure 31 schématisent le montage.

Les signaux de sortie rouge, vert et bleu après les circuits matrices sont les mêmes que ceux de la caméra de prise de vue. Il suffit ensuite de les amplifier avant de les appliquer aux électrodes de modulation du tube cathodique trichrome.

D'autres types de circuits matrices peuvent être encore utilisés sur les téléviseurs en cou-

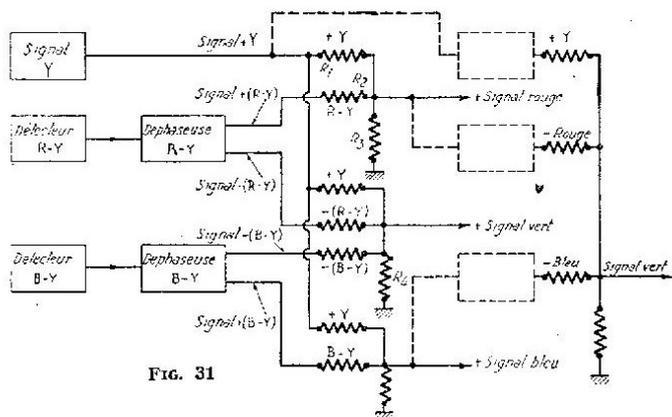


FIG. 31

leurs; les principes généraux de fonctionnement sont les mêmes. C'est ainsi que des tubes électroniques et même le tube cathodique trichrome peuvent remplacer les résistances.

Dans ce dernier cas, les signaux $R - Y$, $V - Y$ et $B - Y$ sont appliqués aux cathodes respectives des canons rouge, vert et bleu. Un signal négatif - Y est appliqué simultanément aux grilles de commandes qui sont reliées. Ce signal négatif sur les grilles est équivalent à un signal positif sur la cathode. Le signal $V - Y$ est obtenu dans un circuit matrice d'équation :

$$V - Y = -51 \% (R - Y) - 19 \% (B - Y)$$

Les signaux se combinent dans le tube cathodique ce qui donne : $R - Y + Y = R$; $B - Y + Y = B$ et $V - Y + Y = V$.

LES TUBES CATHODIQUES TRICHROMES

Actuellement, deux modèles de tubes cathodiques tricolores sont utilisés : le Lawrence Chromatron du type à commutation de couleur et à canon d'électrons unique (post-déflexion focus : P.D.F.) et les tubes à masque tels que le Colotron C.B.S. et le R.C.A. 15 G.P. 22.

Bien que de nouveaux systèmes électrostatiques et électromagnétiques soient utilisés pour obtenir les combinaisons nécessaires, les principes de base sont les mêmes que ceux du tube cathodique monochrome : formation du faisceau électronique, concentration et déflexion. Sur un tube de télévision en couleur, le faisceau électronique doit également être dirigé sur le « phosphore » adéquat de l'écran du tube. La

couleur rouge, verte ou bleue est obtenue au point d'impact du faisceau cathodique sur l'écran, en disposant sur cet écran des matières

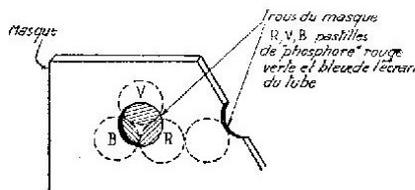


FIG. 1.

fluorescentes différentes selon la couleur désirée. Ces matières fluorescentes sont appelées « phosphores » en argot technique.

La principale différence des deux types de tubes cathodiques est la méthode utilisée pour diriger le faisceau électronique sur les phosphores.

Dans les tubes à masque, l'écran est constitué par des petites pastilles de phosphore correspondant à un point vert, un bleu et un rouge lorsqu'elles sont frappées par le faisceau cathodique. Les centres de ces pastilles rouge, verte et bleue constituent les sommets de triangles équilatéraux. La figure 1 représente l'un de ces groupes, ce qui facilite l'explication, l'écran complet étant constitué par une mosaïque de ces pastilles circulaires, tangentes les unes aux autres.

Un masque percé de trous est disposé entre

le canon à électrons à faible distance de l'écran. Un trou correspond à trois pastilles (rouge, vert et bleu) et sa disposition par rapport à chaque groupe de trois pastilles de « phosphore » est celle de la figure 1.

