

# radio plans

XXVII<sup>e</sup> ANNÉE  
PARAIT LE 1<sup>er</sup> DE CHAQUE MOIS  
156 — OCTOBRE 1960

1.25 NF  
Prix au Maroc : 138 FM

Dans ce numéro :

Les bases de temps  
en oscillographie et TV

★

Applications spéciales  
des transistors

★

Qu'est-ce que  
la radio-activité ?

★

Oscilloscope  
au service de l'O.M.

★

Poste local économique  
et de très haute fidélité

et

**LES PLANS**  
EN VRAIE GRANDEUR

d'un

**RÉCEPTEUR  
D'APPARTEMENT  
ÉQUIPÉ DE 4 LAMPES**

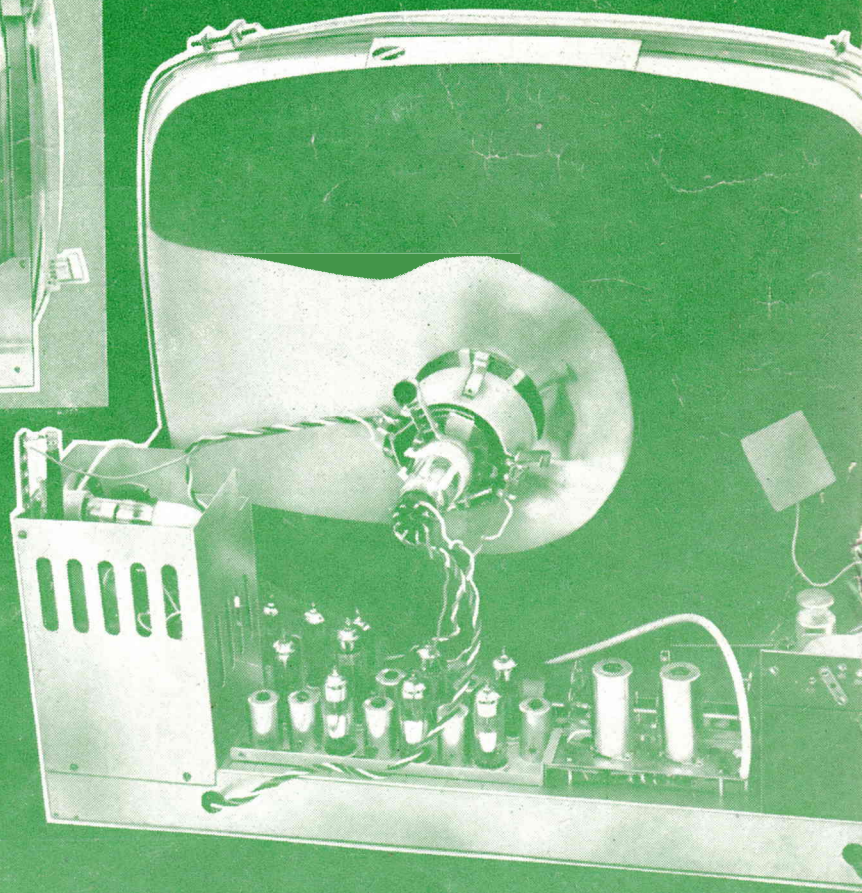
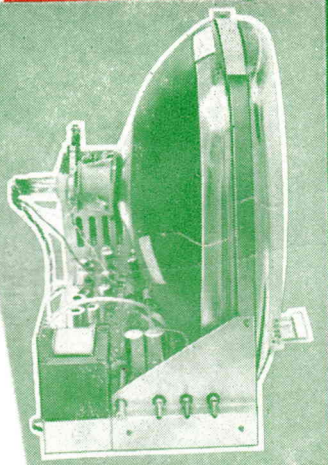
d'un

**TUNER FM**

etc..., etc...

et de ce...

AU SERVICE DE L'AMATEUR DE  
RADIO, T.V. ET ELECTRONIQUE



...TÉLÉVISEUR  
MULTICANAL

à grand écran plat de 58 cm

# radio plans

la revue du véritable amateur sans-filiste  
LE DIRECTEUR DE PUBLICATION Raymond SCHALIT

**ABONNEMENTS :**

Un an . . . . NF 13.50

Six mois .. NF 7.00

Étranger, 1 an. NF 16.75

C. C. Postal : 259-10

**DIRECTION -  
ADMINISTRATION**

**ABONNEMENTS**

43, r. de Dunkerque,

PARIS-X<sup>e</sup> Tél. : TRU 09-92

## RÉPONSES A NOS LECTEURS

Nous répondons par la voie du journal et dans le numéro du mois suivant à toutes les questions nous parvenant avant le 5 de chaque mois et dans les dix jours aux questions posées par lettre par les lecteurs et les abonnés de RADIO-PLANS, aux conditions suivantes :

1° Chaque lettre ne devra contenir qu'une question.

2° Si la question consiste simplement en une demande d'adresse de fournisseur quelconque, d'un numéro du journal ayant contenu un article déterminé ou d'un ouvrage de librairie, joindre simplement à la demande une enveloppe timbrée à votre adresse, écrite lisiblement, un bon réponse, une bande d'abonnement, ou un coupon réponse pour les lecteurs habitant l'étranger.

3° S'il s'agit d'une question d'ordre technique, joindre en plus un mandat de 1,00 NF.

**J. A..., à Messanges (Landes).**

Demande quelle est l'intensité maxima, pointe et marche continue, qui peut être appliquée sur les transistors suivants montés en oscillateurs : 2N554 et deux OC16 :

Cette intensité dépend de la dimension du châssis, elle est sensiblement la même pour les deux transistors, si le châssis est d'environ 15 cm<sup>2</sup> on peut admettre 2 A par transistor.

L'intensité de pointe est la même que l'intensité moyenne.

A noter que l'emploi des transistors en convertisseur est délicat et que les indications des constructeurs doivent être lues et suivies scrupuleusement.

**C. T..., à Cahors.**

En possession du récepteur à 8 transistors décrit dans le n° 146, nous signalons que la musicalité de cet appareil est des plus défectueuses, constate un bruit de fond important et surtout des distorsions très fortes en particulier sur la musique.

La réception sur antenne incorporée est faible, elle est bien plus forte sur la prise antenne auto.

Comment faire disparaître ces distorsions et nous demandons le remède :

Le bruit de fond et les distorsions constatés sont certainement provoqués par la défectuosité d'un transistor BF.

Essayez d'autres transistors de même type, ou si cela ne vous est pas possible, faites vérifier les vôtres par la maison qui vous les a fournis.

Le manque de sensibilité provient certainement d'un mauvais alignement. Retouchez l'accord des transfo MF du bloc et du cadre.

**V..., à Tourcoing.**

Possesseur d'un téléviseur 54 cm se plaint de la réception de Bruxelles flamand alors que celle de Bruxelles français est excellente.

Il voudrait monter un circuit bouchon à intercaler entre l'antenne et le téléviseur qui bloquerait la fréquence de Bouvigny :

Il est impossible de mettre un circuit bouchon dans l'antenne pour la fréquence de Bouvigny.

Cette solution technique, n'est réalisable que pour des fréquences plus basses. Si les directions ne coïncident pas, il faudrait plutôt rechercher une diminution des interférences en utilisant une antenne extrêmement directive et en cherchant une orientation convenable.

**J. M..., en A. F. N.**

Possesseur d'un téléviseur du commerce 54 cm 12 canaux se plaint de ne pas recevoir le son sur le canal 4 de Boulogne-sur-Mer.

Il nous demande s'il s'agit d'une question d'antenne, et le remède à apporter :

Les émissions de télévision sont faites dans certains « canaux ». Par exemple, Lille émet dans le canal 8 A qui correspond à certaines fréquences.

Pour que votre téléviseur puisse recevoir Boulogne-sur-Mer, il faut :

1° Avoir une antenne pour ce canal.

2° Que votre appareil soit muni de la barrette correspondant au canal 4.

Les rotacteurs des téléviseurs ne peuvent d'origine être équipés de toutes les barrettes. Il faut réclamer la barrette correspondant à votre constructeur. La mise en place dans l'appareil se fait en quelques instants.

**F. B..., à Casablanca.**

Ayant voulu réaliser le petit émetteur-récepteur décrit dans notre n° 106 rencontre les difficultés ci-dessous :

1° Le micro grenaille est appliqué au primaire du transfo alors qu'il obtient un résultat en l'appliquant au secondaire.

2° La tension de 1,5 V pour exciter le micro n'est pas suffisante à son avis.

Il a branché une pile de 4,5 V appliquée dans le circuit micro et secondaire du transfo 3,5 — 2.000 ohms.

Il nous demande notre avis à ce sujet :

1° Il faut évidemment brancher le micro dans le secondaire. L'utilisation d'une tension d'alimentation micro ne peut qu'augmenter le rendement. Si nous avons choisi 1,5 V c'est de manière à utiliser la pile de chauffage.

2° Pour augmenter la puissance de réception, vous pourriez adjoindre un étage BF. Cet étage ne présente d'intérêt qu'en position réception.

**J. P..., à Marseille.**

A réalisé le « Néo-Télé 59 » décrit dans notre n° 132 constate les anomalies suivantes :

a) Une trop grande largeur de la mire et de l'image.

b) L'image reste tassée en haut et en bas.

c) Des lignes blanches légèrement obliques barrent sur toute la largeur le haut de l'écran.

d) Des amorçages se produisent entre les bornes 5 et 6 de la ECL82.

e) Les figures noires sont bordées de blanc, côté droit.

f) Quelquefois l'image à tendance à sautiller dans le bas en cours d'émission :

1° La trop grande longueur de l'image peut provenir d'une faiblesse de la THT. Essayez une autre EL36 et faites vérifier le transfo ligne par la maison qui vous l'a fourni.

2° En agissant sur les potentiomètres 500 ohms et 100.000 ohms de linéarité verticale, vous devez pouvoir obtenir une répartition satisfaisante des lignes. Essayez une autre ECL82.

3° Pour supprimer les lignes blanches qui subsistent en haut de l'écran, essayez d'augmenter la valeur du condensateur de 1,5 nF qui relie le potentiomètre d'amplitude verticale à l'anode A1 du tube.

4° Il ne devrait pas se produire d'amorçage entre ces broches. Utilisez un support en stéatite.

5° La bordure blanche constatée est due à un défaut de l'ampli vidéo de la platine précablée. En conséquence, vous auriez intérêt à la faire revoir par le constructeur. Auparavant, voyez si l'orientation de l'antenne ne supprime pas ce phénomène qui peut aussi être dû à une image fantôme.

6° Pour éviter ce sautiller de l'image, essayez d'augmenter la valeur de la résistance (10.000 ohms) de cathode de la ECL80 séparatrice.

**M. L..., à Maing (Nord).**

Voudrait savoir comment réaliser un appareil pour détecter les métaux, et son fonctionnement :

Pour détecter les masses métalliques, il faut employer un détecteur de masses métalliques. De tels appareils existent et sont en général destinés à la recherche non de trésors enfouis, mais de mines (détecteurs de mines) ou des corps

## SOMMAIRE

DU N° 156 OCTOBRE 1960

Base de temps verticale en télévision.	19
Récepteur d'appartement équipé de 4 lampes ECH81, EF85, EBF80, EL84.	23
Applications spéciales des transistors.	27
Modification d'un transformateur de sortie.	30
Téléviseur multicanal à grand écran plat de 58 cm.	31
Capacimètre à transistors.	39
Récepteur FM à grande distance EM84, EC80, ECC82, EF80, EC80, ECC82.	40
Ce que sont les boucles magnétiques.	43
Tuner FM ECF80, EF85, EM84.	45
Améliorations des téléviseurs.	48
Qu'est-ce que la radio-activité ?	52
Oscilloscope au service de l'O.M.	56
Poste local économique et de très haute fidélité EF89, ECC85, EF89, EL84.	61

métalliques dans le corps des animaux ou de l'homme.

Pour la recherche d'un trésor, il faudrait un appareil spécial, extrêmement sensible et adapté à la nature des métaux à repérer. La réalisation et le maniement d'un tel appareil sont extrêmement délicats et ne peuvent être menés à bien que par un spécialiste averti. Plus l'appareil est sensible, plus délicate est son utilisation.

En outre, un détecteur de masses métalliques ne constitue pas la seule méthode applicable ? Si le « trésor » est logé dans un mur, il est parfois possible par prélèvements et analyses chimiques ou par certains indices à constater sur place, voir par des méthodes électrométriques de le localiser.

**A. G..., à Bruxelles.**

Nous demandons comment procéder pour trouver la valeur des condensateurs de liaison dans un amplificateur BF.

Le calcul des condensateurs de liaison dans un ampli BF si on doit le conduire d'une façon rigoureuse est assez compliqué ; il faut tenir compte de la constante de temps du circuit formé par la résistance de fuite et ce condensateur, cette constante de temps devant être grande par rapport à la période du courant le plus bas qu'on veut transmettre.

En pratique, on ne se livre pas à un tel calcul et on choisit ce condensateur entre 20.000 µF et 0,1 µF, valeur que l'expérience a prouvé comme excellente.

(Suite page 64.)

### RÉGION DE LYON

RADIO-AMATEURS, 16, rue de Condé, LYON.  
Tous surplus américains. App. de mesures. Télécommande. Liste contre enveloppe timbrée.

### BON DE RÉPONSE Radio-Plans



**PUBLICITÉ :**

**J. BONNANGE**  
44, rue TAITBOUT  
- PARIS (IX<sup>e</sup>)  
Tél. : TRINITÉ 21-11

Le précédent n° a été tiré à 40.500 exemplaires.  
Imprimerie de Sceaux, 5, rue Michel-Charaire, Sceaux.

# BASE DE TEMPS VERTICALE EN TV

Par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E

Quand les bases de temps d'un téléviseur fonctionnent mal, il est absolument impossible d'obtenir une image correcte. Les effets constatés peuvent être très nombreux, en dehors des défauts même de synchronisation : déformations géométriques de toutes les espèces, lignes verticales ou horizontales, défaut total ou partiel d'entrelacement ; instabilité, etc.

Beaucoup de téléviseurs commerciaux ne présentent pas des circuits de balayage parfaits... N'est-il donc pas possible d'y remédier ?

C'est parfaitement possible à condition de connaître exactement la cause du mal. En présence d'un défaut, il faut pour le corriger, pouvoir l'identifier. Cela suppose une com-

préhension parfaite du fonctionnement des circuits complexes du balayage.

C'est donc pour cette raison que nous avons entrepris ici l'étude détaillée de cette importante partie du téléviseur.

Nous avons commencé par analyser le principe général qui est la base même du fonctionnement des oscillateurs fournissant des « dents de scie » ou des « impulsions ». C'est qu'en effet, tous les montages présentent des points communs. Ensuite, nous avons pris l'exemple, de l'oscillateur à blocage (ou « blocking ») pour montrer dans quelles conditions s'effectue la synchronisation.

Dans l'article ci-dessous, nous examinerons la question du balayage vertical (ou trame).

## Le cahier des charges.

Quelles sont les qualités qu'on peut exiger de la base de temps verticale d'un téléviseur ? La liste est bien facile à établir :

1. La synchronisation doit être parfaitement verrouillée.

Entendons par là que le téléspectateur ne doit jamais intervenir ; quant le réglage correct a été établi. La base de temps doit être insensible aux perturbations. Elle ne doit absolument pas réagir quand on ne touche soit au réglage de contraste, soit au réglage de lumière.

2. L'entrelacement des trames doit être parfait.

On sait qu'une image complète est obtenue au moyen de deux trames comportant

Remarquons, en passant, que les téléviseurs qui « entrelacent » d'une manière parfaite sont rares... Le problème peut cependant être résolu d'une manière très simple, à condition de prendre les dispositions nécessaires et de ne pas aller chercher les causes du *pairage* à l'endroit où elles ne sont pas...

3. La déviation doit être parfaitement linéaire.

Il ne faut pas qu'une partie quelconque du champ d'image soit « tassée » ou au contraire « étirée ».

## Le schéma de base (fig. 1).

Le schéma de base du circuit de balayage vertical est indiqué par la disposition synop-

Les tensions fournies attaquent le circuit de balayage de puissance (un tube EL84, par exemple) qui fournit les intensités en dents de scie dans le déflecteur.

## Le déflecteur.

Le déflecteur est constitué par des enroulements placés sur le col du tube reproducteur d'image. Il s'agit donc d'une *déviator magnétique*. La grandeur de celle-ci est directement proportionnelle à l'intensité du champ magnétique produit, c'est-à-dire, en fait, à l'intensité du courant dans les bobinages. On peut, en effet, admettre que les anneaux de ferrite qui concentrent le champ magnétique sont assez loin de la saturation pour que la déviation demeure strictement proportionnelle à l'intensité de courant. Dans ces conditions, pour obtenir une déviation parfaitement linéaire, il faut que les enroulements soient parcourus par une intensité en dents de scie elle-même parfaitement linéaire.

Nous avons souligné : intensité en dents de scie, pour qu'il n'y ait aucune confusion avec tension en dents de scie. Il ne faut pas oublier, en effet, que le tube électronique est, avant tout, un amplificateur de tension.

Nous devons nous demander, maintenant, comment se comportent les enroulements du déflecteur et quel est, en somme, leur schéma équivalent. Cela nous permettra de savoir quelle forme de tension il faut leur appliquer pour que l'intensité ait précisément la forme que nous désirons obtenir.

Les mesures indiquent, par exemples, pour un déflecteur commercial une inductance de 0,2 henry et une résistance de 70 Ω.

Mais, en courants alternatifs, il faut considérer l'impédance qui est la somme géométrique de la résistance et de la réactance d'auto-induction.

Cette dernière est  $L \times \omega$ , ce qui fait, pour 50 périodes,  $0,2 \times 628$ , soit environ 125 Ω.

On peut se représenter le déflecteur comme nous l'indiquons sur la figure 2. Or, pour obtenir une intensité en dents de scie dans une résistance, il faut appliquer entre ses extrémités une tension en dents de scie. Pour obtenir le même résultat dans une inductance, il faut appliquer une tension en créneaux.

Les deux éléments sont en série. Il suffit de composer les deux formes pour obtenir la résultante : qui est, de toute évidence,

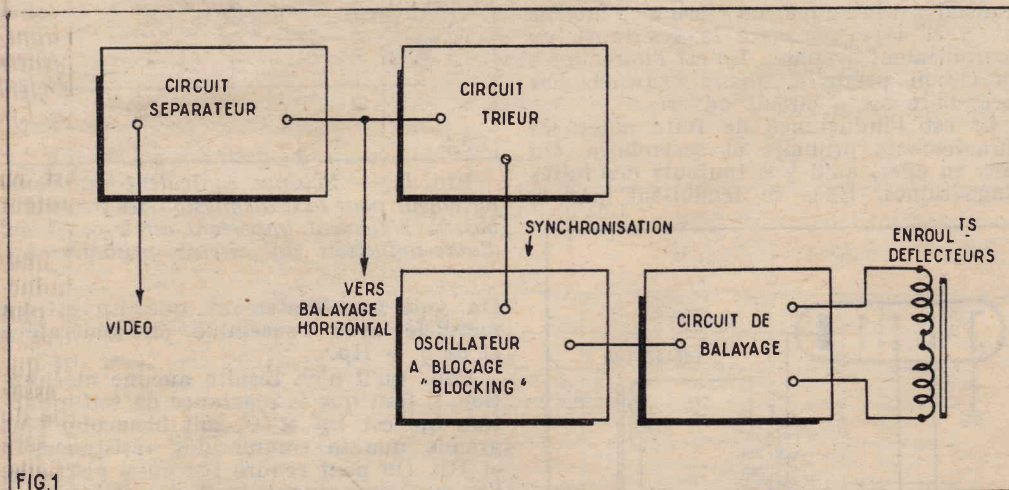


FIG. 1. — Disposition générale des circuits de balayage vertical.

chacune environ 368 lignes apparentes qui doivent être rigoureusement entrelacées. Non seulement il ne doit pas se produire de *pairages*, c'est-à-dire de superposition des deux trames, mais les lignes de la seconde trame doivent venir s'insérer très exactement au milieu de l'intervalle laissé libre entre deux lignes successives de la première trame. L'entrelacement doit être aussi parfait dans toutes les parties de l'image.

Le tube séparateur fournit, pêle-mêle, les signaux de synchronisation pour les lignes et pour les trames. Pour obtenir une synchronisation correcte de la base de temps verticale, il faut éliminer totalement les impulsions de synchronisation verticale. On obtient généralement ce résultat au moyen d'un circuit « dérivateur » (ou différentiateur) dont l'action est complétée par un tube « recoupeur » ou « trieur ». Les impulsions ainsi obtenues agissent par déclenchement sur l'oscillateur à blocage et asservissent sa fréquence.

(1) Voir le précédent numéro.

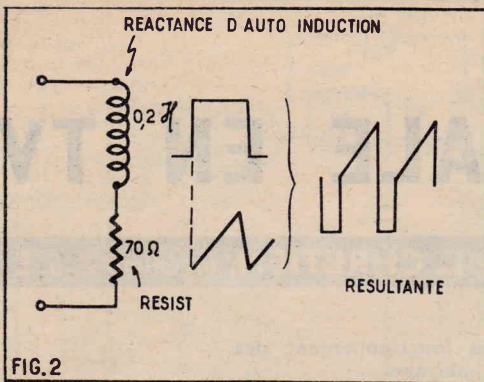


FIG. 2. — Le déflecteur doit être considéré comme une réactance d'auto-induction en série avec une résistance pure. Pour obtenir une intensité en dents de scie dans l'ensemble, il faut appliquer une tension de forme trapézoïdale.

une tension trapézoïdale. En toute exactitude, il faudrait, d'ailleurs, considérer que la tension en dents de scie n'est pas sinusoïdale et qu'elle doit être considérée comme la somme d'un certain nombre de tensions dont les fréquences seraient 100, 150, 200, 250 Hz par seconde. Dans ces conditions, la réactance de self-induction prend de plus en plus d'importance par rapport à la résistance pure qui demeure égale à 70  $\Omega$  pour toutes les valeurs de la fréquence.

Quoi qu'il en soit, nous voyons ainsi que les tensions en dents de scie fournies par l'oscillateur à blocage devront subir une certaine mise en forme avant d'être transmises au tube amplificateur.

#### Le schéma de principe (fig. 3).

Nous pouvons maintenant représenter le schéma de base du circuit de balayage « trame » (fig. 3). Les tensions en dents de scie disponibles dans le circuit de grille de l'oscillateur à blocage, soit, après mise en forme, transmise à la grille du tube de balayage. Celui-ci est un tube de puissance de quelques watts. C'est un tube pentode qui doit, pour fournir un rendement acceptable, débiter sa puissance sur une certaine impédance de charge. En pratique, pour un tube EL84 ou similaire, l'impédance de charge est de 5.000 à 8.000  $\Omega$ .

Or, l'impédance du déflecteur (calculée à 50 Hz) est, dans l'exemple choisi, de :

$$Z = \sqrt{(125)^2 + (70)^2}$$

ce qui fait environ 140  $\Omega$ .

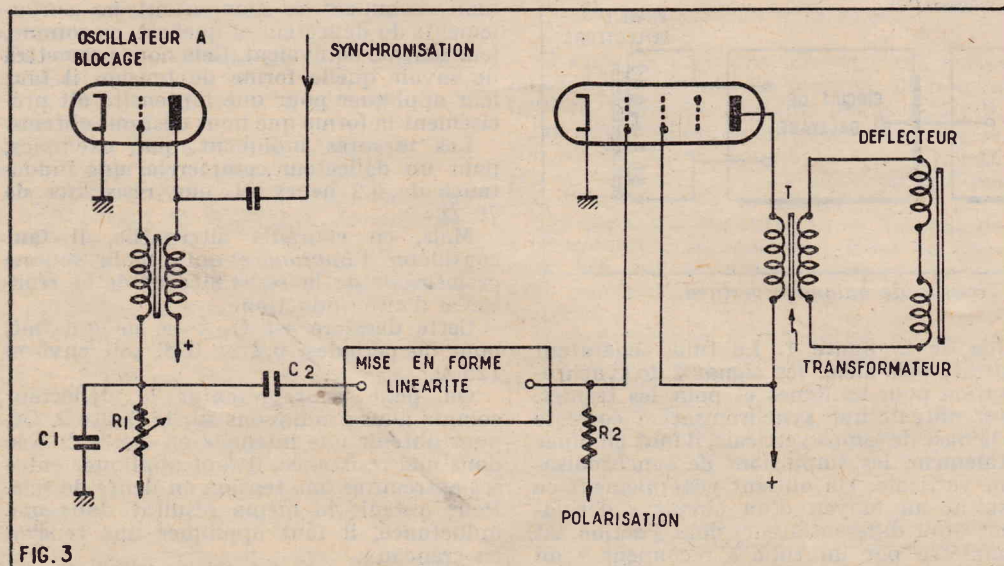


FIG. 3. — Schéma de base des liaisons entre l'oscillateur à blocage et le tube de balayage proprement dit.

Il est donc indispensable de prévoir un transformateur qui « adapte » les impédances, exactement comme s'il s'agissait de la liaison entre un étage de puissance et un haut-parleur...

Or, la réalisation de ce transformateur est un problème technique assez ardu...

#### Le transformateur T.

Ce serait faire une erreur grave de déterminer le transformateur T comme s'il était simplement chargé de transmettre des courants sinusoïdaux à cinquante périodes par seconde. Ce serait alors très simple et l'on pourrait établir un transformateur peu coûteux et d'excellent rendement. Mais c'est de tensions trapézoïdales qu'il s'agit, c'est-à-dire : de tensions caractérisées par de brusques montées, définies par des lignes droites et de brusques changements de pente... Et cela change tout.

En effet, toute variation brutale, toute pointe, signifient la présence de composantes à fréquence très élevées dans le courant à amplifier. D'autre part, la fréquence fondamentale est très basse : puisqu'il s'agit de 50 Hz. Cela signifie donc que le transformateur de liaison entre le tube de puissance et le déflecteur doit être un élément de très grande qualité...

#### Le schéma équivalent du transformateur.

Peut-être n'est-il pas inutile de préciser tout cela. Le plus simple, pour comprendre le fonctionnement du transformateur est d'avoir recours à un schéma équivalent, comme celui que nous avons tracé sur la figure 4.

Nous ne pouvons entrer ici dans tous les détails et nous prions les lecteurs cherchant une confirmation de s'adresser aux ouvrages spéciaux (par exemple : *Théorie et Pratique de la Radio-électricité* ou *Théorie et pratique des lampes de T.S.F.*, par l'auteur, aux Editions E. Chiron).

Dans ce schéma, le fonctionnement du tube est symbolisé par le générateur fournissant une tension  $nkvg$ ,  $k$  étant le coefficient d'amplification,  $v_g$  est la tension de grille transmise à la lampe. La résistance interne est  $\rho$  et  $R_p$  représente la résistance de l'enroulement primaire.  $L_p$  est l'inductance du circuit primaire, quand l'enroulement secondaire est à circuit ouvert.

$L_f$  est l'inductance de fuite entre les enroulements primaire et secondaire. On sait, en effet, qu'il y a toujours des fuites magnétiques. Elles se traduisent par le

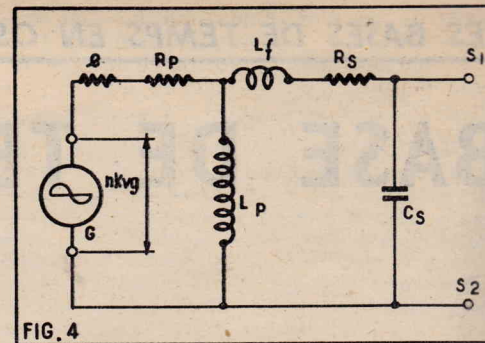


FIG. 4.

FIG. 4. — Schéma équivalent très simplifié d'un transformateur de liaison entre le tube de puissance et le déflecteur. Il faut noter que le schéma s'applique également au cas d'un transformateur de haut-parleur.

fait que l'inductance n'est pas nulle quand on met l'enroulement secondaire en court-circuit. C'est précisément  $L_f$  la valeur qu'on mesure ainsi.

$R_s$  est la résistance de l'enroulement secondaire et  $C_s$  sa capacité répartie.

Notons d'ailleurs que ce schéma équivalent est simplifié.

On arriverait à une disposition beaucoup plus compliquée si l'on voulait tenir compte de tous les éléments.

Pour que le transformateur soit parfait il faut qu'on trouve, sans atténuation, la tension  $nkvg$  entre les bornes  $S_1, S_2$ . Nous allons maintenant examiner le comportement de l'ensemble aux différentes fréquences.

#### Fréquences basses.

On peut négliger l'influence de  $C_s$  et  $L_f$  quand la fréquence est basse. On arrive ainsi au schéma de la figure 5.

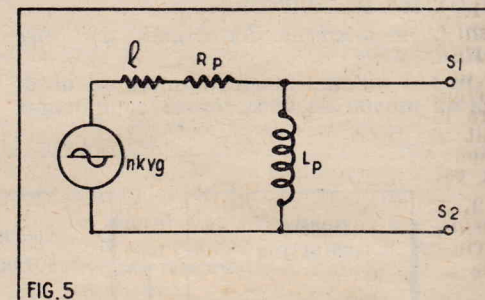


FIG. 5.

FIG. 5. — Schéma équivalent du transformateur pour la transmission des fréquences basses. L'élément important est le coefficient d'auto-induction du circuit primaire  $L_p$ .

On voit immédiatement que  $L_p$  est en parallèle avec l'ensemble du générateur et de  $\rho + R_p$ .

Pour qu'il n'en résulte aucune atténuation, il faut que la réactance de self-induction qui est  $L_p \times \Omega$ , soit beaucoup plus grande que la somme des résistances  $\rho + R_p$ . On peut rendre  $R_p$  aussi petit qu'on veut en prenant du fil de section assez grande. Mais  $\rho$  est la résistance interne du tube. On voit immédiatement qu'il sera avantageux de prendre un tube triode dont la résistance interne est beaucoup plus faible que celle d'un tube pentode...

Quand  $\rho$  et  $L_p \times \Omega$  seront égaux, il y aura une chute de tension de 50 % dans chacun des éléments et l'atténuation sera de 3 dB.

Dans notre cas particulier, il faut que la fréquence fondamentale soit transmise peu près intégralement. Cela suppose qu'une atténuation de 3 dB correspond à une fréquence 10 fois plus faible... c'est-à-dire ici, à 5 Hz. A partir de ce chiffre, il e

facile de calculer quelle doit être alors la valeur de  $L_p$ .

Admettons que la résistance interne du tube pentode soit de  $30.000 \Omega$ . On doit ainsi avoir :

$$L_p \times \Omega = 30.000$$

$$\text{avec } \Omega = 6,28 \times 5 = 31,4.$$

$$\text{D'où l'on calcule } L_p = \frac{30.000}{31,4}$$

soit 960 henrys.

Si l'on admettait une chute d'amplification de 3 dB pour la fréquence fondamentale, on trouverait encore 96 henrys.

Or, la réalisation d'un transformateur présentant une telle inductance de l'enroulement primaire est pratiquement impossible.

Il faudrait utiliser des tôles spéciales à haute perméabilité, qui sont très coûteuses... et il faudrait en employer un très grand nombre.

### Fréquences élevées.

Aux fréquences élevées la réactance de  $L_p$  devient si grande qu'aucune puissance appréciable n'est dérivée dans cette branche. En revanche, l'action de  $L_f$  ne peut plus être négligée. On arrive au schéma équivalent représenté figure 6. On voit immédiatement qu'il existe une fréquence de résonance. Quand la fréquence à amplifier s'approche de cette fréquence parti-

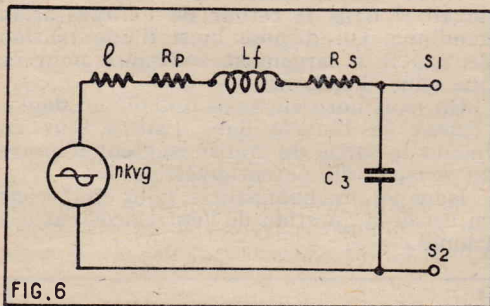


FIG. 6. — Schéma équivalent du transformateur pour la transmission des fréquences élevées. L'élément important est le circuit accord constitué par l'inductance de dispersion  $L_f$  et la capacité répartie  $C_s$ .

culière, une surtension se présente entre les bornes des éléments réactifs et, en particulier de  $C_s$ , qui correspond aux bornes de sortie. Le gain n'est donc plus uniforme, mais monte de plus en plus jusqu'à la résonance de dispersion. Après quoi, il baisse rapidement.

Pour transmettre les fréquences très élevées de la même manière que les fréquences basses, il faut donc que la résonance de dispersion corresponde à une fréquence aussi élevée que possible. Pour cela, il faut diminuer la réactance de fuite  $L_f = \Omega$  et  $C_s$ . La capacité répartie  $C_s$ . Cela suppose une construction très soignée du transformateur et l'emploi de matériaux de très bonne qualité.

### Conclusion.

On voit donc ainsi que la réalisation d'un bon transformateur « d'image » n'est pas chose facile. Il s'agit — en réalité — d'un transformateur à très haute fidélité. Le prix d'un tel élément dépasserait largement 100 NF, et aurait par conséquent une incidence non négligeable sur le prix de vente du téléviseur.

C'est pour cette raison qu'une solution tout à fait différente a été adoptée par tous les constructeurs. On construira un transformateur très économique, c'est-à-dire, théoriquement, de mauvaise qualité.

Ce transformateur produirait normalement une distorsion considérable. Ainsi, en appliquant au tube une tension de forme correcte, on obtiendrait, par exemple, une

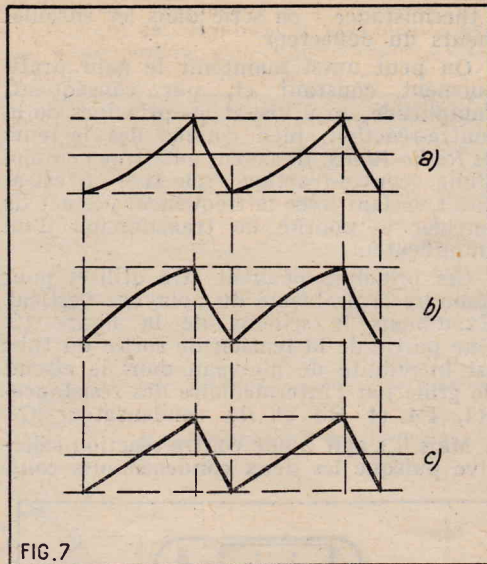


FIG. 7. — Un transformateur de qualité insuffisante fournirait une intensité en dents de scie comme celle qui est représentée en a) si on lui transmet une tension de forme correcte. Mais en lui transmettant une tension déformée comme en b) on peut obtenir une variation d'intensité linéaire, comme en c).

intensité en dents de scie de la forme indiquée en figure 7 a. Le balayage s'effectuerait comme l'indique la figure 8. Il y aurait un « étirement » considérable de la partie supérieure de l'image.

Mais il n'est pas impossible de faire subir une pré-distorsion à la tension d'attaque. On déforme donc le signal d'entrée de telle sorte que le résultat serait celui de la figure 7 b si le transformateur était parfait.

Et dans ces conditions on obtient le résultat de la figure 7 c, la variation d'intensité devient parfaitement linéaire.

Les deux distorsions se corrigent alors exactement.

Ce système, universellement employé, est beaucoup plus économique que l'emploi d'un étage et d'un transformateur à haute fidélité. Le circuit de pré-distorsion est extrêmement peu coûteux, puisqu'il consiste en quelques condensateurs et résistances et l'économie faite sur le prix du transformateur est considérable.

### Les inconvénients du procédé.

Nous venons d'examiner les avantages considérables apportés par ce procédé. Il est logique d'en chercher maintenant les inconvénients. Les caractéristiques du transformateur sont fixées une fois pour toutes : elles sont déterminées par sa construction et les matériaux utilisés.

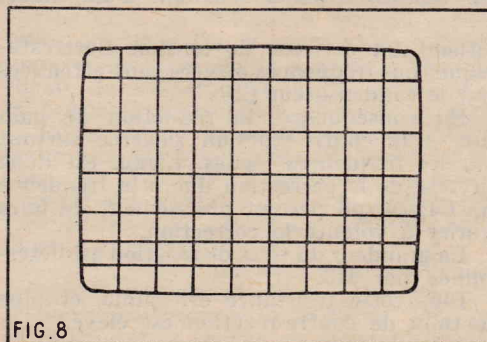


FIG. 8. — La variation d'intensité indiquée figure 8a donnerait le résultat ci-dessus : l'image serait étirée vers le haut.

Il en est également de même pour les caractéristiques des circuits apportant la pré-distorsion. On peut en conclure que la correction parfaite ne sera assurée que pour une seule valeur de l'amplitude de balayage.

Cela se traduit par le fait qu'il est souvent difficile d'obtenir à la fois la hauteur correcte de l'image avec une linéarité rigoureuse. Les deux réglages réagissent nécessairement l'un sur l'autre. Force est de constater que les téléviseurs qui donnent un balayage vertical parfait sont assez rares...

Cette remarque nous permet aussi de comprendre pourquoi le système de « pré-distorsion » ne peut pas être employé dans les amplificateurs de basse fréquence. Le cas est tout différent car l'amplitude et la fréquence des composantes à amplifier peuvent varier dans de très larges limites.

Au contraire, en télévision, l'amplitude et la fréquence sont fixes et c'est pourquoi on peut utiliser les principes que nous venons d'exposer.

### Procédés de pré-distorsion.

Le transformateur « économique » utilisé dans tous les téléviseurs présente toujours un coefficient d'auto-induction du primaire beaucoup trop faible. D'autre part, le coefficient de dispersion est beaucoup trop élevé : il en résulte qu'il transmet

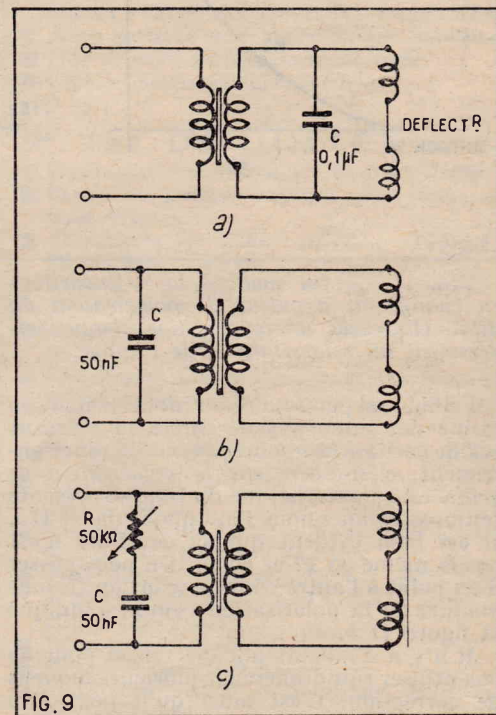


FIG. 9. — Différents moyens de correction du transformateur.

exagérément les fréquences moyennes et que les fréquences basses sont atténuées. Les circuits correcteurs doivent être : par conséquent, prévus pour atténuer les fréquences assez élevées.

On peut arriver très simplement à ce résultat en shuntant l'enroulement secondaire au moyen d'une forte capacité (fig. 9 a). On peut aussi placer cette capacité en parallèle avec l'enroulement primaire, le résultat sera à peu près équivalent (fig. 9 a).

On peut aussi obtenir un effet gradué en plaçant le condensateur en série avec résistance variable ( $50.000 \Omega$ ) comme nous l'indiquons sur la figure 9 c.

Le système de la figure 10 indique une autre solution. Le condensateur  $C_3$  (de  $50.000 \text{ pF}$ , ou  $50 \text{ nF}$ ) fournit une atténuation exagérée des composantes à fréquence élevée. Mais l'ensemble  $C_2 P_1$  agit en sens inverse et permet de ramener cette correction à la valeur voulue.

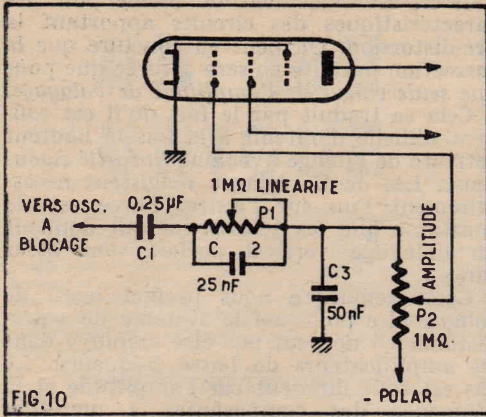


FIG. 10. — Un autre moyen de correction.

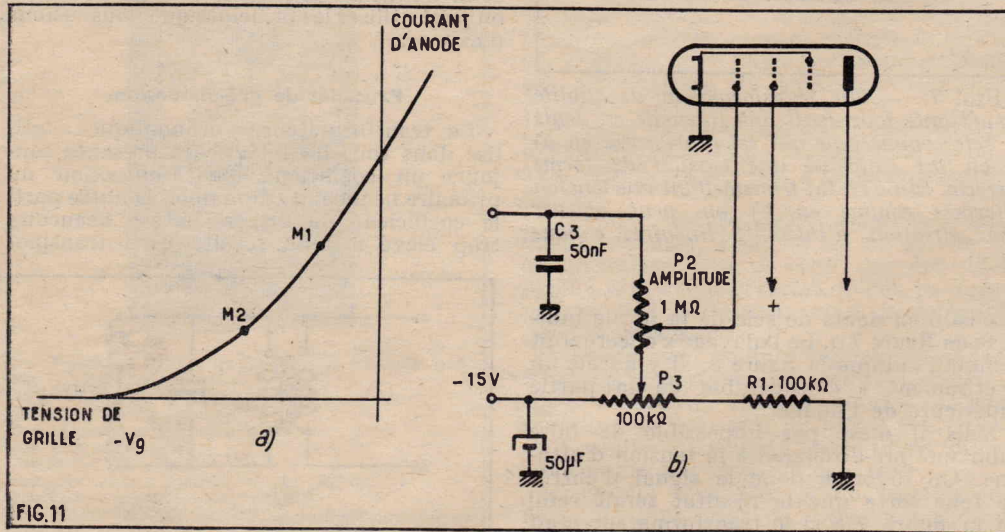


FIG. 11. — On modifie la « linéarité » en changeant la valeur de polarisation du tube. Un excès de polarisation donne évidemment un « tassement » de l'image.

