

RADIO

constructeur & dépanneur

REVUE MENSUELLE PRATIQUE
DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

SOMMAIRE

- Reporter Piles - Secteur, récepteur portable à cadre incorporé et antenne télescopique.
- Générateur B.F. à résistances-capacités couvrant la gamme de 20 Hz à 1000 kHz.
- Capitole 55, magnétophone de haute fidélité.
- Bases du dépannage. Brouillages, interférences et sifflements des superhétérodynes.
- Emission d'amateur. Réalisation d'un récepteur O.C. très simple à haut rendement.
- Comment utiliser les caractéristiques et les courbes des lampes.
- Derniers échos du Salon de la Pièce Détachée.

TV

- Bases de la TV. Amplificateur M.F. image d'un téléviseur. Séparation son-image. Réjection de la M.F. son.
- Quelques antennes TV faciles à construire.
- ABC du dépannage TV. Pannes de l'amplificateur M.F. image.
- 1001 pannes TV que nous avons notées pour vous.

Ci-contre : Magnétophone CAPITOLE 55 avec son microphone, et récepteur portable REPORTER PILES-SECTEUR dont on aperçoit l'antenne télescopique.



REPORTER
Piles-Secteur



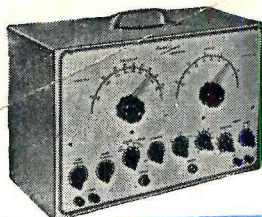
Magnétophone

CAPITOLE 55

de

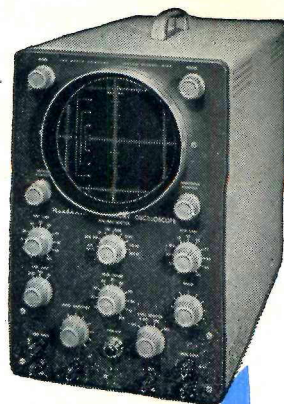
Haute Fidélité

Heathkit



GÉNÉRATEUR TV

NOUVEL
OSCILLOSCOPE
O-10
A CIRCUITS
IMPRIMÉS



TOUS ENSEMBLES COMPLETS

en pièces détachées

42 modèles pour les besoins du
laboratoire et de la fabrication

- Voltmètre amplificateur • Wattmètre B. F. • Distorsiomètre d'intermodulation • Sources de signaux sinusoïdaux et rectangulaires • Fréquence-mètre électronique • Signal Tracer
- Générateurs H. F. et T. V. • Contrôleurs, Etc...

CATALOGUE KL3 et TARIFS sur demande

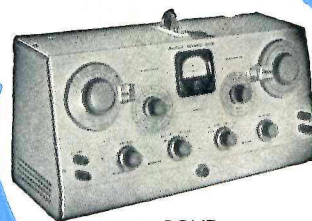
ROCKE INTERNATIONAL

Bureau de Liaison : 113, rue de l'Université, Paris-7^e - INV. 99-20 +
Pour la Belgique : ROCKE INTERNATIONAL, 5, rue du Congrès, BRUXELLES

ROCKE
CERTIFIED

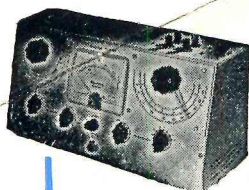
Décrit dans
RADIO-CONSTRUCTEUR

Numéro de
Février



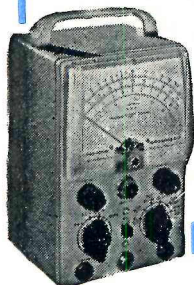
PONT
D'IMPÉDANCES

PUBL. RAPPY



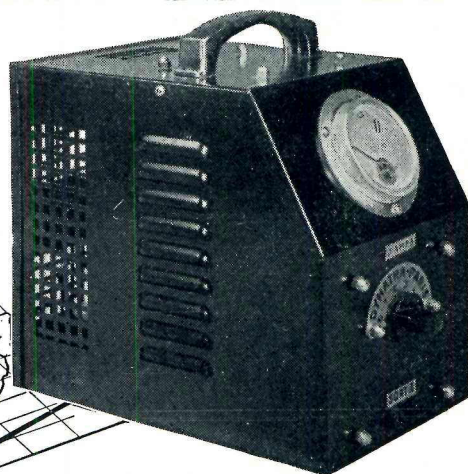
Q-MÈTRE

VOLTMÈTRE
A
LAMPES



La "fièvre" du secteur est mortelle
pour vos installations
PROTEGEZ-LES

avec des
régulateurs de
tension
automatiques



DYNATRA

41, RUE DES BOIS, 41 PARIS 19^e

Télé: NORD 32-48

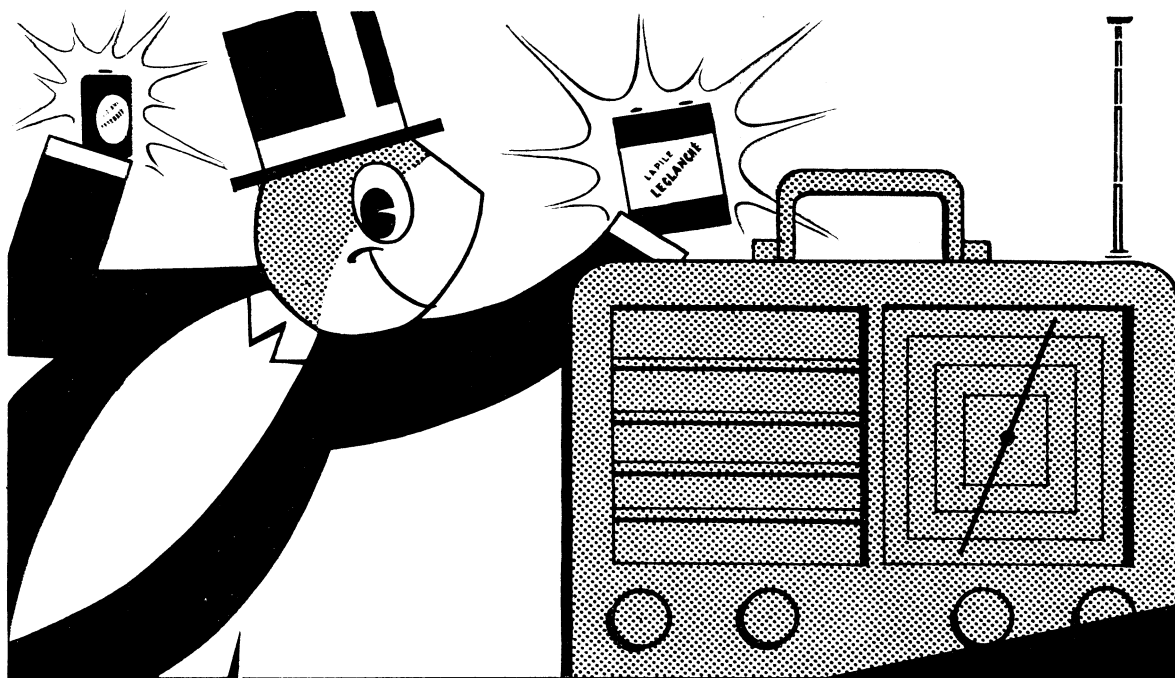
SURVOLTEURS - DEVOLTEURS, AUTOTRANSFORMATEURS
LAMPOMETRES - ANALYSEURS

Agent pour NORD et PAS-DE-CALAIS : R. CERUTTI, 23, Rue Ch.-St-Venant - Tél. : 537-55

Agent pour LYON et la Région : J. LOBRE, 10, Rue de Sèze, LYON

Agent pour MARSEILLE et la Région : AU DIAPASON DES ONDES, 32, Rue Jean-Roque, MARSEILLE

Agent pour la BELGIQUE : Ets VAN DER HEYDEN, 20, Rue des Bogards, BRUXELLES



création C.G.P.