Le nombre de canons à électrons à l'intérieur du tube cathodique est de trois, l'intensité électronique des trois faisceaux correspondants pouvant être commandée séparément. Les trois canons à électrons sont disposés parallèlement et leur coupe à l'intérieur du canon du tube cathodique trichrome est celle de la figure 2. Les trois canons sont symétriques par rapport à l'axe optique principal et leurs diaphragmes de sortie, en l'occurrence les trois wehnelts, constituent les sommets d'un triangle équilatéral dont le centre de gravité est situé sur l'axe principal du tube.

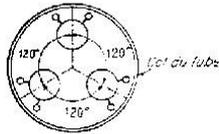


FIG. 2.

Suivant le canon à électrons utilisé, chaque canon correspond à l'une des trois couleurs, un trou permet d'atteindre soit une pastille rouge, soit une verte, soit une bleue.

Le canon « rouge » par exemple est en effet disposé géométriquement de telle sorte que le faisceau issu du foyer R et traversant le trou T vienne frapper une pastille rouge (fig. 3). Il ne peut frapper une pastille voisine verte ou bleue en raison de l'effet d'ombre provoqué par le masque appelé pour cette raison par les américains « shadow mask ».

Dans le tube cathodique du type Lawrence, l'écran comprend des lignes horizontales recouvertes de « phosphores » de telle sorte que l'on ait une succession de lignes rouge, verte, bleu, etc. Un ou deux réseaux de grilles parallèles sont disposés à proximité de l'écran, entre cet écran et un canon à électrons unique (fig. 4). En appliquant la tension nécessaire sur ces grilles, on dirige le faisceau électronique sur la ligne adéquate de phosphore, correspondant à la couleur déterminée. Les partisans de ce type de tube estiment que sa luminosité est supérieure à celle du tube à masque.

l'écran. On peut se rendre compte de la précision qu'il est nécessaire d'apporter pour la fabrication de l'écran et du masque et la mise en place de ce dernier, afin que cette géométrie soit respectée.

On remarquera sur la figure 2 les trois canons à électrons dont les autres constituent un triangle équilatéral. Chaque canon a une cathode, une grille de commande et une grille écran. Le filament est commun à tous les canons.

On trouve, en outre, une électrode de concentration électrostatique et une électrode de convergence qui sont communes aux trois canons.

Sur la plupart des téléviseurs en couleurs équipés de ce type de tube, les trois cathodes sont reliées de façon à permettre un contrôle commun de brillance. Les signaux de sortie correspondant à chaque couleur sont appliqués respectivement à la grille de commande du canon correspondant (fig. 6).

Les signaux de couleur sont appliqués simultanément à leurs grilles de commande respectives. Chaque faisceau est formé, concentré et dévié vers le trou du masque correspondant à la position du spot au moment du balayage. En raison de la disposition géométrique des canons du masque et des pastilles de l'écran, chaque faisceau électronique des trois canons excite, après avoir traversé un même trou du masque, la pastille qui correspond à sa couleur (fig. 7). Les canons à électrons sont évidemment identiques, les électrons ne pouvant être colorés...

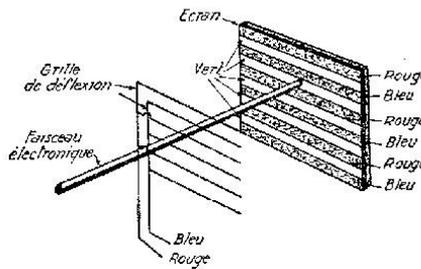


FIG. 4

CONVERGENCE DES TROIS FAISCEAUX ELECTRONIQUES

Un problème supplémentaire est à résoudre pour utiliser un tube trichrome, celui de la convergence des faisceaux électroniques des trois canons. Cette convergence doit être telle que les trois faisceaux passent par un même trou du masque, c'est-à-dire que le balayage complet. Considérons la figure 8 représentant les trois canons, le masque et l'écran. Pour la position A du trou du masque, les trois fais-

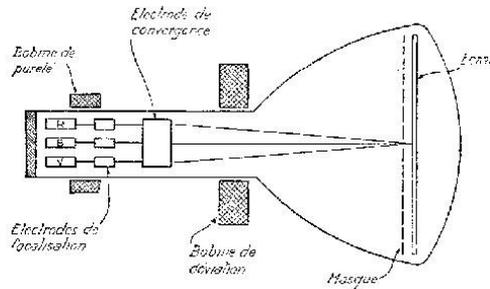


FIG. 5.

ceaux sont dirigés vers le centre de l'écran, convergent bien vers A et sont correctement concentrés. L'écran et le masque étant des surfaces planes, la convergence sans correction correspond à l'arc CAB. Au point B la convergence est donc incorrecte. Après correction, elle doit être comme indiqué en C.