Enfin, on peut modifier notablement la forme des intensités de sortie en agissant sur la position du point moyen de fonctionnement, c'est-à-dire sur la polarisation de grille. La caractéristique du tube se présente toujours comme nous l'indiquons figure II a. Il est bien évident que la courbure n'est pas la même en 12 et en 11. On peut passer d'un point à l'autre en prévoyant un réglage manuel de la polarisation comme l'indique la figure II b.

Il n'y a d'ailleurs aucune raison pour ne pas utiliser simultanément plusieurs moyens de correction. C'est ainsi qu'il peut être avantageux d'utiliser un des moyens des figure 8 et 10 en conjonction avec une polarisation variable, comme sur la figure 11.

#### Correction automatique d'amplitude et de linéarité par contre-réaction.

On constate bien souvent que l'amplitude du balayage vertical n'est pas constante. La hauteur d'image varie au cours d'une émission. Trop grande au moment de la mise en route du récepteur, elle diminue régulièrement pendant plusieurs dizaines de minutes.

Le phénomène est dû principalement aux variations de la tension d'anode qui réagit fortement sur le gain. Il suffit d'une variation de quelques volts pour provoquer une modification importante d'amplitude. La cause essentielle du mal est l'échauffement de l'enroulement « haute tension » du transformateur d'alimentation.

Il existe différents procédés de correction. On peut par exemple, utiliser une

« thermistance » en série dans les enroulements du déflecteur.

On peut aussi maintenir le gain pratiquement constant et, par conséquent, l'amplitude, en utilisant les principes de la contre-réaction, bien connus des lecteurs de *Radio-Plans*. Ils savent aussi que l'emploi d'une contre-réaction sélective (c'est-à-dire : variant avec la fréquence) permet de corriger la courbe de transmission d'un amplificateur.

Ces principes peuvent être utilisés pour résoudre le problème du balayage vertical. Examinons le schéma de la figure 12. Une partie de la tension de sortie du tube est introduite de nouveau dans le circuit de grille par l'intermédiaire des résistances R4, P4 et R3 et du condensateur C2.

Mais il s'agit d'une contre-réaction sélective puisque les deux condensateurs cons-

L'emploi d'un montage de cette sorte suppose naturellement que l'on dispose d'une amplitude trop grande, puisque la contre-réaction a pour effet de diminuer le gain. Il faut donc que l'oscillateur à blocage fournisse une tension suffisamment élevée.

#### Cadrage vertical de l'image.

Le système généralement utilisé dans les téléviseurs modernes est le cadrage *magnétique*, obtenu au moyen de deux anneaux aimantés. Nous avons eu l'occasion d'exposer les principes ici même, en étudiant le problème de la concentration électrostatique des téléviseurs. Cette solution est extrêmement pratique, mais n'est pas sans inconvénients. Elle peut, en effet, se traduire par des distorsions géométriques de l'image.

Une solution bien meilleure consiste à déplacer verticalement l'image par passage d'une intensité de courant continu dans les enroulements du déflecteur.

On peut arriver à une solution particulièrement simple quand on utilise en T (fig. 12) un véritable transformateur et non pas, comme c'est parfois le cas, un auto-transformateur.

Nous indiquons un schéma très simple sur la figure 13. La tension de cadrage est obtenue en insérant un potentiomètre de  $10 \Omega$  dans le retour de l'alimentation anodique. On dispose ainsi d'une tension de 2 à 3 V largement suffisante pour ce que nous cherchons.

On peut naturellement obtenir un déplacement de l'image dans l'autre sens en reliant la sortie du transformateur d'image au curseur du potentiomètre.

Dans un prochain article, nous étudierons en détail la question de l'entrelacement des trames.

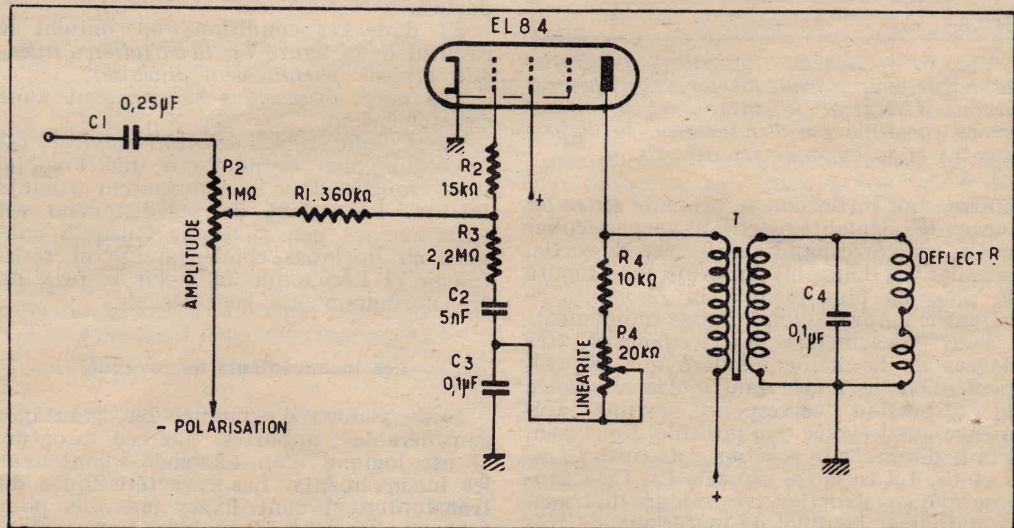


FIG. 12. — Correction par contre-réaction. Le procédé a encore l'avantage de fournir une correction automatique d'amplitude.

tituent un diviseur de tension électrostatique. Les fréquences élevées sont atténuées par le condensateur C3.

En conséquence, la réduction de gain due à la contre-réaction s'exerce surtout sur les fréquences basses. L'effet est donc inverse de la correction due à la fréquence de C4, ce qui permet précisément de faire varier à volonté la correction.

La grandeur du taux de réaction est déterminée par R3.

Plus cette résistance est faible, et plus le taux de contre-réaction est élevé.

FIG. 13. — Le cadrage vertical peut être obtenu en dérivant une intensité dans les enroulements du déflecteur.

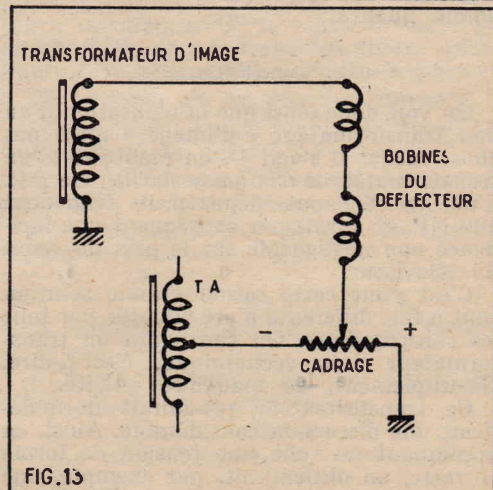
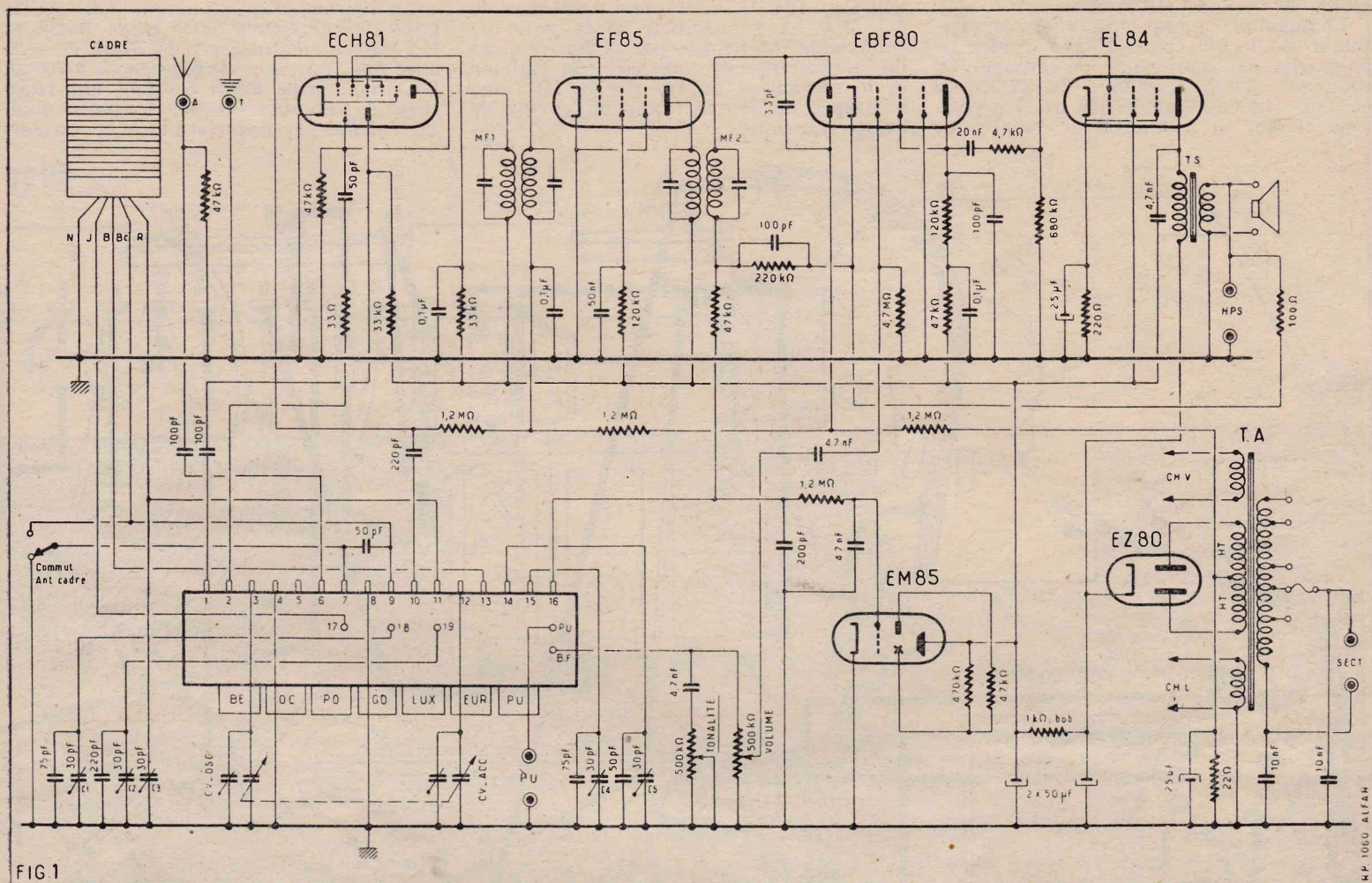


FIG. 13

# RÉCEPTEUR D'APPARTEMENT ÉQUIPÉ DE 4 LAMPES NOVAL + LA VALVE ET L'INDICATEUR D'ACCORD



Nous vous présentons aujourd'hui un appareil changeur de fréquence à alimentation alternative de conception très moderne. Réalisé avec du matériel de qualité, ses performances sont tout à fait remarquables. Il est équipé d'un bloc de bobinages à clavier. Deux touches de ce bloc permettent la réception pré-réglée des stations Radio-Luxembourg et Europe n° 1. En dehors de cette particularité intéressante, le bloc est prévu pour la réception des gammes classiques : PO, GO, OC et BE.

## Le schéma (fig. 1).

Ce poste se compose de quatre étages changeurs de fréquence, un MF, un détecteur préamplificateur BF et un BF de puissance.

L'étage changeur de fréquence est équipé par une triode heptode ECH81 associée à un bloc OREOR 157 et à un cadre à air constituant le collecteur d'ondes anti-parasites pour les gammes PO et GO. Les enroulements de ce cadre forment avec un CV 490 pF le circuit d'entrée. Pour les gammes OC et BE ces enroulements sont remplacés par un bobinage contenu dans le bloc. Les enroulements de l'oscillateur local, également contenus dans le bloc, sont accordés par un second CV de 490 pF.

La prise antenne nécessaire pour les gammes OC et BE et qui peut être mise en service également pour les gammes PO et GO est commandée par un commutateur solidaire de l'axe de rotation du cadre.

Le circuit antenne contient une résistance de 47.000 Ω allant à la masse et un condensateur de liaison de 100 pF. Pour la réception des stations pré-réglées, les CV sont remplacés par des condensateurs fixes shuntés par des ajustables destinés à parfaire l'accord. Pour Radio-Luxembourg, le condensateur fixe d'accord fait 75 pF et celui d'oscillateur 50 pF. Pour Europe N° 1, le condensateur fixe d'accord est de 75 pF et celui d'oscillateur de 220 pF.

La cathode de la ECH81 est à la masse. La liaison entre la grille de commande de l'heptode modulatrice et le circuit d'entrée se fait par un condensateur de 200 pF et une résistance de fuite de 1,2 MΩ. Cette résistance sert également à amener sur l'électrode de commande la tension VCA. L'écran de cette heptode est alimenté à travers une résistance de 33.000 Ω dé-couplée par un condensateur de 0,1 μF. Le circuit plaque contient le primaire du premier transfo de liaison MF (MF1).

Le circuit grille de la section triode qui sert à la production de l'oscillation locale, contient un condensateur de 50 pF en série avec une résistance de 33 Ω et une résistance de fuite de 47.000 Ω. Le condensateur et la résistance en série servent à la liaison avec le circuit accordé du bobinage oscillateur. La plaque triode est reliée à l'enroulement d'entretien du bobinage oscillateur par un condensateur de 100 pF. Cette électrode est alimentée en HT par l'intermédiaire d'une résistance

de 33.000 Ω. Cette résistance amène la tension alimentaire à 100 V.

L'étage d'amplification MF met en œuvre une pentode EF85. La cathode de ce tube est à la masse. Sa grille de commande est attaquée par le secondaire de MF1. La tension de VCA est appliquée à la base de ce secondaire par une cellule de constante de temps composée d'une résistance de 1,2 MΩ et d'un condensateur de 0,1 μF. Elle atteint la grille de la pentode à travers l'enroulement du transfo MF. La grille écran de la EF85 est alimentée à travers une résistance de 120.000 Ω dé-couplée par 50 nF. Le circuit plaque est chargé par le primaire du second transfo de liaison MF (MF2).

Le secondaire de MF2 attaque une des diodes contenues dans une EBF80 et utilisée pour la détection. Entre l'autre extrémité du secondaire de MF2 et la cathode de la EBF80 est insérée une résistance de 220.000 Ω shuntée par un condensateur de 100 pF. C'est aux bornes de cet ensemble qu'apparaît le signal BF. La seconde diode de la EBF80, réservée à la production de la tension de VCA, est reliée pour cela au secondaire de MF2 par un condensateur de 33 pF. La tension de régulation apparaît aux bornes d'une résistance de 1,2 MΩ, placée entre la plaque diode et le point milieu de l'enroulement HT du transfo d'alimentation. Entre le point milieu de l'enroulement HT et la masse est placée une résistance de 22 Ω dé-couplée par un

condensateur de  $25 \mu\text{F}$ . Le courant total d'alimentation provoque dans cette résistance une chute de tension de 2 V environ, ayant un sens tel que l'extrémité opposée à la masse est négative par rapport à cette masse. Cette tension négative est utilisée pour retarder l'antifading qui n'entre en action que pour des stations suffisamment puissantes. Elle sert également à polariser les lampes ECH81 et EF85 par l'intermédiaire de la ligne antifading.

Le signal détecté est dirigé sur le commutateur Radio-PU contenu dans le bloc de bobinages par une cellule de blocage HF composée d'une résistance de  $47.000 \Omega$  et d'un condensateur de  $220 \text{ pF}$ . En position Radio, le commutateur relie cette

cellule de blocage au potentiomètre de volume de  $500.000 \Omega$ . En parallèle sur le potentiomètre est placé le dispositif de contrôle de tonalité, formé d'un condensateur de  $4,7 \text{ nF}$  en série avec un potentiomètre de  $500.000 \Omega$  utilisé en résistance variable.

La pentode contenue dans la EBF80 équipe l'étage préamplificateur BF. Sa grille de commande est reliée au curseur du potentiomètre de volume par un condensateur de  $47 \text{ nF}$  et une résistance de  $4,7 \text{ M}\Omega$ . La polarisation de la grille de commande est fournie par la forte valeur de la résistance de fuite entre la cathode et le secondaire du transfo de HP, une résistance de  $100 \Omega$  forme un circuit de contre-réaction.

La pentode EBF80 est montée en triode, son écran étant relié à la plaque. Le circuit anodique est chargé par une résistance de  $120.000 \Omega$ . Entre cette résistance et la ligne HF est prévue une cellule de découplage formée d'une résistance de  $47.000 \Omega$  et d'un condensateur de  $0,1 \mu\text{F}$ , de manière à supprimer tout risque d'accrochage. La plaque est découplée par un condensateur de  $100 \text{ pF}$ .

La liaison entre la plaque EBF et la grille de commande de la EL84 finale, se fait par un condensateur de  $20 \text{ nF}$  en série avec une résistance de blocage de  $4.700 \Omega$ . Le circuit grille EL84 contient une résistance de fuite de  $680.000 \Omega$ . La polarisation est fournie par une résistance de cathode

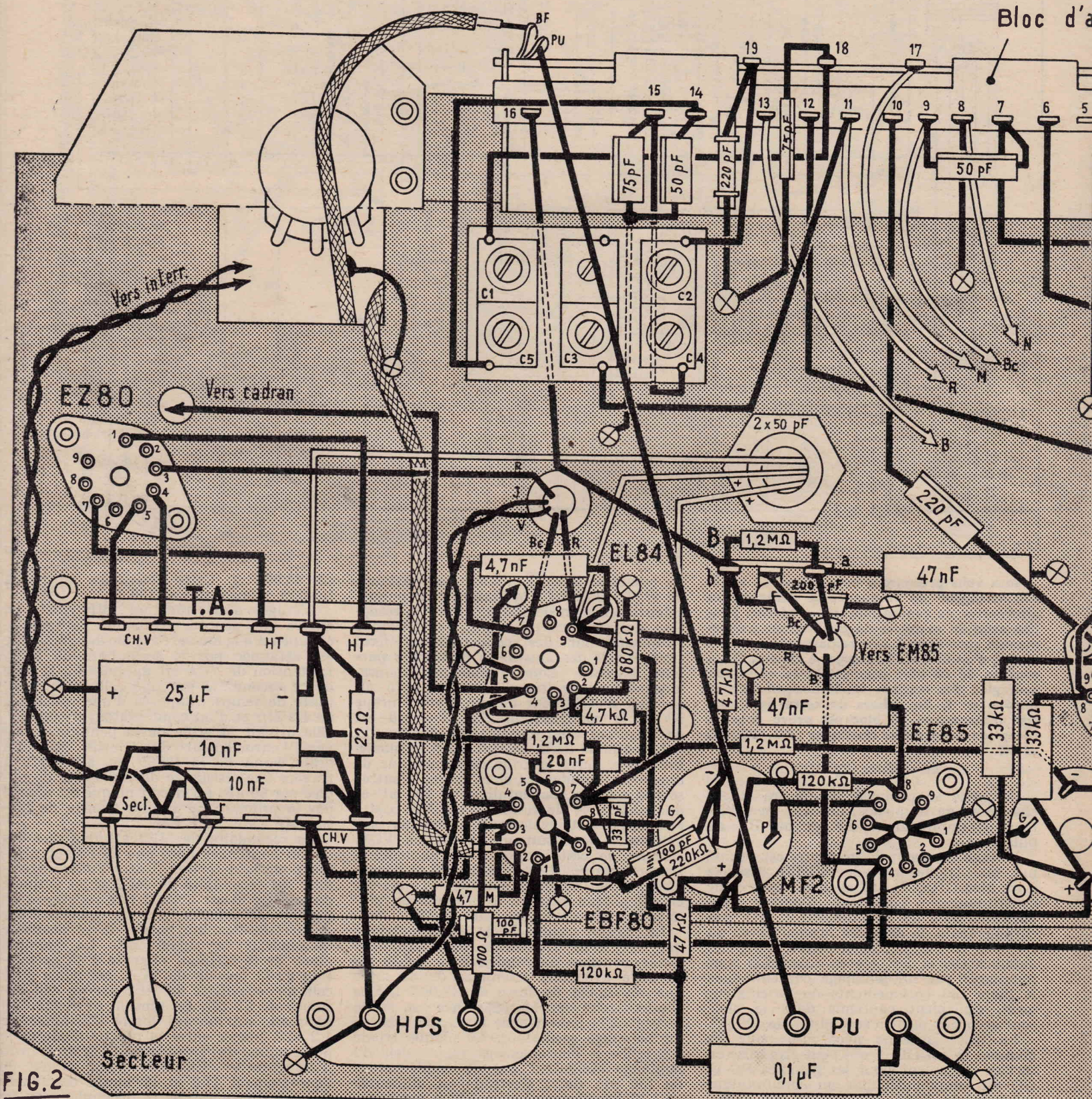


FIG. 2



de 220  $\Omega$  découplée par 25  $\mu$ F. Le transformateur d'adaptation du HP à aimant permanent doit avoir une impédance primaire de 5.000  $\Omega$ . Ce primaire est découplé par un condensateur de 4,7 nF.

L'indicateur d'accord est un EM85, commandé par la composante continue du courant détecté. Cette tension est transmise à son électrode de commande par une cellule de constante de temps formée d'une résistance de 1,2 M $\Omega$  et d'un condensateur de 47 nF.

L'alimentation comporte un transformateur délivrant les différentes tensions alternatives. La HT est redressée par une valve EZ80 et filtrée par une cellule dont les composantes sont une résistance bobinée

de 1.000  $\Omega$  et deux condensateurs électrochimiques de 50  $\mu$ F. Le primaire du transfo est découplé vers la masse par deux condensateurs de 10 nF.

### Le montage.

Tous les détails du montage sont donnés par les figures 2 et 3 qui représentent, l'une la vue de dessus du châssis, et l'autre la vue de dessous.

Pour débiter, il faut, bien entendu, fixer au châssis métallique les pièces principales, qui sont, dans l'ordre : les supports de lampes; les plaquettes A-T, PU, HPS, les relais à cosses, la résistance bobinée de 1.000  $\Omega$ , les transfos MF, le condensa-

teur électrochimique 2  $\times$  50  $\mu$ F, le dispositif de commande du cadre, le potentiomètre de tonalité, le transfo de HP, condensateur variable et son cadran, bloc de bobinage, le potentiomètre volume qui prend place sur le cadran CV et le transfo d'alimentation. Le cadran sera mis en place ultérieurement.

L'équipement terminé, on attaque le câblage. On relie au châssis la fourchette du CV et la cosse de son axe. On réunit au châssis la cosse - du bloc de bobinage, un côté de l'enroulement « CH.L » du transfo d'alimentation, une ferrure de la plaquette HPS et de la plaquette PU, la ferrure de la plaquette A-T.

Pour les supports de lampes on effectue les liaisons suivantes au châssis : support ECH81 ; blindage central et broches 3, 5 et 9 ; support EF85 : blindage central et broches 1, 3, 5, 6, 9 ; support EBF80 : blindage central et broches 5 et 9 ; support EL84 : broche 5.

On relie une des cages du CV à la cosse du bloc de bobinages et l'autre cage à la broche 12. Avec du fil de câblage isolé on relie la seconde cosse de l'enroulement « CH.L » à la broche 4 du support EBF80 et à la broche 4 du support EF85. La broche 4 du support EBF80 est réunie de la même façon à la broche de même chiffre du support EL84. La broche 4 du support EF85 est connectée à la broche 4 du support ECH81. Ces connexions qui sont placées contre le châssis forment la ligne d'alimentation des filaments.

Toujours avec du fil de câblage isolé on réunit : la broche 9 du support EL84 et la cosse + des deux transformateurs MF. Ces fils, également placés contre la face interne du châssis forment la ligne HT.

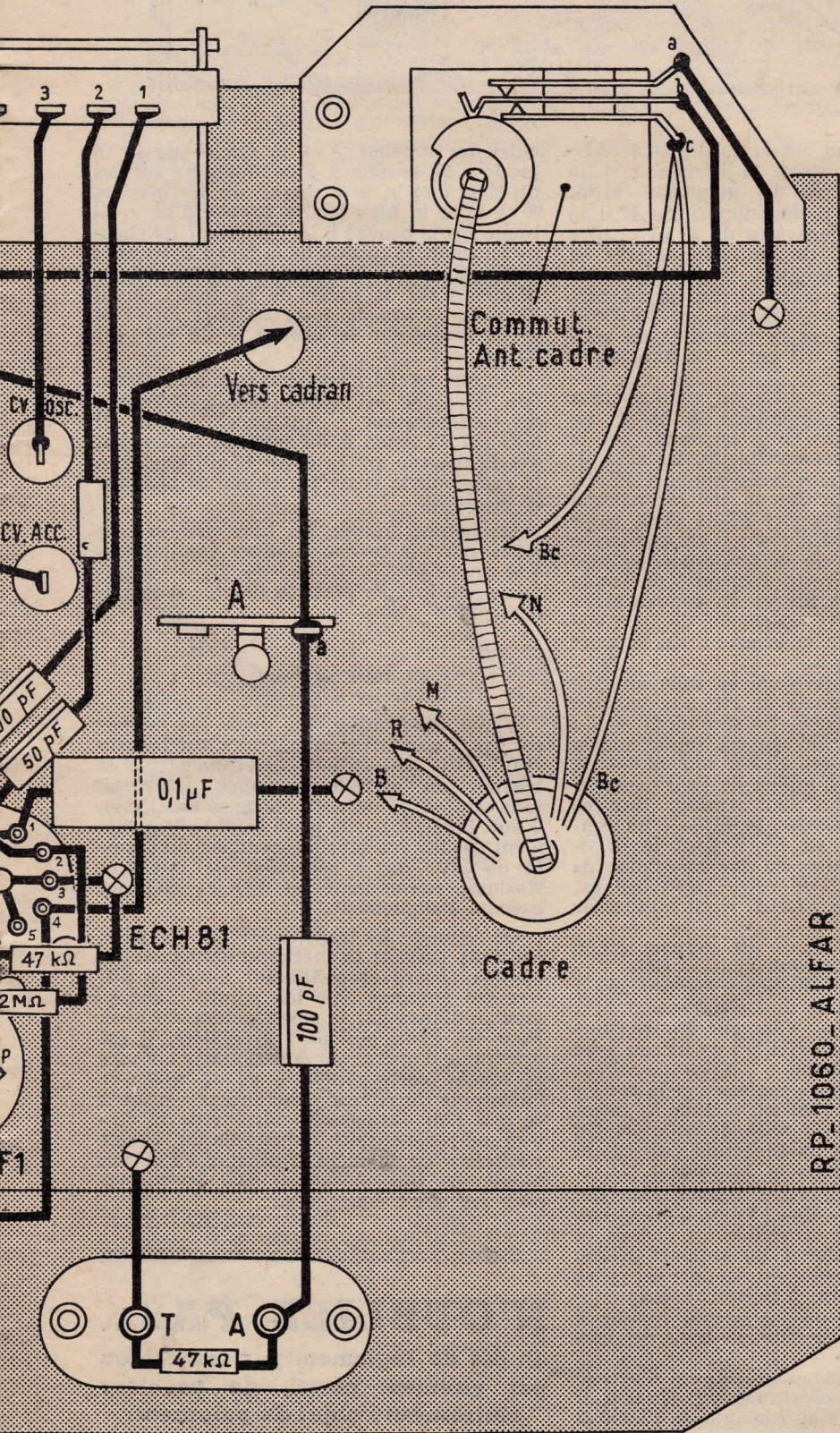
Entre les ferrures de la plaquette A on soude une résistance de 47.000  $\Omega$ . Entre la ferrure A et la cosse a du relais on dispose un condensateur de 100 pF. La cosse a du relais est connectée à la cosse 6 du bloc de bobinage. La cosse du bloc est reliée à la lamelle b du commutateur « Ant-Cadre », la cosse c du bloc à la lamelle c du commutateur. La lamelle a est réunie au châssis. Entre les cosses 8 et 9 du bloc on soude un condensateur de 50 pF. Sur le bloc on soude : un condensateur de 75 pF sur la cosse 15, un de 50 pF sur la cosse 14, un de 220 pF sur la cosse 19 et un de 75 pF sur la cosse 18. Le séco fil de tous ces condensateurs est soudé au châssis.

Avec du fil de masse rigide on relie le châssis l'armature commune de la plaquette d'ajustables. L'armature C1 de cette plaquette est connectée à la cosse 18 du bloc, l'armature C2 à la cosse 19, l'armature C3 à la cosse 11, l'armature C4 à la cosse 15, l'armature C5 à la cosse 14.

Sur le support ECH81 on réunit les broches 7 et 9. On soude un condensateur de 220 pF entre la broche 2 et la cosse du bloc, une résistance de 1,2 M $\Omega$  entre cette broche 2 et la cosse - de MF1, relie la broche 6 à la cosse P de MF1. Toujours sur le même support, on soude une résistance de 47.000  $\Omega$  entre la broche 7 et le châssis, une résistance de 33.000  $\Omega$  entre la broche 8 et la cosse + de MF1, un condensateur de 100 pF entre la broche 9 et la cosse 1 du bloc, un condensateur de 50 pF en série avec une 33  $\Omega$  entre la broche 9 et la cosse 2 du bloc, une résistance de 33.000  $\Omega$  entre la broche 1 et la cosse + de MF1, un condensateur de 0,1  $\mu$ F entre cette broche 1 et le châssis.

La cosse G de MF1 est connectée à la broche 2 du support EF85. Entre sa cosse et la broche 7 du support de EBF80 on soude une résistance de 1,2 M $\Omega$ . La broche 7 du support EF85 est reliée à la cosse de MF2. Entre la broche 8 de ce support et la cosse + de MF2 on soude une résistan-

rd OREOR\_157



### CODE DES COULEURS DES FILS

- N - Noir
- M - Marron
- R - Rouge
- O - Orange
- J - Jaune
- V - Vert
- B - Bleu
- Vt - Violet
- Bc - Blanc
- G - Gris
- C - Coaxial
- S - Souplisso
- m - Fil nu masse

RP\_1060\_ALFAR

e 120.000  $\Omega$ . On soude aussi un condensateur de 47 nF entre cette broche 8 et le châssis.

La cosse de G MF2 est reliée à la broche du support EBF80. Entre les broches et 8 de ce support on dispose un condensateur de 33 pF. Entre la cosse — de MF2 et la broche 3 du support EBF80 on soude une résistance de 220.000  $\Omega$  et un condensateur de 100 pF. On relie la cosse — de MF2 à la cosse b du relais B par une résistance de 47.000  $\Omega$ . Sur le relais B on soude : une résistance de 1,2 M $\Omega$  entre a et b, un condensateur de 200 pF entre b et le châssis, un condensateur de 47 nF entre a et le châssis. La cosse b est connectée à la cosse 16 du bloc de bobinages. La cosse PU du bloc est connectée à la seconde ferrure de la plaquette PU. Par un fil blindé on relie la cosse BF du bloc à une extrémité du potentiomètre de volume. La gaine de ce fil est soudée sur l'autre extrémité du potentiomètre et sur le châssis. On soude un condensateur de 4,7 nF entre la première extrémité du potentiomètre de volume et une cosse extrême du potentiomètre de tonalité. Le curseur de ce dernier est réuni au châssis. Sur le curseur du potentiomètre de volume on soude un condensateur de 47 nF. L'autre extrémité de ce condensateur est reliée par un fil blindé à la broche 2 du support EBF80.

Sur le support EBF80 on soude : une résistance de 4,7 M $\Omega$  entre la broche 2 et le châssis, une résistance de 1,2 M $\Omega$  entre la broche 7 et le point milieu de l'enroulement HT du transfo d'alimentation. On réunit les broches 1 et 6. On soude : un condensateur de 100 pF entre la broche 1 et le châssis, une résistance de 120.000  $\Omega$  en série avec une 47.000  $\Omega$  entre la broche 1 et la cosse + de MF2. Entre le point de jonction de ces deux résistances et le châssis on dispose un condensateur de 0,1  $\mu$ F.

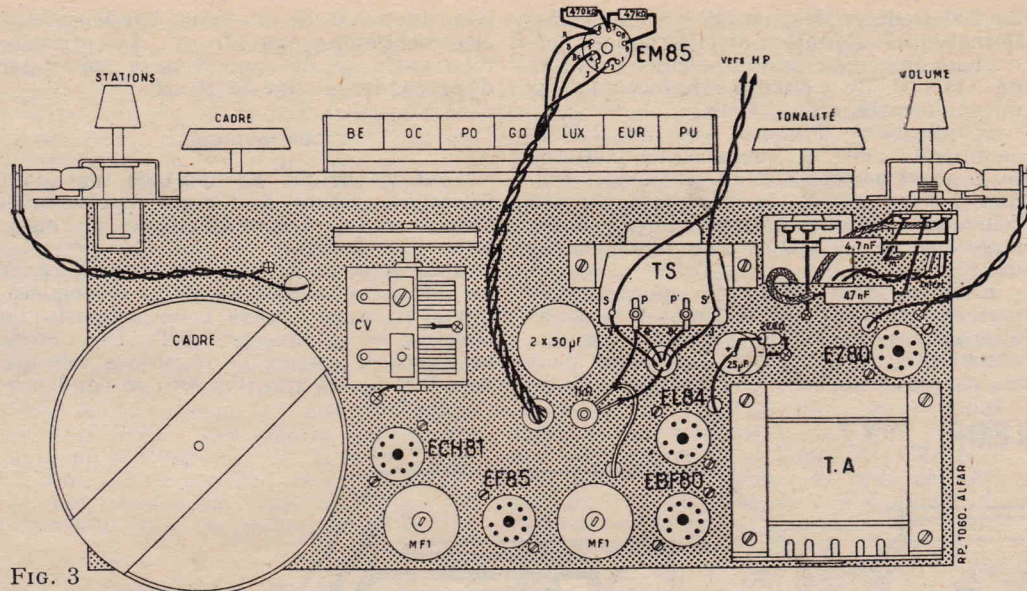


FIG. 3

Sur le support on soude encore une résistance de 100  $\Omega$  entre la broche 3 et la seconde ferrure de la plaquette HPS.

Sur la broche 6 du support de EBF80 on soude un condensateur de 20 nF. Entre l'autre extrémité de ce condensateur et la broche 2 du support EL84 on soude une résistance de 4.700  $\Omega$ . Sur le support EL84 on soude : une résistance de 680.000  $\Omega$  entre la broche 2 et le châssis et un condensateur de 4,7 nF entre les broches 7 et 9.

On soude en parallèle un condensateur de 25  $\mu$ F et une résistance de 200  $\Omega$ . Le côté — de cet ensemble est soudé sur le dessus du châssis (voir fig. 2). Le côté + est relié à la broche 3 du support EL84. La cosse P du transfo de HP est reliée à la broche 9 du support EL84 et la cosse P' à la broche 7. La cosse P est connectée à une extrémité de la résistance bobinée de 1.000  $\Omega$ . Sur cette extrémité on soude également un des fils + du condensateur 2x50  $\mu$ F. L'autre extrémité de la résistance est réunie à la broche 3 du support EZ80.

Par un cordon torsadé on relie les cosses S et S' du transfo de HP aux ferrures de la plaquette HPS. Le second fil + du condensateur de filtrage est soudé sur la broche 9 du support EL84, son fil — est soudé sur le point milieu de l'enroulement HT du transfo d'alimentation. Sur ce point milieu on soude : le fil — d'un condensateur de 25  $\mu$ F 50 V dont le fil + est soudé au châssis et une résistance de 22  $\Omega$ . L'autre fil de cette résistance est soudé sur la cosse « CH.L » qui a été mise à la masse.

Les broches 4 et 5 du support EZ80 sont reliées à l'enroulement « CH. V » du transfo d'alimentation ; les broches 1 et 7 aux extrémités de l'enroulement HT. Entre chaque cosse « Secteur » du transformateur et la cosse « CH.L » en liaison avec le châssis on dispose un condensateur de 10 nF. Une cosse « Secteur » et la cosse r sont reliées par un cordon torsadé à l'interrupteur du potentiomètre de volume. On soude le cordon d'alimentation entre l'autre cosse « Secteur » et la cosse r.

On réalise les lignes d'alimentation des ampoules cadran. Pour l'une d'elles, une cosse du support est reliée au châssis et l'autre à la broche 4 du support EL84. Pour l'autre une cosse du support est reliée au châssis et l'autre à la broche 4 du support ECH81. Ces liaisons se font comme le montre les plans de câblage, avec des cordons torsadés.

Sur le support d'indicateur d'accord on soude : une résistance de 470.000  $\Omega$  entre les broches 6 et 7 et une de 47.000  $\Omega$

entre les broches 7 et 9. On soude le fil jaune d'un cordon à 4 conducteurs sur les broches 1 et 2, le fil blanc sur les broches 3 et 4, le fil bleu sur la broche 5 et le fil rouge sur la broche 6. A l'intérieur du châssis on soude le cordon de la façon suivante : le fil jaune sur la cosse a du relais B, le fil blanc sur la patte de ce relais, le fil bleu sur la broche 4 du support EF85 et le fil rouge sur la broche 9 du support EL84.

On fixe le cadre sur le dessus du châssis. Son fil blanc est soudé sur la lamelle c du commutateur « Ant-Cadre », son fil noir sur la cosse 8 du bloc de bobinages, son fil marron sur la cosse 17 du bloc, son fil rouge sur la cosse 11, et son fil bleu sur la cosse 13.

La bobine mobile du haut-parleur sera reliée par un cordon à deux conducteurs aux cosses S et S' du transfo TS. Pour terminer, on met en place le flexible d'entraînement du cadre.

#### Mise au point.

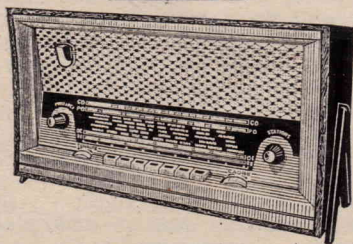
Après vérification, on place les lampes sur leurs supports, la barrette du transfo étant dans la position correspondant à la tension du secteur on met l'appareil sous tension. Si un accrochage se manifeste, il faut inverser sur la prise HPS le branchement des fils venant du secondaire du transfo de HP. Après réception de quelques stations, notamment en PO et GO, on exécute l'alignement.

On retouche les transfos MF sur 455 kHz. On règle suivant la méthode habituelle les circuits accord et oscillateur pour les différentes gammes, sur les points d'alignement indiqués par le constructeur du bloc. Pour les deux positions prééglées, il est préférable d'opérer sur émission. On enfonce la touche correspondante et on agit sur l'ajustable du circuit « oscillateur » jusqu'à ce que l'on obtienne l'audition de la station, on règle ensuite l'ajustable du circuit « entrée » de manière à obtenir l'audition maximum. Les opérations sont les mêmes pour les deux émetteurs.

A. BARAT.

### DEVIS DES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES AU MONTAGE DU MODERNE 67

Décrit ci-contre.



Dimensions : 460 x 270 x 220 mm.

<b>1 ENSEMBLE :</b>	
Châssis cadmié aux cotés des accessoires, cadran avec glace + CV 2x490	39.85
1 bloc de bobinages, CLAVIER 7 touches + air blindé + jeu de MF	49.55
1 transformateur d'alimentation	17.30
2 potentiomètres	3.55
6 supports de lampes	2.85
3 plaquettes, cosses relais, passe-fils, cordon secteur avec fiche, décolletage, fils divers (souplisso, câblage, blindé) et soudure	4.75
1 jeu de résistances et de condensateurs	17.99
<b>LE CHÂSSIS « MODERNE 67 » complet, en pièces détachées</b>	<b>135.84</b>
★ Le jeu de 6 lampes (ECH81 - EF85 - EBF80 - EL84 - EZ80 - EM85) + 2 ampoules cadran	43.77
★ 1 haut-parleur elliptique 12x19 « Audax » avec transfo grand modèle	23.20
★ L'ÉBÉNISTERIE complète, exécutée intégralement en ébénisterie (aucune pièce métallique) assurant une qualité de reproduction exceptionnelle. Complète avec baffle, fond et boutons	68.80
<b>TOTAL</b>	<b>271.61</b>
<b>PRIX FORFAITAIRE absolument complet pris en UNE SEULE FOIS</b>	<b>217.30</b>



48, rue LAFFITTE, PARIS-IX<sup>e</sup>  
C.C.P. 5775-73 PARIS

VOIR NOTRE PUBLICITÉ PAGE 11

## N'OUBLIEZ PAS...

en cas de règlement par mandat ou par virement postal, de préciser clairement l'objet du paiement.

# CIRCUITS POUR INDICATEURS DE CHAMP

par Michel LÉONARD

Nous avons décrit dans notre précédent articles les éléments suivants d'un indicateur de champ à transistors : l'étage HF, le changeur de fréquence, la détectrice et la BF.

L'amplificateur moyenne fréquence doit être à bande relativement étroite, comme celle d'un amplificateur MF son d'un téléviseur.

Cette bande est de l'ordre de 600 kHz. Nous avons montré précédemment que la fréquence médiane d'accord de cet amplificateur doit être de l'ordre de 40 MHz pour la réception de la bande III TV et qu'elle peut être plus basse, par exemple 20 MHz pour les canaux de la bande I. Une solution moyenne est possible.

Pour la mise au point de l'amplificateur MF, voir notre article paru dans le numéro 152 de *Radio-Plans*, page 39. On remarquera que la fréquence d'accord a été augmentée dans le présent montage et de ce fait on ne prévoira que 18 spires au lieu de 20 pour les bobines MF.

### Caractéristiques.

L'amplificateur MF a une largeur de bande d'environ 700 KHz avec 3 étages, et si l'on prévoit 4 étages, la largeur de bande sera de 600 kHz seulement, comme dans le récepteur de son du téléviseur décrit.

Nous ne conseillons pas le montage d'un quatrième étage, la stabilité étant meilleure avec trois seulement et le gain largement suffisant.

Celui-ci sera de 36 dB environ depuis la bobine L<sub>1</sub> jusqu'à la bobine L<sub>4</sub>. En tension 36 dB représentent un rapport de 63,1 fois environ, et en puissance le rapport est 63,1<sup>2</sup> = 3.971 fois environ.

Le montage à droite de R<sub>13</sub> possède une sensibilité se caractérisant par 200 mV aux bornes de R<sub>13</sub> pour obtenir la déviation totale du milliampèremètre « MA ».

Comme le gain en tension de l'amplificateur MF est de 63 fois environ, la tension à appliquer à l'entrée de cette partie sera évidemment :

$$E = \frac{200}{63} = 3,1 \text{ mV}$$

environ.