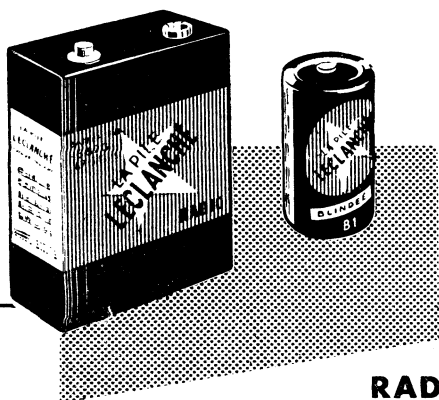
Monsieur Pile vous conseille :

Vous cherchez pour votre poste portatif une source d'alimentation irréprochable.

Vous trouverez dans la gamme des fabrications Leclanché

- Des batteries de tension à éléments cylindriques ou plats.
- Des piles de chauffage à éléments cylindriques.
- Des batteries combinées haute tension, basse tension permettant d'équiper tous les modèles d'appareils et assurant sous un faible poids et un encombrement réduit le maximum de capacité.

*Renseignez-vous plus amplement sur nos fabrications :
Demandez-nous notre documentation "RADIO"*



**LA PILE
LECLANCHÉ**
CHASSENEUIL (Vienne)

PUBL. RAPHY

RADIO • ÉCLAIRAGE • FLASH • SURDITÉ • INDUSTRIE

Le plus sensible des
RÉCEPTEURS PORTATIFS
BATTERY-SELECT

Description dans le numéro de mai 1955
Piles-secteur — 5 lampes
+ 2 redresseurs
Etage HF accordée
Robuste, Economique,
Elégant

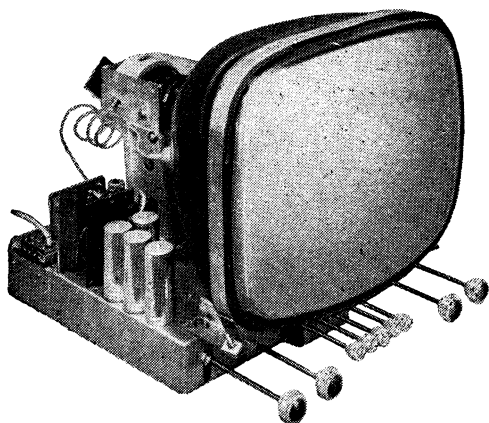
Complet en pièces détachées

15.630

Alimentation secteur : 3.250



TÉLÉ-MÉTÉOR multicanaux
A COMPAREUR DE PHASES



Autres modèles :

STANDARD..... Bande passante 9 Mcs 2 — Sensibilité 150 μ V
LUXE..... Bande passante 10 Mcs 2 — Sensibilité 65 μ V
LONGUE DISTANCE Bande passante 10 Mcs 2 — Sensibilité 15 μ V
pour tubes 43 et 54 cm ALUMINISES

Nos récepteurs sont livrables : en pièces détachées avec platine HF-MF câblée, réglée : en châssis complet en ordre de marche ou en coffret.

EXEMPLE !

Châssis avec tube, lampes, platine réglée, complet en ordre de marche **57.000**

TRÈS GROS SUCCÈS
EN MODULATION DE FRÉQUENCE

MÉTÉOR AM-FM

— 10 tubes, HF accordée, F.M., Contacteur à Clavier, Grand cadre incorporé, B.F. haute fidélité, commande séparée graves et aiguës, 3 H.P. spéciaux dont un statique à feuille d'or. Châssis en pièces détachées **20.920**
Châssis, câblé, réglé, sans lampes **26.480**
Même modèle en Radio-Phono

AMPLIS MÉTÉOR

2 entrées micro et P.U. avec mélangeur. Réglage séparé des graves et des aiguës. Alimentation par transfo.

6 WATTS en pièces détachées **14.020**
12 WATTS en pièces détachées **17.840**

Documentation générale contre 50 fr. en timbres

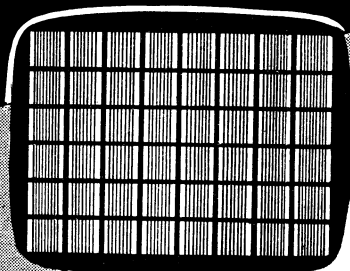
Ets GAILLARD 5, rue Charles-Lecocq
PARIS-15^e — LEC. 87-25

Fournisseurs de la Radio-Télévision Française, des Ministères de la France d'Outre-mer, de la Défense Nationale, de la S.N.C.A.S.O., des écoles professionnelles, du Ministère de l'Education Nationale, etc...

PUBL. RAPY

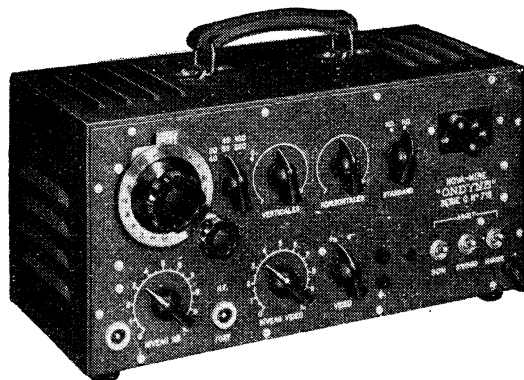
Ouvert tous les jours, sauf dimanches et fêtes, de 8 h. à 19 h.

Etude,
mise au point,
dépannage
en **TÉLÉVISION**



NOVA-MIRE

Modèle mixte 819 - 625 lignes



GAMME H.F. - 20 à 200 Mc/s

GAMME ETALÉE - 160 à 220 Mc/s

- Porteuse SON stabilisée par Quartz.
- Quadrillage variable à haute définition.
- Signaux de Synchronisation comprenant : sécurité, top, effacement.
- Sortie H.F. modulée en positif ou négatif.
- Sorties VIDEO positive ou négative avec contrôle de niveau.
- Possibilités : tous contrôles H.F., M.F. VIDEO.