Selon le type de tube, la correction à apporter est différente. C'est ainsi qu'elle est plus grande avec le tube RCA 15 GP 22 dont l'écran et le masque constituent des surfaces planes, qu'avec le tube CBS dans lequel ces mêmes surfaces sont sphériques. (Le lieu des points de convergence parfaite est, en effet, une sphère.)

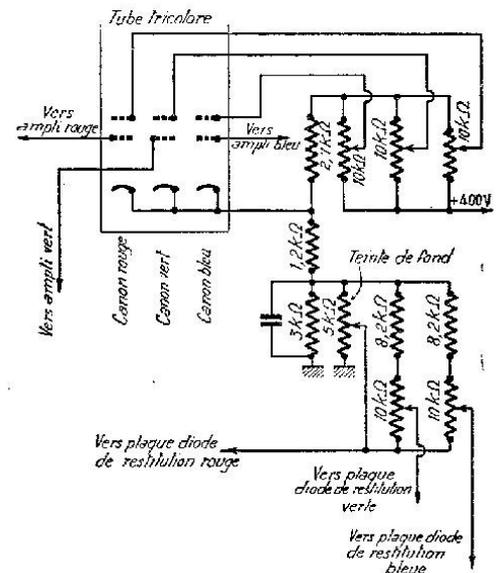


FIG. 6

La correction de convergence, appelée **convergence dynamique**, étant donné qu'elle doit varier selon l'emplacement des faisceaux, c'est-à-dire selon le balayage, est assurée en superposant à la tension continue des électrodes de concentration et de convergence du tube cathodique des tensions obtenues à partir des amplificateurs de balayage horizontal et vertical, donc dépendant de la position du spot (nous parlons d'un seul spot, bien qu'en réalité il y en ait simultanément trois). Le montage de correction est celui de la figure 9. Des impulsions sont prélevées sur les cathodes des amplificateurs de sortie horizontal et vertical et transmises à l'entrée d'un amplificateur spécial « amplificateur de convergence ». Le potentiomètre et la bobine à noyau réglable sont destinés à mettre en phase les deux tensions prélevées l'une par rapport à l'autre et au départ du balayage.

La tension de sortie de l'amplificateur de convergence est appliquée par l'intermédiaire de deux transformateurs aux électrodes de convergence et de concentration. Les prises de ces transformateurs sont destinées à rendre constant le rapport des tensions entre l'électrode de convergence et l'électrode de concentration.

La tension continue de l'électrode de convergence est prélevée sur l'alimentation H.T. ; la tension de concentration est obtenue à partir d'un redresseur et d'un enroulement du transformateur de sortie de lignes.

Deux autres commandes extérieures au col du tube sont nécessaires : les aimants permanents.

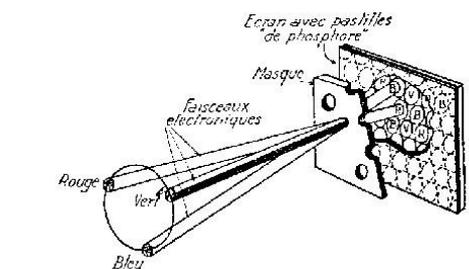


FIG. 7

LE TUBE TRICOLEUR A MASQUE

Les différents éléments d'un tube à masque sont disposés comme indiqué par la figure 5. Les pastilles de « phosphore » constituent environ 600 000 points disposés en groupes de trois, comme nous l'avons mentionné : vert, rouge et bleu, c'est-à-dire pastille de matière fluorescente, telles qu'elles deviennent respectivement verte, rouge et bleue au point d'impact du faisceau cathodique.