Pour la déviation correspondant à une division (sur les cent de MA) la tension sera de 3,1/100 mV = 3.100/100 μV = 31 μV. En comptant sur un gain de 10 pour l'ensemble HF et convertisseur on arrive à une tension d'entrée de 3 μV environ, ce qui doit donner satisfaction dans les cas les plus difficiles.

Il va de soi que seules les mesures permettront de connaître avec précision la sensibilité de cet indicateur de champ.

Son étalonnage sera effectué en comparant ses indications avec celles d'un appareil de bonne précision et placé au même endroit.

Il existe actuellement, dans le commerce, d'excellents indicateurs (ou mesureurs) de champ, à lampes.

### Montage d'un casque ou HP.

Il est pratique de disposer d'un indicateur auditif. Celui-ci ne fera pas double emploi avec l'indicateur visuel car seul ce dernier fournira une lecture traduisant en chiffres l'intensité du champ. L'indicateur auditif permettra toutefois de contrôler la nature de l'émission considérée.

Ceci est absolument nécessaire car on saura ainsi s'il s'agit de l'émission de son ou de celle d'image. On prévoira un casque ou un haut-parleur. Dans les deux cas on adoptera un amplificateur BF connecté à la sortie détectrice V<sub>4</sub>.

Le montage d'un amplificateur BF de faible puissance, avec entrée au point P (voir fig. 1) est donné par le schéma de la figure 2 qui ne comporte que des résistances et capacités, le haut-parleur étant inséré

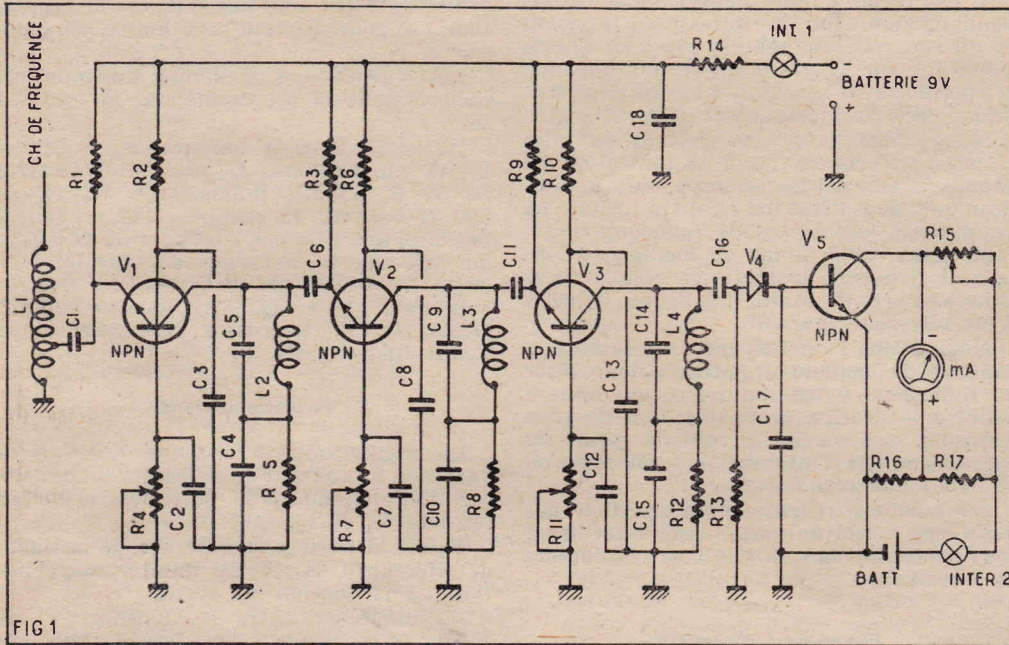


FIG 1

### Amplificateur MF.

Pour faciliter le travail des expérimentateurs, nous choisissons des transistors de fabrication française. Le schéma dérive de celui du téléviseur Thomson décrit dans un précédent numéro de notre revue dans cette même rubrique, mais il a été légèrement modifié afin de convenir à son emploi particulier dans un indicateur de champ.

La figure 1 donne toutes les parties de cet appareil à partir de la sortie du changeur de fréquence qui a été décrit dans le précédent article.

L<sub>1</sub> est la bobine MF de sortie modulateur et correspond à la bobine L<sub>4</sub>.

Afin de pouvoir utiliser cet amplificateur aussi bien pour la réception des canaux de la bande III que pour ceux de la bande I nous avons élevé la fréquence d'accord à 30 MHz, alors qu'elle était primitivement de 26,6 MHz.

D'autre part, le nombre des transistors a été réduit à 3 (V<sub>1</sub> à V<sub>3</sub>) dans la partie MF.

A partir de la détectrice diode, le montage ne comprend qu'un seul transistor BF suivi de l'instrument de mesure.

### Valeurs des éléments.

R<sub>1</sub> = R<sub>3</sub> = R<sub>9</sub> = 1,2 kΩ, R<sub>2</sub> = R<sub>6</sub> = R<sub>10</sub> = 8,2 kΩ, R<sub>4</sub> = R<sub>7</sub> = R<sub>11</sub> = potentiomètre de 33 kΩ, R<sub>5</sub> = R<sub>8</sub> = R<sub>12</sub> = 220 Ω, R<sub>13</sub> = 4,7 kΩ, R<sub>14</sub> = 100 Ω, R<sub>16</sub> = 500 kΩ potentiomètre bobiné, R<sub>15</sub> = R<sub>17</sub> = 500 Ω.

Comme on ne trouve pas des potentiomètres de 33 kΩ, on emploiera des potentiomètres de 50 kΩ shuntés par des résistances de 100 kΩ. On a en effet, d'après la formule des résistances en parallèle :

$$\frac{1}{50} + \frac{1}{100} = \frac{3}{100} = \frac{1}{33}$$

Les condensateurs ont les valeurs suivantes : C<sub>1</sub> = 1.000 pF, C<sub>2</sub> = 1.000 pF, C<sub>3</sub> = 220 pF, C<sub>4</sub> = 10.000 pF, C<sub>5</sub> = 8,2 pF, C<sub>6</sub> = 4,7 pF, C<sub>7</sub> = 1.000 pF, C<sub>8</sub> = 220 pF, C<sub>9</sub> = 8,2 pF, C<sub>10</sub> = 10.000 pF, C<sub>11</sub> = 4,7 pF, C<sub>12</sub> = 1.000 pF, C<sub>13</sub> = 220 pF, C<sub>14</sub> = 8,2 pF, C<sub>15</sub> = 10.000 pF, C<sub>16</sub> = 4,7 pF, C<sub>17</sub> = 1.000 pF, C<sub>18</sub> = 100 μF, 12 V service électrochimique.

Les bobines L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> et L<sub>4</sub> comportent 18 spires fil de 0,35 mm de diamètre sous tube LIPA 5MB75.

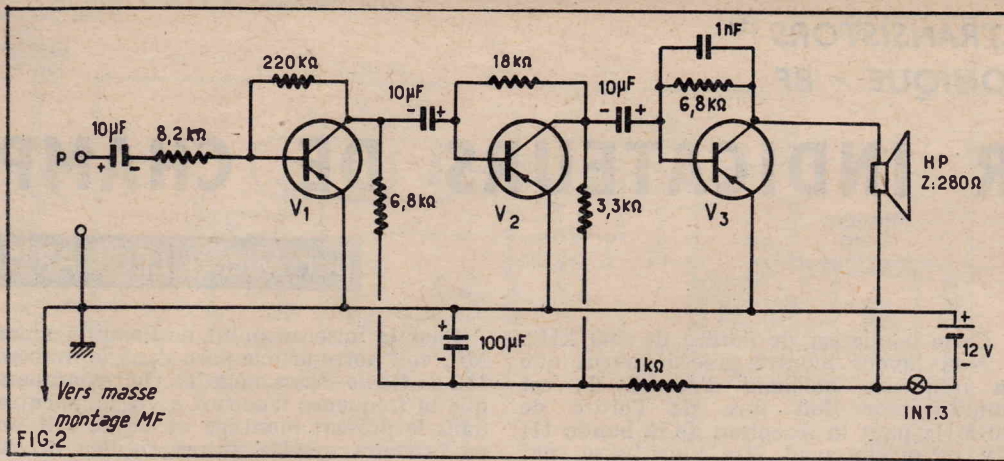
On a adopté les transistors suivants : V<sub>1</sub> = V<sub>2</sub> = V<sub>3</sub> = 3N36 Thomson, tétrodes du type NPN, V<sub>4</sub> = diode 1N75 Thomson V<sub>5</sub> = 2N35 Sylvania, type NPN.

L'instrument de mesure est un milliampèremètre gradué de zéro à 100, chaque division équivalant par conséquent à 10 microampères.

Deux interrupteurs sont prévus, l'un pour la batterie de 9 V alimentant l'amplificateur MF et l'autre pour la batterie de 1,5 V alimentant le circuit de commande de l'instrument indicateur.

On peut conjuguer les deux interrupteurs. La résistance variable R<sub>15</sub> permet le réglage de zéro de l'indicateur de sortie.

(1) Voir les nos 152 et suivants de *Radio-Plans*.



directement dans le circuit de collecteur du troisième transistor  $V_3$ .

Les trois transistors,  $V_1 = OC71$ ,  $V_2 = OC71$ ,  $V_3 = OC72$ , sont du type PNP alors que ceux du montage de la figure précédente sont des NPN.

Il en résulte que l'alimentation est inversée. Les émetteurs retournent au + batterie et les collecteurs au négatif.

La batterie est de 12 V mais on peut réduire la tension à 9 V sans inconvénient dans cette application spéciale.

Les valeurs des éléments sont indiquées sur le schéma. On remarquera qu'en raison de la suppression du transformateur de sortie, l'impédance de la bobine mobile du haut-parleur est plus élevée que normalement. Elle est de 280  $\Omega$  au lieu de quelques ohms. On trouve actuellement dans le commerce des haut-parleurs ayant une impédance de cette valeur.

À défaut d'un tel modèle, on adoptera un modèle normal et on montera un transformateur adaptateur dont le primaire correspondra à 280  $\Omega$  et le secondaire à l'impédance du haut-parleur. Dans tous les cas la résistance *en continu* de l'enroulement  $Z = 280 \Omega$  sera de 250  $\Omega$ , la chute de tension provoquée étant nécessaire pour faire fonctionner le transistor OC72 correctement.

On a prévu un interrupteur dans le fil négatif de l'alimentation.

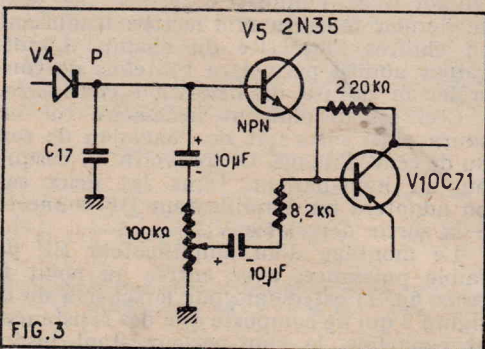
#### Réglage de gain BF.

La tension d'entrée permettant d'obtenir 75 mW à la sortie est de 10 mV.

Nous avons vu plus haut que la tension appliquée à l'entrée de  $V_3$  de la figure 1 peut atteindre 200 mV dans le cas d'un signal moyen.

Il est donc nécessaire de pouvoir réduire la tension BF appliquée au point P entrée de l'amplificateur BF. Il suffit pour cela d'intercaler un potentiomètre dans la liaison comme le montre la figure 3.

$V_5$  est le transistor BF de l'indicateur et  $V_1$  est le transistor OC71 de l'amplificateur BF. Le potentiomètre de 100 k $\Omega$  régle la tension appliquée à  $V_1$ .



#### Emploi d'un indicateur de champ.

Il est recommandé d'effectuer les essais pendant l'émission des mires pour la vision et du son continu pour le son afin que le signal ne change pas d'amplitude moyenne et permette d'obtenir une position fixe de l'aiguille de l'instrument de mesure MA.

Nous terminons la description des circuits expérimentaux d'un indicateur de champ à transistors en rappelant à nouveau que, dans l'état actuel de la technique, l'appareil à lampes est de beaucoup préférable parce qu'il donne de meilleurs résultats et que tout le matériel nécessaire se trouve partout étant identique à celui d'un téléviseur normal.

Nous avons toutefois reçu un nombreux courrier de lecteurs impatient de réaliser un indicateur à transistors, ce qui nous a incité à le décrire, mais une fois de plus précisons : il s'agit de *conseils* pour les techniciens qui s'intéressent à cet appareil et *non d'une réalisation*.

Nous allons revenir maintenant à des montages électroniques qui intéressent tous les techniciens. Il s'agit de régulateurs de tension.

#### Régulateur de tension.

Un régulateur de tension présente un intérêt lorsque la source fournit une tension

Cette variation peut se produire avec une alimentation sur secteur et aussi avec un accumulateur qui, peut être trop chargé au début de son service, est déchargé en fin de service.

Le régulateur de tension qui sera décrit fonctionne avec une tension d'entrée nominale de 17 V continu pouvant varier de  $\pm 15\%$ . Il fournit à la sortie 12,6 V continu avec une variation ne dépassant pas 0,6 %.

Le courant maximum débité est de 2 A mais la tension ne varie pas si le courant de l'utilisation varie de zéro à 2 A, ce qui représente un second aspect des possibilités de régulation de ce montage.

L'appareil emploie trois transistors, deux diodes et un relais. Il est évidemment auto-alimenté, il ne nécessite aucune autre alimentation que celle qu'il prélève sur la tension non régulée d'entrée. Dans le cas d'un régulateur à lampes, il faut prévoir une alimentation filaments qui est souvent importante car une des lampes du régulateur est généralement une lampe de puissance.

Les valeurs des éléments du montage dont le schéma est donné par la figure 4 sont :

$R_1 = 75 \Omega$  10 W bobinée,  $R_2 = 200 \Omega$  2 W, au carbone,  $R_3 =$  potentiomètre de 50  $\Omega$ , bobiné, puissance 4 W,  $R_4 = 200 \Omega$  0,5 W, au carbone,  $R_5 = 100 \Omega$  potentiomètre de 0,5 W,  $R_6 = 47 \Omega$  0,5 W au carbone,  $K_1 =$  relais de tension, 5 V 90  $\Omega$ ,  $C_1 = 200 \mu F$  50 W continu électrochimique,  $Q_1 = Q_2 =$  transistor 2N278 Delco,  $Q_3 =$  transistor NPN type 903 Texas Instruments.

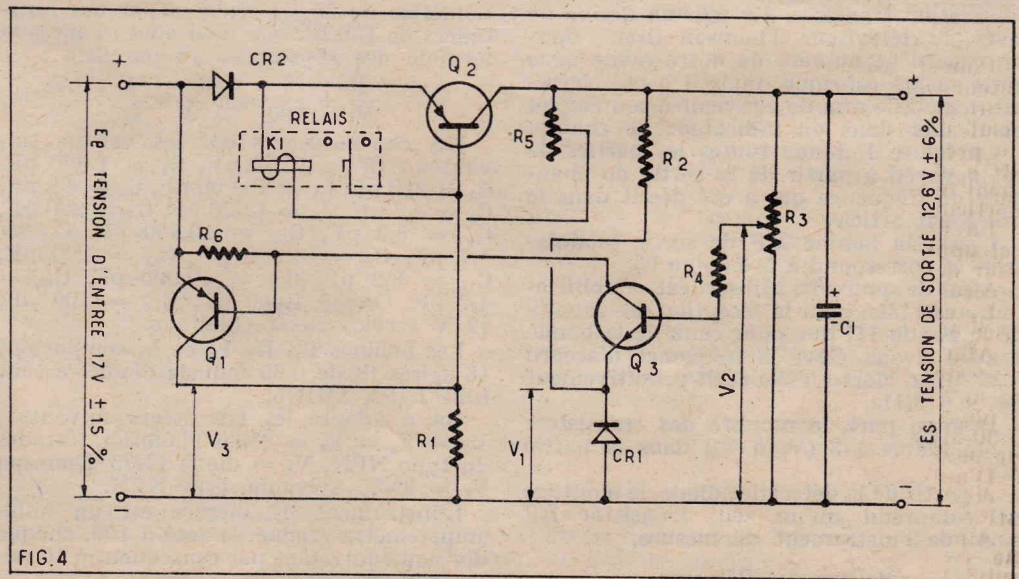
#### Fonctionnement.

La régulation est obtenue grâce à la variation du courant de collecteur du transistor PNP,  $Q_2$  due à la différence entre les tensions  $V_1$  et  $V_2$ .

$V_1$  est la tension aux bornes de la diode de référence  $C R_1$ ,  $V_2$  est une tension, fonction de la tension de sortie.

La différence entre les tensions  $V_1$  et  $V_2$  est utilisée pour polariser la base du transistor  $Q_3$ .

Pour expliquer le fonctionnement du circuit, supposons qu'au début de l'opéra-



dont la variation dépasse les limites admissibles.

Ainsi, dans le cas d'un appareil à transistors alimenté sous 12,6 V de tension nominale on peut admettre une variation de  $\pm 0,6\%$  mais pas une variation de  $\pm 15\%$ .

tion la tension de sortie  $E_1$  augmente en raison d'une modification de la charge.

Il s'ensuit une diminution du courant collecteur du transistor  $Q_2$  de sorte que la tension de sortie revienne à sa valeur initiale.

La diminution du courant collecteur du

transistor  $Q_2$  est réalisée par les actions suivantes des différents circuits :

1° La différence entre  $V_1$  et  $V_2$  augmente.  
2° Le courant de base du transistor  $Q_3$  augmente et, de ce fait, il se produit une augmentation du courant collecteur du même transistor.

3° Les courants de base et de collecteur du transistor  $Q_1$  augmentent.

4° Le courant dans la résistance  $R_1$  est essentiellement constant et une augmentation du courant collecteur de  $P_1$  provoque une diminution du courant de base du transistor  $Q_2$ .

5° Le courant collecteur du transistor  $Q_2$  diminue.

6° La tension de sortie se stabilise à une valeur très légèrement plus élevée que la valeur initiale correcte. Si la tension sur le transistor  $Q_2$  s'accroît au-dessus de la valeur prévue, le relais  $K_1$  sensible à la tension entre en fonction.

L'excès de tension peut être dû à une augmentation très grande de la tension d'entrée  $E_s$ , à une surtension ou à un court-circuit à la sortie.

Lorsque le relais  $K_1$  fonctionne, l'émetteur et la base du transistor sont en court-circuit, c'est-à-dire reliés ensemble. Ceci provoque l'annulation du courant collecteur du transistor  $Q_2$ .

Dans ce circuit un fusible ou un coupe-circuit n'aurait pas réagi assez vite pour protéger le circuit contre sa détérioration. La résistance  $R_2$  donne lieu à un courant de polarisation pour la diode dite de « référence de tension »,  $CR_1$ . La résistance  $R_4$  protège le transistor  $Q_3$  et la diode  $CR_1$  et  $Q_2$ .

La résistance  $R_5$  permet un ajustage de la commande du fonctionnement du relais  $K_1$ .

De son côté, la capacité  $C_1$  évite les oscillations à haute fréquence.

La chute de tension dans le sens direct, le long de la diode  $CR_2$ , crée une polarisation additionnelle pour le collecteur du transistor  $Q_1$ . Ce dernier est capable de réduire à zéro le courant collecteur du transistor  $Q_2$ .

La diode  $CR_2$  est particulièrement utile lorsque la température s'élève enfin,  $R_5$  réduit le courant de fuite de collecteur du transistor  $Q_1$ .

On utilisera les diodes suivantes :  
 $CR_1$  = diode de référence de tension « TRANSITRON » type SV908.

$CR_2$  = diode de polarisation d'émetteur de la marque « Westinghouse », type N5091. Le matériel étranger figurant dans nos articles est en vente en France ou peut être procuré par des importateurs des marques citées.

Pour se procurer des équivalents en marques françaises, écrire aux services techniques en mentionnant exactement le type désiré ainsi que l'emploi auquel il est destiné. Joindre autant que possible un schéma et toutes explications utiles.

Ces conseils éviteront à de nombreux lecteurs de nous demander des renseignements complémentaires sur la manière de se procurer les accessoires dont ils ont besoin.

Signalons que les transistors 2N273 et 2N274 sont des éléments de grande puissance et qu'ils doivent être montés sur une plaque métallique constituant radiateur de chaleur.

On pourra réaliser cette plaque en cuivre ou en aluminium. Dans le premier cas les dimensions seront  $20 \times 30$  cm avec une épaisseur de 3 mm. En aluminium, les dimensions seront  $12,5 \times 12,5$  cm avec une épaisseur de 3 mm.

Grâce à ces radiateurs, le fonctionnement du régulateur sera correct jusqu'à une température ambiante de  $550^\circ\text{C}$ .

### Rendement.

La figure 5 donne trois courbes indiquant la tension de sortie et le rendement.

En abscisses : puissance de sortie en watts.

En ordonnées à gauche : tension de sortie en volts.

En ordonnées à droite : pourcentage de régulation. Les trois courbes correspondent à des valeurs différentes de la tension d'entrée :  $E_s = 20$  V, 17 V et 14 V.

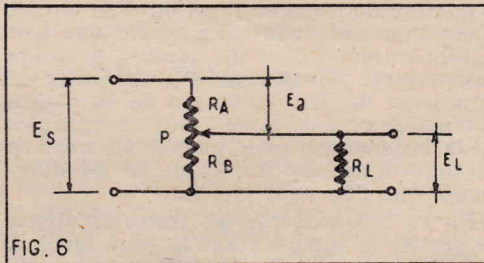
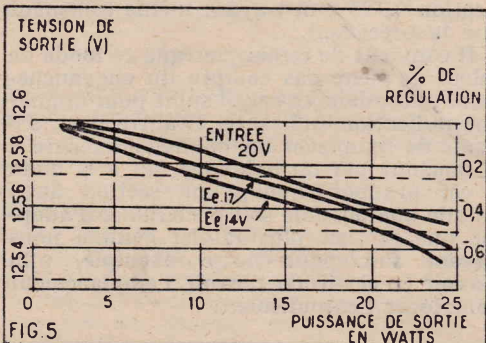
Il est nécessaire que la tension d'entrée ne soit pas supérieure à  $17\text{ V} + 15\%$  ce qui correspond à 19,55 V et inférieure à  $17 - 15\%$ , c'est-à-dire 14,45 V.

Les puissances en watts correspondent sensiblement aux courants de sortie :

$$i = \frac{P}{12,6}$$

aussi si,  $P = 20$  W, on a  $i = 20/12,6 = 1,58$  A.

On voit que pour une variation de puissance de sortie de 2 à 25 W, la tension ne varie que de 12,54 à 12,6 V (courbe  $E_s = 17$  V).



De même, en supposant le débit constant et la tension d'entrée variable, la tension de sortie ne peut pas varier plus que le maximum de différence des tensions inscrites en ordonnées. Cette différence est  $12,6 - 12,52 = 0,08$  V.

Ainsi soit le cas de  $P = 15$  W et une variation de tension d'entrée de 14 à 20 V. La variation de la tension de sortie passe de 12,562 à 12,572 V, ce qui est à peine mesurable.

Cet appareil régulateur convient très bien comme dispositif intermédiaire entre une alimentation à tension irrégulière et un appareil de mesure ou une maquette d'étude ou tout autre appareil nécessitant une tension d'alimentation précise. On remarquera que la régulation s'opère aussi pour les variations de débit à la sortie, ce qui est précieux lorsqu'on a affaire à un appareil à consommation variable de courant mais à tension constante.

Signalons à ce sujet qu'il n'est pas possible d'obtenir une tension régulée aux bornes d'un diviseur de tension comme celui que montre la figure 6 si l'appareil à alimenter est à consommation variable de courant.

En effet soit  $E_1 = 12,6$  V et supposons que l'utilisation symbolisée par  $R_1$  nécessite  $E_1$  volts sous un courant  $I_1$  ampères.

Désignons par  $R_a$  et  $R_b$  les deux parties de la résistance totale du potentiomètre P servant de réducteur de tension.

Supposons à titre d'exemple numérique que  $E_1 = 6$  V et que  $I_1 = 1$  A.

Admettons un courant de 0,5 A dans  $R_b$ , ce qui créera un courant de 1,5 A dans  $R_a$ .

La tension  $E_s$  sera toujours régulée. Supposons-la de 12,6 V. La chute de tension dans  $R_a$  est de  $12,6 - 6 = 6,6$  V et sa valeur est par conséquent :

$$R_a = \frac{6,6}{1,5} = 4,4 \Omega$$

celles de  $R_b$  et de  $R_1$  sont évidemment :

$$R_b = \frac{6}{0,5} = 12 \Omega$$

$$R_1 = 6/1 = 6 \Omega$$

Supposons maintenant que l'utilisation  $R_1$  ne consomme plus que 0,5 A, la position du curseur de  $P_1$  restant inchangée.

On a toujours  $R_a = 4,4 \Omega$ ,  $R_b = 12 \Omega$ ,  $E_s = 12,6$  V et on sait que  $I_1 = 0,5$  A.

On peut écrire alors, en appliquant les lois classiques :

$$\begin{aligned} R_a I_a + R_b I_b &= 12,6 \text{ V} \\ I_a - I_b &= 0,5 \text{ A} \end{aligned}$$

Remplaçons donc la première relation  $R_a$  par  $4,4 \Omega$  et  $R_b$  par  $12 \Omega$ , on obtient :

$$\begin{aligned} 4,4 I_a + 12 I_b &= 12,6 \\ I_a &= I_b + 0,5 \end{aligned}$$

De ces deux relations, on déduit par élimination de  $I_a$  :

$$I_b = 0,633 \text{ A}$$

et par conséquent :

$$I_a = 1,133 \text{ A}$$

La tension aux bornes de  $R_1$  est évidemment égale à :

$$E_1 = E_b = 12 \times 0,633 = 7,6 \text{ V}$$

valeur très différente de la valeur initiale de 6 V ce qui prouve bien qu'il n'est pas possible d'obtenir une tension régulée avec un diviseur de tension comme celui de la figure 6 lorsque la consommation de l'appareil alimenté varie. Par contre, la régulation restera excellente s'il s'agit d'un appareil à consommation constante, la régulation portant uniquement sur la variation de la tension d'entrée.

UN REDRESSEUR DE COURANT peut vous rendre bien des SERVICES

Dans notre Sélection n° 25 :

## REDRESSEURS DE COURANT de tous systèmes

vous trouverez les descriptions de 7 modèles faciles à réaliser ainsi que celle d'un **DISJONCTEUR** et de 2 modèles de **MINUTERIE**.

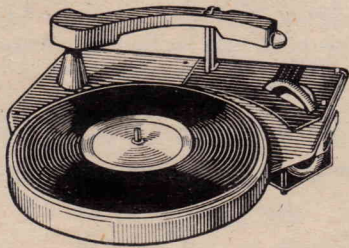
PRIX : 0.60 NF

Ajoutez 0.10 NF pour envoi et adressez commande à Système D, 43, rue de Dunkerque, Paris-Xe, par versement à notre compte chèque postal : PARIS 259-10. Ou demandez-le à votre marchand de journaux habituel.

# SENSATIONNEL

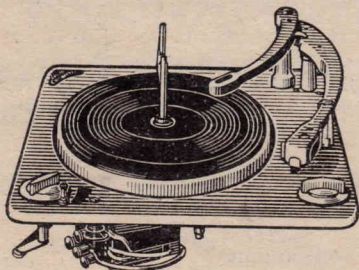
## PLATINES TOURNE-DISQUES (IMPORTATION ANGLAISE)

**PLATINE A PILES** 4 vitesses (78, 45, 33 et 16 tours). Arrêt automatique. Plateau de grand diamètre permettant de passer les disques de 30 cm. Moteur antiparasité. Alimentation par pile de 9 V, consommation 90 millis (Dimensions : 285 x 300 x 125 mm).



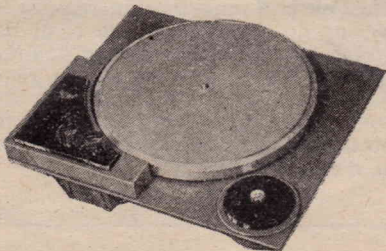
Prix sans précédent NF ..... **89.00**

**PLATINE CHANGEUR AUTOMATIQUE** 10 DISQUES, toutes dimensions. Modèle ultra-moderne avec système de rejet automatique et de contrôle manuel. Bras équipé d'une cartouche double stéréo et monaural. 4 vitesses (78, 45, 33 et 16 tours). Secteur 110/220 V, 50 périodes. Dimensions 305 x 340 x 165 mm.



Prix sensationnel. NF ..... **169.00**

**TABLE WOOLLETT**, haute fidélité, spéciale pour professionnels. La perfection dans le tourne-disque. 4 vitesses (78, 45, 33 et 16 tours). Réglage simple et précis de variation de tours sur chacune des vitesses. Présentation sobre et robuste.



Prix sans bras. NF **320.00** Prix avec bras, Gold-ring, double tête à réluctance variable. NF **380.00**

# MODIFICATION D'UN TRANSFORMATEUR DE SORTIE

On sait que dans l'exécution des transformateurs de sortie les deux conditions primordiales pour qu'ils remplissent correctement leur mission sont :

Leur dimension en fonction de la puissance modulée qu'ils doivent transformer ;

Leur rapport de transformation pour l'adaptation de l'impédance de l'étage final de l'amplificateur et celle de la bobine mobile du haut-parleur.

Un transformateur, quel qu'il soit, prévu pour une puissance déterminée, peut sans inconvénient être utilisé pour une puissance inférieure, mais il ne peut être question, sans risque d'échauffement entraînant des pertes exagérées et ensuite le claquage, de lui appliquer une puissance plus grande. D'autre part comme il ne reste, en général, aucun espace disponible pour augmenter la section des fils des bobines, on peut en conclure qu'aucune modification n'est possible dans ce sens.

En revanche une modification ayant trait à l'impédance est toujours possible. Mais, comme pour un transformateur classique, la modification du rapport de transformation ne peut être entreprise sans un débobinage préalable, en comptant avec précision le nombre de tours initial de l'enroulement dont on désire changer l'impédance.

Cette question de la connaissance précise du nombre de tours pour la modification d'un rapport de transformation, semble superflue à certains qui s'imaginent que le nombre de tours en fonction d'un circuit magnétique est invariable quelle que soit la fabrication. Or, si un nombre de tours minimal est indispensable pour éviter la saturation du fer, au-dessus de ce chiffre différentes considérations sont susceptibles de le faire varier pour arriver au nombre de tours optimal. Ceci explique les différences que l'on peut trouver.

En ce qui concerne les transformateurs de sortie, la modification la plus facile à exécuter est celle de l'enroulement secondaire car il est généralement bobiné à l'extérieur et en plus gros fil. C'est aussi la transformation la plus courante car le problème qui se pose assez souvent est le changement du haut-parleur d'un amplificateur ou d'un récepteur par un modèle dont la bobine mobile (ou l'ensemble de bobines mobiles dans le cas du groupement de plusieurs haut-parleurs) a une impédance différente.

Le nombre de tours initial secondaire  $N_{s1}$  (voir figure) étant connu, de même que l'impédance  $Z_{s1}$ , le nombre de tours

$N_{s2}$  pour l'adaptation à une impédance  $Z_{12}$  devra être déterminé en se basant sur la formule :

$$N_{s2} = N_{s1} \sqrt{\frac{Z_{s1}}{Z_{s2}}}$$

Par exemple, si l'on désire remplacer un haut-parleur de 3 W d'impédance par un autre de 4 W et que l'enroulement secondaire initial  $N_{s1}$  du transformateur comporte 70 spires, le nombre de tours  $N_{s2}$  est égal à :

$$70 \sqrt{\frac{4}{3}} = 70 \sqrt{1,33} = 70 \times 1,15 = 81 \text{ spires.}$$

Indiquons que si les impédances des bobines mobiles à adapter étaient inconnues et si l'on ne disposait pas d'un générateur basse fréquence pour faire la mesure de

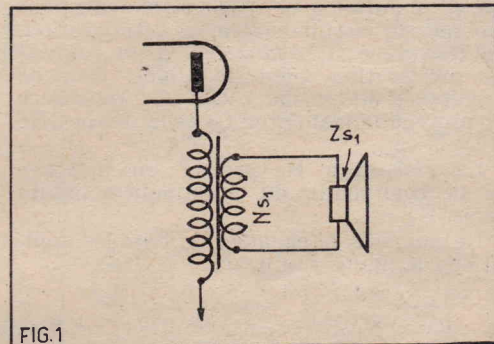


FIG.1

l'impédance à 1.000 Hz comme cela se pratique, on peut l'obtenir avec une approximation suffisante en mesurant simplement la résistance que l'on augmente de 20 %.

Lorsque la fenêtre du circuit magnétique possède un espace libre pour loger les tours supplémentaires on peut, s'il s'agit d'une augmentation d'impédance, utiliser un fil de même section que celle du fil initial que l'on peut récupérer. Cependant, en général, la fenêtre est entièrement occupée et il faut diminuer ou augmenter (dans le cas d'une impédance plus faible) la section suivant le rapport des nombres de tours de l'enroulement initial et de l'enroulement de remplacement.

Si dans l'exemple précédent le fil initial était de 45/100 (section 0,159 mm<sup>2</sup>) pour que le bobinage arrive sensiblement aux mêmes dimensions il faudrait un fil ayant une section de l'ordre de :

$$\frac{0,159 \times 70}{81} = 0,137 \text{ mm}^2$$

Pratiquement nous prendrons du 40/100 (section 0,125 mm<sup>2</sup>) ayant même isolement que le précédent.

Il convient de remarquer que ce mode de calcul ne tient pas compte du chevauchement mais, dans ce cas, il suffit pour donner une indication suffisante. D'autre part, s'il s'agit de remplacer un bobinage exécuté à la machine par un bobinage fait à la main il est prudent, quoiqu'une section aussi grande que possible soit préférable, d'adopter une section plus faible, comme nous l'avons fait pour notre exemple, afin d'avoir la certitude d'avoir l'emplacement pour loger l'enroulement.

Achetez chaque mois  
**RADIO-PLANS**  
chez le même marchand

C'est une certitude  
de toujours le trouver.

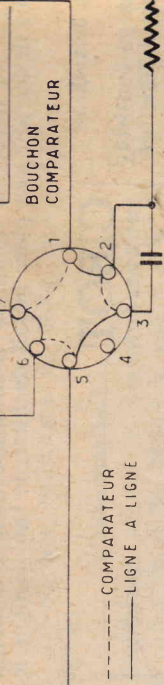
le rasoir  
**SENATOR**  
à piles

Compagnon idéal de l'homme soigné partout où manque le courant électrique. SENATOR rase rapidement, de très près et sans irriter la peau. Silencieux, il ne chauffe pas, ne vibre pas et son entretien est pratiquement nul. Très léger (220 gr.), il possède tous les avantages d'un rasoir électrique sans en présenter les inconvénients. Ne demande pour fonctionner que 2 piles 1,5 V.

Prix en ordre de marche, avec notice étui, fiche de garantie et brosse ..... **39.50**

Tous ces prix s'entendent port et emballage en sus.

**CHATELET-RADIO**  
1, boulevard de Sébastopol, à Paris (1<sup>er</sup>).  
Métro Châtelet.  
Tél. : GUT. 03-07. C.C.P. PARIS 7437-42.



NÉO-TÉLÉ 58/61

FIG. 1

# TÉLÉVISEUR MULTICANAL A GRAND ÉCRAN PLAT DE 58 cm ÉQUIPÉ D'UN TUBE COURT A DÉVIATION 114°

Cet appareil, étudié dans ces moindres détails, représente un progrès évident dans la conception d'un téléviseur à grand écran. Comme on le verra il s'agit d'un montage entièrement nouveau prévu de façon à fournir, à l'utilisateur, un appareil universel fonctionnant aussi bien en champ fort qu'en champ faible. Il peut être présenté en forme « Tout écran », le tube restant solidement attaché au châssis. Cela permet une mise en ébénisterie plus simple et facile grandement l'entretien. Une pièce spéciale

permet d'en faire immédiatement un récepteur traditionnel avec commande de face et procure ainsi la possibilité de le placer sans transformation dans un meuble combiné. On peut utiliser à volonté : les tubes images américains et français de 21 pouces 110°, les tubes américains et français rectangulaires de 23 pouces 114°.

Un système très simple permet de doter cet appareil d'un comparateur de phase sans aucune modification du câblage.

### Le schéma (fig. 1).

La platine HF. Cette partie qui est pré-câblée et prérégulée comporte tous les étages de réception, de l'antenne à la vidéo y incluse d'une part, de l'antenne à la finale son y incluse d'autre part. Sur cette platine nous trouvons en partant de l'antenne un étage HF cascade équipé d'une 6B07, et un étage changeur de fréquence équipé d'une pentode triode ECF80. Ces deux tubes sont alliés à un rotacteur à 12 canaux couvrant tous les canaux français ainsi que les canaux Luxembourgeois et Bruxelles français. Tous les bobinages sont commutés ce qui procure un gain élevé. Les lampes que nous venons de citer sont celles ayant donné le meilleur gain avec le meilleur rapport signal bruit.

Nous ne nous étendrons pas sur l'étage cascade. Vous n'ignorez pas que ce montage utilise deux triodes montées en série du point de vue de l'alimentation en courant continu. Ici la première triode fonctionne en « cathode » à la masse. Ce circuit cathode contient une résistance de polarisation de 100 Ω déconnectée par 100 pF. Le circuit grille contient un bobinage accordé par les capacités parasites. A ce bobinage est couplé l'enroulement d'adaptation de l'antenne. Cette triode est neutrodynée par une self placée entre plaque et grille. Le condensateur de 100 pF en série avec cette self a pour but d'éliminer la composante

écran est alimentée à travers une résistance de 22.000 Ω déconnectée par 1,5 nF.

La triode oscillatrice est montée en Colpitts. La self placée entre grille et plaque est accordée par un petit CV dont l'armature mobile est à la masse et chaque armature fixe reliée à une extrémité du bobinage. Chaque fraction de ce CV est shuntée par un condensateur de 4,7 nF à coefficient de température négatif. Ces condensateurs complètent la capacité d'accord et en raison de leur particularité évitent la dérive de l'oscillateur. Du côté grille la liaison avec le bobinage se fait par un condensateur de 22 pF et une résistance de fuite de 22.000 Ω. L'alimentation plaque est assurée par une résistance de 10.000 Ω. L'oscillation locale prise sur la plaque triode est reportée sur la grille de la pentode modulatrice par un condensateur de 1,5 pF.

### L'amplificateur MF image.

Il est formé par trois étages équipés de ECF80. Le circuit plaque de la pentode modulatrice est chargé par un enroulement accordé sur la fréquence intermédiaire par les capacités parasites et une cellule de découplage formée d'une résistance de 100 Ω et d'un condensateur de 1,5 nF. A l'enroulement est couplée un circuit accordé sur la fréquence intermédiaire « son » qui fait office de premier réjecteur et sert à transmettre ce signal à l'entrée de l'amplificateur MF « son ».

Le signal MF « image » recueilli dans l'enroulement plaque de la modulatrice est transmis à la grille de commande de la première ECF80 par un condensateur de 100 pF et une résistance de fuite de 3.300 Ω. La faible valeur de cette résistance amortie l'enroulement accordé.

La liaison entre les étages MF et celle entre le dernier étage et la détection sont obtenues par des transformateurs surcouplés qui assurent un gain et une bande

passante absolument constants. Cette bande s'étend de 29 à 38 MHz. Sur chaque transformateur est branché un réjecteur ce qui permet une élimination totale du signal « son » dans l'image. Le circuit grille des deux derniers étages contient un condensateur de liaison de 100 pF et une résistance de fuite de 4700 Ω.

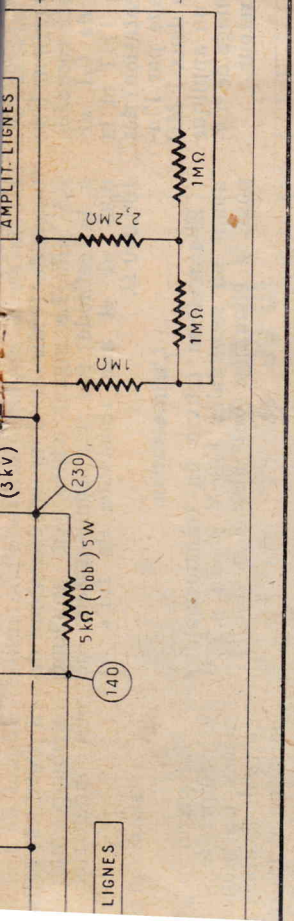
La ligne d'alimentation HT de chaque étage contient une cellule de découplage constituée par une résistance de 100 Ω et un condensateur de 1,5 nF. Vous pouvez remarquer que ces cellules sont disposées en série dans la ligne HT générale.

Le réglage de sensibilité est obtenu en faisant varier la polarisation des deux premiers ECF80, variation provoquée par un potentiomètre de 5.000 Ω disposé dans le circuit cathode. Une résistance de 100 Ω dans le circuit cathode de la première ECF80 et une de 150 Ω dans le circuit cathode de la seconde assurent la polarisation minimum. En outre le circuit cathode de la première ECF80 contient une résistance de 22 Ω destinée à réduire l'influence de la polarisation sur la capacité d'entrée de la lampe. La variation de cette capacité aurait pour effet de modifier l'accord du circuit de liaison et la largeur de la bande passante. Les circuits cathode de ces deux ECF80 sont découplés par des condensateurs de 1.500 pF.

La troisième ECF80 est polarisée à un valeur fixe par une résistance de cathode de 150 Ω déconnectée par 1,5 nF.

### Détection et amplification vidéo.

La détection est assurée par une diode OA70 attaquée par le dernier transformateur de liaison. Le signal vidéo est recueilli aux bornes d'une résistance de 2.200 Ω et transmis à la grille de commande de la lampe de l'ampli-vidéo par une self de correction. L'ensemble diode, résistance et self de correction est blindé pour éviter les réinjection harmoniques gênantes sur certains canaux



La lampe de l'ampli-vidéo est une EL183 à grille cadre. La liaison grille sans condensateur assure la transmission de la composante continue du signal vidéo laquelle est nécessaire pour la restitution de teinte moyenne de l'image.