LINEARITE - SYNCHRONISATION - SEPARATION
CADRAGE

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

SIDER-ONDYNE

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ÉLECTROTECHNIQUE
ET DE RADIOÉLECTRICITÉ

75 ter, rue des Plantes, Paris (14^e)

Tél. : LEC. 82-30

AGENTS : LILLE : Ets COLLETTE, 8, rue du Barbier-Maës ● STRASBOURG : M. BISMUTH, 15, place des Halles ● LYON : M. G. RIGOUDY, 38, quai Galleton ● MARSEILLE : Ets MUSSETTA, 3, rue Nau ● RABAT : M. FOUILLOT, 9, rue Louis-Gentil ● BELGIQUE : M. DESCHEPPER, 40, avenue Hamoir, Uccle-Bruxelles

PUBL. RAPY

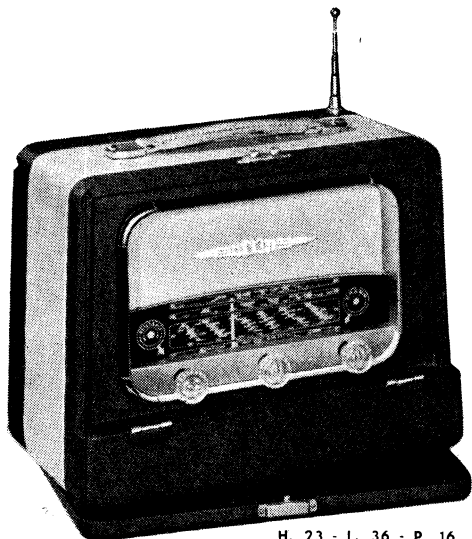
RADIO COMMERCIAL

27, rue de Rome. PARIS-8^e

LAB. 14-13 - C.C.P. Paris 2096-44

réalise ce poste

REPORTER PILES-SECTEUR PORTABLE



H. 23 - L. 36 - P. 16

- ★ O.C. - P.O. - G.O.
- ★ CADRE INCORPORÉ
- ★ ANTENNE TÉLESCOPIQUE
- ★ 4 LAMPES + REDRESSEUR
1R5 - 1T4 - 1S5 - 3S4 + REDRESSEUR

**BLOC NOUVEAU MODÈLE
A HAUT RENDEMENT**

ENSEMBLE COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES (Valise luxe, HP 12 cm permanent, lampes)

PRIX sans piles : **15.650** Net (taxes comprises)



LE PLUS GRAND STOCK de PIÈCES DÉTACHÉES

LAMPES EUROPÉENNES et AMÉRICAINES, PLATINES P. U., etc...

MATÉRIEL NEUF GARANTI D'ORIGINE



**TOUS LES RÉCEPTEURS RADIO et TÉLÉVISION
DES GRANDES MARQUES**

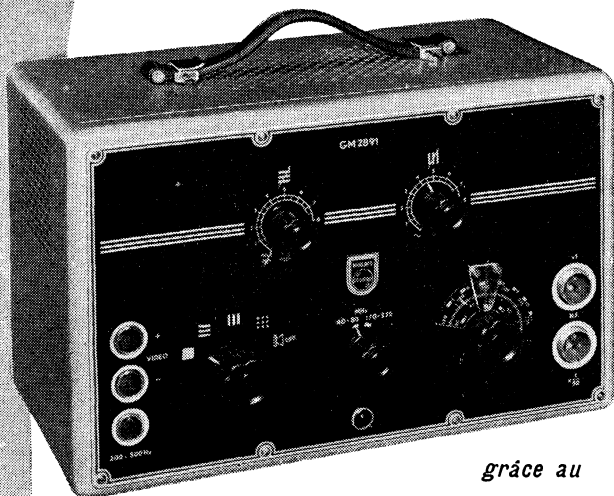
250 POSTES et 75 TÉLÉVISEURS en DÉMONSTRATION

**REMISE MAXIMUM AUX PORTEURS de CARTES D'ASSOCIATION,
BONS D'ACHAT, et AUX FONCTIONNAIRES**

Nous consulter

PUBL. RAPHY

Un bon démarrage en télévision



grâce au

générateur de mire PHILIPS G.M. 2891

- Fréquence porteuse réglable pour tous les canaux du standard français (40 - 80 Mc/s - 160 - 220 Mc/s)
- Un réglage unique permet d'obtenir simultanément les porteuses son et image.
- Possibilité d'obtenir séparément un signal vidéo positif ou négatif.
- Nombre de barres horizontales et verticales réglable.
- Signaux standard pour la synchronisation ligne et trame.

PHILIPS-INDUSTRIE

105. R. DE PARIS, BOBIGNY (Seine) - Tél. VILLETTE 28-55 (lignes groupées)

Demandez notre Doc. N° 580

ELVINGER 10945

LA SOCIÉTÉ RECTA
PRÉSENTE SA DERNIÈRE CRÉATION

L'ENREGISTREUR

SUR BANDE MAGNÉTIQUE

CAPITOLE 55

CE MAGNETOPHONE ROBUSTE, DE HAUTE QUALITÉ ET D'UNE PRÉSENTATION PARFAITE a été créé avec la collaboration de M. JEAN GARREAU-MARCOURT, INGÉNIEUR AU LABORATOIRE « DAUPHIN »

COMPOSITION DE L'ENSEMBLE

LA PLATINE

LICENCE « DAUPHIN »

GRAND PRIX INTERNATIONAL - HAUTE PRÉCISION

Moteur à condensateur silencieux — Rebobinage rapide et progressif dans les deux sens — Frein souple et instantané — Cabestan à volant équilibré. — Les pièces tournantes sont montées sur paliers bronze frittés autolubrifiant — Vitesse de défilement : 9,5 cm par seconde (sur demande : 19 cm par s.)

BANDE PASSANTE : 50-8.000 P.P.S.

Effacement H.F. — Deux pistes. — Prises : micro, HPS, ampli, radio — Contrôle visuel de modulation.

Dimensions : 335 × 260 × 145 mm — Poids : 5 kg.

PRIX DE LA PLATINE PRÊTE A TOURNER SANS LES BOBINES **39.900**

AMPLI

Étudié particulièrement pour la platine « CAPITOLE 55 »
Puissance 4 W. CHASSIS en pièces détachées 9.980
(Devis détaillé sur demande)

TUBES : ECC 83 - 6 AV 6 - 2 x 6P9 - 6X4 2.430

H.P. 12x19 elliptique AUDAX-VEGA 1.590

HABILLEMENT

MALLETTE LUXE, très soignée, 2 tons 3.900

La même en « SOBRALOR », inusable 4.600

Dimensions : 340 × 270 × 180 mm.