Entre l'écran et les canons à électrons, est disposé un masque percé d'environ 200 000 trous. Ces trous sont disposés, une fois le masque mis en place, de façon telle que le centre de chaque trou corresponde au centre de gravité du triangle équilatéral obtenu en joignant les trois centres d'un groupe de pastilles de

nents de direction des faisceaux et la bobine de pureté. Cette dernière produit un champ magnétique transversal réglable selon le courant qui la traverse. Ce champ permet de rendre parallèles les faisceaux issus des trois ca-

électronique de l'un des canons provoquée par une fluctuation de la haute tension entraîneraient une distorsion de couleur.

Signalons, en terminant cet examen du tube tricolore à masque RCA 15 GP 22, que son angle de déviation horizontale est de 45 degrés, que la tension continue appliquée à l'électrode de concentration est de 4 kV et celle de l'électrode de convergence, de 10 kV.

LE TUBE CHROMATRON LAWRENCE

Comme le tube tricolore à masque, le tube Lawrence peut être à un ou trois canons électroniques. Ce tube ne comporte pas de masque percé de trous, mais deux réseaux de grilles de flexion spéciales disposées comme indiqué par la figure 4 devant l'écran, comprenant une succession de phosphores disposés sur des lignes horizontales : rouge, vert, bleu, vert, rouge, vert, bleu, etc...

Une tension d'environ 4,5 kV est appliquée sur les réseaux des grilles dont les lignes de force sont indiquées par la figure 10 b. La concentration du faisceau est réalisée après sa traversée des grilles. La figure 10 a montre l'action du champ des grilles sur le faisceau lorsque l'on considère une section verticale du tube. Lorsque les tensions des deux grilles sont égales, le faisceau dans le cas d'un tube à canon unique n'est pas dévié par ces grilles et vient frapper les lignes de phosphore vert

lèle sur les deux grilles. La capacité d'accord du circuit est la capacité entre les deux grilles. Une puissance haute fréquence assez faible, de l'ordre de 25 watts, est nécessaire.

La figure 12 montre la position du faisceau dépendant de la fréquence sinusoïdale de commutation : lorsque la tension sinusoïdale est

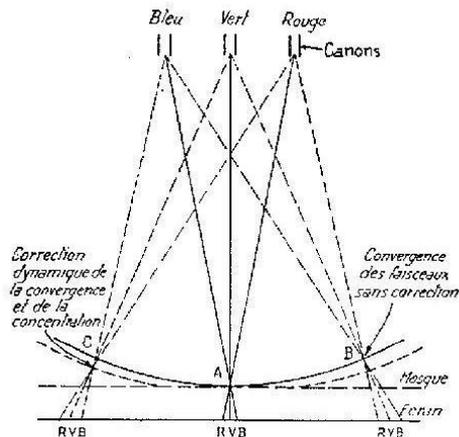


FIG. 8

nons à l'axe principal du tube cathodique. Après concentration, convergence et déflexion, les trois faisceaux issus des trois canons traversent un trou quelconque du masque sous un angle tel que leurs points d'impact avec l'écran

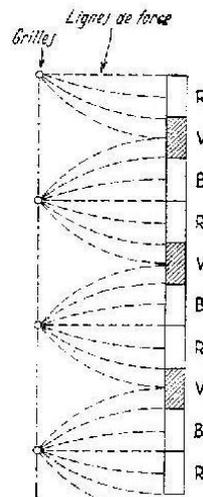


FIG. 10 b

nulle, le faisceau est sur une ligne verte, soit trois fois au cours d'une même période. C'est la raison pour laquelle le faisceau cathodique qui est bloqué périodiquement en appliquant entre la cathode et le wehnelt une tension sinusoïdale à fréquence correspondant au sixième harmonique de la fréquence fondamentale de commutation, de 3,58 Mc/s. La succession des signaux de couleurs appliqués à l'entrée est alors la suivante : vert, rouge, vert, bleu, bleu. Cette succession de couleurs est indiquée sur la figure 12.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES DEUX TYPES DE TUBES

L'avantage du tube Lawrence réside dans une plus grande facilité de fabrication, la possibilité de réaliser des tubes de grandes dimensions (un modèle de 24 inches est à l'étude) et une plus grande luminosité. Parmi les inconvénients, il faut citer la visibilité des lignes dans certains cas et le rayonnement parasite dû à la puissance relativement importante (25 W) du système H.F. de commutation.