La EL183 est polarisée par une résistance de cathode de 100 Ω en série avec une résistance de 30 Ω. Un commutateur pouvoit à 3 combinaisons permet d'adapter le contraste selon qu'il s'agit d'une émission extérieure, en studio ou de la transmission d'un film. Dans le premier cas un condensateur de 100 μF shunte l'ensemble des deux résistances et il n'y a pas d'effet contre-réaction. Dans le second seulement la résistance de 100 Ω est shuntée par le 30 Ω et la résistance de 30 Ω introduit une CR d'intensité pour toutes les fréquences vidéo. Enfin, dans le troisième cas la résistance de 100 Ω est shuntée par le 100 μF et celle de 30 Ω est découplée par 4,7 nF qui réduit le taux de CR pour les fréquences vidéo élevées. Le circuit plaque contient deux selfs de correction en série avec la résistance de charge de 1.500 Ω. Le signal pris au point de jonction des deux selfs est appliqué à la cathode du tube image. On prélève au sommet de la résistance de charge le signal destiné à être transmis à l'étage séparateur.

La sensibilité totale de la chaîne image est de 20 μV, ce qui correspond aux cas plus difficiles. La manœuvre du potentiomètre de contraste donne une affaiblissement maximum de 40 dB. En cas de lampes très forts il faut prévoir un atténuateur d'antenne. La bande passante totale est de 9,2 MHz avec une réjection du premier ordre supérieure à 44 dB.

#### L'ampli MF son.

Il est à deux étages. Le premier étage est équipé d'une EF85. Le signal MF son est transmis à la grille de commande de ce tube par un condensateur de 100 pF et une résistance de fuite de 100.000 Ω. Cet étage est transmis au régulateur VCA et la tension de régulation est appliquée à la base de la résistance de fuite. Le circuit cathode contient une résistance de polarisation de 10 Ω découplée par 1,5 nF et une résistance contre-réaction de 10 Ω. La grille écran alimentée par une résistance de 47.000 Ω découplée par 1,5 nF. Le circuit plaque est

partie pentode d'une EBF80. La liaison de sa grille de commande avec l'étage précédent se fait par un condensateur de 100 pF et une résistance de fuite de 100.000 Ω. La résistance de polarisation du circuit cathode de 220 Ω, est découplée par 1,5 nF. L'écran est alimenté par une résistance de 100.000 Ω découplée par 1,5 nF. L'alimentation de chaque étage MF se fait par une cellule de découplage formée d'une 100 Ω et d'un condensateur 1,5 nF. Les deux cellules sont en série dans la ligne HT générale. La plaque pentode EBF80 attaque une des diodes contenues dans ce tube par un transfo MF accord sur 39,2 MHz. Le circuit de détection contient une cellule de blocage HF (47.000 Ω et 100 pF, et une résistance de 150.000 Ω shuntée par 100 pF. Le signal BF recueilli au sommet de cet ensemble est transmis au potentiomètre de volume par un condensateur de 10 nF. Au même point on prélève la tension VCA transmise à l'étage asservi par une cellule de constante de temps formée d'une résistance de 1 MΩ et d'un condensateur de 50 nF.

L'ampli BF est équipé d'une ECL82. La partie triode est utilisée pour l'étage pré-amplificateur. Sa cathode est à la masse. Sa grille est reliée au curseur du potentiomètre de volume par un condensateur de 10 nF. La résistance de fuite fait 10 MΩ et assure la polarisation. La plaque est chargée par une résistance de 220.000 Ω.

La partie pentode est réservée à l'étage de puissance. Sa cathode est polarisée par une résistance de 470 Ω shuntée par 25 μF. Le circuit de liaison grille est formé d'un condensateur de 50 nF et d'une résistance de fuite de 470.000 Ω. L'écran est alimenté par une résistance de 4.700 Ω. Entre la plaque triode et la plaque pentode on a prévu un circuit de contre-réaction consistant par une résistance de 470.000 Ω en série avec un condensateur de 470 pF. Le transfo d'adaptation du HP a une impédance primaire de 5.000 Ω. Ce primaire est shunté par 5 nF.

#### L'étage séparateur.

Le signal vidéo pris au sommet de la résistance de charge de la EL183 est transmis à la grille de commande de la pentode d'une ECL80 par une résistance de 3.300 Ω et un condensateur de 5 nF. La résistance de fuite de 1 MΩ va à la cathode. Cette pentode fonctionne en séparatrice. Cela veut dire qu'elle est montée pour ne transmettre

de grille en alimentant l'écran sous une tension faible par rapport à celle de la plaque. Cette tension d'écran est obtenue par une résistance de 2,2 MΩ découplée par 0,1 μF. Le circuit plaque est chargé par une résistance de 33.000 Ω.

La triode de cette ECL80 trie les tops image. Pour cela un circuit différentiateur formé d'un condensateur de 100 pF et d'une résistance de 100.000 Ω relie sa grille à la plaque de la pentode séparatrice. Le circuit plaque de cette triode est chargé par une résistance de 100.000 Ω. La cathode est fortement polarisée (19 V) par un pont de résistances formé d'une 10.000 Ω côté masse et d'une 100.000 Ω côté plaque. De cette façon seules les pointes des tops image débloquent la lampe et font apparaître des impulsions négatives de forte amplitude dans le circuit plaque.

#### Base de temps image.

La base de temps image utilise une ECL82. La partie triode est montée en oscillateur blocking. Pour cela, elle est associée à un bobinage oscillateur à circuit magnétique en fer. La tension en dents de scie apparaît aux bornes d'un condensateur de 0,1 μF placé entre la base de l'enroulement grille et la masse. Sa fréquence est réglée par un potentiomètre de 250.000 Ω en série avec une 407.000 Ω.

Les tops de synchronisation sont appliqués à la plaque par un condensateur de 10 nF. Cela assure une synchronisation très efficace sur le front arrière et donne un entrelacé parfait.

La section pentode de la ECL82 équipe l'étage amplificateur de puissance de balayage image. Sa cathode est à la masse. La dent de scie engendrée par l'oscillateur blocking est transmise à sa grille de commande par un circuit de liaison complexe destiné à parfaire la linéarité du balayage et à régler son amplitude. La linéarité est réglée par un potentiomètre de 250.000 Ω shunté par une résistance de 220.000 Ω. Ce potentiomètre est en série avec une résistance de 1 MΩ du côté blocking et une 68.000 Ω du côté masse. Entre son curseur et la masse il y a un condensateur de 0,5 μF.

L'amplitude est commandée par un potentiomètre de 0,5 MΩ relié au blocking par un condensateur de 0,5 μF mis en série avec une résistance de 470.000 Ω. Son autre extrémité est réunie au curseur du potentiomètre de linéarité par une résistance de 100.000 Ω. Le curseur du potentiomètre

de la pentode par une résistance de 100.000 Ω. Cette électrode est reliée à la masse par un condensateur de 5 nF.

La liaison entre le circuit plaque et les bobines de déviation verticale se fait par le transfo image. Le primaire de cet organe est shunté par une résistance VDR qui évite le rétrécissement de l'image dans le sens vertical.

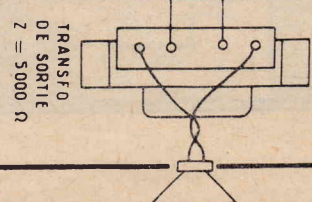
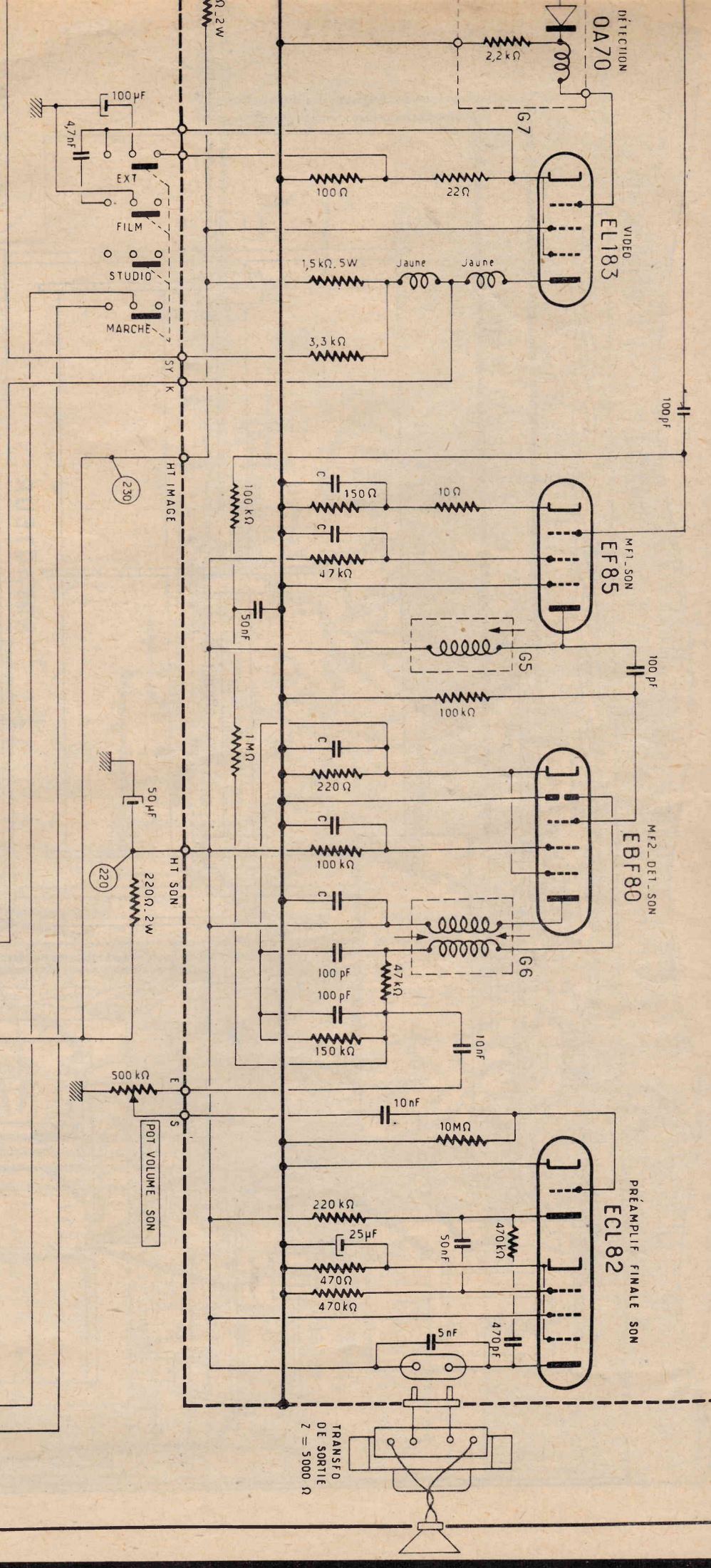
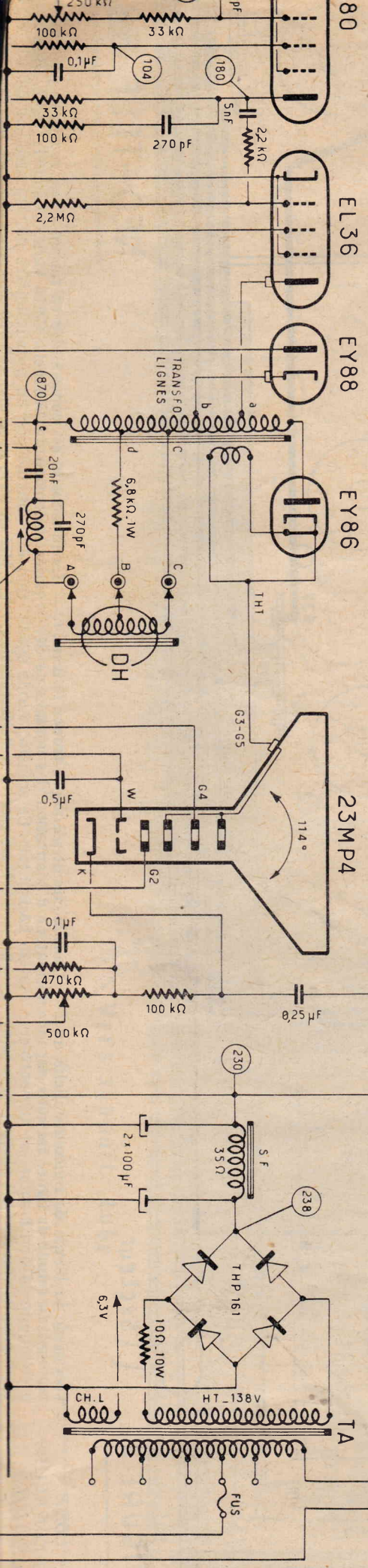
#### Base de temps ligne.

La génération de la dent de scie est réalisée par une ECF80 montée en multivibrateur du type à découplage cathodique. Le circuit cathode commun aux deux sections du tube contient une résistance de 2.200 Ω shuntée par 1,5 nF et un circuit accordé composé d'une self réglable et d'un condensateur de 5 nF. Ce circuit qui doit être accordé au voisinage de la fréquence lignes sert à stabiliser cette dernière. Les tops de synchronisation pris sur la plaque de la séparatrice sont appliqués à la grille de la triode par un condensateur de 10 pF et une résistance de fuite de 3.300 Ω. La plaque est chargée par une résistance de 22.000 Ω et reliée à la grille de commande de la pentode par un condensateur de 100 pF et une résistance de fuite. Cette dernière est constituée par une 33.000 Ω en série avec un potentiomètre de 250.000 Ω. Le potentiomètre sert à régler la fréquence ligne. La dent de scie est recueillie aux bornes de la résistance de 33.000 Ω du circuit plaque pentode. Le condensateur de 270 pF en série avec 100.000 Ω qui découple vers la masse la résistance de charge assure la mise en forme correcte de la tension de balayage. Le choix des divers éléments permet d'obtenir une onde de 150 V de crête bloquant ainsi énergiquement le tube image pendant le retour ligne.

Nous venons d'indiquer le mode de synchronisation habituel dit « ligne à ligne ». Une commutation simple permet de mettre en service un comparateur de phase. Ce comparateur met en œuvre une EF80 montée en triode. Les tops de synchronisation sont appliqués à la cathode de cette lampe par un condensateur de 68 pF et une résistance de fuite de 100.000 Ω. La tension de grille est fixée par rapport à la cathode par une résistance de 100.000 Ω. La résistance de charge plaque, une 47.000 Ω, n'est pas reliée à la ligne HT mais mise à la masse. Cette lampe n'est donc pas alimentée en courant continu. Cependant un condensateur







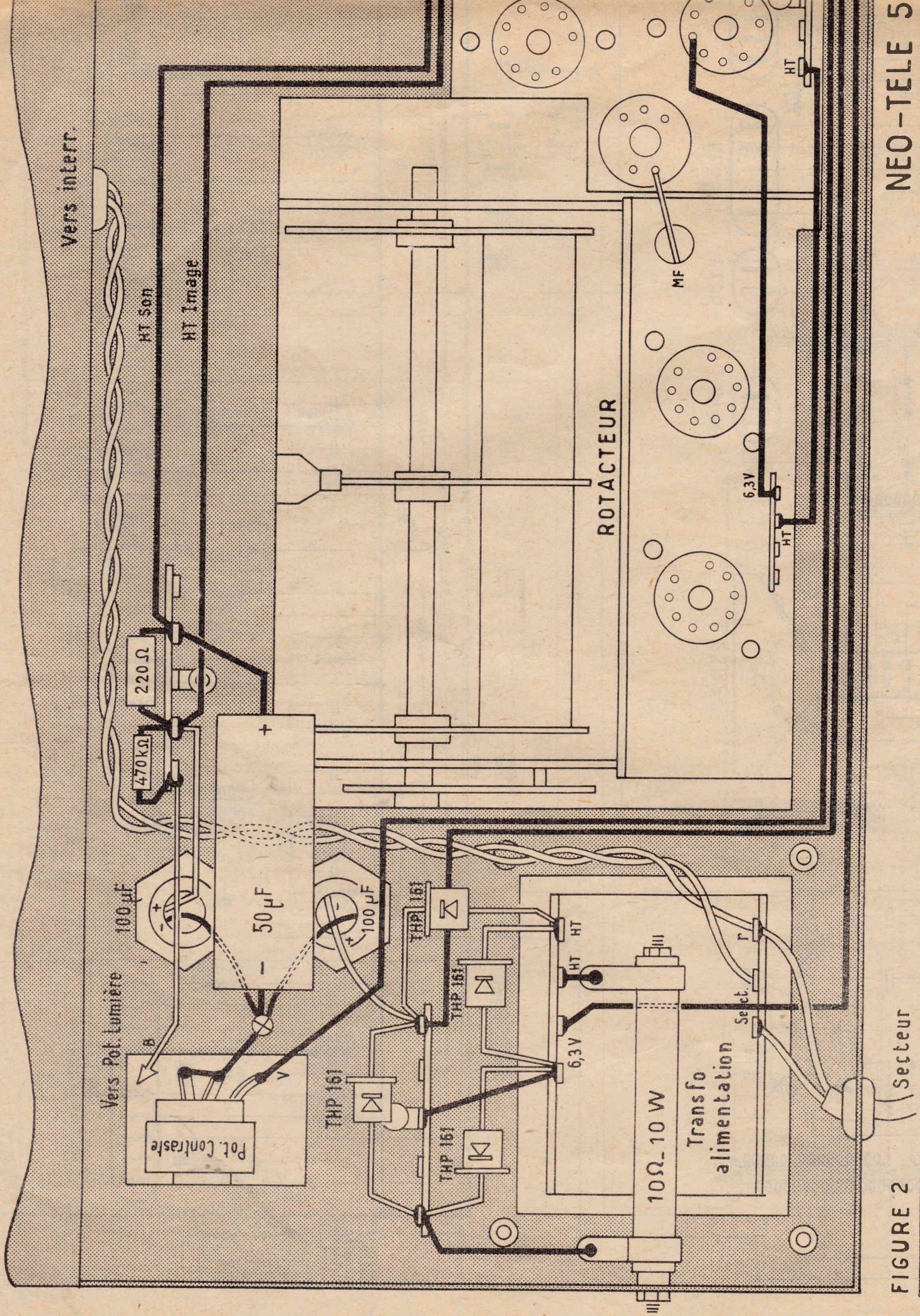


FIGURE 2

NEO-TELE 5

CODE

l'écran de la lampe de puissance ligne au

Dans le circuit plaque se trouve le trans-

La luminosité est commandée en faisant

est redressée par un





image, le transfo image. Sur la face avant on monte le commutateur de fonction à en place la self de filtre, le transfo ligne le

# CIBOT

PRÉSENTE

## « LE NÉO-TÉLÉ 58-61 »

DESCRIT CI-CONTRE ET PRÉSENTÉ EN COUVERTURE

**TÉLÉVISEUR** pour moyenne et longue distance. (Sensibilité 20 Microvolts)

**TUBE DE 58 cm** (23 pouces). Aluminisé. Angle 114°, col. court.

**Concentration électrostatique automatique.**

**MULTICANAL** rotateur 12 canaux équipé pour recevoir les canaux du standard français 819 lignes et Européens 819 lignes (Luxembourg et Belgique).

**16 LAMPES + 1 détecteur + 4 redresseurs silicium.**

**SYNCHRONISATION** horizontale à multivibrateur ou à comparateur de phase par simple manœuvre d'un inverseur.

**STABILISATION AUTOMATIQUE** des dimensions de l'image.

**COMMANDES AUTOMATIQUES** de son.

**ANTI-PARASITE** son.

**CLAVIER 4 TOUCHES** (Studio - Film - Extérieur). Mise en route par touche. Alternatif 110/245 volts.

**ÉBÉNISTERIE** noyer verni, acajou sapelli, acajou foncé ou chêne.

Dimensions : 620 x 450 x 380 mm.

VOIR PRÉSENTATION EN COUVERTURE

★ **LE CHASSIS** bases de temps complet, en pièces détachées avec son jeu de lampes (ECL80 - ECL82 - EF80 - ECF80 - EL36 (6DQ6) - EY88). 4 redresseurs « THOMSON » et haut-parleur 21 cm. **363.08**

★ **PLATINE VISION-SON** à rotateur 12 positions. Platine type HF 60 à grande sensibilité : image 20 microvolts ; son : 5 microvolts. Cette platine, malgré son nombre réduit de lampes (9 + 1 germanium), a un rendement excellent grâce aux nouvelles lampes employées et aux bobinages MF particulièrement choisis. Dimensions : 325 x 80 mm.

★ **LA PLATINE HF60**, parfaitement réglée avec une barrette canal 6 noyaux au choix, COMPLÈTE, avec son jeu de lampes et germanium (6BQ7 - ECF80 - 3 x EF80 - OA70 - EL183 - EF85 - EBF80 - ECL82) ..... **2 14.07** (Barrette canal supplémentaire : 7,16 NF.)

★ **LE TUBE CATHODIQUE, 58 cm 114°** aluminisé, type 23 MP4, RCA ..... **355.00**

★ **« LE NÉO-TÉLÉ 58-61 »** absolu, complet **932.15** en pièces détachées, sans ébénisterie.

★ **ÉBÉNISTERIE.** Malgré l'importante dimension de l'écran, utilise une ébénisterie de format réduit : Dimensions : 620 x 550 x 380 mm. Livrée, prête à recevoir le châssis, avec fond blindé, masqué, glace Sécurité, enjoliveurs de boutons et décor haut-parleur ..... **235.00**

**LE NÉO-TÉLÉ 58-61 EN ORDRE DE 1348.23** MARCHÉ avec ÉBÉNISTERIE ..... NF

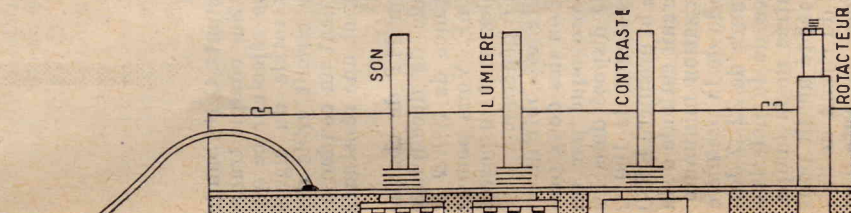
**CIBOT-RADIO** 1 et 3, rue de Reully, PARIS-XII<sup>e</sup> Tél. : DID 66-90. Métro : Faidherbe-Chaligny.

mentaire dont les de 220 22 W et mique de 50 µF.

Fig. 2, 3 et 4).

montage consiste se les différentes nier lieu les sup-bouchon du com-sses. Ces derniers par leur patte de les condensateurs

u tube

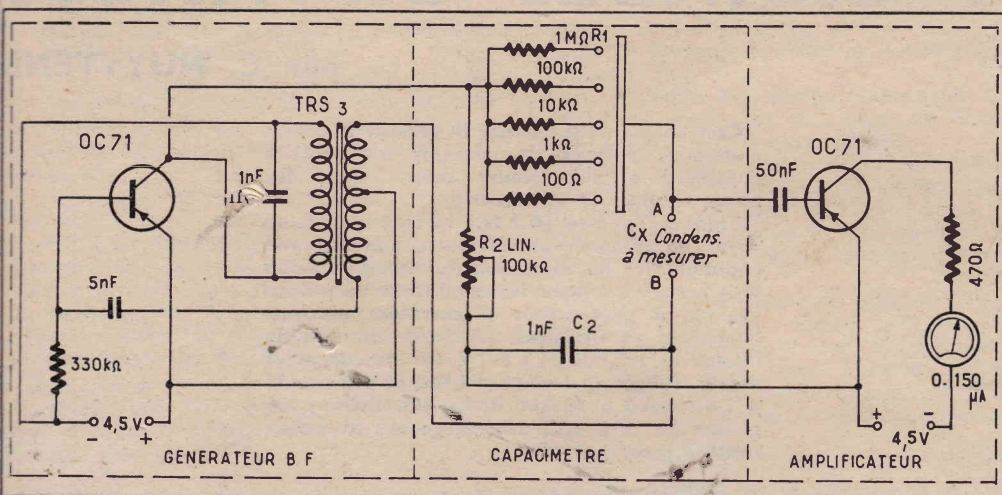


RP. 960. CIB01

RP. 960. CIB01

NEO-TÉLÉ -58/61

# CAPACIMÈTRE A TRANSISTORS



Le capacimètre se compose de trois parties distinctes.

1° Un oscillateur basse fréquence à transistor qui alimente le capacimètre. Cette partie peut être supprimée si on dispose d'un générateur BF ;

2° Le capacimètre proprement dit est formé par un pont de résistances et de condensateurs étalonnés.

Le pont est équilibré lorsqu'on a  $C_x = \frac{C_2}{R_1} R_2$  faisant 100 km, C2 valant 1 nF et R1 étant la résistance au service.

On dispose de 5 gammes qui permettent la mesure des condensateurs :

- 10 à 100 pF sur 1 MΩ ;
- 100 à 1.000 pF sur 100 kΩ ;
- 1 à 10 nF sur 10 kΩ ;
- 0,01 à 0,1 pF sur 1.000 Ω ;
- 0,1 à 1 pF sur 100 Ω.

Le potentiomètre R2 de 100 kΩ linéaire est gradué de 10.000 en 10.000 Ω.

3° Un amplificateur à transistor. L'indicateur est un micro-ampèremètre (j'ai employé pour ma part un contrôleur METRIX 460).

L'accord est réalisé lorsque le micro-ampèremètre varie brusquement et fortement.

### Mode d'emploi :

On place le condensateur à mesurer aux points A et B. Le contacteur mettant en circuit la gamme qui correspond le plus vraisemblablement au condensateur à mesurer. On tourne ensuite le potentiomètre jusqu'à la déviation maximum de l'aiguille. On lit alors le nombre sur le cadran du potentiomètre et l'on multiplie par l'échelle de la gamme choisie. On a alors la valeur du condensateur. A. GERMAIN.

## TÉLÉVISEUR MULTICANAL A GRAND ÉCRAN PLAT DE 58 cm

(Suite de la planche dépliant.)

l'exécuter ces soudures de façon parfaite.

Avec du fil isolé on câble le circuit d'alimentation filament des lampes. Les différentes connexions entrant dans la composition de cette ligne seront placées contre le châssis. Toujours avec du fil de câblage isolé on pose les connexions qui forment la ligne HT. Ensuite on exécute toutes les connexions des différents circuits. Puis on pose les résistances et les condensateurs. Pour ce travail nous vous conseillons de procéder étage par étage et de cocher sur les plans les éléments aussitôt leur mise en place. En agissant de cette façon on évite tout erreur ou omission.

On câble l'alimentation. Pour cette partie nous vous conseillons de veiller au sens correct des redresseurs THP 161.

Pour terminer on câble le bloc de déviation et le support du tube.

### Mise au point.

Après une vérification complète du câblage on met le tube et les lampes en place. Sur le col du tube on enfle le déviateur (connexions des bobines horizontales à gauche). Les tubes 110° et 114° ne nécessitent aucun piège à ions. Le cadrage sera effectué par un cadreur magnétique.

On ne met pas immédiatement le support du tube sur le culot. On règle les potentiomètres à mi-course. Après avoir vérifié la position du cavalier du transfo d'alimentation pour s'assurer qu'elle correspond

bien à la tension du secteur on met le téléviseur sous tension. On peut alors mesurer les tensions aux différents points du montage et s'assurer qu'elles correspondent bien aux valeurs indiquées sur le schéma.

On vérifie la THT en approchant pendant un court instant la corne THT du châssis. On doit obtenir une étincelle de 1 cm environ.

Après avoir coupé le courant on branche le tube et on remet sous tension. Sur émission de la mire on règle la synchronisation des balayages image et ligne de manière à avoir une image stable. Pour le comparateur on place le potentiomètre de contraste au minimum et le potentiomètre de fréquence au milieu de sa course. On règle alors le noyau de la self comparateur pour obtenir une image parfaitement synchronisée. On retouche la linéarité verticale et horizontale et l'amplitude verticale.

On peut alors rectifier le réglage du dispositif de cadrage. Pour cela on oriente d'une part l'aimant que l'on fait pivoter sur le col du tube et d'autre part on fait pivoter cet aimant sur lui-même dans son logement.

Les corrections de géométrie sont assurées par de petits aimants montés directement sur le bloc de déviation. On réglera la position de ces aimants en les approchant ou en les reculant du bloc jusqu'à l'obtention de la géométrie désirée. Cette correction est indispensable à cause de la grande diversité des tubes pouvant être utilisés directement. A. BARAT.

### COLLECTION

## Les Sélections de Système "D"

N° 64

# LES TRANSFORMATEURS

STATIQUES, MONO et TRIPHASÉS

Principe — Réalisation — Réparation — Transformation — Choix de la puissance en fonction de l'utilisation — Applications diverses

Prix : 1,50 NF

Ajoutez pour frais d'expédition 0,10 NF par brochure à votre chèque postal (C.C.P. 259-10) adressé à « Système D », 43, rue de Dunkerque, PARIS-X°. Où demandez-le à votre marchand de journaux.

# APPEL GÉNÉRAL DE F9FA

### Présentation du « TSS - 1 »

Transformateur Spécial Surplus, semi-blindé, fabrication professionnelle. Primaire : 115/230 Volts, 50 alternatif. Secondaires : a) 2x6,3 V — 1 amp. 2 ; b) 1x12,6 V — 1 amp. 2 ; c) 1x250 V — 80 mA.

Par le jeu de connexions, on obtient à volonté :  
12,6 V. 2,5 ampères.  
ou 24 V. 1,2 ampère.

Prises à 6 V 3 dans tous les cas. Enroulement HT prévu pour redresseurs en pont ou monoplaque à volonté. Primaire à deux enroulements séparés, (emploi en transfo d'isolement 115/115.) Permet la charge des Batteries.

Poids 1.500 grammes.

Prix..... 19.00

- TRANSFO 115/24 V, 10 Amp..... 30.00
- AUTO-TRANSFO réversible, 115/230 Volts, 60 VA, avec prises intermédiaires (0 kg 700)..... 6.00
- SELF FILTRE 4 henrys, 260 mA. Blindée, sorties perles de verre, 650 grammes..... 9.50
- MICRO-MOTEUR, 100 gr. Entièrement cuirassé, 3 à 27 Volts. Induit 7 pôles, roulements à billes. Couple extrêmement puissant. Fabr. « ARTUS » professionnelle (type 6RIA)..... 20.00
- TRIODE 6111 SYLVANIA, double triode, cathodes séparées. Subminiature. VI = 6,3. Fonctionne jusqu'à 800 Mcs (K = 20)..... 10.00
- MICRO-AMPÈREMÈTRE 0 à 500 μA, gradué de 0 à 600, diam. 50 mm. Surplus, garanti..... 14.00
- MICRO-AMPÈREMÈTRE 0 à 500 μA. Gradué de 0 à 24. 1.000 Ohms, diam. 55 mm. Neuf..... 25.00
- QUARTZ 5.456 Kcs, pour BC 499 et 500..... 6.00
- SUPPORT AUTO-DÉCOUPLÉ VHF pour 832, 829, COE, 04/20, etc..... Valeur 50.00. 15.00
- MANIPULATEUR fabrication allemande, capot plastique, souple et silencieux..... 13.00
- Américain J. 37..... 6.00
- CALIBREUR DE LAMPES de précision : redresse les broches des Miniature et Noval, poids 25 gr... 5.00
- PLAQUETTE A COSSÉS VERRE SILICONE, double rangée, 60 mm x 1.000 mm..... 25.00
- COMMUTATEUR A GAULETTES, « OAK » miniature métal argenté :  
4 Circ. 6 Dir..... 4.00  
1 Circ. 3 Dir..... 2.00  
1 plot m + 6 Circ. 3 Dir..... 4.00

Les articles ci-dessus sont extraits du **CATALOGUE GÉNÉRAL F9FA**, nouvelle édition qui comporte des centaines d'articles, de la Diode au Radar, et vous sera envoyé gratuitement sur demande. De plus, il y a toujours des affaires à profiter sur place, dans les deux magasins, ouverts tous les jours sauf dimanche et lundi, de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h.

### F9FA

91, quai Pierre-Scize, LYON-5<sup>e</sup>.  
Téléphone 28-65-43 — C. C. P. LYON 94-62

### BERIC/F9FA

28, rue de la Tour, Malakoff (Seine)  
Téléphone ALésia 23-51 — C. C. P. PARIS 16578-99  
Métro : PORTE DE VANVES

Expédition immédiate, contre mandat ou chèque à la commande, ou contre remboursement. Frais de port en sus. Emballage gratuit.

PROFESSIONNELS : Demandez votre inscription au Service spécial « PRO ». Vous recevrez nos listes de matériel tel que : Tôles, Transfo, Fils émaillés, Pièces détachées, etc.





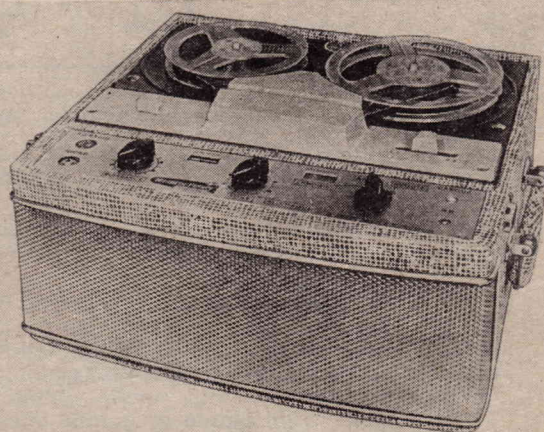


# UN NOUVEL ENREGISTREUR A BANDE MAGNÉTIQUE

Un nouvel enregistreur à bande magnétique vient de faire son apparition sur le marché. En voici les principales caractéristiques :

## Platine mécanique

Vitesse, 9,5 (19 cm adaptable).  
 Rebobinage rapide dans les deux sens.  
 Diamètre des bobines : 150 mm.  
 Capacité à 9,5 cm : 2 x 1 h 30 mn avec bande mince ; 2 x 2 h 15 mn avec bande triple durée.  
 Deux têtes. Effacement haute fréquence.  
 Demi-piste.  
 Levier de verrouillage de l'effacement.  
 Pleurage : inférieure à 0,4 %.



## Amplificateur.

5 lampes : EF86, ECC81, EL84, EZ80, EM81.

Puissance de sortie : 5 W.  
 Haut-parleur incorporé : 13 x 19 Principets à aimant renforcé.

Bande passante de l'ampli : 20 à 30.000 ps (+ - 3 dB).

Bande passante d'un enregistrement à la vitesse de 9,5 cm, 50 à 12.000 ps.

L'appareil a été étudié pour un haut rendement musical à 9,5 cm.

Filtres fixes à l'enregistrement et correcteur C - R selon les normes internationales NAB.

Correcteur de tonalité variable à la reproduction et contre-réaction sur le transformateur de sortie.

ENTRÉES : MICRO Haute Impédance et pick-up 0,5 volts.

SORTIES : Modulation ou casque de contrôle et HP supplémentaire.

Tension d'effacement et réglage visuel de l'enregistrement.

Sonorisation : L'ampli peut servir pour l'écoute directe d'une modulation extérieure.

Présentation en mallette bois étudié en charge acoustique.

Couvercle dégonflable. Gainage de grand luxe en vulcano-plastique.

L'ensemble d'une présentation élégante et harmonieuse d'un goût raffiné.

L'appareil peut être livré avec compteur de précision à remise à zéro.

Consommation 45 W, secteur 115-230 V, 50 ou 60 ps.

Dimensions : 350 x 330 x 195 mm.  
 Poids 8,500 kg.

(Création RADIOBOIS.)

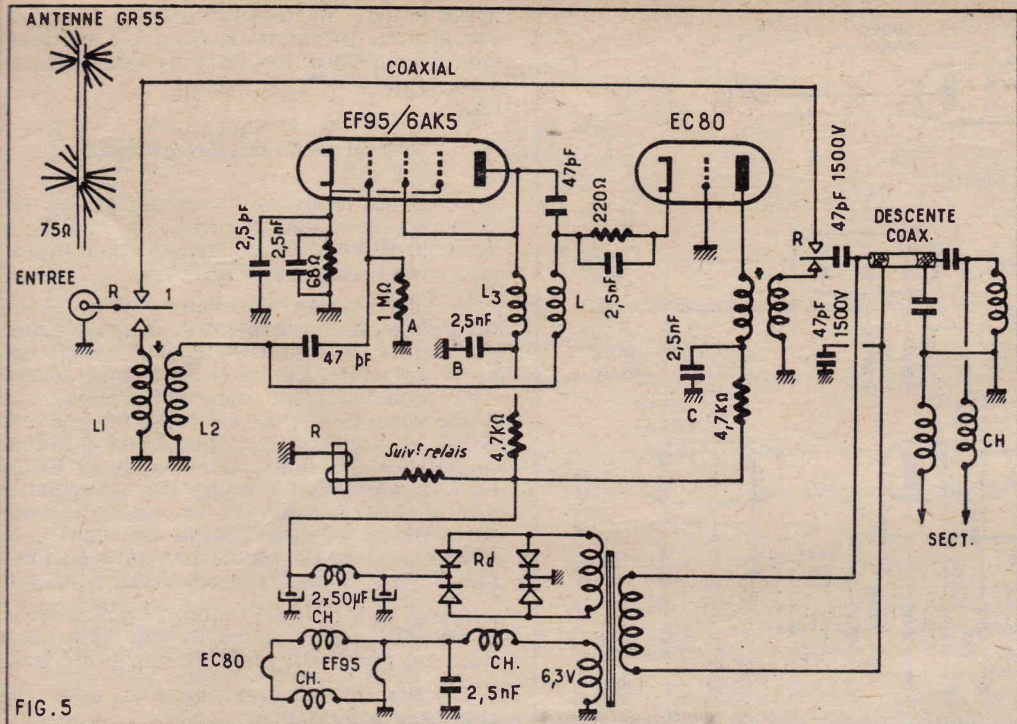


FIG. 5

dû en particulier à la EC80 (S = 12). Ce genre de cascade (6AK5 + EC80) a été étudié par Siemens pour la bande des 1 m et depuis on n'a guère trouvé beaucoup mieux. Il est malheureusement peu connu.

Le préamplificateur est inséré automatiquement par l'alimentation du transformateur. En l'absence de HT, l'antenne est « en direct » grâce au relais R qui est au repos. Le fait d'enclencher l'appareil fait tirer le relais R et le préamplificateur est inséré. Le relais provient des relais VHF des surplus américains (Emet T14 relais Em-Rec).

La bande passante est de 40 MHz et est obtenue en réglant correctement L2 et L4 au traceur (même à l'oreille, en choisissant les émissions, on y arrive !).

Pour la réalisation pratique, il faut tenir

compte des diverses règles dont les VHF exigent l'application. Les mêmes points de masse ont été signalés.

## L'antenne.

Tout type normal peut convenir à condition d'avoir 75 Ω d'impédance, sinon, il faut modifier L1. Personnellement, c'est l'antenne GR55 multidirectionnelle qui nous a donné les meilleurs résultats.

## Résultats.

Réception des émetteurs français + étrangers parfois à des centaines de kilomètres. L'ampli BF utilisé était un « Loyez grand amateur » stéréo avec enceintes acoustiques.

C. NUYTENS.

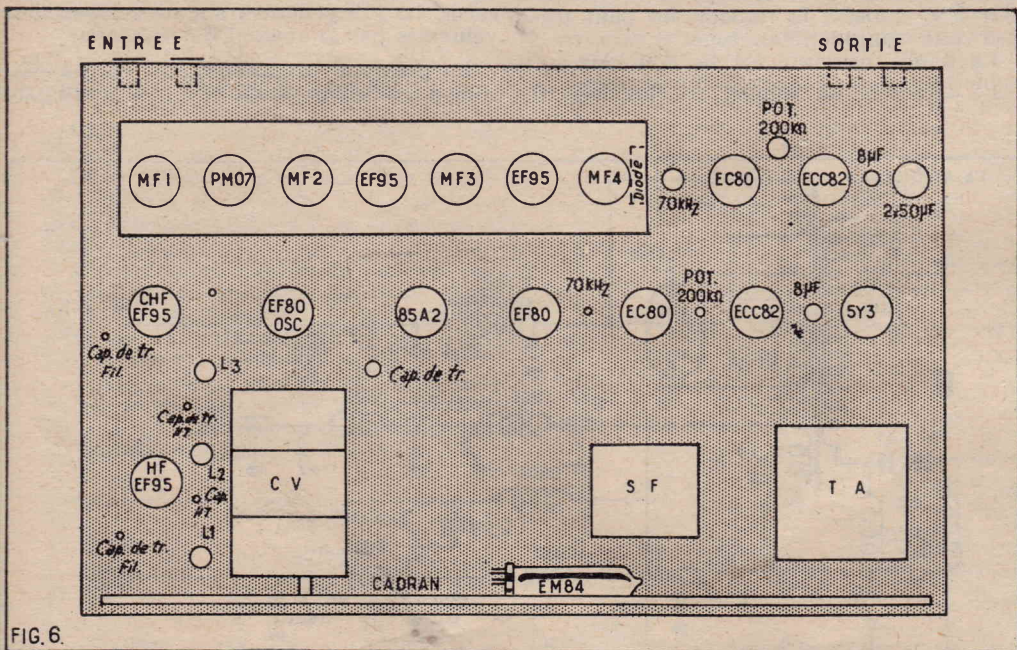


FIG. 6

EN ÉCRIVANT AUX ANNONCEURS  
**Recommandez-vous de RADIO-PLANS**

# LES BOUCLES MAGNÉTIQUES

L'emploi des boucles magnétiques pour les transmissions intérieures, les installations de traductions simultanées et pour faciliter l'audition aux malentendants de la sonorisation des films dans les cinémas ou de l'écoute dans les églises, se développe de plus en plus, c'est pourquoi nous pensons utile de revenir sur ce sujet.

## Principe et constitution de la boucle magnétique.

On peut définir une boucle magnétique comme étant le primaire d'un transformateur. Chacun sait que si l'on fait circuler un courant alternatif dans un enroulement primaire, il engendre un champ magnétique variable et que, dans un autre enroulement (secondaire) voisin du premier, ce champ produit un courant induit qui suit exactement les variations du courant inducteur. Dans le cas des boucles magnétiques, il s'agit, dans la pratique courante, d'installations pouvant être exécutées sans accord avec les P et T, d'un champ magnétique à basse fréquence.

La boucle magnétique qui forme l'enroulement primaire ou inducteur est constituée par une ou plusieurs très grandes spires entourant l'espace, d'un périmètre déterminé, où l'on désire que se manifeste son action pour permettre une retransmission sans fil. Ses deux extrémités sont réunies à la sortie d'un amplificateur basse fréquence classique qui débite sur la boucle par l'intermédiaire d'un transformateur abaisseur réalisant l'adaptation entre l'impédance de l'étage final et celle de la boucle. Cet amplificateur reçoit à l'entrée le courant modulé que lui fournit un microphone ou une autre source.