L'ENSEMBLE **57.800**

complet « CAPITOLE 55 » ..
Les pièces composant cet ensemble peuvent être livrées séparément

BOBINES VIDES : 10 cm.. 150 — 12 cm.. 235 — 18 cm.. 300

RUBAN magnétique : 125 m 890 — 250 m 1.800 — 500 m 3.400

MICROPHONES : A partir de 1.800

CAPITOLE 55, MAGNETOPHONE COMPLET EN ORDRE DE MARCHÉ **67.900**

Remise aux Patentés

CRÉDIT : 1/4 à la commande - Mensualité : 4.900

EXPORTATION 3 MINUTES 3 GARES

Sté RECTA
37, av. Ledru-Rollin
PARIS-12^e-Did.84-14
C.C.P. 6963-99 PARIS
S.A. R. L. au capital d'un million.

COLONIES

RECTA RAPID TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES PROVINCE COLONIES

DIRECTEUR G. PETRIK
37, AV. LEDRU-ROLLIN - PARIS 12^e - DID 84 14

FOURNISSEUR des P.T.T. de la S.N.C.F. et du MINISTÈRE D'OUTRE-MER
Communications très faciles

MÉTRO : Gare de Lyon, Bastille, Quai de la Rapée.
AUTOBUS de Montparnasse : 91 - de Saint-Lazare : 20 - des gares du Nord et de l'Est : 65

DU NORD DE LA FRANCE - PAR PARIS - JUSQU'A MARSEILLE!...

RÉUSSITE ET...

POSTE « TÉLÉCAT 55 »

CHASSIS, CABLE ET
COMPLET AVEC TOUS SES TUBES
ET EBENISTERIE
LUXE AVEC SES DECORS

79.800

FACILITES de PAIEMENT

◆ **ZOÉ** ◆

6^e ANNÉE de SUCCÈS :
CAS UNIQUE
POUR UN PORTATIF
NOUVEAU MODÈLE
NOUVEAUX COLORIS !
PUISSANCE

Schémas-devis sur demande

AMPLI VIRTUEUSE PP XII

LE PLUS PUISSANT
PETIT AMPLI

Musical, puissant (12 W p-pull)
Châssis en pièces détachées... **7.840**
HP 24 cm Ticonal AUDAX... **2.590**
ECC82, EBF80, EL84, EL84, EZ80... **2.360**

Pour constituer votre électrophone
FOND capot avec poignée... **1.400**
MALLETTE très soignée, pouvant contenir
châssis bloc moteur bras et HP... **4.990**

Moteur 3 vit. microsilicon, complet :
Star Prélude ou B.S.R. anglais... **9.900**
CHANGEUR 3 vitesses angl... **17.800**
Schémas-devis sur demande.

Construisez-le avec le sourire !
SCHEMAS CLAIRS ET FACILES !...

BIARRITZ T. C. 5
Portatif luxe tous courants

Châssis en pièces détachées... **4.990**
5 Miniat. **2.180** HP 12 Tic... **1.390**

MONTE-CARLO T. C. 5
Portatif luxe tous courants

Châssis en pièces détachées... **5.290**
5 Rml. **2.280** HP 12 Tic... **1.390**

DON JUAN 5 A
Portatif luxe, alternatif

Châssis en pièces détachées... **5.990**
5 Novals. **1.880** HP 17 ex... **1.390**

VAMPYR VI
Super médium musical

Châssis en pièces détachées... **7.340**
5 tub. min. **2.680** HP 17 ex... **1.390**
Ebenisterie : Consultez notre dépliant.

Il vous sera dorénavant adressé gracieusement nos nouveaux documents, si vous nous faites parvenir une simple carte (indépendamment de toute correspondance) comportant vos nom et adresse lisiblement écrits en **CAPITALES!**

DEMANDEZ NOTRE NOUVELLE BROCHURE POLYCHROME
TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES, MAIS... RIEN QUE DES MARQUES DE QUALITÉ !

QUE DIABLE ! LE TEMPS EST CHER ! TRAVAILLEZ VITE !

DOCUMENTEZ-VOUS ! 15 EXCELLENTS SCHEMAS FACILES SONT LA

Demandez
« L'ÉCHELLE DES PRIX »
DERNIÈRE ÉDITION AVEC
SES 600 PRIX. COTATION
UNIQUE SUR UNE SEULE
PAGE DU MATÉRIEL DE
QUALITÉ
NI LOT, NI FIN DE SÉRIE
(Frais envoi 15 T.-poste)

EXPORTATION
3 MINUTES 30 3 GARES
SOCIÉTÉ RECTA
DIRECTEUR G. PETRIK
57, AV. LEDRU-ROLLIN-PARIS 12^e-MONTREUIL
Tél. DiDerot 84-14

Société RECTA
37, avenue Ledru-Rollin - PARIS (XII^e)
S.A.R.L. AU CAPITAL D'UN MILLION
Fournisseur des P.T.T. de la S.N.C.F.
et du MINISTÈRE D'OUTRE-MER
COMMUNICATIONS TRES FACILES

COLONIES
Documentation
générale avec reproduction des postes, 15 schémas de montage de 5 à 8 lampes alternatifs et tous courants ainsi que la documentation sur la PLATINE PRÉCABLÉE. Vous verrez que tout est FACILE !
(Frais envoi 45 T.-poste)

TÉLÉVISION

“ TÉLÉCAT 55 ”

UN ENSEMBLE ABSOLUMENT PARFAIT

Solide — Sûr — Industriel

ALTERNATIF DE GRANDE CLASSE — ÉCRAN 43 cm.
TOUS RÉGLAGES A L'AVANT

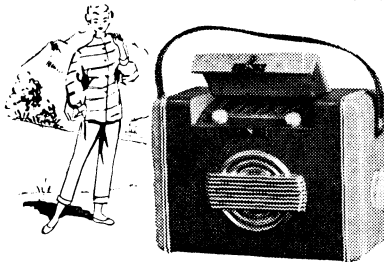
CHASSIS COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES
AVEC LA PLATINE HF CABLÉE ET ÉTALONNÉE
(par le laboratoire de l'usine), avec SES TUBES **41.390**

LES PIÈCES PEUVENT ÊTRE LIVRÉES SÉPARÉMENT

Schémas grandeur nature dont la clarté et la simplicité vous étonneront,
contre 8 timbres de 15 francs.

ENEZ LE VOIR A L'HEURE D'ÉMISSION

avec L'ADORABLE ZOÉ...!
AU SALON... SOUS LA TENTE : RYTHME ET GAITÉ!