Les avantages du tube à masque sont sa simplicité d'utilisation, aucun système de commutation de couleur n'étant nécessaire. Mais il faut tenir compte de la difficulté de fabrication du masque et d'assemblage, nécessitant un appareillage de haute précision. L'angle de déviation assez faible oblige à utiliser des écrans de faible surface et de longs tubes. Le tube dont nous avons parlé a un écran de 21,5 x 29 cm. La firme Du Mont vient toutefois d'effectuer des démonstrations avec un tube rectangulaire de ce type de 48 cm et RCA fabrique un tube de mêmes dimensions.

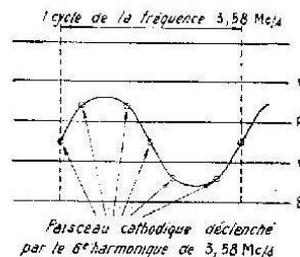


FIG. 12

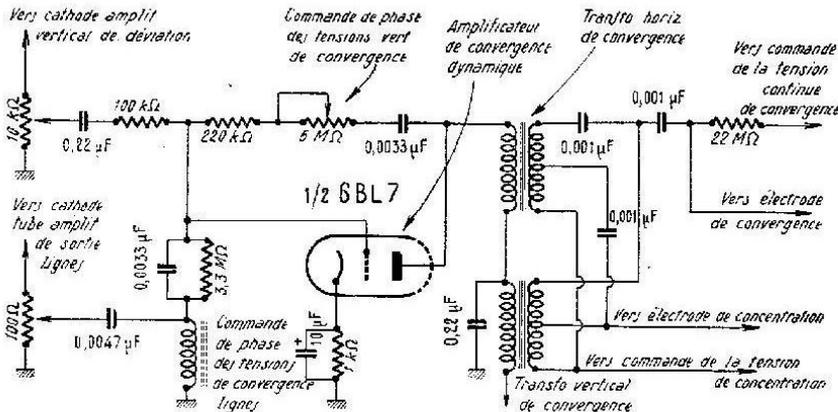


FIG. 9

correspond exactement aux centres respectifs des pastilles fluorescentes verte, rouge et bleue. On obtient ainsi la pureté de couleur, le canon à électrons correspondant au rouge par exemple, ne devant pas exciter une pastille correspondant à un point vert. Les aimants permanents de direction sont disposés autour du col du tube et espacés de 120°, intervalles des trois canons.

L'alimentation T.H.T. de la dernière anode, sous 20 kV environ, est assez critique. Le signal de brillance étant mélangé au signal de chromatisme et les cathodes de chaque canon étant reliées, une reconstitution de la composante continue est nécessaire pour chaque canon. La brillance étant un élément d'information de l'image, des variations de l'intensité

(fig. 11 a). Lorsqu'une grille est plus positive que l'autre, le faisceau frappe un point disposé sur une ligne rouge (fig. 11 b) et lorsque la polarité est inverse, il frappe un point disposé sur une ligne bleue. Cette déviation est du type électrostatique; il s'agit en quelque sorte d'une microdéflexion qui n'a, bien entendu, rien à voir avec la déviation permettant le balayage de tout l'écran du tube. La microdéflexion a

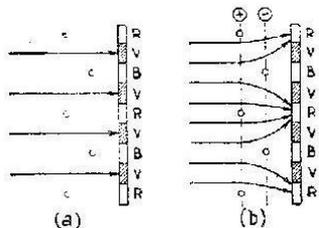


FIG. 11

simplement pour but de diriger le faisceau électronique sur la ligne de phosphores adéquate.

La tension appliquée aux grilles varie sinusoïdalement, par exemple à la fréquence de la sous-porteuse de 3,58 Mc/s. La tension sinusoïdale est de 400 V de pointe à pointe. On réalise un circuit oscillant accordé sur cette fréquence en branchant une bobine en paral-

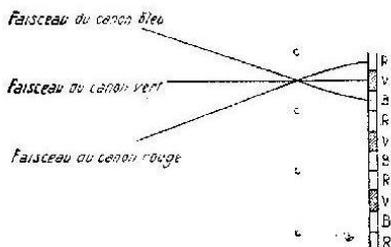


FIG. 10 a