Pour la réception, il faut disposer d'une petite bobine à grand nombre de tours enroulés sur un noyau magnétique en ferrocube constituant le secondaire où se développent les courants induits. Le signal reçu est trop faible pour alimenter directement un écouteur, son amplification est indispensable. Pour cela les transistors sont très précieux et leur robustesse ainsi que leur autonomie par rapport au secteur ont contribué au développement de cette technique en permettant de réaliser des amplificateurs autonomes de faible encombrement.

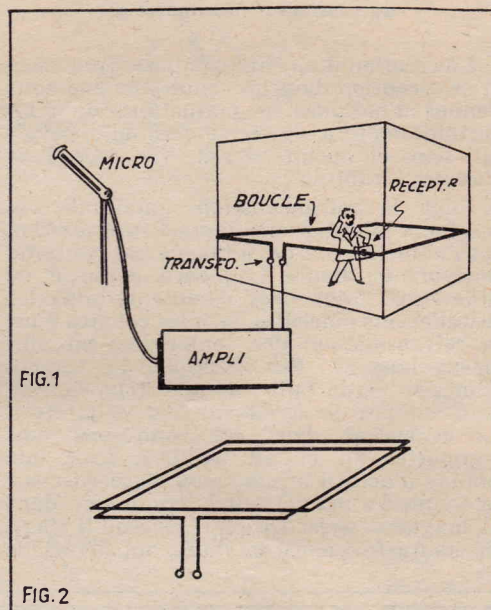
### La boucle magnétique pour la recherche des personnes.

Les dispositifs de recherche de personnes et de diffusion d'ordres dans les établissements hospitaliers et les usines ou de commentaires enregistrés sur bandes magnétiques dans les musées font largement appel aux boucles magnétiques. Du point de vue pratique, il importe de préciser que dans ces installations la surface à recouvrir qu'entoure la boucle ne peut dépasser quelques dizaines d'hectares et, bien entendu, plus elle est grande, plus la puissance modulée fournie par l'amplificateur doit être importante.

La puissance des amplificateurs commerciaux pour cet usage, est en général comprise entre 40 et 120 W modulés. Comme ordre de grandeur indiquons qu'avec un amplificateur de 40 W on peut avoir une réception, dans un immeuble de six étages, de dimension moyenne, et l'on arrive à

La bobine secondaire est donc reliée à un minuscule amplificateur comportant trois ou quatre transistors alimentés par une petite pile basse tension ou par un accumulateur cadmium-nickel. Et cet ensemble est contenu dans un boîtier facile à glisser dans une poche. En général un contrôle de puissance est prévu de même qu'un réglage de tonalité combiné avec l'interrupteur.

En résumé, l'écoute s'effectue dans les conditions suivantes : les courants induits dans la bobine, après amplification, reproduisent toutes les variations du courant modulé qu'un écouteur téléphonique ou un petit haut-parleur transforme en variations sonores reproduisant les sons originaux.



Comme l'indique la figure 1, qui illustre le principe de la réception par boucle magnétique, celle-ci s'opère à l'intérieur de la boucle et de n'importe quel endroit car le champ est pratiquement uniforme. Elle est encore possible à deux ou trois mètres en dehors du pourtour de la boucle et pour cette raison le secret absolu ne peut être demandé aux installations de ce genre.

couvrir une surface d'environ 40 hectares avec 70 à 120 W.

Il est évident que la puissance dépend du milieu ; s'il est bruyant elle doit être nettement plus grande. Elle dépend aussi de l'ouïe des auditeurs, pour des personnes dures d'oreilles elle doit être plus importante. Enfin, la présence de champs magnétiques perturbateurs peut obliger à augmenter ; ces champs sont provoqués, par exemple, par le voisinage d'un transformateur.

La section du câble utilisé pour former la boucle est de l'ordre de 2,5 mm<sup>2</sup> pour les petites boucles ; certaines boucles de grande dimension utilisent des rubans méplats allant jusqu'à 50 mm<sup>2</sup>. Plus la section est grande, plus les pertes sont faibles, et plus la boucle est efficace. Une boucle de section importante permet donc

d'avoir un amplificateur de puissance plus réduite. En conséquence, il importe du point de vue économique, de chercher un compromis entre les caractéristiques de ces deux organes. Chaque installation exige quelques essais préalables pour déterminer la section et l'emplacement optimaux de la boucle définitive ainsi que la puissance de l'amplificateur.

Le ruban par rapport au fil offre l'avantage d'avoir une auto-induction plus faible facilitant le calcul et l'adaptation des impédances. D'autre part, il est plus facile à dissimuler derrière les plinthes ou sous les tapis.

Si la boucle n'est en contact avec aucune partie métallique (conduite d'eau, tubes de canalisations électriques...) son isolement n'est pas nécessaire, mais bien entendu, si pour augmenter le nombre d'ampère-tours, elle comporte plusieurs spires, comme le représente la figure 2, celles-ci doivent être suffisamment éloignées l'une de l'autre. L'emploi de boucle à plusieurs spires très espacées est adopté dans le cas où la transmission doit se faire dans un immeuble à plusieurs étages. On recommande de contourner l'immeuble tous les deux étages. Néanmoins, avec un amplificateur suffisamment puissant, une boucle simple, placée à mi-hauteur (ce qui est techniquement la solution optimale) et même au ras du sol, si cela est nécessaire pour faciliter l'installation, permet de se faire entendre dans un immeuble de six étages.

L'adaptation correcte des impédances de la boucle et de l'amplificateur est indispensable ; elle s'effectue comme nous l'avons vu, au moyen d'un transformateur qui doit être placé le plus près possible de la boucle afin que la liaison entre cette dernière et le secondaire soit, pour éviter des pertes, aussi courte que possible, car l'intensité dans celle-ci est plus élevée que dans le circuit de sortie de l'amplificateur alimentant le primaire. On a intérêt à prévoir un transformateur avec prises secondaires pour adapter l'impédance durant les essais car il est difficile d'obtenir par le calcul, avec précision, l'auto-induction de la boucle dont la valeur permettrait de déterminer le nombre de tours suivant la formule classique :

$$K = \frac{Z_1}{Z_2}$$

K = Rapport de transformation.

Z<sub>1</sub> — Impédance primaire.

Z<sub>2</sub> = Impédance secondaire.

### La réception du champ magnétique variable.

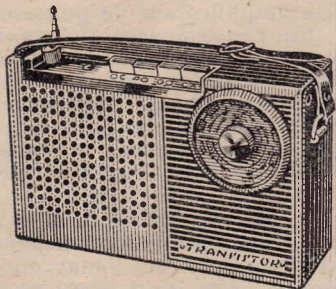
Pour un champ magnétique à basse fréquence, la réception s'effectue, comme nous l'avons vu, par une bobine à noyau à grand nombre de tours dite « bobine d'écoute » branchée à l'entrée d'un amplificateur à transistors. Ces récepteurs sont analogues aux appareils de correction auditive mais le microphone est remplacé par la bobine d'écoute. Cette dernière est du reste prévue sur certains appareils de correction auditive où elle sert surtout pour l'écoute téléphonique par induction (c'est-à-dire sur le même principe que la boucle) au voisinage d'un combiné téléphonique.

Ceci nous conduit aux applications domestiques de la boucle magnétique pour l'écoute par les sourds de la radio ou du son de la

**MONTEZ VOUS-MÊME :**

# CRITER - SPORT

qui a été décrit dans « Radio-Pratique » de juillet.

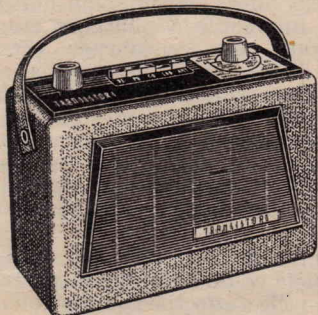


Récepteur à 6 transistors + 1 diode. Circuits imprimés 3 gammes (PO-GO-OC). 4 touches. Antenne télescopique. Prise antenne voiture. Commutation antenne auto par touche. Élégant coffret cuir avec décor doré, HP 12 cm. Dimensions 240 x 170 x 70 mm. Poids avec piles : 1,6 kg.

Ensemble complet en pièces détachées, y compris coffret avec poignée + courroie pour transport en bandoulière..... NF **198.00**  
Supplément facultatif pour housse de protection..... NF **14.50**

# CRITERIUM

qui a été décrit dans le « H.-P. » n° 1025



Récepteur à 6 transistors + 1 diode, présenté dans un élégant coffret gainé avec décors gris ou noirs, comporte un cadre de 200 mm, incorporé, un clavier 5 touches, une prise antenne auto, une poignée escamotable permettant la pose sur le tableau de bord de la voiture. Musicalité exceptionnelle obtenue par un HP elliptique 12 x 19, prise pour écouteur ou HPS.

Prix total du matériel..... NF **217.31**  
1 jeu de 6 transistors U.S.A. + diode. NF **70.50**  
Total..... NF **287.81**

Prix spécial pour l'ensemble indivisible en pièces détachées..... NF **198.00**

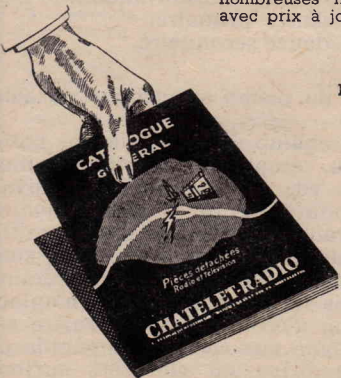
Schémas complets contre 0,50 NF en timbres. Ces prix s'entendent port et emballage en sus.

## DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE GÉNÉRAL

DE PIÈCES DÉTACHÉES (Radio et Télévision) ET DE LIVRES SÉLECTIONNÉS (Radio-Télévision et Transistors)

68 pages, format 12 x 17, nombreuses illustrations et avec prix à jour au 1<sup>er</sup> janvier 1960.

PRIX EN MAGASIN NF 2.50



FRANCO NF 3,15

# CHATELET-RADIO

1, BOULEVARD DE SÉBASTOPOLE PARIS (1<sup>er</sup>)

Métro : Châtelet - Téléphone : GUTenberg 03-07. C.C.P. PARIS 7437-42

télévision avec un appareil de correction auditive ou autres amplificateurs avec bobines d'écoute. Avec la radio, en se plaçant près du récepteur, au voisinage du transformateur de sortie l'écoute était possible, mais avec la télévision, où un éloignement pour la vision convenable de l'image est indispensable, le problème est différent. On peut avoir recours à une boucle magnétique ceinturant la pièce. Cependant, l'écoute est possible avec un dispositif beaucoup moins compliqué : une petite boucle verticale ceinturant un cadre que l'on appelle commercialement « cadre magnétique » et dont l'impédance est prévue pour s'adapter au secondaire du transformateur de sortie du canal « son ». Ces cadres, dont la forme et les dimensions rappellent celles des cadres collecteurs d'onde qui sont vendus pour les récepteurs, sont munis d'un commutateur permettant à volonté l'écoute par haut-parleur ou par cadre magnétique, ou par les deux à la fois.

### Transmission sélective de plusieurs informations.

La création d'un champ à basse fréquence et sa réception dans les conditions que nous venons d'indiquer ne permettent qu'à un certain nombre de personnes de recevoir un seul et même signal. Or ceci peut s'avérer insuffisant.

Pour la retransmission simultanée de plusieurs informations, la meilleure solution est l'alimentation de la boucle par courants porteurs en haute fréquence modulée de différentes fréquences comme le sont les installations officielles dans les congrès pour la retransmission des conférences en plusieurs langues. Par exemple, la version française étant faite sur 400 kHz, la version anglaise le serait sur 500 kHz, etc... Le récepteur dans ces conditions doit comporter un circuit oscillant avec une bobine d'accord à prise pour l'accorder sur la fréquence permettant la traduction dans la langue désirée. De plus, comme il s'agit de haute fréquence modulée, un détecteur

(une diode au germanium) est indispensable, et si le signal est assez puissant pour actionner l'écouteur directement l'amplificateur peut être supprimé.

Cependant, une telle installation n'est pas admise pour les particuliers par les P. et T.

Une autre forme de système d'appel à boucle magnétique sur plusieurs fréquences admise par les P. et T. a fait son apparition. Dans ces systèmes on utilise des fréquences différentes pour chaque signal mais compris entre 10 et 20 kHz et, contrairement aux systèmes travaillant en fréquences acoustiques, une seule boucle permet la transmission d'une dizaine d'appels sélectifs. Dans le système Philips, un oscillateur RC produit des signaux dont la fréquence est comprise entre 10 et 20 kHz qui sont appliqués à l'amplificateur relié à la boucle. L'impédance de cette dernière variant avec la fréquence, il convient de prévoir des prises au secondaire du transformateur de sortie afin de l'adapter en fonction de la fréquence d'appel par le jeu d'un commutateur.

Le récepteur comporte un enroulement captant le signal que quatre transistors amplifient, avant qu'il attaque un circuit oscillant à deux transistors accordé sur la fréquence d'appel qui lui est attribuée. Ils la convertissent en un signal à 2.000 Hz produisant un sifflement dans un écouteur ou un petit haut-parleur. Il s'agit donc seulement d'un appel sonore et non de la transmission d'un ordre parlé.

On peut, pour recevoir à divers endroits des informations parlées différentes, utiliser plusieurs boucles indépendantes alimentées en courant basse fréquence à condition qu'elles puissent être éloignées suffisamment pour éviter l'influence d'une boucle sur l'autre.

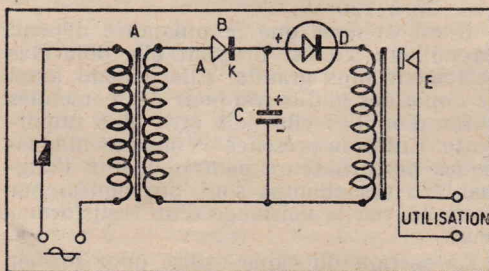
Nous voyons que la boucle magnétique permet des combinaisons de communications internes multiples, d'une grande souplesse puisque l'envoi de messages peut être fait à autant de personnes que l'on désire et quelle que soit leur position dans une surface déterminée.

M. A. D.

## RELAIS A CELLULE PHOTO-VOLTAÏQUE

Ce petit appareil qui fonctionne par « tout ou rien » peut rendre les mêmes services qu'un équipement de principe différent et utilisant des moyens plus coûteux. L'encombrement très réduit permet une utilisation dans des cas spéciaux de protection de personnel, de commande de micromoteurs, de fermeture ou d'ouverture automatique.

La diode IN34 sous tube transparent est montée en source de tension continue



- A. — Transfo secondaire 6-12 V.
- B. — Diode IN34 (Philips, sous tube transparent).
- C. — Cond. 50  $\mu$ F, 25 V.
- D. — Cellule photo-voltaïque.
- E. — Relais 8.000  $\Omega$ .

pour permettre l'excitation du relais par l'intermédiaire de la cellule photo-voltaïque. La faible sensibilité de la diode est compensée par la propriété de la cellule, utilisée comme conducteur unidirectionnel, d'augmenter sa sensibilité propre dans d'importantes proportions.

Un faible rayon lumineux est donc susceptible d'entraîner l'action du relais ; ce qui rend possible l'allumage et l'extinction automatique de l'éclairage électrique en fonction de la lumière ambiante.

## NOTRE RELIEUR RADIO-PLANS

pouvant contenir les 12 numéros d'une année.

PRIX : 4,80 NF (à nos bureaux). Frais d'envoi : Sous boîte carton 1,35 NF par relieur

Adressez commandes au Directeur de « Radio-Plans », 43, rue de Dunkerque, Paris-X<sup>e</sup>. Par versement à notre compte chèque postal PARIS 259-10.





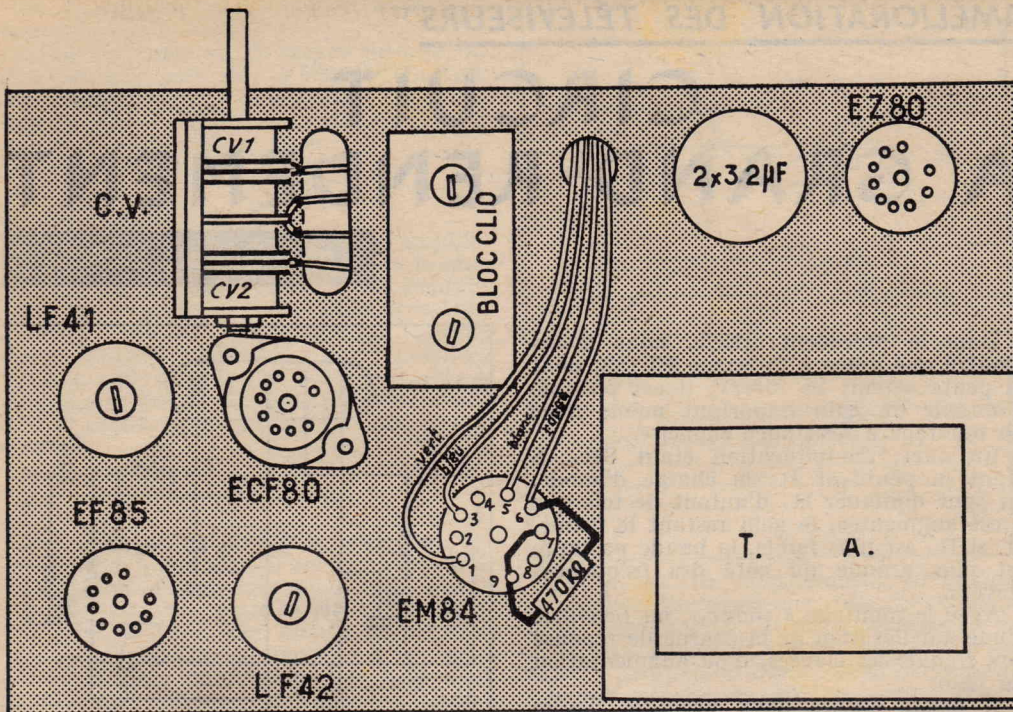


FIG. 3

tromètre est reliée à la cosse du boîtier et l'autre à la prise « Sortie BF ».

La seconde extrémité de l'enroulement HT du transfo d'alimentation est connectée aux broches 1 et 7 du support EZ80. Entre la broche 3 de ce support et un des pôles + du condensateur  $2 \times 32 \mu F$  on soude une résistance de  $2.200 \Omega$  2 W. Ce pôle + est connecté à la cosse R2 du transfo d'alimentation et l'autre à la broche 3 du support EZ80. On relie la cosse R2 du transfo

à la cosse e du relais A. Par une torsade de fil on relie une cosse secteur et la cosse R du transfo d'alimentation à l'interrupteur du potentiomètre. Le cordon d'alimentation est soudé entre l'autre cosse « secteur » et la cosse R.

Sur le support EM84 on réunit les broches 7 et 9 et on soude une résistance de  $470.000 \Omega$  entre les broches 6 et 9. On soude le fil vert d'un cordon à 4 conducteurs sur la broche 1, le fil bleu sur la broche 3, le fil blanc sur la broche 5 et le fil rouge sur la broche 6. A l'intérieur du châssis, on soude : le fil vert sur la cosse R1 du transfo, le fil bleu à la masse, le fil blanc sur la broche 5 du support EZ80 et le fil rouge sur la cosse R2 du transfo.

#### Mise au point.

On commence par régler les transfos MF sur 10,7 MHz, en contrôlant l'accord à l'aide de l'indicateur EM84. On injecte le signal provenant d'une hétérodyne sur la broche 2 du support EF85 et on règle le noyau du primaire du transfo LF42. On applique ensuite le signal sur la broche 2 du support ECF80. Pour obtenir une indication nette du tube EM84, il faut provisoirement brancher une résistance de  $4.700 \Omega$  sur le primaire du transfo LF 41 et régler le noyau secondaire. Ensuite on reporte la résistance sur le secondaire et on ajuste le noyau primaire.

Pour régler le secondaire du transfo LF42 on constitue un pont provisoire entre la cosse a du relais A et le châssis à l'aide de deux résistances de  $100.000 \Omega$ . On branche un voltmètre continu (sensibilité 10 V) entre le point milieu de ce pont et la cosse M du transfo LF42. Le signal de l'hétérodyne étant appliqué à la broche 2 du support ECF80, on règle le noyau secondaire de LF42 de manière à avoir une déviation nulle de l'appareil de mesures. Il peut être nécessaire de revoir l'accord du primaire après le réglage du secondaire. On procédera comme nous l'avons expliqué plus haut.

Pour le réglage du bloc, il est préférable d'utiliser l'émetteur local. On cherche d'abord à obtenir cette émission, puis on la cadre sur le cadran en agissant sur le noyau oscillateur. Ce résultat obtenu, on cherche l'accord maximum en agissant sur les autres noyaux et sur le condensateur ajustable.

A. BARAT.

Vous n'avez peut-être pas tous les derniers numéros de

# « RADIO-PLANS »

Vous y auriez vu notamment :

## N° 155 DE SEPTEMBRE 1966

- Electrophone portatif haute fidélité ECC82 - EL84 - EZ80.
- Amélioration des téléviseurs.
- Tuner AM-FM stéréophonique AF85 - ECH81 - EF89 - ECC82 - EM84 - EZ80.
- Convertisseur OC à transistors.
- Récepteur portatif à 6 transistors 37TI - 35TI (2) - 992TI - 941TI (2).
- Récepteur économique à 3 transistors 310, SFT111 - SFT112.
- Super à 7 transistors SFT108 - SFT107 (2) - SFT102 (2) - SFT122 (2).

## N° 154 D'AOUT 1966

- Bases de temps en oscillographie et TV.
- Récepteur portatif à 6 transistors 37TI - 36TI - 35TI - 991TI - 988TI (2).
- Amélioration des récepteurs.
- Electrophone simple et musical EF86 - EL84 - EZ80.
- Récepteur d'appartement 4 lampes + valv. ECH81 - EBF80 - EF89 - EL84 - EM80 - EZ80.
- Etude pratique sur l'utilisation des transistors.
- Mise au point des récepteurs de trafic.
- Les posemètres photographiques.

## N° 153 DE JUILLET 1966

- Electrophone 4 vitesses EBC81 - EL84 - EZ80.
- Rappel de quelques principes pour réaliser des bons récepteurs.
- Adaptateurs FM EC86 - ECF82 - EF85 (2) - EB91 - EM81 - EZ80.
- Récepteur portatif à 5 transistors 2N486 - 2N483 (2) - OA79 - 2N363 (2).
- Amplificateur de tension à gain élevé, transistorisé.
- Postes auto-radio américains et leur transformation en 12 V.

## N° 152 DE JUIN 1966

- Amplificateur de puissance mécanisme de contre-réaction.
- Récepteur reflex équipé de 4 transistors OC4 - OA70 - OC72 (2) RW de trafic.
- Téléviseur 12 canaux 6BQ7A - 6U8EF85 - EF80 (3) - EL83 - ECL70 - EL83 - EBF80 - ECL82 (2) - ECL80.
- Téléviseurs à transistors.
- Voltmètre électronique.
- Récepteurs portatif 6 transistors 36TI - 965TI (2) - 941 (2).
- Adaptateur secteur pour poste à transistors.
- Les posemètres photographiques.

## N° 151 DE MAI 1966

- Amplificateur de basse fréquence très HF.
- Le Wavemeter classe D N° 1.
- Récepteur changeur de fréquence équipé 4 lampes 6AJ8 - 6BA6 - 6AV6 - 6BQ6 - EM8 - EZ80.
- Récepteur piles-secteur à transistors 37TI - 36TI - 35TI - 991TI - 941TI (2).
- Electrophone stéréophone stéréophonique ECC83 (2) - EL84 (3) - EZ81 (2).
- Téléviseur à transistors.

### 1.20 NF le numéro

Adressez commande à « RADIO-PLANS 43, rue de Dunkerque, Paris-X<sup>e</sup>, par versement à notre compte chèque postal : Paris 259-1. Votre marchand de journaux habituel peut procurer ces numéros aux messageries Transports-Presses.

DEVIS  
des pièces détachées nécessaires au montage du

## TUNER ECO-FM

Décrit ci-contre.

1 châssis .....	4.90
1 bloc CLIO « OREGA » .....	15.75
1 jeu MF « OREGA », LF41 - LF42 .....	12.45
1 CV « ARENA » FM-DC + cadran + boutons .....	13.60
1 transformateur « Superself » .....	17.60
1 entrée coaxiale micro + fiche .....	1.00
1 support Noval stéatite + blindage .....	2.50
1 support Noval HF + 2 « Noval » .....	1.30
1 plaquette et fiche FM .....	80
1 potentiomètre 500 K, AI .....	1.95
1 condensateur de filtrage $2 \times 32/450$ «MICRO» .....	6.00
1 jeu de résistances et condensateurs .....	9.85
1 jeu d'équipement divers .....	3.25
1 jeu de décolletage .....	1.25
1 bouton supplémentaire .....	45

<b>LE CHASSIS TUNER ECO-FM complet, prêt à câbler .....</b>	<b>92.65</b>
1 Jeu de lampes ECF80 - EF85 - EM84 - EZ80 + 2 diodes 1N48 .....	41.20
+ LE COFFRET complet .....	20.70

**TOTAL .....** **154.55**

**LE TUNER FM absolument complet, en pièces détachées, PRIS en UNE SEULE FOIS 123.65**

## ACER

42 bis, rue de CHABROL, PARIS-X<sup>e</sup>

Tél. : PRO. 28-31.

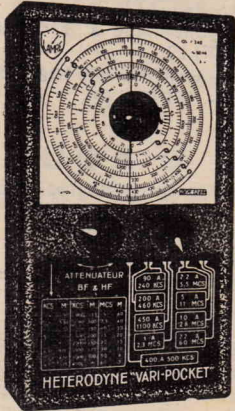
C.C. Postal 658-42 PARIS.

VOIR PUBLICITÉ PAGE 13

# UN JEU UNIQUE

Si vous désirez acquérir des appareils de mesure sans reproche, bien étudiés, d'un emploi pratique, d'une présentation identique et agréable, étalonnés individuellement avec grande précision, d'un prix qui vous garantisse la qualité du matériel et du travail, achetez sans hésitation notre : HETERODYNE VARI-POCKET et notre CONTROLEUR MULTI-POCKET. Ils vous feront grand usage avec entière satisfaction. Vous apprécierez dans notre

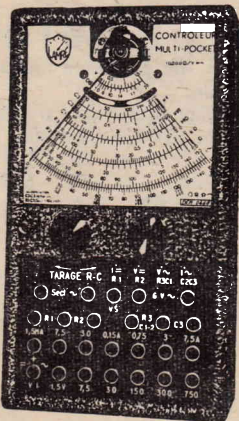
## HETERODYNE VARI-POCKET



Ses 9 gammes étalées de 90 Kc à 60 Mc sans trou.  
Bande MF de 400 à 500 Kc.  
Sa stabilité parfaite et instantanée.  
Sa faible consommation : 3 W.  
Son alimentation 110 à 260 V alt.  
Son atténuateur parfait.  
Ses sorties HF et BF.  
Ses dimensions : 160 x 90 x 45 mm. 980 gr.  
Son boîtier métallique INCASSABLE.  
Son MONTAGE ALTERNATIF, le seul pouvant donner entière satisfaction.  
Sa Marque de garantie totale.

PRIX avec ses câbles de liaison :  
159.00 NF

## TOUTES TAXES COMPRISES CONTROLEUR MULTI-POCKET



Ses 10.000 OHMS/VOLT CONT. ET ALT.  
Ses 40 calibres suivants :  
Tensions 0,02 à 750 V cont. alt.  
Intensités 5 MicroA à 7,5 A cont. alt.  
Résistances 0,2 ohm à 50 mégohms.  
Capacités 50 picofarads à 2.000 microfarads.  
Voltmètre de sortie. Décibelmètre.  
Ses dimensions : 160 x 90 x 45 mm. 700 gr.  
Son boîtier métallique INCASSABLE.  
Sa protection contre les surcharges et les chocs.  
Son SUPER GALVANOMÈTRE antichoc.

PRIX avec ses pointes de touche :  
186.00 NF

## TOUTES TAXES COMPRISES

Demandez le catalogue RU-100 Remise aux lecteurs

LES APPAREILS DE MESURES  
RADIO-ÉLECTRIQUES  
SAINT-GEORGES-SUR-CHEZ (Loir-et-Cher)  
C.C.P. 959-76 ORLÉANS.

Tél. : 55 à Saint-Georges-sur-Chez.

## AMÉLIORATION DES TÉLÉVISEURS (1)

# CIRCUIT A GRAND RENDEMENT

par Gilbert BLAISE

Dans le précédent article, nous avons montré que grâce à la lampe EL183, dont la pente atteint 25 mA/V, il est possible d'obtenir un gain important même avec un montage à résistance capacité.

En effet, l'amplification étant  $SR_a$ ,  $S$  étant la pente et  $R_a$  la charge d'anode, on peut diminuer  $R_a$  d'autant de fois que  $S$  est augmentée, le gain restant le même, or, si  $R_a$  est plus faible, la bande passante est plus grande du côté des fréquences élevées.

Avec le montage « shunt », on bénéficie d'une amélioration de la courbe de réponse aux fréquences élevées, d'où augmentation du gain.

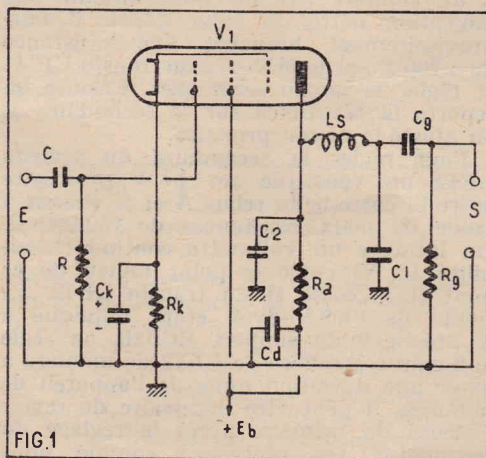
Il existe encore deux procédés d'augmenter le gain, l'emploi de la bobine de compensation série et celui des deux bobines à la fois série et shunt. Si l'on ne désire pas augmenter le gain, c'est la linéarité qui est améliorée.

Lorsque ces bobines figurent dans le montage vidéo-fréquence, on peut, à bande égale, augmenter  $R_a$  et comme  $S$  est considérable, le gain sera lui même très grand et l'amplificateur conviendra dans divers cas comme par exemple ceux-ci :

- emploi d'un très grand tube cathodique ou d'un tube de projection nécessitant une tension de sortie VF plus grande que d'ordinaire,
- tension vidéo fréquence d'entrée, plus faible, due à l'économie réalisée sur les parties HF ou MF,
- appareils autres que les téléviseurs nécessitant un amplificateur vidéo-fréquence à très grand gain ou à très large bande.

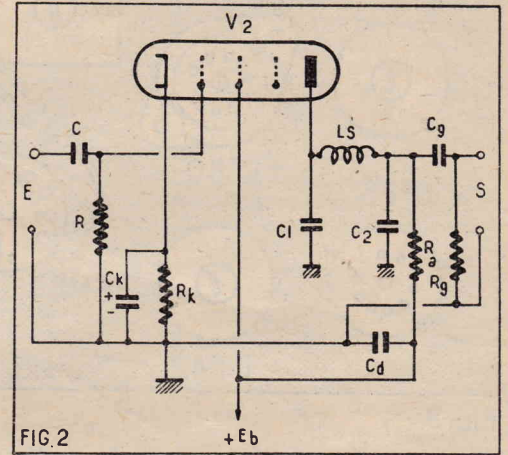
### Montage série.

La bobine série est ajoutée aux éléments du montage classique à résistances-capacité et intercalée dans la liaison plaque à grille de la lampe suivante. Les figures 1 et 2 montrent les deux montages possibles.



Dans celui de la figure 1, la résistance  $R_a$  est du côté plaque, tandis que dans le schéma de la figure 2,  $R_a$  se trouve du côté de  $R_g$ .

On obtient les mêmes résultats lorsque



les condensateurs  $C_1$  et  $C_2$  ont les mêmes valeurs dans les deux montages.

Comme  $C_1$  est généralement différent de  $C_2$ , il se trouve que dans un montage, c'est la capacité la plus grande qui est du côté plaque tandis que dans l'autre, elle est du côté grille de la lampe suivante.

Déterminons le rapport  $C_1/C_2$  dans le cas de la lampe EL183. La capacité de sortie qui est la capacité entrée plaque et masse, est de 5,4 pF, et celle d'entrée de 13 pF.

Dans le circuit des figures 1 et 2, seule la capacité de sortie intervient pour la lampe considérée.

En ajoutant 3,6 pF pour diverses capacités parasites, on arrive à une valeur de 8 pF.

Du côté droit de  $L_s$ , on peut compter sur une capacité d'égale valeur, ce qui donne  $C_1/C_2 = 1$  et  $C_1 = C_2 = 8$  pF.

On pourra, par conséquent, dans ce cas particulier, adopter indifféremment l'un ou l'autre de ces schémas.

Pour déterminer les valeurs des éléments, on se servira de la courbe I de la figure 3.

En ordonnées sont indiqués les gains relatifs, 1 correspond au gain  $SR_a$  aux fréquences basses et moyennes.

En ordonnées, on donne le produit  $a = 2\pi R_a C_1 f$  dans laquelle  $R_a$  est la résistance de plaque,  $C_1$  la capacité du côté opposé à  $R_a$  et  $f$  la fréquence limite supérieure de la bande passante vidéo-fréquence.

On procède de la manière suivante :

- On choisit  $f$  et le point de la courbe qui convient le mieux ;
- On détermine la valeur de  $a$  qui correspond au point choisi ;
- Connaissant  $a$ ,  $f$  et  $C_1$ , on calcule  $R_a$  par la relation :

$$R_a = \frac{a}{2\pi f C_1}$$

dans laquelle  $f$  est en hertz,  $C_1$  en farads et  $R_a$  en ohms.

4° Ayant déterminé  $R_a$ , on obtient la valeur de  $L_s$  par la relation :

$$L_s = R_a^2 C_1$$

avec  $L_s$  en henrys,  $R_a$  en ohms et  $C_1$  en farads.

(1) Voir les Nos 151 et suivants de Radio-Plans.



**Exemple numérique.**

On suppose que la lampe  $V_1$  est une EL183 avec  $C_1 = 8 \text{ pF}$ , et que la fréquence la plus élevée de la bande est  $f = 10 \text{ MHz}$ .

Le choix du point sur la courbe I dépend de la qualité que l'on veut atteindre.

Ainsi le point  $P_0$  donnera une suramplification de 28 %, mais le gain étant proportionnel à  $R_a$ , donc à  $\alpha$ , sera relativement faible. Le point  $P_1$  est plus avantageux. On obtient à 10 MHz le même gain qu'aux fréquences basses et moyennes,  $SR_a$ , et  $\alpha$  est plus grand que précédemment, passant de 1,25 à 1,42.

Le point  $P_2$  donne encore plus de gain puisque  $\alpha = 1,53$ , mais le gain relatif est 0,7, ce qui signifie qu'à  $f = 10 \text{ MHz}$ , le gain sera 30 % plus faible que  $SR_a$ .

Calculons  $R_a$  dans ces trois cas. Si  $\alpha = 1,25$ , on trouve  $R_a = 2.500 \Omega$ .

Si l'on prend  $\alpha = 1,42$ , on obtient  $R_a = 2.830 \Omega$  et si  $\alpha = 1,53$ ,  $R_a = 3.200 \Omega$ .

En examinant la courbe I de la figure 3, on constate que la linéarité est peu satisfaisante car il y a une suramplification de 28 % pour  $\alpha = 1,25$  environ, et une diminution de 15, % environ pour  $\alpha = 0,6$ .

Ainsi, si l'on adopte le point  $\alpha = 1,25$ , la courbe de réponse serait telle que :

pour

$\alpha = 1,25$	$f = 10 \text{ MHz}$ .
$\alpha = 1$	$f = 8 \text{ MHz}$ .
$\alpha = 0,8$	$f = 6,4 \text{ MHz}$ .
$\alpha = 0,6$	$f = 3,6 \text{ MHz}$ .

et les gains relatifs respectifs seront 1,28, 1, 0,87, 0,85, indiquant une linéarité médiocre.

Il est facile de modifier la courbe I dans le sens d'une meilleure linéarité en shuntant la bobine  $L_s$  (fig. 1 et 2) par une résistance dont la valeur est d'environ 3 fois celle de  $R_a$ .

Désignons cette résistance par  $R_s$ .

Il est évident toutefois que l'amortissement de  $L_s$  par  $R_s$  causera une diminution de gain. La courbe obtenue est la courbe II de la figure 3. Si l'on choisit le point  $P_7$  par exemple, on a  $\alpha = 1,3$ , ce qui donne  $R_a = 2.600 \Omega$  environ. Le gain absolu sera alors  $SR_a = 0,025 \times 2.600 = 65$  fois et la linéarité sera correcte à 5 % près. Déterminons maintenant  $L_s$  et  $R_s$ .

On a immédiatement  $R_s = 3 R_a = 7.800 \Omega$ .

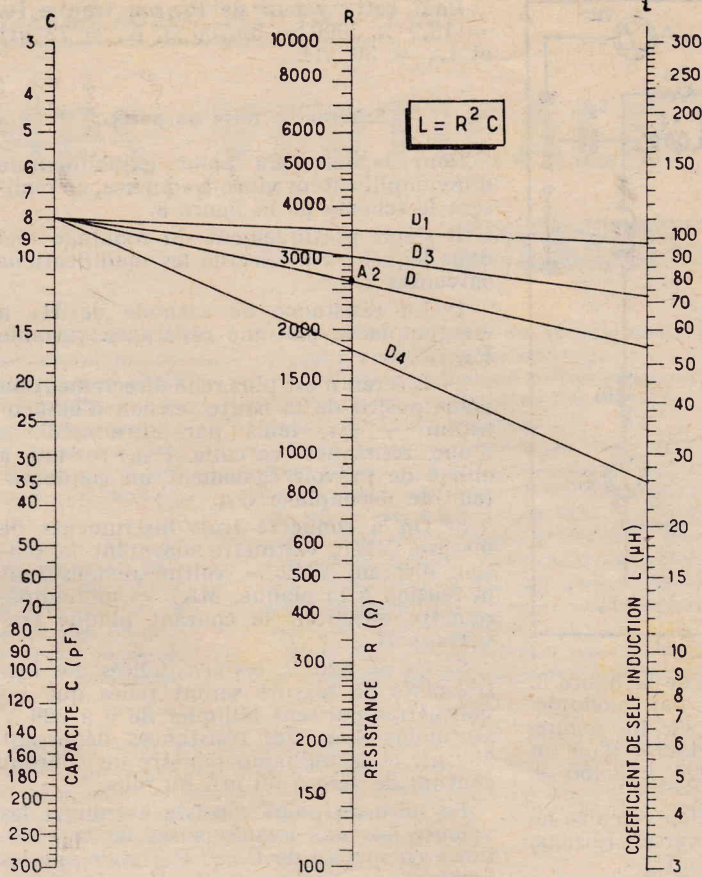


FIG. 4

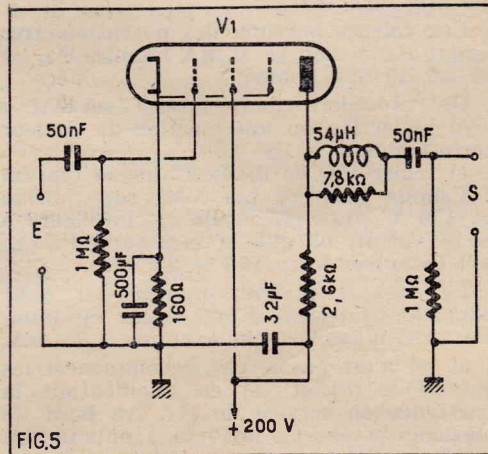


FIG. 5

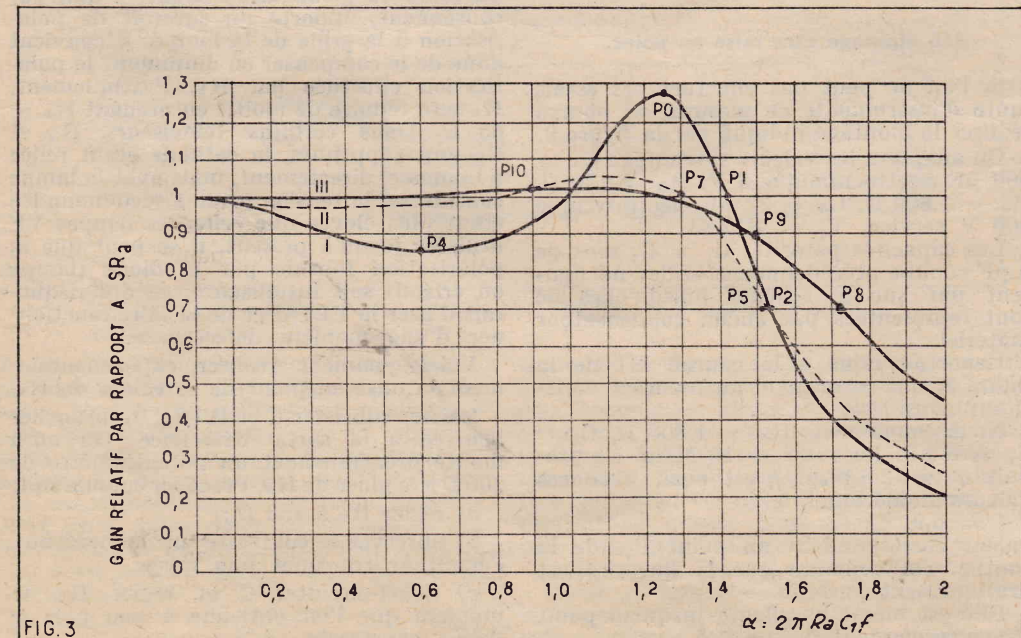


FIG. 3

Pour  $L_s$ , on pourra se servir de la formule  $L_s = R_a^2 C_1$  donnée plus haut, ou de l'abaque de la figure 4 qui s'utilise de la manière suivante :

On marque le point  $A_1$  sur l'échelle C, correspondant à  $C_1 = 8 \text{ pF}$  (valeur dans notre exemple). On marque le point  $A_2$  sur l'échelle R correspondant à  $R_a = 2.600 \Omega$ .