ZOÉ - LUXE
Pile-secteur
4 Gammes
Châssis en
pièces
détachées.
6.730
Jeu tubes **2.280**
HP 10 x 14 **1.890**
Jeu piles **990**

CHIC

Dimensions : 26 x 10 x 19 cm.
SES MALLETES LUXE A CADRE INCORPORÉ **COLORÉ**
En simili-cuir - coloris modernes - ton sur ton... **2.990**
En « Sobral », nouvelle matière inusable, inattaquable, lavable... **3.490**
Les pièces de nos ensembles peuvent être vendues séparément
CABLÉ EN ORDRE DE MARCHÉ **22.800** ← CONDITIONS SPÉCIALES AUX PATENTÉS → **22.800**

ZOÉ-PILUX
Pile
4 Gammes
Châssis en
pièces
détachées
5.380
Jeu tubes **2.280**
HP 10 x 14 **1.890**
Jeu piles **990**

...SATISFACTION I

CHASSIS « TÉLÉCAT 55 »

CABLÉ - RÉGLÉ
PRÊT A FONCTIONNER
AVEC SES
16 TUBES ET ÉCRAN 43 cm.

67.800

FACILITES de PAIEMENT

◆ **ZOÉ** ◆

FACILITÉ de
MONTAGE INOUIE...
EN UN TEMPS RECORD
SOLIDITÉ ÉPROUVÉE
MUSICALITÉ

Schémas-devis sur demande

AMPLI VIRTUEUSE PP VI

LE PLUS PUISSANT
PETIT AMPLI

Musical, puissant (8 W p-pull)
Châssis en pièces détachées... **6.940**
HP 24 cm Ticonal AUDAX... **2.890**
6CB6, 6AU6, 6AV6, 6P9, 6P9, 6X4... **2.680**

ÉLECTROPHONE :

Pour constituer votre électrophone
MALLETTE très soignée, gamme luxe
(diam. 48 x 28 x 27) pouvant contenir châssis
bloc moteur bras et HP... **4.290**
Moteur 3 vitesses microsilicon complet
Star prélude ou B.S.R. anglais... **9.900**
Schémas-devis sur demande (15 TP)

Construisez-le avec le sourire !
SCHEMAS CLAIRS ET FACILES !...

CORIOLAN VI
A CADRE INCORPORÉ

Châssis en pièces détachées... **9.390**
6 Novals : **2.680** HP 19... **1.980**

BEETHOVEN PP 8
5 gammes - 2 BE - 8 watts

Châssis en pièces détachées... **11.870**
8 tub. mi. : **3.580** HP 25... **2.590**

PARISAL HF - PP10
5 gammes - HF accordée - 12 watts
GRANDE MUSICALITÉ

Châssis en pièces détachées... **15.680**
10 tub. nov. **4.180** HP 24 Tic... **2.590**

WAGNER PP 10
10 gammes - 7 OC étalées - 12 watts

Châssis en pièces détachées... **22.300**
10 tub. nov. **4.580** HP 24... **2.590**
Ebenisterie : consultez notre dépliant

POSTE AUTOMELODY ALI-
MENTATION complet en
ordre demarche... **26.990**
CRÉDIT : par mois (6)... **3.670**

CONDITIONS SPÉCIALES AUX PATENTÉS RADIO

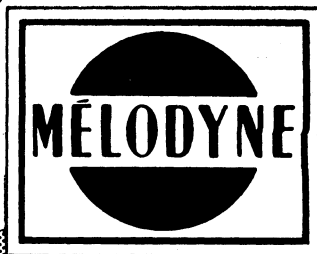
EXPORTATION
3 MINUTES 30 3 GARES
SOCIÉTÉ RECTA
DIRECTEUR G. PETRIK
57, AV. LEDRU-ROLLIN-PARIS 12^e-MONTREUIL
Tél. DiDerot 84-14

Société RECTA
37, avenue Ledru-Rollin - PARIS (XII^e)
S.A.R.L. AU CAPITAL D'UN MILLION
Fournisseur des P.T.T. de la S.N.C.F.
et du MINISTÈRE D'OUTRE-MER
COMMUNICATIONS TRES FACILES

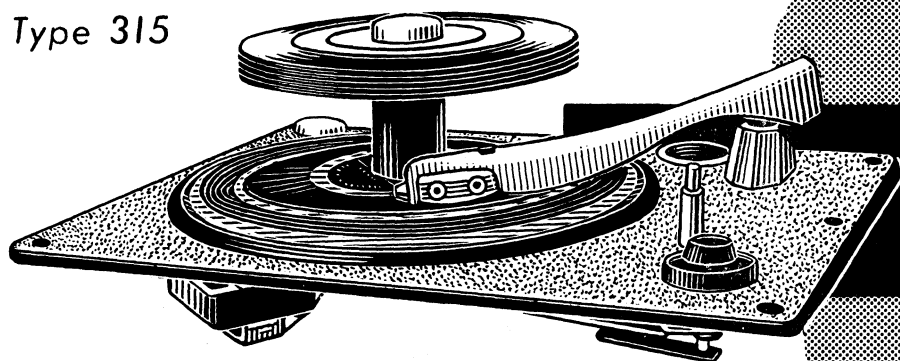
COLONIES
Documentation
générale avec reproduction des postes, 15 schémas de montage de 5 à 8 lampes alternatifs et tous courants ainsi que la documentation sur la PLATINE PRÉCABLÉE. Vous verrez que tout est FACILE !
(Frais envoi 45 T.-poste)

MÉTRO : Care de Lyon, Bastille, Quai de la Râpée
AUTOBUS, de Montparnasse : 91 ; de Saint-Lazare : 20 ; des gares du Nord et de l'Est : 65
C.C.P. 6963-09

Vous recherchez la qualité?
Équipez vos fabrications avec



Type 315



PLATINE TOURNE-DISQUES
universelle
à **CHANGEUR** (45 tours)

Type 115



PLATINE RÉDUITE
3 vitesses 33, 45, 78 tours



La meilleure platine
...est signée

Mélodyne

Production garantie

PATHÉ-MARCONI

251-253, R. du Fg. SAINT-MARTIN - PARIS-X^e - Tél. : BOT. 36-00



ORGANE MENSUEL
DES ARTISANS
DÉPANNERS
CONSTRUCTEURS
ET AMATEURS

RÉDACTEUR EN CHEF :
W. SOROKINE

==== FONDÉ EN 1936 =====

PRIX DU NUMÉRO .. 120 fr.

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

France et Colonies .. 1.000 fr.

Etranger 1.200 fr.

Changement d'adresse. 30 fr.

● ANCIENS NUMEROS ●

On peut encore obtenir les anciens numéros, aux conditions suivantes, port compris :

N ^{os} 43, 49, 50, 51, 52, 53	
et 54	60 fr.
N ^{os} 62, 64 et 66	85 fr.
N ^{os} 67, 68, 69, 70, 71 et 72	100 fr.
N ^{os} 73, 74, 75, 76, 77, 78,	
79, 80, 81, 82, 83, 84, 85,	
86, 87, 88, 89, 90, 91, 92,	
93, 94, 95, 96, 97, 98, 99,	
100, 102, 103, 104, 105,	
106, 107 et 108	130 fr.



**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
ABONNEMENTS ET VENTE :

9, Rue Jacob, PARIS (6^e)

ODE. 13-65 C.C.P. PARIS 1164-34

RÉDACTION :

42, Rue Jacob, PARIS (6^e)

LIT. 43-83 et 43-84

PUBLICITÉ :

J. RODET (Publicité Rapy)

143, Avenue Emile-Zola, PARIS

TÉL. : SEG. 37-52

Lorsque l'on écoute actuellement un ensemble ou, comme on dit, une « chaîne » à haute fidélité, on reste confondu en songeant aux progrès réalisés dans ce domaine depuis seulement quelque 15 à 20 ans. Ceux qui ont gardé le souvenir « technique » de cette époque, en somme pas tellement éloignée, se rappellent certainement que le seul et unique élément correcteur de tonalité était invariablement constitué par un condensateur de 50.000 pF en série avec un potentiomètre de 50.000 ohms (vendu d'ailleurs dans le commerce sous le nom de « potentiomètre de tonalité »), le tout branché entre la plaque de la lampe finale et la masse.

L'imagination des constructeurs n'allait pas plus loin et, de plus, seuls les récepteurs « de luxe » étaient munis de ce remarquable perfectionnement. La penthode finale, attaquant un haut-parleur souvent quelconque, faisait ce qu'elle pouvait, c'est-à-dire beaucoup de bruit.

Il est cependant juste d'ajouter que tout le monde était content, puisque personne ne faisait autre chose.

De nos jours, les possibilités techniques et les moyens mis en œuvre sont tels qu'il devient difficile, dans beaucoup de cas, de distinguer la reproduction de l'audition directe, comme les expériences récentes de G.-A. Briggs l'ont montré.

Disons cependant, mais c'est une opinion strictement personnelle, qu'un ensemble à haute fidélité, théoriquement parfait ou presque, est souvent moins agréable à entendre qu'un très bon amplificateur associé à un excellent haut-parleur. Cette remarque ne s'applique évidemment qu'à l'écoute « domestique », où la paix avec les voisins limite à 2-3 watts la puissance possible, conditions peu favorables à l'épanouissement de la haute fidélité.



Nous avons tenu à effectuer un retour en arrière dans le domaine de la B.F. et

montrer le chemin parcouru en un temps relativement court, afin de faire entrevoir la rapidité avec laquelle évolue actuellement une technique.

Si nous nous tournons maintenant vers la télévision, nous pouvons dire avec certitude que dans vingt ans sa technique n'aura rien de commun avec ce que nous connaissons aujourd'hui, et qu'il y aura beaucoup plus de différence entre la TV de 1975 et celle de 1955 qu'entre le correcteur de tonalité élémentaire de 1935 et les ensembles à haute fidélité de maintenant.

Quant à dire dans quel sens évoluera la technique de la transmission des images, cela est une autre affaire, et nous ne pouvons, dans ce domaine, qu'émettre quelques hypothèses.

Il est possible, par exemple, que le téléviseur, que nous connaissons aujourd'hui lourd, encombrant et fragile, soit remplacé par une petite boîte équipée de transistors et un grand écran plat que l'on accrochera au mur comme un tableau.

Il est également possible que les conceptions actuelles sur la modulation vidéo et la bande passante nécessaire se trouvent dépassées et que des procédés nouveaux permettent une réduction très sensible de cette bande, ce qui apporterait une solution partielle au problème angoissant de l'encombrement des bandes TV, qui nous menace dans un avenir très rapproché.

Il est à peu près certain que la fréquence des porteuses vision et son se déplacera de plus en plus vers les « hyperfréquences » et que, de ce fait, nous n'aurons plus affaire aux bobinages, mais aux cavités, aux guides d'ondes, etc.

Les possibilités sont pratiquement infinies, car il n'est pas exclu qu'en vingt ans la technique TV fasse un bond tel qu'il ne reste à peu près rien de nos conceptions actuelles. Le progrès va de plus en plus vite.

W. S.

SOYONS AU COURANT

Ils ont édité pour vous...

Éditions Paul Montel, 189, rue St-Jacques, Paris (5^e)

Comment sonoriser les films d'amateurs, par L. Rodor et E.-S. Fréchet. — Tous ceux qui font du cinéma d'amateur arrivent automatiquement, un jour ou l'autre, à vouloir sonoriser leurs films. Or, les renseignements que l'on trouve sur cette question sont trop souvent fragmentaires, incomplets ou peu pratiques, de sorte que le cinéaste amateur arrive difficilement à les appliquer à son cas particulier.

Nous ne pouvons donc que féliciter les auteurs de ce petit volume d'avoir réuni, en peu de pages et sous une forme particulièrement attrayante, l'essentiel de ce que tout futur « ingénieur du son » doit savoir pour mener à bien la sonorisation d'un film d'amateur : description du matériel existant, notions d'acoustique de studio, conseils pratiques pour les différents genres d'enregistrement, bruitage, sonorisation du film à proprement parler, etc...

L'ouvrage se présente sous forme d'un volume 130x170 mm, 68 pages et 36 figures ou illustrations.

Radio militaire

La Direction des Transmissions du Gouvernement Militaire de la 1^{re} Région vient d'organiser une exposition sur les Transmissions de l'Armée, 75, boulevard Diderot, Paris (12^e), qui restera ouverte jusqu'au 30 juin.

Un émetteur et un récepteur à modulation de fréquence y sont, en particulier, exposés et une installation de télétype peut être examinée en fonctionnement.

Cette exposition intéressera particulièrement les jeunes gens qui veulent se documenter en vue de faire leur service dans les Transmissions.

Tubes de petit diamètre pour TV

Si, commercialement parlant, le tube de 43 cm constitue le « standard » actuel, beaucoup de chercheurs s'intéressent aux tubes de diamètre plus réduit, moins encombrants et plus maniables. Signalons, dans ce domaine, le tube S.F.R. type OE 418 PA avec écran T (blanc télévision) de 18 cm de diamètre. La T.H.T. nécessaire est de l'ordre de 4 000 volts seulement.

Un amateur-émetteur de Casablanca sauve un enfant de Naples

M. Maurice Benitoh, amateur-émetteur de Casablanca, captait au début du mois de mars 1955 un message d'un amateur de la Côte d'Azur annonçant qu'il venait lui-même de capter un message d'un amateur de Naples réclamant un médicament très rare prescrit par un professeur dont il avait toutefois mal compris le nom. M. Benitoh décida alors de lancer lui aussi un appel à tous les amateurs. Comme il se faisait très bien entendre de la Suisse et des Pays-Bas, sans pouvoir entrer lui-même en contact direct avec Naples, il lança un appel et reçut, vers 15 heures, une réponse d'un amateur de Lausanne, qui disait avoir alerté un grand laboratoire suisse.