En réunissant  $A_1$  et  $A_2$  par la droite D, celle-ci rencontre l'échelle L, au point  $A_3$  qui indique que l'on a :

$$L_s = 54 \mu\text{H}$$

Cet abaque servira dans d'autres déterminations de ce genre.

Supposons que l'on ait à déterminer L donné par une relation comme, par exemple  $L = 1,77 R^2 C$ . A l'aide de l'abaque, on déterminera d'abord le produit  $R^2 C$  et on multipliera celui-ci par 1,77.

La figure 5 donne le schéma pratique de l'amplificateur qui vient d'être déterminé avec toutes les valeurs des éléments.

**Circuit série-shunt.**

Le schéma de ce circuit est analogue au précédent, mais on y a introduit la bobine shunt.

Deux variantes sont indiquées sur les figures 6 et 7 sur lesquelles nous n'avons laissé subsister que les éléments intervenant pour notre étude.

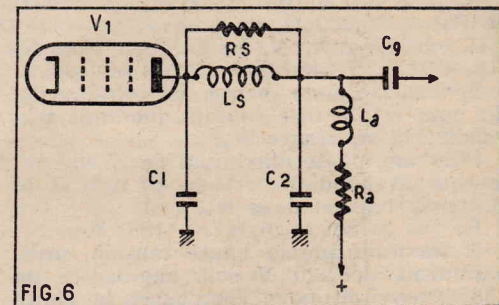


FIG. 6

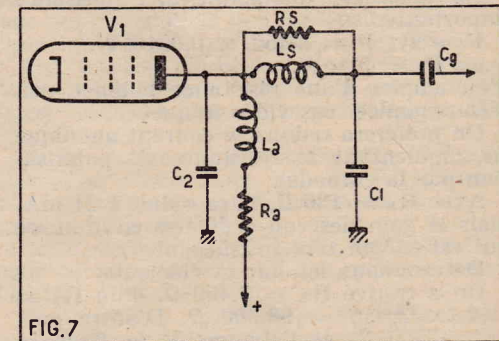


FIG. 7

Les éléments se déterminent comme dans les montages précédents à l'aide de relations analogues.

On a toujours  $C_1 = C_2$ , et dans ce cas particulier, les deux schémas des figures 6 et 7 sont utilisables indifféremment.

Les relations sont :  $R_s = 18,9 R_a$ ,  $L_s = R_a^2 C_2$ ,  $L_a = 0,5 L_s$ . On détermine

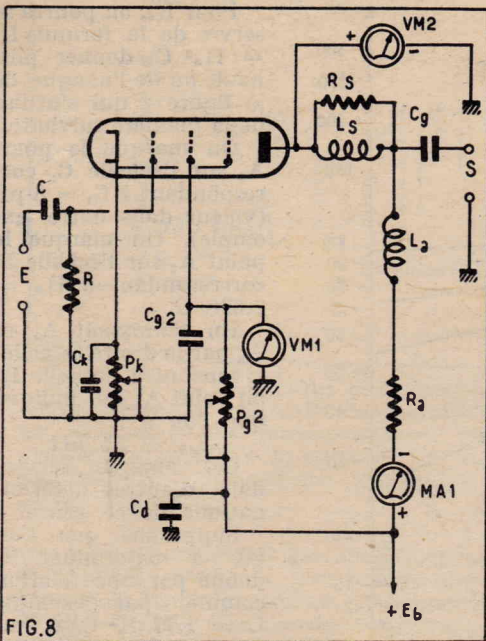


FIG. 8

$R_a$  à l'aide de la courbe III de la figure 3. Choisissons le point  $P_3$  par exemple. Il correspond à  $\alpha = 1,73$ , ce qui donne, avec  $C_2 = 8$  pF,  $R_a = 3.450 \Omega$  d'où un gain très élevé :  $SR_a = 0,025 \times 3.450 = 86$  fois.

Pratiquement, l'amplification calculée ne peut être atteinte pour diverses raisons, dont les plus importantes sont :

a) On ne peut pas maintenir la pente maximum statique lorsque la charge  $R_a$  devient importante par rapport à la résistance interne  $R_1$  de la lampe.

Dans le cas de la EL183,  $R_1 = 20$  k $\Omega$  et la formule  $A = SR_a$  n'est plus qu'approximative, ou bien elle sera exacte, mais ne contiendra que la pente dynamique.

$$S_a = \frac{S}{1 + \frac{R_a}{R_1}}$$

Avec  $S = 25$  mA/V,  $R_a = 3.450 \Omega$  et  $R_1 = 20.000 \Omega$ , on trouve  $S_a = 25/1,17 = 21,4$  mA/V. Le gain est alors  $S_a R_a = 21,3 \times 3.450 \Omega = 73$  fois seulement.

b) Une seconde cause de diminution du gain est le fort courant anodique traversant la résistance  $R_a$ .

Pour une pente maximum de 25 mA/V, le courant anodique est de 40 mA et la chute de tension dans  $R_a$ .

$$E_c = 3.450 \times 0,04 = 138 \text{ V.}$$

Il faudrait que la haute tension, ordinairement de 220 V soit augmentée de 138 V environ pour compenser la chute de tension.

De plus,  $R_a$  dissiperait une puissance importante.

$$P = R_a I_a^2 = 3.450 \times 0,0016 \text{ W.}$$

$$\text{ou } P = 5,5 \text{ W.}$$

d'où emploi d'une résistance bobinée peu recommandée en vidéo-fréquence.

On préférera réduire le courant anodique en augmentant la résistance de polarisation par la cathode.

Avec  $R_k = 130 \Omega$ ,  $I_a$  se réduit à 21 mA, mais le gain descend à 50 fois environ, ce qui est même très satisfaisant.

Déterminons les autres éléments.

On a trouvé  $R_a = 3.450 \Omega$ , d'un  $R_a = 18,9 \times 3.450 = 68.000 \Omega$ . D'autre part  $L_s = R_a^2 C_2$  et l'abaque de la figure 4 donne immédiatement (droite  $D_1$ )  $L_s = 100 \mu\text{H}$  environ. Comme  $L_s = L_a/2$ , il vient  $L_a = 50 \mu\text{H}$  environ.

Choisissons maintenant un point donnant une courbe plus avantageuse au point de vue de la linéarité.

Sur la figure 3, courbe III, choisissons le point  $P_3$  correspondant à  $\alpha = 1,5$  d'où  $R_a = 3.000 \Omega$ .

Pour cette valeur de  $R_a$ , on trouve  $R_a = 18,9 \times 3000 = 56.700 \Omega$ ,  $L_s = 72 \mu\text{H}$  et  $L_a = 36 \mu\text{H}$ .

### Schéma de mise au point.

Pour la mise au point expérimentale d'un amplificateur vidéo-fréquence, on réalisera le schéma de la figure 8.

Il s'agit pratiquement du montage réel dans lequel on a effectué les modifications suivantes :

1° La résistance de cathode de  $R_k$  a été remplacée par une résistance variable  $P_k$ .

2° L'écran n'est plus relié directement au point positif de la haute tension d'alimentation  $+E_b$ , mais par l'intermédiaire d'une résistance variable  $P_{g2}$ , ce qui a obligé de prévoir également un condensateur de découplage  $C_{g2}$ .

3° On a connecté trois instruments de mesure, VM1, voltmètre mesurant la tension à la plaque, VM2 = voltmètre mesurant la tension d'écran, MA1 = milliampermètre mesurant le courant plaque traversant  $R_a$ .

Si  $E_b = 220$  V, les sensibilités des instruments de mesure seront telles que les voltmètres puissent indiquer de 0 à 220 V au moins avec des résistances dépassant 500 k $\Omega$  et le milliampermètre un courant continu de zéro à 50 mA au plus.

La mise au point consiste à trouver les valeurs les plus avantageuses de la résistance en service de  $P_k$  et  $P_{g2}$  pour que les tensions de l'écran et de l'anode soient correctes et que le courant plaque ne soit pas trop exagéré.

Les valeurs maxima des potentiomètres seront  $P_k = 250 \Omega$  50 mA bobiné,  $P_{g2} = 50$  k $\Omega$  10 mA bobiné.

On procédera dans l'ordre suivant :

- a) régler  $R_k$  sur une position du curseur correspondant à 130  $\Omega$ ,
- b) régler  $P_{g2}$  de manière que la tension à l'anode indiquée par VM1 soit voisine de 150 V, mais en aucun cas inférieure à cette valeur, et que la tension à l'écran soit comprise entre 150 et 220 V.

Le courant plaque, indiqué par MA1 devra être inférieur à une valeur raisonnable fixée d'avance, par exemple à 25 mA.

Si tel n'est pas le cas, recommencer les opérations (a) et (b) en augmentant la résistance en service de  $R_k$ . Au bout de plusieurs essais, on arrivera à obtenir des résultats désirés.

### Un montage sans mise au point.

Si l'on ne peut pas effectuer ces essais faute d'instruments de mesure, on pourra réaliser le montage indiqué par la figure 9.

On adaptera les valeurs suivantes :  $C_k = 500 \mu\text{F}$  électrochimique 5 V,  $R_k = 130 \Omega$ ,  $R_a = 1.800 \Omega$ ,  $C_d = 32 \mu\text{F}$  électrolytique 500 V service,  $V_1 = \text{EL183}$ .

Les capacités parasites  $C_1 = C_2$  sont de 8 pF comme précédemment. Elles ne figurent pas sur le schéma puisqu'elles ne sont représentées par aucun condensateur matériel.

Reportons-nous à la courbe III de la figure 3, qui correspond au montage série-shunt considéré.

Nous connaissons  $R_a = 1.800 \Omega$ ,  $C_1 = C_2 = 8$  pF. Posons  $f = 10$  MHz. Le produit  $\alpha = 2\pi R_a C_1 f$  est égal, avec ces valeurs numériques à :

$$\alpha = 0,9.$$

valeur correspondant au point  $P_{10}$  de la courbe. On constate que la linéarité est pratiquement parfaite.

Elle est même excellente jusqu'au point  $P_3$  correspondant à  $\alpha = 1,5$ .

Si  $R_a = 1.800 \Omega$  et  $C_1 = 8$  pF, la valeur de  $f$  est, pour ce point :

$$f = \frac{\alpha}{2\pi R_a C_1}$$

ce qui donne  $f = 16,6$  MHz.

On constate que cet étage amplificateur sera excellent non seulement dans un téléviseur, mais aussi dans un appareil de mesure, par exemple dans le dernier étage d'un amplificateur de déviation électrostatique d'oscilloscope cathodique. En utilisant l'abaque de la figure 4 (droite  $D_2$ ) on obtient  $L_s = 26 \mu\text{H}$  et, par conséquent  $L_a = L_s/2 = 13 \mu\text{H}$ .

### Mise au point de la polarisation.

Jusqu'ici, il était convenu de considérer que la polarisation de grille de la lampe VF s'effectuait par le dispositif normal, constitué par l'ensemble  $R_k C_k$  du circuit cathodique et le retour de grille 1, effectué à travers  $R$ , à la masse.

Dans ces conditions la polarisation négative de grille est de  $-3,6$  environ (avec  $I_a = 20$  mA et  $I_{g2} = 7$  mA).

La présence de  $C$  coupe tout contact en continu avec la sortie de la détectrice du récepteur d'images du téléviseur.

Dans de nombreux téléviseurs, on transmet la composante continue, autrement dit, on supprime le condensateur  $C$  ainsi que  $R$ , d'ailleurs, et la tension continue redressée par la détectrice polarise la grille de la lampe  $V_1$ .

Ce dispositif oblige de modifier la valeur de la résistance de polarisation  $R_k$ , car la grille n'est plus au potentiel de la masse, c'est-à-dire à zéro volt.

Cette modification dépend essentiellement de la manière dont est montée la détectrice.

Deux cas sont à considérer. Dans le premier, le tube cathodique est attaqué par la grille 1 dite wehnelt et il n'y a qu'une seule lampe vidéo entre la détectrice et le tube.

Le signal VF appliqué au wehnelt est à polarisation positive pour la modulation de lumière et, de ce fait, le signal VF fourni par la détectrice est de signe opposé donc négatif pour la même modulation.

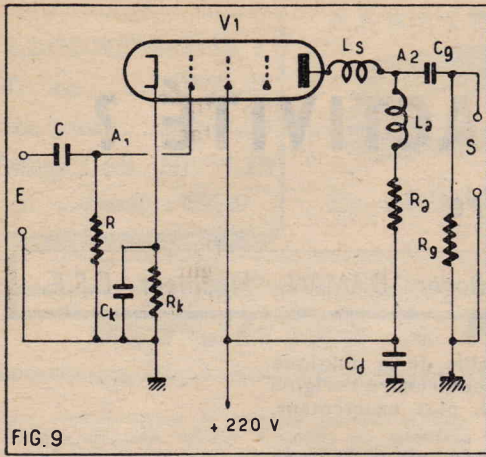
Un tel signal s'obtient lorsque la détectrice diode est montée avec la cathode du côté moyenne fréquence et l'anode du côté vidéo fréquence.

Avec ce montage, on obtient une tension continue de polarisation négative qui, par conséquent, apporte un surcroît de polarisation à la grille de la lampe. Il convient donc de le compenser en diminuant la polarisation effectuée par  $R_k$ . Pratiquement,  $R_k$  sera réduite de moitié en prenant  $R_k = 65 \Omega$ . Dans certains téléviseurs,  $R_k$  et  $C_k$  sont supprimés, la cathode étant reliée à la masse, directement, mais avec la lampe considérée, la tension grille 1 recommandée étant plus élevée que celle des lampes VF utilisées jusqu'à présent, il se peut que la polarisation fournie par la diode (lampe ou cristal) soit insuffisante, ce qui risquerait d'user la EL183 et de la faire fonctionner d'une manière défectueuse.

Voici comment réaliser expérimentalement la mise au point de la valeur de  $R_k$ .

Laisser subsister  $C$  et  $R$  (fig. 9), brancher l'entrée à la sortie détectrice. On aura monté préalablement un potentiomètre de 200  $\Omega$  à la place de  $R_k$ . Procéder comme suit :

- a) régler  $R_k$  à 130  $\Omega$  ;
- b) observer le contraste au moment où l'émetteur transmet une mire ;
- c) Court-circuiter  $C$  et régler  $R_k$  de manière que l'on obtienne à peu près le même contraste.



Sans dérégler le potentiomètre  $R_k$ , déterminer la valeur de la résistance en circuit et remplacer le potentiomètre par une résistance fixe ayant cette valeur.

Passons maintenant au second cas, le plus répandu actuellement, où le tube cathodique reçoit le signal VF à la cathode.

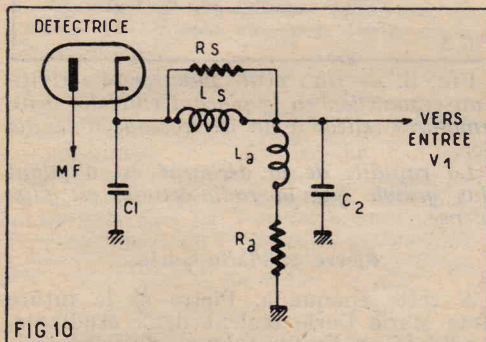
La détectrice diode est alors montée avec la cathode du côté vidéo-fréquence afin de fournir une tension de modulation positive pour la lumière.

La composante continue est positive, elle aussi, et si aucun condensateur  $C$  n'est interposé, la grille de la lampe VF devient positive, ce qui diminue la valeur absolue de la polarisation.

Il faut alors, augmenter la valeur de  $R_k$  pour compenser la polarisation positive de grille.

En général, il suffira d'augmenter  $R_k$  de 50 % en la faisant passer de  $130 \Omega$  à  $200 \Omega$  environ.

Pour une meilleure détermination de la valeur de cette résistance, on pourra procéder expérimentalement de la même manière que pour le cas précédent en remplaçant la résistance de  $130 \Omega$  par une résistance variable constituée par un potentiomètre de  $200 \Omega$  en série avec la résistance de  $130 \Omega$ .



Élément de liaison détecteur-VF.

Le montage d'une lampe comme la EL183 modifie considérablement le circuit qui relie la sortie détectrice à l'entrée de la lampe.

En général, ce circuit comprend les deux bobines de compensation  $L_a$  et  $L_s$  et leur valeur dépend des capacités  $C_1$  et  $C_2$  et de la résistance  $R_a$  (voir fig. 10).

Pour déterminer les valeurs de  $R_a$ ,  $L_a$  et  $L_s$ , on peut se servir de couches analogues à celles de la figure 3, mais ici le rapport  $C_1/C_2$  est très différent de l'unité lorsque la lampe VF est une EL183.

En effet, à la sortie détectrice, la capacité  $C_1$  est de 3 pF environ tandis que du côté entrée lampe,  $C_2 = 16$  à  $18$  pF, car la capacité grille cathode de la EL183

## MEUBLE POUR ÉLECTROPHONE PORTATIF FORMANT BOITE DE RÉSONANCE

La résonance de ce meuble destiné à recevoir un électrophone et de réalisation très simple est comparable à celle de certains Jux-Box. Il est entièrement fait en panneaux d'Isolin de 20 mm d'épaisseur, assemblés par vis à bois de 4 mm et 5,5 de long.

La valise tourne-disque, dont le couvercle contenant le HP a été démonté, prend place dans la partie supérieure.

C'est un autre HP de 24 cm à aimant permanent qui est relié à l'ampli, le HP

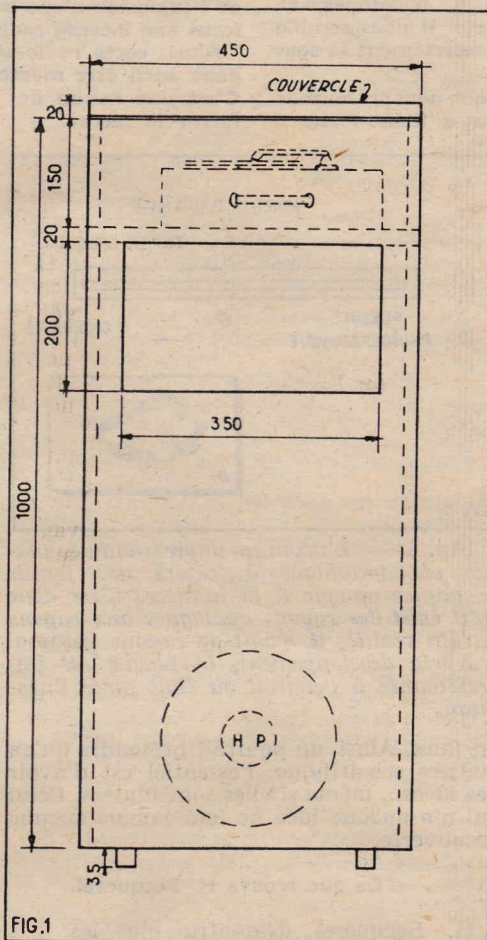


FIG. 1

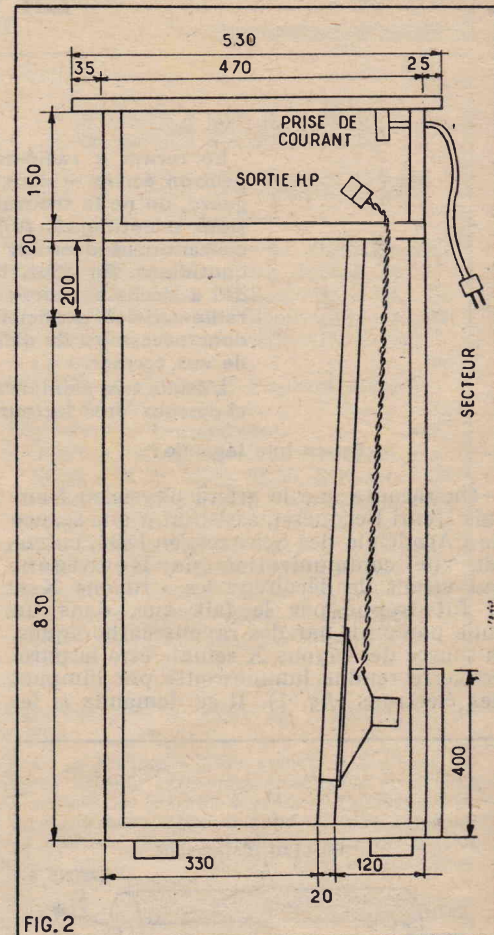


FIG. 2

du couvercle pouvant servir de HP supplémentaire.

Les liaisons entre HP et BF se font par fiches mâles et femelles, ce qui permet de disposer facilement de la valise pour les déplacements.

Les dessins cotés suffisent à faire comprendre la construction de ce meuble.

P. DELVALLÉ.

est à elle seule de 13 pF. Adoptons  $C_2 = 16$  pF et  $C_1 = 5$  pF. On pourra utiliser les relations suivantes :

$$a = 2\pi R_a C_a f = 2,2.$$

$$R_a = 6 R_s.$$

$$L_s = R_a^2 C_2.$$

$$L_a = 0,5 L_s.$$

Avec  $f = 10$  MHz,  $C_2 = 16$  pF, on obtient :

$$R_a = 2.200 \Omega \text{ environ.}$$

$$L_s = 77 \mu\text{H.}$$

$$L_a = 38,5 \mu\text{H.}$$

$$R_s = 13.200 \Omega.$$

On aura donc, en général, à remplacer dans le circuit de liaison détection-vidéo-fréquence, des éléments  $R_a$ ,  $R_s$ ,  $L_a$  et  $L_s$ . Aucun condensateur matériel ne doit être monté. S'il y en a un entre la cathode de la détectrice et la masse (emplacement de  $C_1$ ), l'enlever, à moins que des oscillations se produisent. Dans ce cas uniquement, on montera une capacité aussi faible que possible, par exemple 1 ou 2 pF.

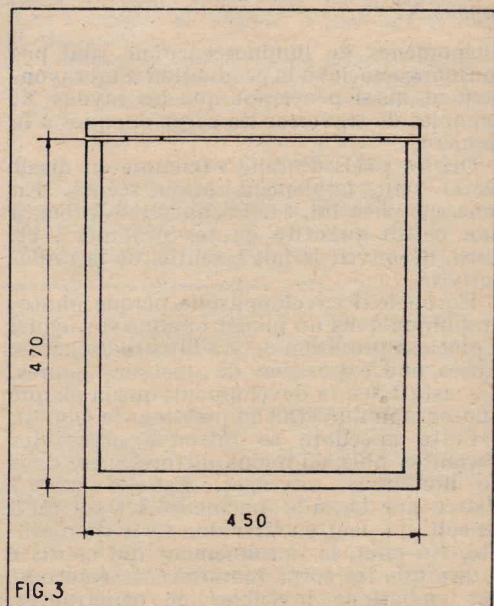


FIG. 3

# QU'EST CE QUE LA RADIO-ACTIVITÉ ?

En marge de l'énergie nucléaire

par Roger DAMAN, Ingénieur E.S.E.

Le terme « radio-activité » est tombé — peut-on écrire — dans le domaine public. Naguère, on ne le trouvait que dans les publications scientifiques. Aujourd'hui, on le trouve couramment dans les colonnes des journaux quotidiens. En effet, il est souvent question de « déchets radio-actifs », d'isotopes, de radio-activité artificielle, etc. Il nous semble donc nécessaire de définir exactement le sens de ces termes.

L'étude très élémentaire que nous présentons ci-dessous aux lecteurs de « Radio-Plans »

est un chapitre indispensable de la physique qu'il faut connaître pour comprendre l'origine de l'énergie atomique ou, plus exactement, nucléaire.

Les deux choses sont inséparables. Dans le sein d'une « pile atomique », comme autour de l'explosion d'une bombe A ou H se manifeste une intense radio-activité.

Ainsi, cette radio-activité qui peut guérir, peut aussi être mortelle. C'est une raison de plus pour tenter d'en forcer le secret.

Est-ce une légende ?

On raconte que le grand physicien français Henri Becquerel, assistant à une séance de l'Académie des Sciences, en 1896, entendit une communication de Roentgen, qui venait de découvrir les « rayons X ». Il fut frappé par le fait que, dans un tube parcouru par des rayons cathodiques, la source des rayons X semble être la paroi de verre rendue lumineuse par l'impact des électrons (fig. 1). Il se demanda si les

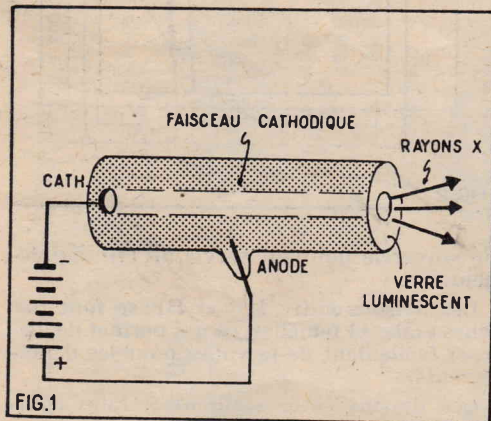


FIG. 1. — Dans un tube à décharge, le verre, frappé par le faisceau de rayons cathodiques, devient lumineux et émet des rayons X.

phénomènes de luminescence ne sont pas toujours associés à la production d'un rayonnement aussi pénétrant que les rayons X, capables de traverser les corps opaques à la lumière.

Or, les « sels d'urane » (comme on disait alors) sont faiblement lumineux. En rentrant chez lui, H. Becquerel se procura une petite quantité de ces produits... et, ainsi, découvrit le fait essentiel de la radio-activité.

En effet, il enveloppa une plaque photographique dans un papier opaque sur lequel il plaça sa provision de produits radio-actifs. Après une exposition de quelques heures, il constata, en la développant, que la plaque photographique était impressionnée (fig. 2).

Cette anecdote se retrouve, avec des variantes plus ou moins pittoresques, dans de nombreux ouvrages. Est-elle vraie ? Est-ce une légende ingénieuse ? Quoi qu'il en soit, on peut en tirer une sorte de moralité. En effet, le raisonnement qui consiste à dire que les corps lumineux émettent des radiations invisibles et pénétrantes,

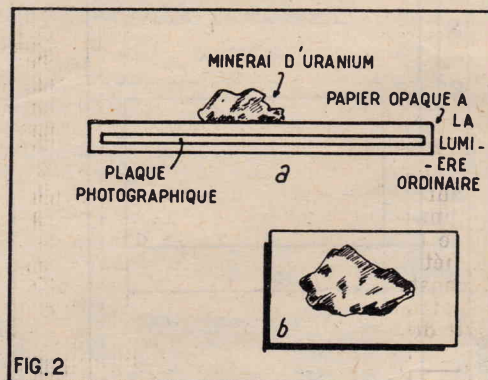


FIG. 2. — L'uranium impressionne la plaque photographique à travers une feuille de papier opaque à la lumière. C'est donc qu'il émet des rayons analogues aux rayons X. En réalité, il s'agit de rayons gamma. Après développement, la plaque est impressionnée à l'endroit où était placé l'uranium.

est faux. Ainsi, on pourrait prétendre qu'en matière scientifique, l'essentiel est d'avoir des idées... même si elles sont fausses. Celui qui n'a aucune idée ne fera jamais aucune découverte.

### Ce que trouva H. Becquerel.

H. Becquerel démontra que les sels d'uranium étaient la source d'un rayonnement invisible et pénétrant, provoquant le noircissement d'une émulsion photographique à travers un papier opaque à la lumière ordinaire. C'était un premier point ; le plus frappant peut-être... mais moins important cependant qu'un second point...

Cette seconde remarque, c'est qu'au voisinage d'un corps radio-actif, un électroscope perd beaucoup plus rapidement sa charge électrique. On peut faire l'expérience de la figure 3. Quand on charge l'électroscope on constate que les deux feuilles d'or s'écartent l'une de l'autre. Cette divergence peut se maintenir pendant longtemps si l'isolation électrique de l'appareil est très soignée. Cette action n'a rien de mystérieux : elle est une simple conséquence de la loi de Coulomb d'après laquelle des corps chargés d'une charge électrique de même signe se repoussent.

Si l'on introduit un corps radio-actif, un minéral d'uranium, par exemple, entre les deux armatures qui forment condensateur, on observe que la charge électrique est rapidement perdue. La divergence des feuilles d'or cesse rapidement d'être apparente.

Nous écrivons plus haut que cette expérience était la plus importante. C'est bien évident si l'on réfléchit qu'elle permettait, en effet, de mesurer l'activité des substances présentées entre les deux plateaux. Or, c'est un fait bien banal de remarquer qu'en matière scientifique, on ne peut espérer aucun progrès aussi longtemps qu'on est incapable de mesurer quelque chose...

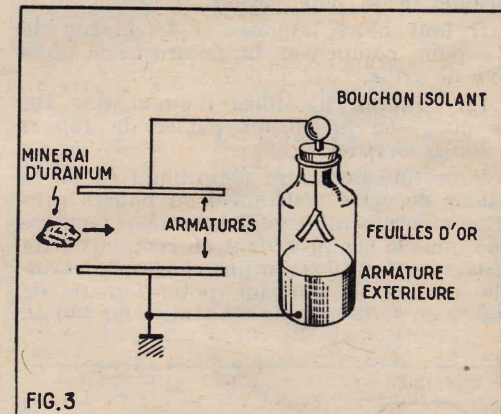


FIG. 3. — On peut mesurer l'activité d'un échantillon en le plaçant entre les deux armatures reliées à un électroscope à feuille d'or.

La rapidité de la décharge est d'autant plus grande que la radio-activité est plus intense.

### Pierre et Marie Curie.

A cette époque-là, Pierre et la future Mme Marie Curie étaient deux étudiants, candidats au doctorat ès sciences, travaillant sous la direction d'Henri Becquerel. Celui-ci leur proposa, comme sujet de thèse, l'étude de radio-activité.

De ce travail devait sortir un chef-d'œuvre d'exposé et de rigueur...

Les physiciens démontrèrent ce fait essentiel que la radio-activité est une propriété atomique. Il faut entendre par là que la grandeur du phénomène ne dépend que du nombre d'atomes radio-actifs présents, quelle que soit la forme chimique du composé. De même la manifestation obéit à une sorte de fatalité contre laquelle on ne peut absolument rien. On ne peut ni freiner, ni accélérer la radio-activité. Elle se manifeste exactement de la même manière à — 200 degrés qu'à la température de fusion. Aucune action physique n'a de prise sur elle : pression, électrisation, etc.

Tout cela s'explique encore aujourd'hui par le mot « atomique ». En fait, d'ailleurs,

il serait beaucoup plus juste d'écrire qu'il s'agit d'un phénomène *nucléaire*. La radio-activité est, en réalité, une propriété de certains *noyaux* atomiques. Or, le noyau atomique est un monde si extraordinairement petit que nous n'avons que peu d'action sur lui. Pour le modifier, il faut mettre en ligne les machines monstrueuses dont il a été question dans notre dernier article : cyclotrons, synchrotrons, bevatrons, etc.

### Qu'est-ce qu'un corps radio-actif ?

La radio-activité est caractérisée par un trait essentiel : l'émission spontanée de rayonnements. On peut y ajouter un autre fait qui est la conséquence du premier : un corps radio-actif produit spontanément de la chaleur si bien que sa température est toujours légèrement supérieure à celle des objets qui l'entourent. En réalité, ce dégagement de chaleur est provoqué par l'absorption des rayonnements produits par les corps voisins ou par le corps radio-actif lui-même. Rayonnements et élévation de température sont deux manifestations de l'énergie. Ainsi, certains corps radio-actifs semblent être d'inépuisables sources d'énergie. Or, l'énergie ne peut naître spontanément. D'où vient donc cette énergie mystérieuse ? Or, en 1897, il n'était pas possible de répondre à cette question, car Einstein n'avait pas encore parlé... On sait aujourd'hui que les corps radio-actifs sont des éléments qui se détruisent eux-mêmes. Ils mangent leur propre substance pour produire l'énergie. Ce sont des noyaux qui ont, en eux-mêmes, une cause de déséquilibre. On peut d'ailleurs remarquer que la radio-activité spontanée se manifeste exclusivement pour les éléments lourds, dont le numéro atomique est supérieur à celui du plomb.

### Mesure de la quantité de chaleur dégagée.

La quantité de chaleur dégagée est facilement mesurée au manomètre différentiel (fig. 4) constitué par deux ballons bouchés séparés par un tube en U, lequel est partiellement rempli de liquide.

On introduit la substance radio-actives dans le ballon de gauche. La dilatation de l'air provoque un déplacement du liquide conducteur. Le mouvement s'arrête quand le refroidissement par rayonnement compense l'apport de chaleur de la substance radio-actives. On remplace cette dernière par une résistance chauffante et l'on règle le courant pour obtenir le même déplacement. Il suffit alors de mesurer la puissance électrique dissipée par la résistance, ce qui est très facile.

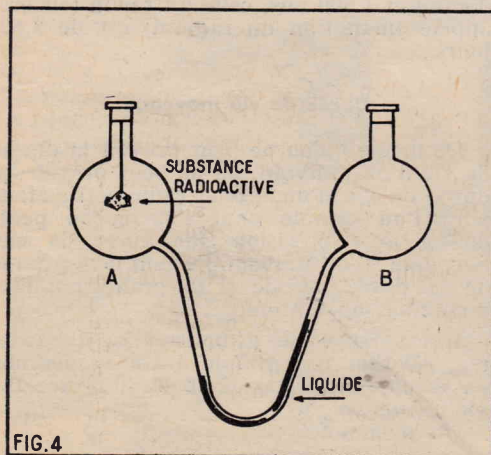


FIG. 4. — On mesure la quantité de chaleur dégagée au moyen du manomètre différentiel. L'échauffement de l'air dans le ballon A refoule le liquide vers le ballon B. Quand l'équilibre est atteint, on remplace l'échantillon par une résistance chauffante.

### Les rayonnements.

Si l'on prend un minerai radio-actif quelconque, on constate que les rayonnements émis spontanément peuvent entrer dans trois catégories différentes.

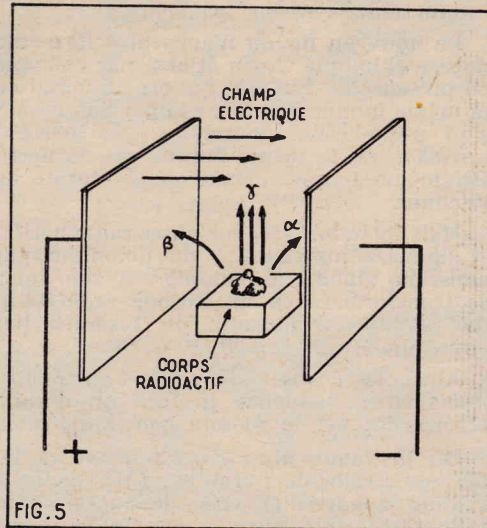


FIG. 5. — L'action d'un champ électrique permet de séparer le rayonnement radio-actif en trois composantes : alpha, beta et gamma.

Pour opérer cette division, il suffit de le soumettre soit à l'action d'un champ électrique (fig. 5), soit à l'action d'un champ magnétique (fig. 6). Dans le premier cas, on constate qu'une partie du rayonnement est attiré par l'armature négative : il s'agit des *rayons alpha* (ou  $\alpha$ ). Une seconde

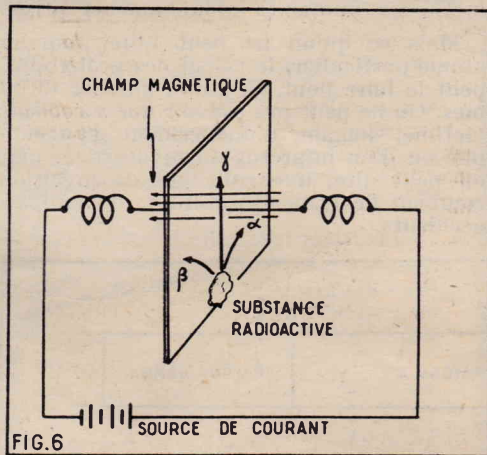


FIG. 6. — Un champ magnétique provoque également la séparation du rayonnement en trois composantes.

partie, est, au contraire, attirée par l'armature positive, ce sont les *rayons beta* (ou  $\beta$ ). Enfin, une partie n'est absolument pas déviée : il s'agit alors des *rayons gamma* (ou  $\gamma$ ). Les déviations s'effectuent dans la direction des lignes de force du champ électrique.

On obtient un résultat comparable avec un champ magnétique (fig. 6). Toutefois, la déviation s'effectue dans le plan perpendiculaire aux lignes de force du champ.

Les conclusions qui s'imposent après ces expériences sont très simples : les rayons alpha sont constitués par des charges positives et les rayons beta sont constitués par des charges négatives. Les rayons gamma qui ne sont pas des projectiles sont de même nature que la lumière, les rayons X ou les ondes hertziennes. Ils entrent dans la grande catégorie des rayonnements électromagnétiques.

### Rayons alpha.

Des expériences précises permettent de démontrer que les projectiles qui les composent sont des noyaux d'hélium. Ils pèsent donc environ quatre fois plus qu'un proton (ou noyau d'hydrogène). On leur donne souvent le nom d'héliions.

Pour chaque corps radio-actif, les héliions ont une vitesse bien définie, ne dépassant guère 25.000 kilomètres par seconde. Etant relativement gros, ils sont peu pénétrants. Une feuille de papier les arrête. Dans l'air, leur parcours est de quelques centimètres. Ils sont fortement ionisants. On peut les observer facilement avec le *spintariscope*, appareil simple, malgré son nom quelque peu rébarbatif.

Il s'agit, en réalité, du dispositif dont nous avons représenté le principe sur la figure 7. La source radio-actives peut être la pointe d'une aiguille qui a été trempée dans une solution radio-actives. A quelque distance est l'écran sur lequel seront visibles les « scintillations ». Cet écran est une lampe de verre recouverte d'un produit luminescent qui peut être, par exemple, du sulfure de zinc. Pour faciliter l'observation, une loupe est placée au-dessus de la surface luminescente.

S'il s'agissait d'une source très active, la surface entière apparaîtrait luminescente. S'il s'agit d'une faible radio-activité, on voit apparaître irrégulièrement des étoiles brillantes sur l'écran. Chaque étoile signale le point d'impact d'un rayon, c'est-à-dire, en fait, l'explosion spontanée d'un atome.

### Rayons beta.

Les rayons « beta » sont constitués par des corpuscules négatifs, beaucoup plus légers que les particules « alpha ». Leur masse est d'environ 2.000 fois plus faible que celle du noyau de l'hydrogène et leur charge électrique est deux fois plus petite que celle des « héliions ». En fait, on reconnaît facilement qu'il s'agit tout simplement d'électrons négatifs. Ce sont donc en réalité des rayons cathodiques. Ils se distinguent de ceux que nous produisons couramment par leur vitesse qui peut atteindre presque

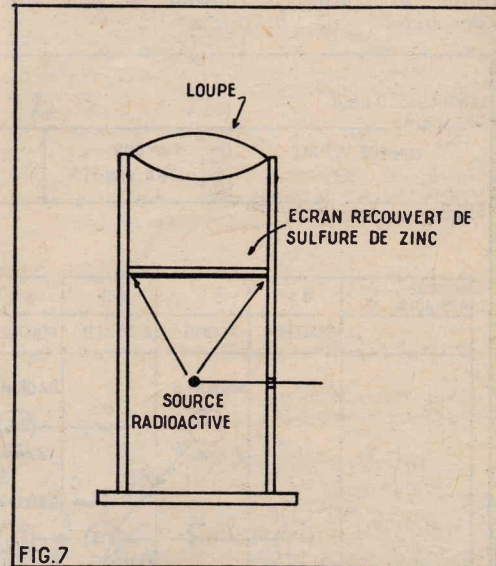


FIG. 7. — Le « spintariscope » est un petit instrument très simple. Le rayonnement provoque une luminescence du sulfure de zinc qu'on observe commodément au moyen de la loupe. Si le rayonnement est faible, on peut compter les impacts sur l'écran qui apparaissent individuellement comme de brillantes étoiles.

celle de la lumière (à quelques centièmes près). Mais un même corps radio-actif n'émet pas des particules beta d'une vitesse

donnée. Toutes les vitesses sont possibles entre la vitesse nulle et celle de la lumière dans le vide.

Ce petit détail n'a pas l'air très important... Et pourtant, il met en cause le principe sacro-saint de la conservation de l'énergie. Pour maintenir ce principe intangible, il a fallu « inventer » une nouvelle particule qui est le *neutrino*. Le neutrino a la masse de l'électron, mais ne porte aucune charge électrique (d'où son nom). On pourrait presque écrire qu'il s'agit d'un corpuscule imaginaire, car il est inobservable.

Les rayons beta sont peu pénétrants et ne peuvent traverser que de très faibles épaisseurs de matière.

### Les rayons gamma.

Les rayons gamma ne sont pas directement corpusculaires. Ils sont de même nature que la lumière, mais leurs ondes associées correspondent à des longueurs d'onde comprises entre environ 4.000 et 8.000 angströms (un angström =  $10^{-8}$  cm, ou un cent millionième de centimètre). Les rayons gamma ont des longueurs d'ondes qui correspondent à quelques centièmes d'angström. Leur fréquence se chiffre en milliard de milliards par seconde (par exemple :  $6 \times 10^{19}$  Hz).

Ils sont extrêmement pénétrants. C'est eux qu'on utilise le plus souvent dans les applications de la radio-activité.

### Qu'est-ce que la radio-activité ?

Un atome est radio-actif quand il présente, en lui-même, une cause d'instabilité. Cette cause obéit à un hasard interne sur lequel nous sommes sans action. Ce hasard

FIG. 8. — Les rayons gamma dont la longueur d'onde est inférieure à 5 centièmes d'angström ( $10^9 = 10^{-8}$  cm) se situent à l'extrémité du spectre du rayonnement électromagnétique. Ils sont de même nature que les ondes hertziennes et la lumière visible.

FIG. 9. — Evolution radio-active du radium. En réalité, le radium est déjà un « descendant » de l'uranium.