D'autre part, un amateur hollandais, qui entendait très bien Naples, annonçait à M. Benitoh qu'il allait transmettre à Naples la bonne

nouvelle. Il fallut cependant une nouvelle communication avec la Hollande qui alerta Naples pour connaître le nom du professeur ayant prescrit le médicament.

Enfin, à 15 h. 30, la Suisse faisait savoir que le médicament était trouvé et qu'il partait à 16 heures par avion spécial pour Naples. Ainsi, avec cinq relais : Côte d'Azur, Casablanca, Suisse, Hollande, Italie et vice versa, l'enfant malade put être sauvé.

Nouveaux magnétophones

La nouvelle série des magnétophones Olivères comprend trois modèles (« New-Orleans », « Salzbourg » et « Edimbourg ») qui diffèrent surtout par certains détails mécaniques et les combinaisons qu'ils permettent pour l'enregistrement et la lecture.

Leurs caractéristiques « électroniques », communes aux trois modèles, les placent en tête des magnétophones de haute fidélité, puisque leur courbe de réponse va de 20 à 15 000 Hz pour la vitesse de défilement de 19 cm/s, avec une dynamique de 67 dB. A la vitesse de défilement de 9,5 cm/s la courbe de réponse s'étend encore de 20 à 12 000 Hz.

Ces magnétophones peuvent recevoir des bobines de 500 m de bande mince, ce qui assure, à la vitesse de 9,5 cm/s, près d'une heure et demie d'enregistrement (ou de lecture) ininterrompu.

TV et philatélie



L'Administration des P.T.T. s'est enfin décidée à émettre un timbre consacré à la Télévision. La direction des antennes laisse fortement à désirer, comme on le voit, mais cela n'a aucune importance pour un timbre. Sa couleur est d'un joli bleu hirondelle et printemps.

Encore Télé-Luxembourg

Dans nos informations précédentes concernant cette station nous avons indiqué que les émissions régulières devaient commencer depuis le 15 avril. En fait, c'est depuis le 14 mai que cet émetteur assure un service régulier de programmes dont la variété et la qualité ne manqueront pas d'attirer vers la télévision un grand nombre de téléspectateurs, tant en France qu'en Belgique.

La réception est normale dans un rayon de 100 km, mais en dehors de cela, de nombreuses lettres reçues montrent que cette réception a pu être effectuée dans des localités beaucoup plus éloignées : Epernay, Reims, Mulhouse, Mons et La Pinte.

Le standard adopté finalement correspond aux normes belges à 819 lignes, avec les caractéristiques suivantes :

Porteuse vision..... 189,25 MHz ;
Porteuse son..... 194,75 MHz ;
Bande passante vidéo..... 5 MHz ;
Modulation positive ;
Son à modulation d'amplitude ;
Polarisation horizontale.

L'antenne, haute de 16 m, est supportée par une tour métallique de 200 m de hauteur, ce qui, compte tenu de la situation géographique de l'émetteur (sur un plateau), représente 640 m au dessus du niveau de la mer et explique, en partie, la grande portée de l'émetteur.

TV à l'étranger

Au Canada, il y avait, au début de l'année 1955, 25 émetteurs TV et environ 1 250 000 téléspectateurs. Ces chiffres sont d'autant plus remarquables que les débuts de la télévision canadienne datent de quelque 30 mois.

Au Japon on ne compte, pour l'instant, que 34 000 téléspectateurs environ, mais on s'attend à un développement rapide, surtout grâce au lancement d'un téléviseur populaire avec écran de 25 cm.

En Italie, il existe, à l'heure actuelle, à peu près 130 000 téléspectateurs déclarés. L'industrie radioélectrique italienne fournit en ce moment 4 000 téléspectateurs par semaine.

En U.R.S.S., le développement de la TV peut être « mesuré » par les chiffres de tirage des ouvrages consacrés à la construction et au dépannage des téléviseurs. Les éditions récentes ont été tirées à 50 000 ou 100 000 exemplaires.

Centre des Études de Production

Ce Centre (37, rue Boissière, Paris-16^e) a formé en une année 500 ingénieurs et techniciens. Il organise actuellement des stages pratiques dans les domaines les plus variés de fabrication, de gestion et d'organisation.

Nouvelle lampe

La nouvelle penthode finale UL84, qui existe déjà en Allemagne et qui, espérons-le, sera bientôt disponible en France, est une « noval » à chauffage 45 volts, 100 mA. Ses caractéristiques, en tant que lampe de sortie unique, peuvent se résumer de la façon suivante :

Tension anodique.....	100	170	volts ;
Tension écran.....	100	170	volts ;
Polarisation.....	—	6,7	—12,5 volts ;
Courant anodique.....	43	70	mA ;
Courant écran.....	11	22	mA ;
Pente.....	9	10	mA/V ;
Impédance de charge.....	2 400	2 400	ohms ;
Puissance de sortie.....	1,9	5,6	watts.

En push-pull classe AB, avec une tension anodique de 170 volts, il est possible d'obtenir 13 watts avec une distorsion totale de l'ordre de 4,5 % seulement. Son brochage est le même que celui de la EL84.

Circuits imprimés

On connaît le développement que prend actuellement la technique des circuits imprimés, surtout dans le domaine professionnel, mais aussi dans celui de la télévision et des appareils de mesure. Nous empruntons à une documentation de la Société Vissieux, pionnier de cette technique, ces quelques lignes qui expliquent, en peu de mots, la façon dont est réalisé un circuit imprimé.

A partir d'un schéma électrique, un dessinateur trace un plan du câblage, à l'aide d'une encre de Chine et sur un papier spécial (carte grattable). Ce dessin est photographié et le cliché obtenu sert à sensibiliser une feuille de cuivre fixée sur une plaque d'isolant. On attaque à l'acide la partie qui doit être enlevée et l'on obtient ainsi la reproduction sur isolant du dessin établi.

Rappelons qu'en plus du câblage et des connexions, diverses pièces détachées peuvent être réalisées en « imprimé » : résistances, capacités de faible valeur, inductances de faible valeur.

Nouveau contrôleur C.S.T. 546 à 20.000 ohms par volt

Fabriqué par Guerpillon ce contrôleur possède 61 sensibilités et sa précision est de 1 % en continu et de 2 % en alternatif. Ses différentes possibilités peuvent se résumer de la façon suivante :

Mesure des tensions. — De 200 mV à 2 000 V en continu et de 1 V à 2 000 V en alternatif ;

Mesure des intensités. — de 50 μ A à 5 A en continu et de 0,5 mA à 5 A en alternatif ;

Mesure des résistances. — De 0,05 ohms à 5 M Ω en cinq gammes, à l'aide d'une pile incorporée de 4,5 volts.

Mesure des capacités. — De quelques pF à 30 μ F, en cinq gammes, à l'aide du secteur alternatif, avec protection par transformateur d'isolement.