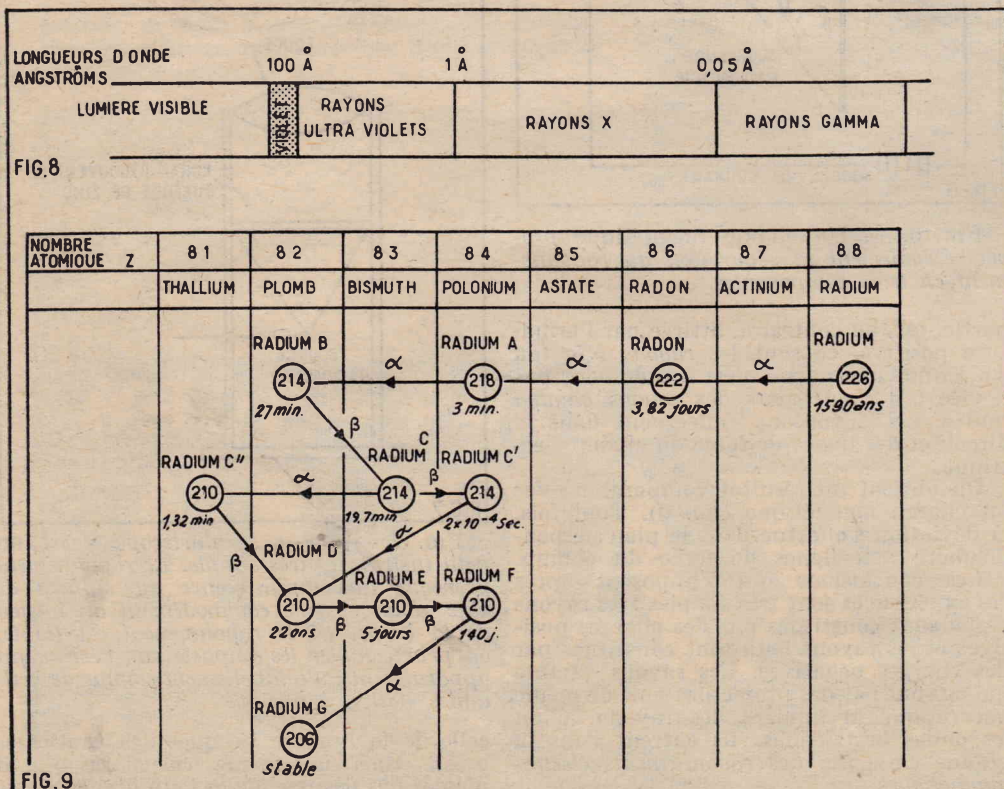


FIG. 9

se manifestera « un jour » sous une forme purement accidentelle et l'atome explosera en perdant une partie de l'énergie de son noyau. Il y aura, suivant les cas, soit une émission « alpha, soit une émission beta. En même temps, le ré-arrangement des particules du noyau se traduira par la production de rayons gamma.

Le nouveau noyau n'aura plus la même nature chimique. Nous étions, par exemple en présence du radium, qui est un métal de la même famille que le barium... Son explosion radio-active donne un gaz inerte : le radon, de la même famille que le néon. En même temps, l'émission  $\alpha$  fournit de l'hélium.

Mais le radon est, lui aussi radio-actif... Il donnera naissance à du polonium par émission alpha... Ce dernier, à son tour, se transformera en un isotope radio-actif, du plomb qui fournira du bismuth par émission Beta... (fig. 9).

Ainsi, les corps radio-actifs se transforment en permanence jusqu'à un dernier terme, qui est le plomb non radio-actif.

On distingue ainsi trois familles radio-actives : celle de l'uranium (à laquelle le radium appartient), celle de l'actinium et celle du thorium. On suppose d'ailleurs que ces familles ont un ancêtre commun.

### « Période ».

Combien de temps un atome de radium demeure-t-il du radium ? Il est impossible de répondre à cette question si l'on considère un atome de radium particulier. Il peut se transformer immédiatement, il peut aussi ne le faire que dans quelques millions d'années... Nous répétons que cette explosion interne est un accident sur lequel les méthodes humaines n'ont aucune prise...

Mais ce qu'on ne peut faire pour un atome particulier, le calcul des probabilités peut le faire pour un grand nombre d'atomes. On ne peut pas prévoir que vous serez victime, demain, d'un accident d'automobile ou d'un infarctus du myocarde... mais on peut dire, avec une grande précision, combien de français subiront, demain, ces accidents.

Ce qui démontre que la radio-activité est un pur accident, c'est que le nombre de désintégrations est strictement proportionnel au nombre des atomes présents à un moment donné. Il résulte de cela que si l'on est en présence d'un certain nombre N d'atomes au temps zéro, on constate que ce nombre décroît régulièrement et au bout d'un certain temps T, la moitié des atomes se sont transformés. Il n'en reste donc plus que N/2. Au bout d'un nouveau temps T, il n'en restera plus que N/4, etc...

Cette loi de décroissance est la même que celle qui gouverne la décharge d'un condensateur dans une résistance. C'est, comme disent les mathématiciens, une loi exponentielle dont nous avons représenté la forme sur la figure 10.

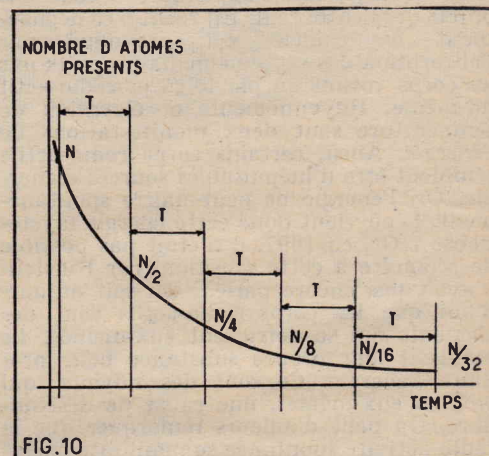


FIG. 10

FIG. 10. — Les atomes radio-actifs se désintègrent spontanément suivant une loi exponentielle. Le temps nécessaire pour qu'un nombre N d'atomes soit réduit à N/2 est la période de demi-transformation.

La durée T est appelée : période de demi-transformation ou encore période radio-active. C'est le temps nécessaire pour que la moitié des atomes présents se transforment. On désigne souvent cette durée par le seul mot de période. Il ne faudrait pas que cela prêtât à confusion. Cette période n'a rien de commun, par exemple, avec celle d'un courant alternatif.

La période de demi-transformation est une caractéristique essentielle d'un corps radio-actif. Pour les éléments naturels, cette période varie entre des milliards d'années (uranium) et de millièmes de seconde. La période radio-active du radium est d'environ 1.500 ans, celle du radon (encore appelé émanation du radium) est de 3,82 jours...

### Durée de vie moyenne.

De même qu'on ne peut prévoir la durée de vie d'un individu, on ne peut prévoir la durée de vie d'un atome radio-actif. Mais pour l'un comme pour l'autre, on peut définir avec précision une durée de vie moyenne. C'est tout simplement la moyenne de la durée de vie d'un grand nombre d'hommes ou d'atomes...

Il est facile de démontrer qu'il existe une relation très simple entre la période de demi-transformation T et la durée de vie moyenne.

On a en effet :

$$T = \frac{\tau}{0,693}$$

Ainsi, la durée de vie moyenne du radium est de :

$$\frac{1,590 \text{ soit environ } 2.400 \text{ ans.}}{0,693}$$

Celle de l'émanation du radon est :

$$\frac{3,825}{0,693} = 5,5 \text{ jours.}$$

#### Constante radio-active.

On définit aussi parfois la *constante radio-active* qui indique le nombre d'atomes qui se transforment en un jour parmi un nombre donné d'atomes.

Dire, par exemple, que la constante radio-active d'un élément est de 0,1812, signifie simplement que, parmi 10.000 atomes de cet élément, 1,812 se transforment en une journée. Il va sans dire qu'il existe des relations très simples entre les différentes constantes *période de demi-transformation*, *durée de vie moyenne* et *constante radio-active*.

#### Transmutation...

Les alchimistes du moyen âge croyaient à la transmutation des éléments. Ils étaient convaincu que le plomb peut être transformé en or. Vinrent ensuite les chimistes des temps modernes. *Lavoisier* montra que les corps simples traversaient les réactions chimiques sans perdre leur individualité... *Rien ne se perd, rien ne se crée... tout se transforme.*

Et pourtant, les alchimistes avaient raison dans l'absolu malgré tout ce qu'on pouvait dire de leurs méthodes.

Les corps radio-actifs sont des éléments qui se transmutent spontanément et sans qu'on puisse les en empêcher.

Dans le sein d'un morceau d'uranium se forment des séries d'atomes différents et de l'hélium. Les propriétés chimiques de ces éléments nouveaux sont très diverses. L'évolution radio-active se manifeste par une sorte de fatalité qui conduit les atomes depuis l'uranium jusqu'au plomb, atome stable.

#### Les isotopes...

Mais on peut voir sur le graphique de la figure 9 qu'entre le radium et le plomb (ou radium G), il a fallu passer deux fois par la colonne  $Z = 82$ , qui correspond aux propriétés chimiques du plomb. Qu'est-ce que cela peut bien vouloir dire ?

La signification de ce fait est d'une importance capitale. Cela veut dire qu'il y a des atomes qui ont toutes les propriétés chimiques du plomb mais qui en diffèrent par leurs propriétés physiques. Ils sont radio-actifs, ils ont une masse atomique différente, ils n'ont pas la même masse spécifique, ils n'ont pas la même température de fusion, etc., etc. Ce sont des isotopes.

C'est l'étude de la radio-activité qui a conduit à cette découverte. On a cru, pendant un certain temps, que l'isotopie ne se manifestait que dans le domaine de la radio-activité. Or, grâce à l'emploi du *spectrographe de masse* (instrument électronique) on a démontré qu'il s'agit au contraire d'une propriété tout à fait générale. *Tous les corps ont des isotopes, en nombre plus ou moins grand.*

C'est ainsi que l'étain, considéré naguère comme un corps pur est, en réalité, un mélange de onze étains différents. Il y a sept variétés de zinc... Le fameux *hydrogène lourd* ou *deutérium*, est un isotope de l'hydrogène...

#### Les Transuraniens.

La série des corps radio-actifs commence normalement au thalium (fig. 9) et s'achève avec le plus compliqué des atomes naturels qui est l'uranium...

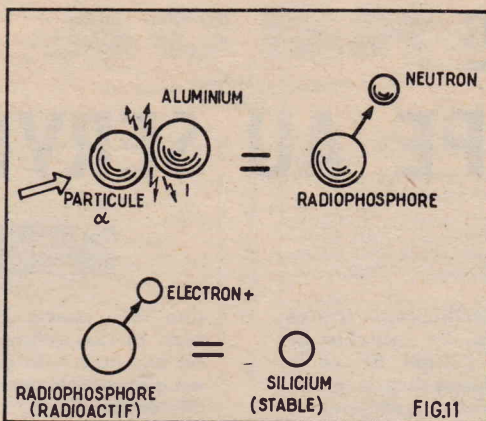


FIG. 11. — Le choc d'une particule  $\alpha$  (noyau d'hélium) et d'un noyau d'aluminium transforme ce dernier en radio-phosphore avec élimination d'un « neutron ».

Le radio-phosphore est « actif ». Au bout d'un certain temps, il élimine un électron positif et se transforme en silicium.

Celui-ci connu de longue date, a été considéré pendant longtemps comme un métal ne présentant que très peu d'importance pratique. L'opinion s'est quelque peu modifiée depuis...

L'uranium porte le numéro atomique 92, ce qui veut dire que son noyau est normalement associé à un cortège de 92 électrons. Il occupe le dernier rang parmi les éléments naturels.

Pendant longtemps, on eut tout lieu de croire qu'aucun autre élément ne pouvait exister au-delà de cette case 92...

Or, les travaux des atomistes ont abouti à la création de corps qui se situent au-delà de l'uranium et que, pour cette raison, on nomme les transuraniens.

Nous en donnons un tableau ci-dessous :

Z	Masse	Nom
93	239	Neptunium
94	239	Plutonium
95	239	Américium
96	242	Curium
97	243	Berkelium
98	244	Californium
99	249	Einsteinium
100	250	Fermium
101	253	Mendelenium
102	253	Nobelium

Les premiers éléments comme le plutonium sont très faiblement radio-actifs et peuvent, par conséquent, être considérés comme des éléments aussi stables que l'uranium.

Mais à mesure que le nombre ou numéro atomique croît, les corps sont de plus en plus instables. Ainsi, il est peu probable qu'on puisse allonger encore la liste précédente.

#### Isotopes radio-actifs. Radio-activité provoquée.

L'expression *isotopes radio-actifs* est devenue courante. Il est donc utile de préciser de quoi il s'agit.

En exposant une lame d'aluminium au bombardement des particules  $\alpha$ , *Frédéric Joliot et Irène Curie* constatèrent que la feuille de métal se comportait exactement comme une substance radio-active. Elle émettait des particules et la période de demi-transformation était d'environ trois minutes.

Les recherches menèrent à cette étonnante conclusion que le noyau d'aluminium,

en captant une particule alpha se transforme en un isotope du phosphore qui ne fait pas partie de la série normale des corps simples et qui est radio-actif. C'est pour cette raison qu'on le nomme *radio-phosphore* (fig. 11).

En suivant très exactement les lois de la radio-activité, il émet un *électron positif* (radio-activité positive beta) et se transforme alors en silicium... qui est un élément stable.

Chimiquement, le radio-phosphore possède exactement les mêmes propriétés que le phosphore ordinaire.

Depuis la découverte des Joliot-Curie, les physiciens ont su obtenir des isotopes radio-actifs de tous les éléments. Les uns sont à radio-activité beta positive, les autres à radio-activité beta négative. Les périodes de demi-transformation s'échelonnent entre une très petite fraction de seconde et plusieurs années. Bien mieux, on connaît plusieurs radio-isotopes de la même substance. C'est ainsi, par exemple, qu'il y a plusieurs radio-carbones...

Certaines de ces substances sont en voie de remplacer les éléments radio-actifs naturels dans leurs applications. C'est ainsi par exemple, que le radio-cobalt contenu dans une « bombe au cobalt » est utilisé de préférence au radium. Il est beaucoup moins coûteux pour une même quantité de radio-activité.

D'autres applications ont une importance capitale : elles mettent en jeu le fait que les radio-isotopes ont les mêmes propriétés chimiques que les éléments naturels, mais qu'ils sont, en plus, émetteurs de rayons faciles à détecter. C'est la méthode des « indicateurs radio-actifs » ou des « atomes marqués » dont nous aurons sans doute bientôt l'occasion d'entretenir nos lecteurs.

**MEILLEURES PRODUCTIONS**

AVEC LES SPÉCIALITÉS

**CLÉS DE COMMUTATION**

36, AV. GAMBETTA - PARIS-20<sup>e</sup> - BOQ. 03-02

**BORNES**

**COMMUTATEURS**

**TROUSSES D'OUTILLAGE**

**VOYANTS**

Demandez notice AG14

# L'OSCILLOSCOPE AU SERVICE DE L'O.M.

par A. CHARCOUCHET (F.9.R.C.)

Au service de l'O.M., l'oscilloscope trouve trois utilisations principales. Le contrôle de l'émission, le contrôle de l'ampli BF et le contrôle de la réception, c'est-à-dire la possibilité de pouvoir donner aux correspondants

une idée exacte de leurs émissions, et ceci bien mieux qu'une oreille qui peut toujours ne pas être très fidèle. Le but de cet article est d'étudier la première possibilité, le contrôle des émissions.

## Circuits des tubes à rayons cathodiques.

Le circuit fondamental du tube à rayons cathodiques est représenté par la figure 1. L'intensité du spot et la concentration sont commandées par les potentiomètres R1 et R2 ; R3 complète le circuit potentiométrique. Les plaques déflectrices libres sont reliées à la masse par des résistances de 1 et 10 M $\Omega$ , servant de fuite pour les électrons qui tenteraient de s'accumuler sur les plaques et qui provoqueraient un glissement du spot. Le transformateur de filament donnera de 2,5 à 6,3 V suivant le type de tube utilisé. Dans les tubes relativement petits la cathode est reliée généralement à l'intérieur du tube à une extrémité du filament, ce qui nécessite du transformateur alimentant celui-ci un isolement assez poussé.

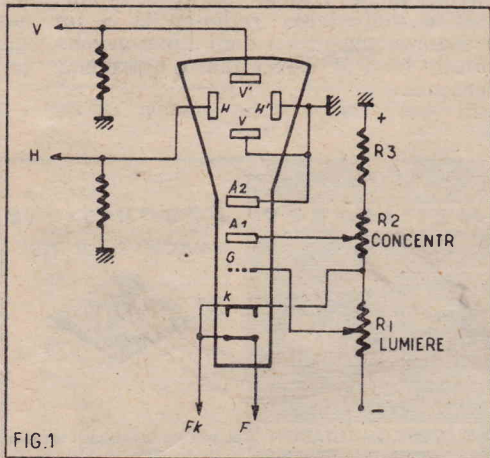


FIG.1

## Contrôle de la modulation d'un émetteur.

Le contrôleur de modulation figure 2, est un oscilloscope tel que celui dont nous

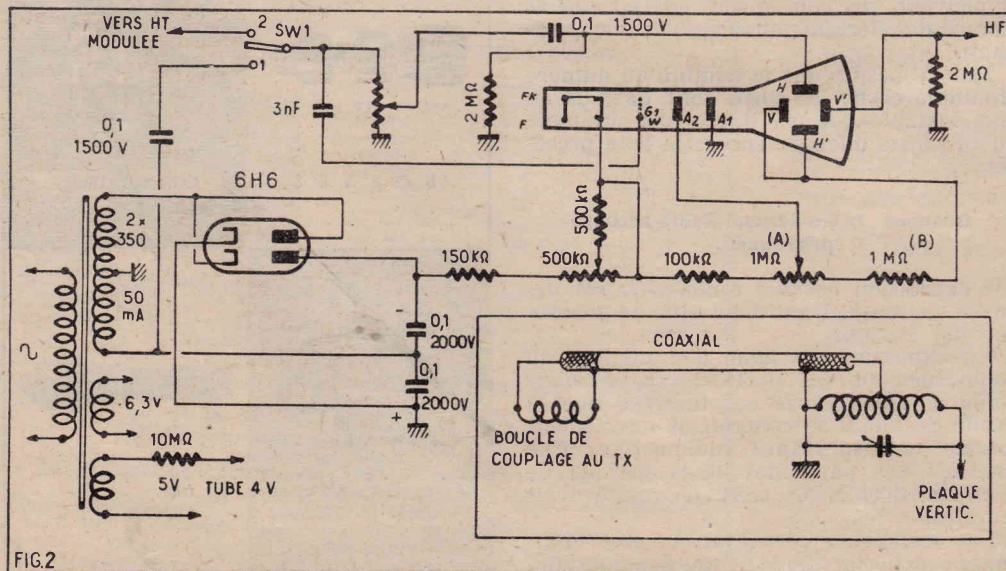


FIG.2

avons parlé dans les chapitres précédents, c'est-à-dire réduit à ses circuits d'alimentation et à son tube cathodique. Ce tube peut être d'un type quelconque, il suffira d'extrapoler les valeurs des résistances indiquées à titre d'exemple sur le schéma pour utiliser un autre tube.

Il a été prévu deux types de contrôle ayant chacun leurs avantages et leurs inconvénients. Ce sont : le système dit de la courbe enveloppe et celui du trapèze. Le tube cathodique que nous avons utilisé est un DG 16/1 restant dans les fonds de tiroirs, depuis le temps déjà lointain des téléviseurs à déviation statique. Quoique à déviation symétrique, l'attaque en asymétrique n'a pas apporté de déformation de l'image créée par les signaux contrôlés.

L'alimentation THT est fournie par un doubleur de tension qui utilise une lampe 6H6, datant elle aussi de la même époque, un autre type de double diode à cathode séparée peut aussi bien faire l'affaire. Cette tension est doublée à partir d'un transformateur d'alimentation de deux fois 350 V et de 50 à 60  $\mu$ A, l'enroulement 6,3 V servant au chauffage de la 6H6 et l'enroulement 5 V au chauffage du tube, avec en série une résistance de 10  $\Omega$  1 W. Quoique la HT nécessaire à ce tube soit importante (2.000 V), le fonctionnement normal est obtenu avec le montage indiqué, donnant une luminosité très largement suffisante. Il est évident que pour un tube demandant moins de HT, le résultat sera encore meilleur. La tension ainsi obtenue se trouve être entre 1.300 et 1.500 V. Elle est appliquée à un pont constitué par des résistances fixes, et des potentiomètres, et qui distribue la H aux diverses électrodes. Le point négatif de l'alimentation est relié à la masse ce qui évite d'appliquer aux plaques déflectrices une tension très grande par rapport à la masse. De cette façon la cathode

reliée au filament se trouve, elle, par rapport à la masse, à un potentiel négatif égal à la HT totale. On comprend alors facilement pourquoi il est nécessaire d'avoir un isolant de premier choix à l'enroulement de chauffage filaments du tube. Nous mettons en garde contre l'emploi d'un transformateur ayant pris l'humidité par exemple et qui serait irrémédiablement hors d'usage en cas de court-circuit. A partir du point négatif de cette HT nous trouvons une résistance de 150.000  $\Omega$  1/2 W, un potentiomètre de 500.000  $\Omega$  qui polarise le wehnelt, ou grille de commande du tube, d'une façon négative par rapport à la cathode puisque celle-ci est prise après le potentiomètre, à un point plus positif ou tout au moins égal suivant la position du curseur du potentiomètre. Si nous mesurons la tension entre cathode et wehnelt, nous devons trouver une tension variant entre 0 et 60 V. La cathode est donc alimentée à la suite du potentiomètre. Nous trouvons ensuite une résistance de 100.000  $\Omega$  1/2 W, et un potentiomètre de 1 M $\Omega$  qui porte l'anode 1 dite de concentration à un potentiel variable, négatif par rapport à la masse et positif par rapport à la cathode. L'autre extrémité du potentiomètre est réunie à la masse par une résistance de 1 M $\Omega$  1/2 W.

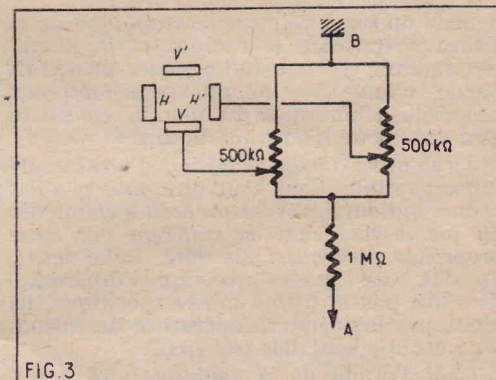


FIG.3

Le pont distributeur de tension est alors réalisé et permet de doser les tensions sur les électrodes pour faire varier la luminosité et la concentration. Si pour une raison ou une autre le cadrage ne peut être obtenu, c'est-à-dire s'il est impossible de mettre la figure au centre de l'écran, le schéma 2 sera modifié suivant la figure 3, qui insère en série dans le pont, deux potentiomètres de 1 M $\Omega$ , qui, agissant sur les plaques de déviation, modifie leur potentiel par rapport à la masse et déplace le spot dans le sens vertical ou horizontal.

L'oscilloscope est maintenant en mesure de fonctionner et nous pouvons contrôler si le spot se concentre bien et si la possibilité de le faire se déplacer sur l'écran nous est permise. Dans tous les cas il est dangereux de laisser pendant un temps assez long le spot immobile sur l'écran qui risquerait d'être détérioré. Avant toute chose il faudra procéder à quelques essais. Tout



d'abord, appliquer le chauffage du tube et de la lampe redresseuse, contrôler la tension filament du tube, surtout si la tension du transformateur ne correspond pas à celle du tube, et que l'on utilise une résistance chutrice. Tourner le potentiomètre de 500.000  $\Omega$  de lumière au maximum (vers la masse). La trace sera certainement vague, peut-être même très large. Il est rare de ne pas avoir de luminosité en actionnant ce potentiomètre. Vérifier la tension entre cathode et wehnelt; si rien n'apparaît, cela pourrait indiquer un débit nul dans le pont de résistances, un court-circuit cathode wehnelt ou bien encore que tout simplement le potentiomètre se trouve au même potentiel que la cathode s'il est poussé à fond, c'est-à-dire vers la masse. En cas de non fonctionnement, il y aura lieu de vérifier les soudures, les résistances, et le câblage. Si tout est en état et qu'il n'y a toujours pas de luminosité, vérifier les tensions des diverses électrodes, et au besoin modifier les valeurs du pont tout en conservant la même résistance totale.

La luminosité étant observée sur l'écran, agir sur le potentiomètre de concentration pour obtenir un spot bien fin et aussi rond que possible. Si la lumière est trop poussée, la concentration sera floue, sinon impossible, augmenter alors la tension de grille, c'est-à-dire diminuer la luminosité.

Obtenir le spot le plus fin possible, tout en réglant les potentiomètres à mi-course. Dans le cas d'une obscurité totale de l'écran, prendre un bon contrôleur et mesurer les tensions appliquées aux diverses électrodes. Mais attention, il s'agit de voltage assez élevé, il faudra prendre toutes précautions nécessaires pour éviter les court-circuits et les électrocutions.

S'il existe des potentiomètres de cadrage et qu'aucune luminosité ne paraît agir sur ces potentiomètres, le spot pouvant très bien se trouver hors de l'écran. Il se peut aussi que les réglages de cadrage ne soient pas suffisants pour déplacer le spot sur toute la longueur de l'écran. Dans ce cas, faire varier la tension en introduisant une résistance entre les deux potentiomètres et la masse, ce qui aura pour effet de porter les plaques déflectrices commandées par ces potentiomètres à un potentiel plus négatif par rapport à la masse.

Nous avons vu plus haut qu'en faisant varier les tensions sur les plaques il en résultait un déplacement du spot en direction, dans le sens de la polarité de cette tension et, proportionnellement à sa valeur. Si nous appliquons une tension alternative d'une fréquence quelconque, entre la plaque horizontale libre et la masse, nous aurons une barre horizontale sur l'écran, à condition d'ailleurs que le tube soit tourné dans le bon sens. Pour faire dévier notre spot, nous utiliserons de la HF pour les plaques verticales, et pour les plaques horizontales, soit une tension alternative de fréquence quelconque, ou la tension BF de modulation. Nous aurons donc avec le balayage horizontal à fréquence quelconque, le contrôle de la courbe enveloppe, et avec le balayage par la tension de modulation le contrôle par le système du trapèze.

Voyons en détail le fonctionnement des différents montages. Tout d'abord la courbe enveloppe : Pour ce faire, avec le montage de la figure 1, passer le SW1, en position 1, ce qui a pour effet d'appliquer à la plaque horizontale une tension alternative. Cette tension qui, normalement, devrait être une tension en dents de scie, pour opérer un balayage bien linéaire, est dans notre description tout bonnement sinusoïdale, recueillie sur le secondaire du transformateur ou sur le primaire, au choix. Pour les OM's qui voudraient se conformer aux habitudes, nous donnerons plus loin un système de balayage en dents de scie simplifié. La tension est recueillie sur le

secondaire du transformateur, à travers un condensateur de 0,1 MFD et appliquée sur le potentiomètre de 1 M $\Omega$ , après avoir passé l'inverseur sur position 1. Le potentiomètre de 1 M $\Omega$  permet de doser la tension sur la plaque déflectrice horizontale libre, c'est-à-dire non réunie à la masse, faisant varier la longueur de la trace obtenue dans le sens horizontal sur l'écran du tube. Cette façon de procéder n'est pas très rationnelle parce qu'elle allonge le temps de retour du spot, chose toujours gênante sur un oscilloscope car cela se traduit par un tracé double qui brouille le signal examiné, et complique la lecture. Dans les appareils plus soignés, la suppression du retour du spot est toujours incluse. Dans notre version simplifiée, du fait du balayage par une tension sinusoïdale, il faut obligatoirement supprimer cette trace gênante. Pour y arriver, nous appliquerons sur la grille de commande du tube, une tension de blocage fortement négative et variant au rythme de la fréquence de balayage. Cette tension est toute trouvée, il suffit de la recueillir après SW 1 et de l'appliquer sur le wehnelt à travers un condensateur approprié. Pour ne pas perturber le fonctionnement du pont de HF, nous alimentons en tension continue la grille de commande du tube cathodique à travers une résistance de 500.000  $\Omega$ . Nous appliquons donc sur la grille une tension alternative qui change de polarité à la fréquence du balayage; dans la demi-période positive, le wehnelt a tendance à libérer plus d'électrons, donc à inscrire une trace plus lumineuse, et dans la demi-période suivante correspondant au retour du spot, et qui est négative, la grille de commande se trouve bloquée, libérant beaucoup moins d'électrons et supprimant la trace sur l'écran du tube. La tension alternative doit être dosée avec une assez grande précision. Comme cela ne doit être fait qu'une fois au moment de la mise en service, il est inutile de se servir d'un potentiomètre, nous choisirons un condensateur de valeur convenable qui supprimera suffisamment le retour du spot. En poussant la luminosité du tube, on contrôlera que le résultat est bien obtenu. La valeur de 3.000 pF est donnée comme exemple pour ce tube, et ne doit pas être prise comme valeur critique.

Dans le système du trapèze, le balayage est pris sur la HT modulée de l'étage final, soit à la sortie du transformateur de modulation soit en tout autre point, mais toujours avant les résistances shuntives alimentant les circuits HF en HT. Comme dans le système de la courbe enveloppe la tension de balayage est rendue variable à l'aide du potentiomètre de 1 M $\Omega$ , ceci de façon à avoir une image tenant sur l'écran du tube, ou n'étant pas trop petite pour être visible. La suppression du retour de spot reste toujours en service.

La HF dans les deux cas sera appliquée entre la plaque verticale libre et la masse. Cette HF est recueillie par une ou deux spires près de la self du circuit final de l'émetteur, et conduite au tube oscilloscope par un câble coaxial. Pour les tubes peu sensibles, il sera préférable de relever la tension HF aux plaques, par un circuit accordé sur la fréquence de l'émission à contrôler. Ce montage se réalise suivant la figure 4. Toute tension appliquée aux plaques d'un tube cathodique provoque un déplacement du spot proportionnel à cette tension, et variant au rythme de la fréquence de cette tension. Donc, dès que nous appliquerons de la HF sur les plaques du tube, une trace verticale apparaîtra sur l'écran. Tout cela évidemment en l'absence de balayage horizontal, soit par le 50 périodes, soit par la modulation BF.

Voyons maintenant comment nous servir de cet appareil qui pourra être déroutant au début de son utilisation. Après une courte

# Mobel

## ● ROCK 425 ●

Puissance 5 W couvercle dégondable, valise luxueuse gainée 2 tons. Réglages séparés graves, aigus. Ensemble constructeur, valises châssis, grille, HP 19 cm, 3 boutons. Prix NF 79.20 Pièces détachées complètes. Prix : NF 51.75



Le jeu de lampes ECH81 - EL84 - EZ80. NF 14.95  
Le HP de 19 cm. .... NF 22.50  
Le TD Pathé Mono-Stereo 4 vitesses. .... NF 81.00  
En pièces détachées. .... NF 249.40  
En ordre de marche. .... NF 264.75

## ● HIT PARADE HI-FI ●

Puissance 5,5 W, 3 HP, contrôle séparé des GRAVES et des AIGUES, Peut recevoir toutes les platines du commerce. Ensemble constructeur, valise, châssis, tissu, boutons. .... NF 101.40

Toutes les pièces détachées NF 51.10

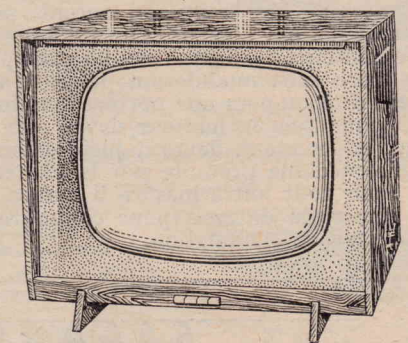
Le jeu de lampes NF 14.95  
HP 21 cm NF 23.50  
HP 10 cm NF 16.50



Dim. :

COMPLET en pièces détachées. .... NF 207.45  
Changeur Pathé Mono-Stereo 4V, changeur en 45 tours. .... NF 140.00  
COMPLET, en ordre de marche avec 2 HP. .... NF 384.50  
Peut se monter avec un troisième HP de 10 cm. Supplément. .... NF 16.50

## ● TÉLÉ-RECORD 43 ●



TÉLÉ-RECORD 43. Tube 43/90° statique. Clavier 4 touches pour réglage son et image. 18 tubes + germanium. Filaments en parallèle. 12 canaux. HP AP. Alimentation secteur 110-245 V. COMPLET en ordre de marche. .... NF 799.00 GARANTI UN AN

TAXE 2,83 %. PORT ET EMBALLAGE EN SUS

Mobel 35, rue d'Alsace, PARIS-X<sup>e</sup>  
Tél. : NORD 88-25-83-21

RADIO-TÉLÉVISION, LA BOUTIQUE JAUNE en haut des marches.  
Métro : Gares de l'Est et du Nord. C.C.P. : 3246-25 Paris.

BON R.-P. 6-60

Veillez m'adresser votre CATALOGUE GÉNÉRAL 1960, ensembles prêts à câbler, pièces détachées, postes en ordre de marche. Ci-joint NF : 1.50 en timbres pour participation aux frais.

NOM. ....  
ADRESSE. ....  
Numéro du RM (si professionnel). ....  
GALLUS PUBLICITÉ

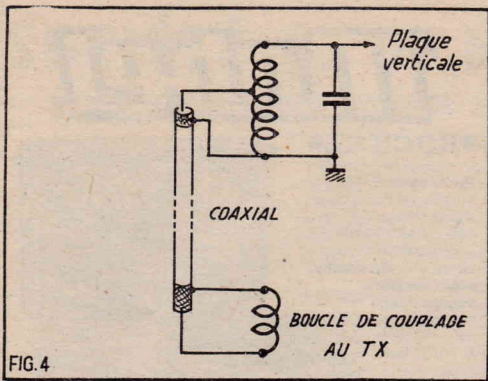


FIG. 4

période d'adaptation, les yeux seront toujours sur l'écran de contrôle et décèleront toutes les imperfections du premier coup d'œil.

#### Courbe enveloppe.

Le SW1 étant en position 1, régler l'élongation du pot pour couvrir toute la partie médiane du tube dans sa plus grande longueur. Mettre en fonctionnement l'émetteur et régler le couplage de la boucle pour avoir une courbe suffisante; au besoin, accorder le circuit oscillant aux bornes des plaques verticales, ou découpler les spires de couplage du côté PA suivant que la trace est trop petite ou trop grande. Il s'est trouvé que pour le tube DG16:1, il a suffi d'un circuit oscillant et d'une petite antenne de 30 cm, pour avoir une élongation verticale de 5 cm, ce qui était largement suffisant. Il est évident que le tube cathodique se trouve très près de l'émetteur. En l'absence de modulation, la courbe se présentera comme il est indiqué sur la figure 5 (A). Pour une modulation à 100 %, la trace de l'écran passera au double de la hauteur sans modulation. Il sera possible de déduire le pourcentage de modulation en mesurant la hauteur de la courbe. Pour ce faire, il est facile de coller sur l'écran du tube une petite languette de papier que nous aurons graduée en centimètres ou en millimètres, ou encore en pourcentage de modulation, pour le cas d'une hauteur de courbe prévue à l'avance. La modulation doit présenter des bosses et des creux qui auront, pour une modulation bien réglée, toujours la même hauteur (fig. 5 B). Voici un exemple : Si la trace sans modulation présente une hauteur de 5 cm pour une porteuse modulée à 100 pour 100, la hauteur devra être de 10 cm, et les creux devront juste effleurer la ligne médiane produite par le balayage seul. Pour tout autre mesure il suffira de faire une règle de trois pour connaître le taux exact de modulation.

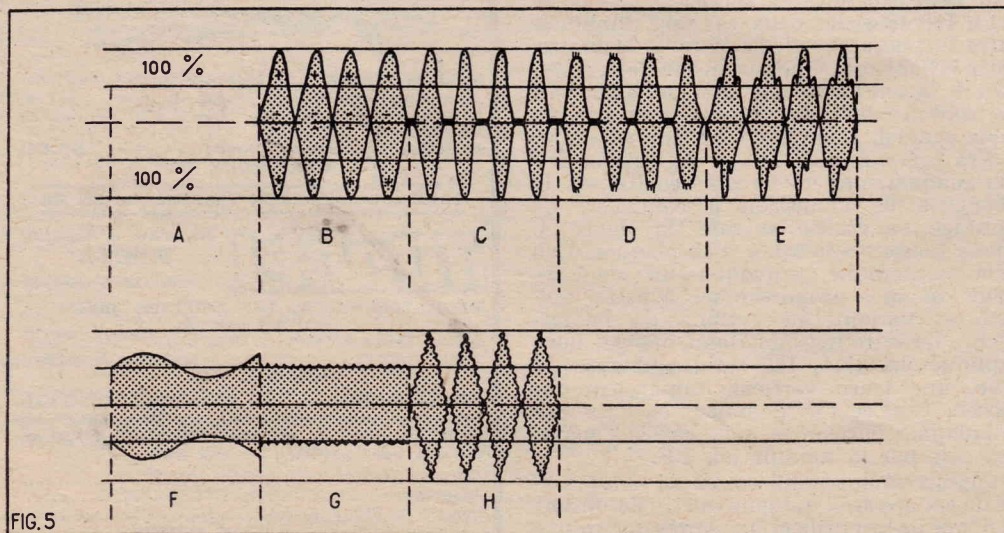


FIG. 5

La courbe enveloppe permet de connaître les défauts d'une modulation, les exemples qui vont suivre ne représentent qu'une faible partie des pannes de modulation rencontrées par un amateur. Sur la figure 5 (C) nous avons représenté une modulation à plus de 100 pour 100, les pointes positives dépassent largement le double de la trace sans modulation. Ceci n'est pas trop grave, le plus gênant ce sont les pointes négatives qui coupent la porteuse supprimant la HF ce défaut de la modulation produit aux alentours et même souvent très loin de celle-ci des bandes latérales importantes et qui gênent les émissions voisines. Pour réduire ces coupures de porteuse, il faut monter un système supprimant les pointes négatives de modulation et coupant les fréquences BF qui ne sont pas nécessaires à la compréhension des messages. D'autres pannes peuvent se produire, une modulation peut être à 100 % dans les pointes négatives et n'atteindre que 50 à 60 % dans les pointes positives. Cette modulation est inefficace du fait qu'au lieu d'augmenter la porteuse, la BF au contraire tend à la diminuer. Le rendement est mauvais, et l'encombrement de la bande est encore une fois gênant pour les voisins. Les causes de ce phénomène sont multiples : manque d'excitation sur la grille de l'étage HF, modulateur mal calculé, circuit final mal adapté, transformateur de modulation mal calculé ou mal adapté, ou encore défectueux.

La figure 5 (D), représente la trace d'un émetteur modulé à plus de 100 pour 100 dans les pointes négatives, mais écartée et inférieure à 100 pour 100 dans les pointes positives. Cette panne peut venir d'un manque d'excitation, d'une déficience de la HT dans l'étage final, mais presque toujours du modulateur, étage préampli ou

final écrétant (polarisation lampe BF mal réglée), ou HF modulateur insuffisant s'écroulant dans les pointes de modulation. Sur la figure 5 (E), nous avons représenté une trace caractéristique de distorsion. Comme dans les pannes précédentes les causes peuvent être diverses, la distorsion ou l'accrochage pouvant venir de l'étage final HF, mais aussi souvent du modulateur.

Il est une panne (fig. 5 F), qui fait parler beaucoup d'OM's, lesquels en rêvent nuit, « la ronflette ». Le 50 ou 100 périodes qui se promène dans nos installations distille sur une grille ou une plaque un peu de tension qui se retrouve amplifiée sur l'étage final, et d'autant plus qu'il existe un plus grand nombre d'étages entre le fauti et le final, d'où cette panne qui peut avoir une foule de causes. Mais l'oscilloscope permet le dépannage rapide. A la figure 5 (G), nous représentons la trace produite par un émetteur qui accroche dans une partie quelconque : étages HF, neutro-dynage ou circuit ayant un couplage parasite avec un autre circuit. Dans la figure 5 (H), la trace montre une porteuse modulée sur laquelle un retour HF se produit. Il existe bien d'autres visualisations de pannes, mais après quelque temps d'accoutumance, le travail sera simplifié et la détection des pannes automatique ou presqu.

#### Système du trapèze.

Le SW1 étant en position 2, l'émetteur en position attente, c'est-à-dire filament allumés, sans HT, le spot se présente sous la forme d'un point. Dans cette position, il est dangereux de laisser l'oscilloscope en fonctionnement. Le point ou spot est fixe et détruit très rapidement la substance

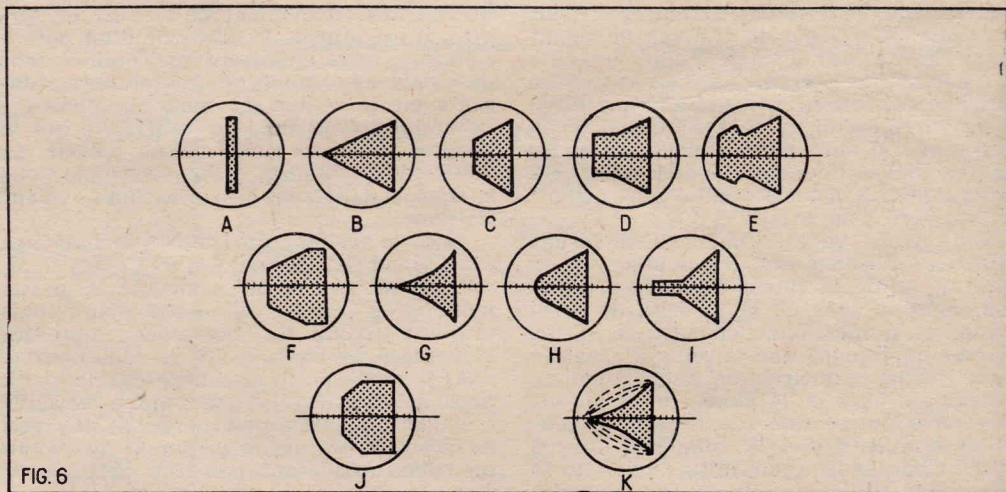


FIG. 6

fluorescente. Il y aura lieu pendant l'écoulement ou l'attente de couper la HT, soit avec un relais ou un interrupteur, mais le relais supprimant les manœuvres est à préférer. Dès que l'émetteur est en fonctionnement le spot accuse une élongation verticale dont il faudra régler l'amplitude en jouant sur le couplage des spires de la prise HF comme il a été fait pour le système précédent. Sans modulation, la trace se présentera sous la forme de la figure 6 (A). La modulation agira sur les plaques horizontales produisant un déplacement du spot égal en amplitude et en fréquence à la tension basse fréquence fournie par le modulateur. Pour une modulation à 100 %, la trace affectera la forme de la figure 6 (B) qui représente un triangle isocèle couché sur le côté. Les pointes de modulation positive sont du côté de la base du triangle, les pointes négatives étant du côté de son sommet. Pour une modulation à 100 % maximum, en prenant la trace verticale

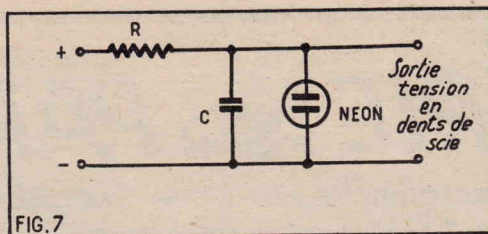
sans modulation comme référence, nous devons trouver une élévation égale de chaque côté, ce qui correspond à une modulation symétrique. Dans le cas d'une modulation inférieure à 100 %, nous aurons la trace de la figure 6 (C). Mais il se pourra que l'on constate une différence notable entre les élongations horizontales dans le sens positif (base) ou le sens négatif (sommets), ceci pourra être mesuré avec précision à l'aide d'un régllet ou d'une languette de papier, comme dans le système précédent, mais cette fois-ci dans le sens horizontal.

La figure 6 (D) correspond à un émetteur modulé par la plaque et dont le transformateur est mal adapté. Les essais seront faits en comparant les figures et en déplaçant les prises sur le secondaire du transformateur s'il en existe. Si le transformateur est mal adapté, il se pourrait aussi que la trace prenne l'allure de la figure 6 (E), dans ce cas, un accrochage se produit dans le modulateur. La figure 6 (F) est donnée par un émetteur modulé par la plaque dont l'excitation HF est insuffisante, ou encore dont la polarisation de grille est mal réglée, ne permettant qu'une modulation à 50 %. Si l'émetteur est modulé par la grille, l'excitation est alors trop importante pour une modulation à 100 % dans les deux sens. Certains étages HF, équipés avec une triode ou des tétrodes ou encore des pentodes, sur des fréquences élevées, demandent à être neutrodynés. La vérification de ce travail pourra être faite à l'aide de l'oscilloscope. Un défaut de neutrodynage est indiqué par la figure 6 (G). Un autre défaut de neutrodynage est montré figure 6 (H). Il se manifeste dans un étage final modulé et dont la charge HF est mal adaptée, présentant un retour de HF ou encore des stationnaires. Il convient de se rappeler qu'une mauvaise adaptation de la charge à un circuit HF détruit le neutrodynage. La surmodulation négative plus que la positive est mise en évidence par le système du trapèze (fig. 6 I). Elle se présente sous la forme d'une bande qui vient s'allonger au sommet du triangle, la surmodulation positive ne pouvant être mise en évidence qu'à l'aide d'une mesure précise (voir plus haut). La figure 6 (J) nous montre la trace produite par un émetteur comportant au final une tétrode ou une pentode dont on ne module pas l'écran. Il se produit dans ces tubes un blocage qui freine la modulation, il y aura lieu de moduler ces deux électrodes, ou encore de vérifier si le condensateur de découplage écran n'est pas trop important ou ne présente pas une fuite très grande pour le courant alternatif.

Il peut se produire une trace double comme le représente la figure 6 (K), due à un déphasage dans l'amplificateur basse fréquence, et qui indique que le point de prise de balayage horizontal est mal choisi. Il existe encore bien des défauts, mais, avec un peu d'habitude, l'opérateur arrivera à déceler toutes les anomalies.

#### Circuit de balayage.

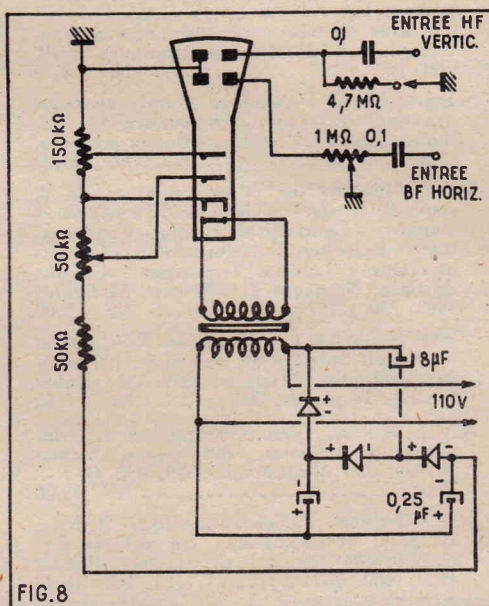
La forme la plus simple de balayage linéaire est l'oscillateur à tube au néon de la figure 7. Le courant continu traverse la résistance R et charge le condensateur C. Le tube au néon n'a aucun effet, jusqu'à ce que la tension de décharge aux bornes du condensateur soit atteinte (égale à la tension du tube). A ce moment, le tube s'ionise et devient conducteur, le condensateur se décharge comme s'il était court-circuité. Lorsque la tension aux bornes de C devient suffisamment petite, le tube s'éteint et n'est plus conducteur. Ceci permet au condensateur de se recharger et le



cycle recommence. Très simple, cet oscillateur a malheureusement de nombreux défauts. Le principal est qu'il ne peut être synchronisé avec un autre signal. La tension produite par ce moyen n'est pas suffisante pour balayer le tube, il faut obligatoirement monter un étage ampli. La lampe choisie sera d'un type quelconque, mais présentant une pente importante. La fréquence de balayage pourra être rendue variable en commutant différents condensateurs à la place de C. Les vérifications à l'oscilloscope, pourront être faites avec une modulation parole ou musique du niveau le plus constant possible. Mais s'il est possible d'en utiliser, un générateur BF permettra de faire des réglages plus précis.

#### Oscilloscope miniature de contrôle.

Le schéma de la figure 8 représente un oscilloscope réalisé à l'aide d'un tube miniature, 913, 902 ou 2APLA. Ce montage peut être réalisé dans un espace très réduit. Un seul transformateur, fournissant une tension de 6,3 V est nécessaire au chauffage du tube. La haute tension est obtenue par un sys-



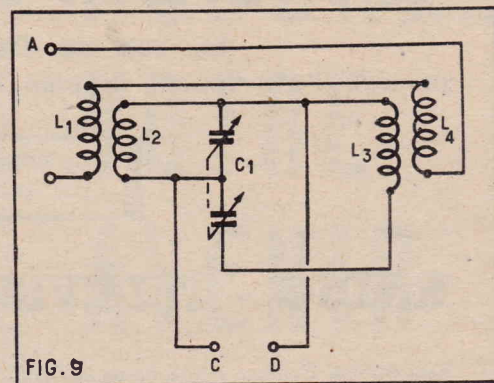
tème doubleur de tension qui à partir de la tension du secteur 110 V fournit environ 325 V. Les trois redresseurs utilisés sont au sélénium et d'un débit maximum de 20  $\mu$ A.

Le schéma est assez explicite et ne nécessite pas d'autres éclaircissements. Un seul inconvénient avec cet oscilloscope, il n'est prévu que pour le contrôle par le système du trapèze.

#### Coupleur multibande pour oscilloscope.

Pour réaliser le couplage entre l'émetteur et l'oscilloscope il existe un grand nombre de systèmes. La figure 9 nous montre un circuit permettant de couvrir les bandes amateurs sans utiliser de contacteur.

Les points A et B sont réunis à la ligne venant du TX, nous y trouvons deux selfs en série : L1 et L4, ayant chacune 4 spires. Ces deux selfs sont bobinées sur L2 et L3. La self L2 comprend 22 spires de fil de



50/100 bobiné en spires jointives, L3 comprend 8 spires de fil de 50/100 sur longueur de 2,5 cm. Ces deux selfs sont bobinées sur des mandrins de 2,5 cm de diamètre. Les selfs L2 et L3 sont accordées par un condensateur double de 2 fois 150 pF. Les points C et D seront réunis aux plaques verticales de l'oscilloscope. Les réglages sont très simples, et il suffit de mettre l'émetteur en route et de rechercher avec le condensateur double une trace verticale maximum. Ce circuit est capable de s'accorder depuis 3,5 MHz jusqu'à 29 MHz sans trous ce qui est appréciable lorsque l'on veut réduire l'encombrement de la station.

#### Précautions indispensables.

Une première précaution à prendre : faire très attention à la HT du tube, très souvent douloureuse sinon mortelle. Comme nous l'avons vu plus haut, le tube est sensible à la déviation magnétique, si nous approchons un aimant du tube, nous provoquons une déviation du spot. L'aimant étant remplacé par un champ électrique alternatif, produit par un ou plusieurs transformateurs, ce champ déforme le spot lui donnant une élongation qui faussera les mesures. Pour remédier à cet inconvénient, il suffira de placer le ou les transformateurs sous le châssis. Certains tubes possèdent un blindage en MU métal, qui se trouve très efficace. Mais à défaut de MU métal on pourra introduire le tube cathodique dans un morceau de tube de chauffage central, d'un diamètre suffisant. Evidemment seul le col du tube sera blindé, mais dans certains cas l'expérience est concluante.

A. CHARCOUCHET  
F.9.R.C.

**SYSTÈME "D"**

LA REVUE DES BRICOLEURS

Menuiserie - Maçonnerie - Électricité - Mécanique - Auto, moto, vélo - Ciné, photo...

Chaque mois : 0.80 NF

# POSTE LOCAL ÉCONOMIQUE ET DE TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ

Par R. GUIARD

Le montage que nous décrivons ci-dessous sort nettement de l'ordinaire. Il allie deux techniques, une déjà ancienne et une ultra-moderne.

Il surprendra nos amateurs par ses qualités, que nous pourrions résumer ainsi : Economie à l'achat ; peu d'organes, mais de très bonne qualité. Au point de vue sensibilité, nous avons été sans prétention.

Nous nous sommes bornés à ne vouloir recevoir que les 5 postes de langue française les plus communément écoutés par 95 % des auditeurs, mais avec une puissance très confortable et surtout une musicalité assez exceptionnelle. Il mérite son nom de poste à haute fidélité : vous ne serez pas déçus.

Afin de satisfaire la curiosité de nos lecteurs, nous allons d'abord traiter de l'amplification, en commentant les qualités ou particularités de chaque étage en général, pour revenir après coup sur les détails concernant chacun d'eux, nous efforcer de faire comprendre aux amateurs débutants ce qu'ils font, au lieu de copier servilement un plan de montage sans s'inquiéter de la façon dont il fonctionne. Ne vous préoccupez pas non plus de faire du minuscule, la haute fidélité étant incompatible avec la miniaturisation d'un récepteur.

Notre montage sera un poste dit à amplification directe et non un changeur de fréquence.

Désuet diront certains. Tenez le pari avec eux, réalisez ce montage et une fois terminé mettez en route votre poste à côté de leur. Il y a de grandes chances pour que les rieurs soient de votre côté.

Ses avantages : aucun souffle ou bruit de fond, pas le plus petit ronflement, moins sensible aux parasites atmosphériques, meilleure musicalité, car avec sa large bande passante, les graves sont aussi bien reproduites et les aigus le sont mieux que par un super. Cela ne va pas sans un léger inconvénient. Nécessité d'avoir une petite antenne de 10 m maximum.

Vous ne pourrez capter très confortablement que 5 ou 6 postes : Luxembourg, Europe, Inter, National et régional. Vous éviterez en outre bien des interférences, c'est-à-dire le mélange de stations voisines, grâce à son peu de sensibilité et son mode de détection, le meilleur qui se puisse concevoir. Mais voyons de quoi il s'agit.

Notre poste va comporter 4 lampes. Une d'elles n'amplifiera même rien du tout. Elle servira seulement à obtenir une détection idéale. Nous avons à notre disposition bien d'autres moyens de détecter même sans lampe complémentaire, c'est là une économie que nous n'avons pas voulu faire, car nous désirons, avons-nous dit, la qualité au moindre prix, la première considération passant encore avant la seconde.

Donc au départ une première lampe amplificatrice haute fréquence. En HF une seule pentode suffira pour un poste local, mais quelle lampe allons-nous employer ?

Si nous nous référons à quelques montages antérieurement parus dans la presse radiophonique nous trouverons toujours pour cette fonction une 6BA6.

Il s'agit d'une lampe parfaite que l'on aurait tort de critiquer, mais convient-elle toujours dans tous les cas ?

N'oublions pas que les caractéristiques d'un tube sont fonction des caractéristiques du bobinage qui l'accompagne.

Si vous employez une lampe à haute impédance avec un bobinage basse impé-

dance, cela fonctionnera, mais non sans inconvénients. Or, la 6BA6 possède des caractéristiques très poussées qui avec nos bobinages peuvent faire naître des accrochages. Il faudra alors polariser plus fortement, donc diminuer la pente, à quoi bon dès lors rechercher un coefficient d'amplification très élevé si ensuite vous le ramenez à son K plus modeste. L'emploi d'une 6BA6, lampe très souple, se justifie pleinement si nous voulons nous dispenser d'un potentiomètre de volume contrôlé après détection. Ce potentiomètre (généralement 50.000  $\Omega$ ) placé dans la cathode nous apportera une diminution de volume dû à une diminution de sensibilité, mais ici peu nous importe puisque nous ne désirons agir que sur le volume après détection. Nous avons donc opté pour une toute moderne EF89 version améliorée de la déjà très bonne EF41, remarquable par sa capacité Gr. Anode très faible et sa pente élevée.

Son montage tout à fait classique n'appelle aucun commentaire.

En détection nous avons un montage jamais utilisé pouvons-nous dire en dehors des postes de très grande classe. Il s'agit d'une détection à contre-réaction totale biphasée. Ce montage portant d'ailleurs plusieurs noms : 1° détection cathodique ; 2° détection sylvania ; 3° montage à cathode flottante ou foll-over. Si nous ne désirons redresser qu'une seule alternance une triode ordinaire (ou une pentode montée en triode suffira. Nous nous procurerons alors un bloc AD47 bien connu.

Mais si nous désirons mieux encore, il nous faudra obligatoirement une double triode, et nous serons obligé de faire nous-même notre bobinage car il n'existe pas dans le commerce pour l'amplification directe.

Disons en passant que l'exécution en est très facile. Nous vous donnons plus loin la façon de procéder. Vient ensuite la préamplificatrice BF. Ici encore nous avons le choix parmi les tubes à notre disposition et 1EF89 aura encore notre préférence.

Voici d'ailleurs ci-dessous un petit tableau comparatif de qualités, que nos lecteurs liront avec intérêt.

Nous voici donc arrivé à la partie BF. Un coup d'œil d'abord, nous y reviendrons.

Notre but : Nous n'avons pas en HF une grosse amplification. Nous allons forcer un peu en préamplification BF. Comment ?

Mais par l'emploi de résistances de plus forte valeur sans exagérer toutefois, car nous pourrions facilement doubler le gain, mais nous risquons alors de ne plus avoir suffisamment d'aigus et d'enlever tout le relief musical que nous désirons conserver.

Comme lampe de puissance ? Tout simplement la traditionnelle EF84 en classe A, rien de mieux ne peut la remplacer pour ce que l'on veut faire. Nous nous réservons la possibilité de la faire fonctionner en triode pour améliorer encore la musicalité.

Mais direz-vous pourquoi pas un push-pull.

Eh bien, pour la simple raison qu'il faudrait ouvrir un peu plus le porte-monnaie et rappelez-vous que nous ne perdons pas de vue qu'il s'agit d'un poste économique. Mais rassurez-vous, nous avons tiré à cet égard le meilleur parti de notre unique lampe.

Pour l'alimentation : même objectif, nous voulons de l'économique et du robuste. Nous avons sans hésitation opté pour un redresseur sec inusable (dit-on...) remplaçant la valve — et un autotransfo.

Certains nous dirons : absurdité... gare aux ronflements. Erreur encore, voyez les postes américains, la plupart sont montés de cette façon et nous ne risquons pas de griller la secondaire haute tension puisqu'il n'y en a pas. Ici encore nous ferons une économie à l'achat.

Mais une particularité fait la qualité de notre montage :

Voyez sur notre schéma la très forte valeur de nos condensateurs de découplage, nous n'y sommes pas allés de main morte. Après tout croyez-vous réaliser une économie en payant un condensateur de plus forte capacité quelques dizaines de francs de plus ? Disons en passant, cela peut vous être utile à savoir, qu'un condensateur de filtrage consomme du courant tout comme l'anode d'une lampe. Environ 1/10 de milli par microfarad, ce qui somme toute est bien peu.

Pour terminer cette première partie, un conseil concernant la contre-réaction (nous y reviendrons d'ailleurs). Terminez d'abord entièrement votre montage. Essayez ensuite la puissance que vous obtenez — il faudra qu'elle soit trop forte — car ensuite nous la diminuerons intentionnellement en ajoutant la contre-réaction.

Référence des tubes	K. d'amplification avec charge 200.000 $\Omega$	Gain	Courant anode et filament	Capacité Gr. An.	Distorsion
EBF 80 6,95 NF	18 en HF Pente fixe 2,2	Pol. auto 110 R 10M6 160	0,75 mA 0,3 A en BF	0.0025	3 Veff. = 0,8
					5 = 1,4
					8 = 2,1
EF 41 5,80 NF	22 en HF Pente var. 2,2	Idem ci-dessus	6 mA en HF 0,2 A	0.002	3 = 0,8
					5 = 2,4
					8 = 2,7
EF 89 6,40 NF	21 en HF Pente var. 4	Pol. auto 180 R 10M6 240	9 mA en HF 0,2 A	0.002	3 = 0,5
					5 = 0,85
					8 = 1,5
EF 40 8,10 NF	Pente fixe 1,8 R1 3M6	K = 45 Très bonne lampe	3 mA BF 0,2 A	0,025	Faible tension de ronflement.
					EF 86 11,80 NF

# LA LIBRAIRIE PARISIENNE



## CATALOGUE RADIO TÉLÉVISION ÉLECTRONIQUE

LES SOMMAIRES DÉTAILLÉS DU  
PLUS GRAND CHOIX D'OUVRAGES  
DE RADIO ET TÉLÉVISION

Montages • Schémas • Dépannage  
• Basse fréquence • Haute fidélité •  
Sonorisation • Magnétophone •  
Ondes courtes • Modulation de  
fréquence • Semi-conducteurs.

PRIX : 0.50 NF

Envoi franco contre 0.50 NF adressés à la  
LIBRAIRIE PARISIENNE, 43, rue de Dun-  
kerque, PARIS-X<sup>e</sup> — C.C.P. 4949-29.

### A NOS LECTEURS

Les amateurs radio que sont nos lec-  
teurs ne se bornent pas — nous le savons  
par le courrier que nous recevons — à  
réaliser les différents montages que nous  
leurs présentons.

Nombre d'entre eux se livrent à des  
essais et à des expériences originales,  
d'autres, qui ne possèdent évidemment  
pas tout l'outillage ou l'appareillage de  
mesures nécessaire aux travaux qu'ils  
veulent entreprendre, dont l'achat serait  
trop onéreux, ont recours à des « astuces »  
souvent fort ingénieuses.

Si donc vous avez exécuté avec succès  
un montage de votre conception, montage  
qui sorte des sentiers battus (poste radio  
ou dispositif électronique quelconque),  
si vous avez trouvé un truc original pour  
réaliser ou pour remplacer un organe qui  
vous faisait défaut, si vous avez imaginé  
une astuce pour faciliter un travail délicat  
faites-nous en part.

En un mot, communiquez-nous (avec  
tous les détails nécessaires, tant par le  
texte que par le dessin, simples croquis  
qui n'ont besoin que d'être clairs) ce que  
vous avez pu imaginer dans le sens indiqué.

Selon leur importance, les communica-  
tions qui seront retenues pour être pu-  
bliées vaudront à leur auteur une prime  
allant de 10.00 à 50.00 NF ou exception-  
nellement davantage.

Reprenons à la détection sans entrer dans  
des détails techniques puisque notre mon-  
tage s'adresse principalement à l'amateur  
encore peu initié.

Il existe deux façons usuelles d'obtenir  
une détection cathodique biphasée. Prenons  
la plus simple qui consiste à réunir  
ensemble les deux plaques de notre double  
triode. Nous avons dit plus haut qu'il nous  
faudra construire nous-même notre bobina-  
ge et en assurer la commutation PO-GO,  
car il nous faut une prise médiane au se-  
condaire absente sur le bloc AD47.

Procurez-vous un mandrin en stéatite  
(de préférence à broches miniatures pour  
modifier éventuellement le nombre de tours  
de votre enroulement et enlever facilement  
du poste le dit bobinage) le diamètre fait  
environ 13 mm. Si vous voulez ne pas être  
embarrassé pour la commutation, vous  
pourrez ne prévoir à l'occasion qu'un seul  
enroulement pour PO et GO, en augmen-  
tant un peu la capacité du condensateur  
variable double par l'adjonction d'une pe-  
tite capacité en parallèle.

Confectionnez dans un morceau d'ébo-  
nite peu épais 3 rondelles du diamètre  
intérieur du mandrin pour pouvoir les  
enfiler sur celui-ci. la gorge primaire com-  
portera 78 spires de fil divisé appelé aussi  
fil de Litz. Le secondaire 306 spires de fil  
non divisé, mais comportant une prise  
médiane à 153 spires. Voici pour le transfo  
de détection.

#### A nouveau la préamplification.

Entre cathode détectrice et masse nous  
trouvons une résistance de 80.000  $\Omega$ , vous  
pouvez tout aussi bien employer 50.000  $\Omega$   
que 500.000  $\Omega$ , vous voyez qu'il n'y a pas  
à être embarrassé ; et un condensateur de  
250 cm, la valeur de celui-ci peut s'étendre  
de 100 pF à 470 pF, sa présence n'a pour  
but que d'écouler à la masse la résiduelle  
HF non détectée, donc d'éviter quelques  
sifflements imperceptibles s'il en existent  
(disons en passant que certains postes en  
GO, Luxembourg notamment, sont parfois  
sujets à ces très légers sifflements et qu'il  
n'y a rien à faire pour les éviter).

Le potentiomètre de volume se trouve  
être en parallèle sur la résistance dont il  
est question ci-dessus, mais ceci est abso-  
lument sans importance puisque sa valeur  
n'est pas critique. Pour polariser notre  
preamplificatrice nous avons plusieurs  
moyens qui sont connus. Prenons les deux  
plus usuels qui ont leurs partisans et leurs  
détracteurs, impartialement nous dirons  
qu'ils se valent avec des qualités ou défauts  
différents.

Nous aurions carrément choisie la pola-  
risation automatique si nous n'avions pas  
été tenu à rechercher un gain considérable,  
mais la polarisation par fuite de grille, qui  
est une polarisation fixe procure un gain  
plus important ; évidemment elle a le dé-  
faut de ne pas suivre la variation de vol-  
tage à l'entrée.

Remarquez cependant que nous y avons  
apporté quelque amélioration du fait de  
la présence d'une légère contre-réaction qui  
nous est utile dans le système de CR ap-  
pliqué à 2 étages, également par l'emploi  
d'un potentiomètre, pour fixer le voltage de  
la grille écran assez critique lorsqu'il s'agit  
d'une préamplificatrice.

Le potentiomètre sera d'ailleurs réglé  
une fois pour toutes et placé à l'intérieur  
du châssis.

Dans la grille de la préamplificatrice  
nous voyons une résistance (qui peut être  
de 10 à 30.000  $\Omega$ ) et qui complète le rôle  
de notre condensateur d'écoulement placé  
à la sortie cathode de la détectrice.

Dans l'anode de la préamplificatrice une

Nota : Vous pourrez même peut-être  
supprimer complètement le primaire et le  
remplacer par une self de choc que vous  
blinderez, la liaison étant assurée par un  
condensateur de passage de 1 000 pF.  
Pour l'accord antenne un mandrin iden-  
tique, un bobinage identique, mais inutile  
de prévoir une prise médiane.

Nous n'insisterons pas davantage sur la  
confection de ces bobinages, dont la des-  
cription figure dans le manuel le plus élé-  
mentaire de radio et qui n'a rien de spécial.

Une recommandation importante toute-  
fois :

Vos 2 bobinages doivent être parfaite-  
ment identiques au triple point de vue de  
l'écartement des flasques, la longueur de  
fil, le nombre de tours de fil.

Si vous voulez profiter pleinement du  
jumelage de vos 2 cases de CV. Si vous ne  
voulez pas vous astreindre à ce petit tra-  
vail, contentez-vous alors de la détection  
sylvania monophasée, qui fonctionne d'ail-  
leurs très bien, en employant simplement  
le bloc dont il est question d'autre part,  
AD47.

Pas question bien entendu d'utiliser un  
antifading. Une recommandation capitale  
concernant la détection Sylvania :

Etablissez une tension parfaitement sta-  
bilisée sur la plaque (ou les plaques) de la  
triode par un montage en pont de haute  
tension à masse. Le voltage devra être  
d'une centaine de volts environ et le conden-  
sateur de découplage de très forte valeur  
16 à 50  $\mu$ F, isolé en HT bien entendu.

résistance de forte valeur : 200.000 consti-  
tue une valeur normale courante, 300.000  
donne un gain un peu plus élevé.

Ne dépassez toutefois pas 500.000, car  
à 2 M $\Omega$  nous tombons dans le régime sous-  
alimenté dont le montage diffère, et qui ne  
comporte pas que des avantages, malgré  
sa très grande amplification.

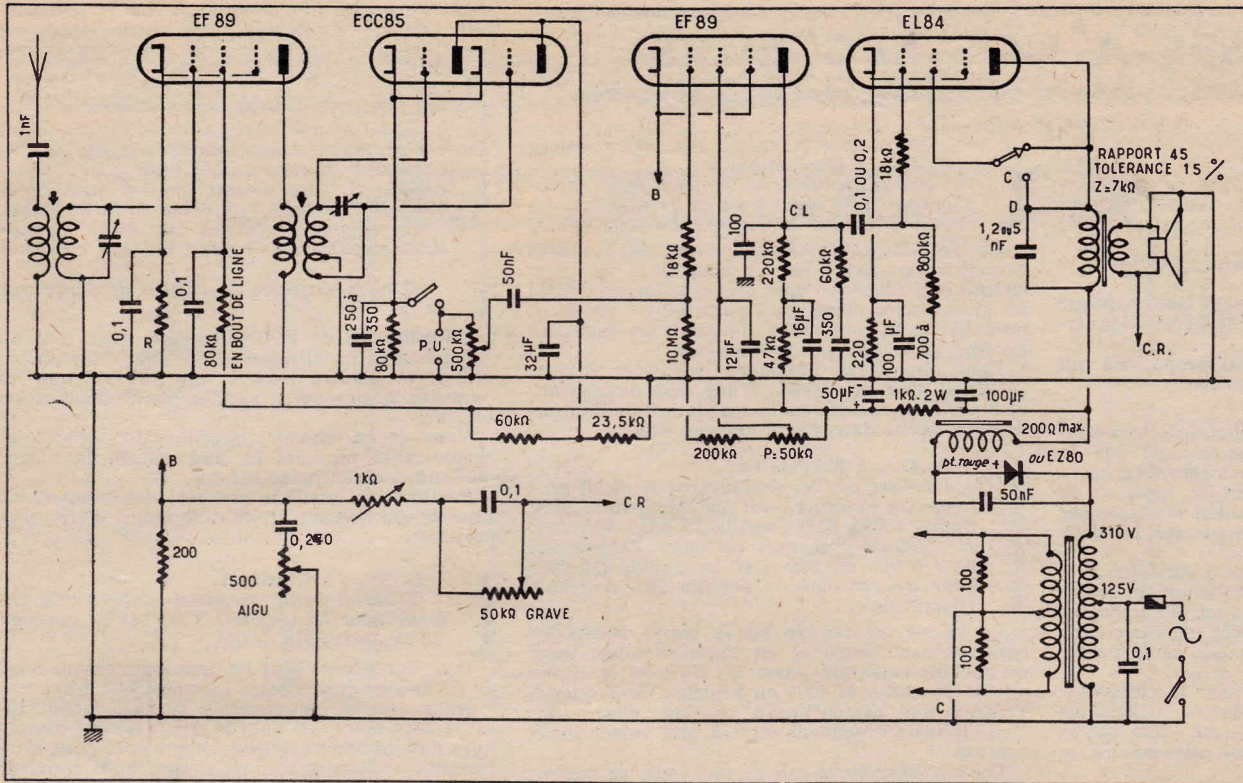
En parallèle avec cette résistance de  
200.000 nous en trouvons une de moindre  
valeur en série avec un condensateur à la  
masse. Quel est son rôle? Eh bien elle per-  
met pour les fréquences que nous voulons  
amoindrir de ramener notre résistance de  
200.000 à 100.000 donc de diminuer l'am-  
plification à une fréquence déterminée, il  
faut dans ces conditions que la valeur de  
cette seconde résistance et de ce condensa-  
teur en série représente aussi 200.000  $\Omega$   
pour ne plus obtenir que 100.000  $\Omega$ . A  
partir de la dite fréquence.

Bien entendu, il existe aussi dans l'anode  
de cette lampe la traditionnelle cellule de  
découplage que vous connaissez.

#### Lampe de puissance.

Quelques particularités : Comme conden-  
sateur de passage ce n'est plus 10.000 cm  
ou même 25.000 cm que nous trouvons,  
mais 0,1  $\mu$ F. On peut même aller jusqu'à  
0,2  $\mu$ F (nous favoriserons les basses) mais  
nous pouvons si notre condensateur n'est  
pas de qualité absolument parfaite et sans  
perte courir un léger risque qui est de trou-  
ver une légère tension positive sur notre  
grille d'entrée, qu'à cela ne tienne au lieu  
de polariser avec une résistance de 150  $\Omega$   
nous polariserons avec 200 ou 220  $\Omega$  (2 W)  
pour avoir sur la cathode une tension posi-  
tive légèrement plus élevée — et nous  
mettrons une résistance de fuite de grille  
un peu supérieure à la coutume 470.000  $\Omega$ ,  
par exemple 700 ou 800.000  $\Omega$ , mais n'exa-  
gérons pas 1 M $\Omega$  serait un grand maximum  
pour une EL84.

Comme condensateur en shunt sur la  
résistance de polarisation mettons carré-  
ment 100  $\mu$ F ça ne coûte pas plus cher.



Que, pour comparaison, il intervint néanmoins ses connexions. Il pourra être tout étonné de constater que le hurlement qu'on lui avait prédit n'existe pas — et que l'audition est au contraire plus faible. Cela prouve que primitivement il s'était trompé dans le sens de branchement et que c'est la seconde solution qu'il fallait adopter, c'est-à-dire réduire l'amplification exagérée à l'origine.

Nous ne voulons pas nous étendre davantage sur les différents dispositifs tendant à améliorer la qualité de reproduction. Disons simplement qu'il existe 2 méthodes couramment employées pour y parvenir et qu'à notre avis il n'est pas nécessaire de les employer conjointement pour des raisons qu'il serait trop long d'exposer ici.

A la rentrée HT, c'est-à-dire directement à la borne du transfo de modulation, mettons un condensateur de découplage de 64 ou mieux de 100  $\mu$ F.

Nous aurons peut-être un courant de pointe un peu dangereux, à l'allumage. Plaçons alors une self à fer, sans condensateur d'entrée, directement sur la ligne HT à la sortie + du redresseur de haute tension mais dans le cas, utilisez 300 V en HT au départ. Que voyons-nous également de particulier ? Un inverseur à deux directions qui va nous permettre d'utiliser notre EL84 soit en triode soit en pentode.

Mais allez-vous dire l'impédance de notre transfo de modulation ne conviendra plus, puisqu'il nous faut 7.000  $\Omega$  de charge au primaire avec notre pentode et 4.000  $\Omega$  seulement si nous la montons en triode.

Vous avez évidemment raison. Essayez toujours et vous verrez que pratiquement l'inconvénient n'est pas si grave que vous le pensez, car l'impédance un peu forte placée dans le circuit plaque de notre triode EL84 n'enlève pas des qualités à cette dernière, sauf une légère modification de puissance, mais par contre, elle vous donne une tonalité plus vraie de la reproduction des instruments de musique.

Vous ne pourriez pas toutefois doubler l'impédance utile à un montage en pentode sans de sérieux inconvénients.

La plaque de notre lampe de puissance sera découplée comme de coutume par un condensateur de 1.000 ou 2.000 cm.

Si votre transfo de modulation est largement dimensionné mettez 2.000 cm, s'il est de qualité exceptionnelle mettez seulement 1.000 cm, s'il est de qualité très quelconque mettez 5.000 cm. Si vous aimez uniquement une tonalité grave mettez 10 000 cm. Mais cela suffit, ne cherchez pas à faire une économie sur l'achat de ce transfo de modulation, prenez le lourd et volumineux.

#### Alimentation.

Un autotransfo avons-nous dit.

Prévoyez à l'achat pour le primaire 310 et 320 V, pour l'unique secondaire 6,3 V et 2 A ou 2,3 A ou 2,5 A. Le secondaire pour chauffage des filaments sera shunté par 2 résistances bobinées en série de 100  $\Omega$  chacune le point milieu réuni à la masse,

de la sorte vous éviterez des ronflements (un luger potentiel + serait encore préférable).

La self de filtrage devra être volumineuse de 100 à 400  $\Omega$  au plus (une 200  $\Omega$  convient très bien) et prévue pour 150-200 millis au mois.

Le redresseur sec sera par exemple un SORAL, type BL 300 V 150 millis (coût environ 1.300 F) qui vous réservera des possibilités d'utilisation plus étendues pour d'autres montages plus importants par la suite.

Nous passons volontairement sous silence tout ce que nous trouvons dans les montages courants et qui ne serait que répétitions.

#### Contre-réaction.

Comme il est dit plus haut, terminons notre montage et l'essai d'écoute avant d'ajouter la dernière connexion.

Normalement il nous faut une exagération de puissance. Plaçons maintenant notre dispositif de contre-réaction — qu'il comporte une ou plusieurs résistances, selon qu'il agit sur un seul ou plusieurs étages — nous aurons toujours une entrée et une sortie.

S'il s'agit d'une contre-réaction sur 2 étages, nous aurons sur le secondaire du transfo de modulation 2 connexions à faire.

L'une allant à la masse, l'autre allant à l'une des branches de la contre-réaction.

La description d'un montage se termine généralement par cette brève indication.

« Si pour un sens déterminé de branchement vous constatez un hurlement du haut-parleur, inversez ces 2 connexions et tout rentrera dans l'ordre ».

C'est parfaitement exact, mais demande cependant une précision complémentaire.

Je suppose un jeune amateur qui vient de placer ce dernier dispositif de contre-réaction.

Il met en route son poste et il constate une émission puissante à casser les oreilles, pas de hurlement comme il est dit plus haut.

Il se dit tout va bien, c'est normal. Eh bien, non, il y a à parier qu'il a fait l'inverse de ce qu'il se proposait de faire, et que son oreille n'est pas bien difficile à satisfaire.

Mais que nos lecteurs se rapportent à ce sujet sur l'excellent article de Lucien Chrétien publié dans notre numéro 110 du mois de juin 1959.

Un dernier conseil pour finir.

Achetez un haut-parleur de 21 cm (bonne moyenne) ne descendez pas à un diamètre inférieur et placez-le dans un coffre de bois épais, intérieurement tapissé de feutre épais et largement dimensionné (1.000 dm<sup>3</sup> minimum), ceci est absolument indispensable.

Ne soyez pas surpris si, fonctionnant en BF triode la puissance est moindre, si la manœuvre des potentiomètres de tonalité accentue une différence moins grande dans le renforcement du grave ou de l'aigu. Ceci est tout à fait normal du fait du gain moins élevé de l'ensemble.

Notez enfin pour terminer que vous avez intérêt, surtout pour le fonctionnement en triode, à avoir sur la plaque de 1EL84 une tension aussi élevée que possible.

Si dans le circuit grille auxiliaire entre le pont C et D vous introduisiez une résistance d'assez forte valeur (10.000  $\Omega$  ou plus) découplée par un condensateur de forte capacité vous obtiendriez un fonctionnement du tube dont les qualités peuvent s'apparenter à l'emploi en tétrade, nous retrouvons le même principe dans les montages dits ultra-linéaire.

Si vous avez le choix à l'achat préférez toujours des résistances à couche à la place de résistances en aggloméré.

Si vous constataz un léger motor boating, diminuez un peu le taux de contre-réaction. Sans diminuer la valeur de CL. Si à la mise en route de votre poste vous constatez quelques crépitements ne vous inquiétez pas, ils disparaissent généralement après quelques minutes de fonctionnement de la valve.

EN ÉCRIVANT  
AUX ANNONCEURS  
RECOMMANDEZ-VOUS DE

**RADIO-PLANS**

# RÉPONSES A NOS LECTEURS

(Suite de la page 64.)

D. B..., à Ferie 18°. Demande les caractéristiques des lampes suivantes : IR5-IT4-IS5-3Q4-IA7-117Z3-DM70 : Voici les caractéristiques des lampes que vous désirez :

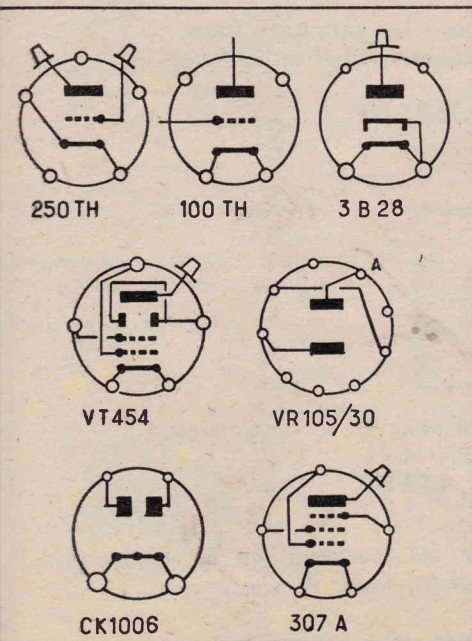
Types	Chauffage	Tp	Ip	Te	Ie	Polarisation	Fonction
IR5	1 V4 /0,05 A	67 V 5	1,4 mA	67 V 5	3,2 mA	0 V	Heptode changement de fréquence.
IT4	1 V4 /0,05 A	67 V 5	3,4 mA	67 V 5	1,5 mA	0 V	Pentode HF-MF pente variable.
IS5	1 V4 /0,05 A	67 V 5	0,08 mA	67 V 5	0,4 mA	1 V	Diode pentode BF.
3Q4	1 V4 /0,1 A ou 2V8 /0,05A	90 V	7,7 mA	90 V	1,7 mA	- 4,5 V	Pentode BF.
IA7	4 V /2,25 A	350 V	120 mA				Redresseuse.
117Z3	117 V /0,04 A	117 V	90 mA				
DM70	1 V4 /0,025	90 V	0,17 mA				Indicateur accord.

Voici les renseignements que nous possédons sur les lampes que vous désirez :

Types	Chauffage	Tp	Ia	T écran	Polarisation	Fonction
U 74	30 V /0,17 A	250 V	100 mA			Redresseur.
KT 74	16 V /0,17 A	175 V		175 V		BF.
KTW 74	13 V /0,16 A	250 V		100 V		Amplificatrice MF.
X 71	15 V /0,16 A	250 V		100 V	- 3 V	

Types	Chauffage	Tension plaque	Courant plaque	Tension écran	Courant écran	Polarisation
250 TH	5 V /10 A. 5	3.000 V	330 mA			- 210 V
100 TH	5 V /6 A 5	3.000 V	125 mA			- 210 V
3 B 28	2 V5 /5 A	1.000 V	250 mA			
VT 154	10 V /3 A 25	1.500 V	150 mA	300 V	24 mA	- 90 V
CK 1006	1 V75 /2 A	800 V	200 mA			
307 A	5 V5 /1 A	500 V	60 mA	250 V	13 mA	- 35 V

VR105 /30 : limite de la tension stabilisée = minimum 105 V — maximum 113 V — limite de l'intensité stabilisée = minimum 10 mA — maximum 30 mA — tension sur l'électrode stabilisatrice = 137 V.



Nous vous communiquons ci-contre les brochages. D'autre part, notre librairie regrette de ne pouvoir vous procurer le fascicule n° 1 des caractéristiques des lampes, celui-ci étant complètement épuisé.

R. P..., à Limoges.

Possesseur d'un appareil Wireless set 58 constate plusieurs anomalies et nous demande la cause et le remède :

La plupart des anomalies que vous constatez nous semblent très normales.

a) Il est normal que la tension « s'effondre » et que le courant plaque augmente fortement en l'absence de polarisation. Si vous laissez fonctionner votre appareil, ainsi, vous allez vite « pomper » votre lampe. PA 12 ou 13 millis sont le courant plaque normal pour une ED6.

b) Sur la position « output » la graduation du milliampèremètre ne permet que des mesures comparatives et n'a pas de signification précise.

c) Il est tout à fait normal qu'avec une antenne vous captiez des harmoniques de votre émission. L'énergie rayonnée étant plus grande, l'onde émise et ses harmoniques produisent des battements avec l'oscillateur local de votre récepteur, et vous ne constaterez plus ces fréquences indésirables qui prouvent seulement le bon fonctionnement de votre émetteur.

d) Il nous est impossible de déterminer à distance la raison pour laquelle le sifflement normal de battement a cessé de se produire.

## NOTRE RELIEUR RADIO-PLANS

pouvant contenir les 12 numéros d'une année

En teinte grenat, avec dos nervuré, il pourra figurer facilement dans une bibliothèque.

PRIX : 5 NF (à nos bureaux).

Frais d'envoi : sous boîte carton

1.35 NF par relieur

Adressez commandes au Directeur de « Radio-Plans », 43, rue de Dunkerque, Paris-X<sup>e</sup>. Par versement à notre compte chèque postal PARIS 259-10.



*J'ai compris*

LA RADIO ET LA TÉLÉVISION grâce à L'ÉCOLE PRATIQUE D'ÉLECTRONIQUE

Sans quitter votre occupation actuelle et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez la RADIO qui vous conduira rapidement à une brillante situation.

Vous apprendrez Montage, Construction et Dépannage de tous les postes.

Vous recevrez un matériel ultra moderne : Transistors, Circuits imprimés et Appareils de mesures les plus perfectionnés qui resteront votre propriété.

Sans aucun engagement, sans rien payer d'avance, demandez la

*première leçon gratuite!*

Si vous êtes satisfait vous ferez plus tard des versements minimaux de 12,50 N.F. à la cadence que vous choisirez vous-même. A tout moment vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.

Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode vous émerveillera !...

ÉCOLE PRATIQUE D'ÉLECTRONIQUE Radio-Télévision 11, Rue du Quatre-Septembre PARIS (2<sup>e</sup>)