De plus, l'appareil peut se transformer facilement en voltmètre à opposition (impédance infinie) pour la mesure des tensions continues de 0,2 à 150 volts.

Une échelle graduée en décibels permet son utilisation en outputmètre et en décibelmètre.

L'appareil de mesure utilise un cadran à 7 échelles, de 150 mm de diamètre.



Ce que vous voyez ci-dessus est une nouveauté vraiment sensationnelle et représente un haut-parleur de la série « Soucoupes Parlantes » (Ge-Go), à châssis réduit à l'extrême et à moteur inversé. Le champ magnétique, grâce à cette disposition spéciale, est particulièrement élevé, atteignant 16 000 gauss dans les modèles lourds.

Nouveaux redresseurs au sélénium

Fabriqués par Soral, les redresseurs ci-dessous existent en plusieurs modèles, des plus grands aux plus petits. Ceux que l'on voit sur la photo représentent d'une part un redresseur 240 V, 350 mA pour téléviseurs (dimensions : 115×63×35 mm) et, d'autre part, des redresseurs pour récepteurs tous-courants, 120 ou 220 volts, 50 à 120 mA (dimensions moyennes : 11×22×22 mm).

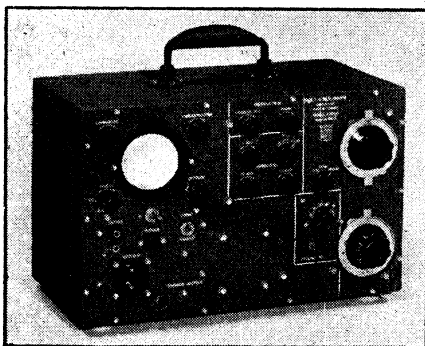
Il existe des redresseurs analogues pour basse tension (10 volts) donnant 300 mA et permettant d'alimenter en parallèle les filaments d'un récepteur mixte.

Vobulateur de service pour TV et FM

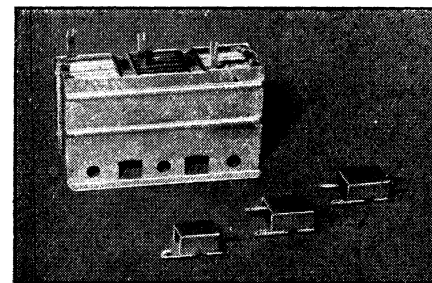
Le nouveau vobulateur de service type 410 A (Ribet-Desjardins) est un traceur de courbes conçu pour l'étude et le réglage de la bande passante des téléviseurs et des récepteurs à modulation de fréquence.

Il couvre 3 gammes : 0 à 80 MHz, 80 à 125 MHz, 160 à 250 MHz, la profondeur de modulation étant au maximum de ± 6 MHz sur la deuxième gamme, et $\pm 12,5$ MHz sur les deux autres. La tension de sortie est réglable entre quelques microvolts et 100 mV.

L'oscillateur est arrêté lors du retour du spot, ce qui inscrit sur l'écran une ligne de base correspondant au niveau zéro. L'appareil comporte un marqueur à quartz donnant des traits verticaux tous les 10 MHz et des points tous les 5 MHz, ce qui permet la détermination facile de la largeur de la bande passante du récepteur en essai. Les fréquences 0 — 90 et 180 MHz sont repérées par un marquage spécial afin d'éviter toute confusion avec un



multiple de 10 MHz. Le marqueur fonctionne sur la fréquence réelle de sortie sur les 3 gammes, ce qui élimine toute erreur d'appréciation de la fréquence due à un glissement accidentel.



Poste auto-radio NF 344 V (Philips)

Ce nouveau récepteur est remarquable par ses dimensions réduites et par le fait qu'il réunit, sous un faible volume, le récepteur à proprement parler et l'alimentation par vibreur. Seul le haut-parleur est fourni en coffret séparé.

Les principales caractéristiques de ce récepteur sont :

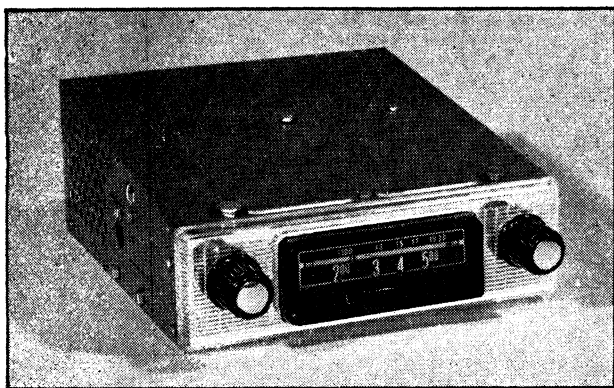
Gammes couvertes : P.O. et G.O. normales, avec accord par noyaux plongeurs.

Nombre de tubes : 4, se répartissant comme suit : ECH42, EF41, EAF42, EL42. La sensibilité, malgré l'absence d'amplificatrice H.F., est remarquablement élevée grâce à l'emploi de circuits M.F. de haute qualité.

Puissance de sortie : 1,2 watt pour une batterie de 6,3 volts. A noter que le récepteur possède un commutateur de tonalité à deux positions.

Consommation et alimentation. — La consommation sur une batterie de 6 volts est de l'ordre de 4 ampères. Le passage de 6 à 12 volts se fait par simple déplacement de barrettes à vis, sans aucune soudure.

Dimensions : 178×180×54 (80) mm.



REPORTER PILES-SECTEUR A CADRE INCORPORÉ ET ANTENNE TÉLESCOPIQUE

Voici un petit récepteur portatif, alimenté sur piles ou sur secteur, et remarquable par sa sensibilité aussi bien en O.C. qu'en P.O. ou G.O., grâce à la qualité des bobinages employés (bloc « Spring » **Supersonic**). Son rendement musical est également excellent, par suite de l'emploi d'un haut-parleur bien chargé par son baffle et le coffret lui-même.

Le schéma, en lui-même, n'a rien de très particulier, la qualité du récepteur étant déterminée par celle du matériel employé et par le soin apporté à l'établissement du circuit de chauffage des filaments, connectés en série, circuit dont dépend la polarisation de toutes les lampes, c'est-à-dire la sensibilité et la musicalité du récepteur.

Il nous semble donc utile de dire quelques mots sur le principe du chauffage en série dans un récepteur utilisant des tubes à chauffage direct, c'est-à-dire des tubes dont le filament constitue, en même temps, la cathode. La polarisation d'un tube à chauffage direct doit être considérée toujours par rapport à l'extrémité négative de son filament, indiquée par les constructeurs. Par conséquent, il est important, d'une part

de respecter le sens de branchement de chaque filament, et d'autre part de ramener le circuit grille de chaque lampe non pas toujours à la masse, comme on le fait dans un récepteur classique équipé de lampes à chauffage indirect, mais en principe à l'extrémité négative du filament ou, tout au plus, à un point faiblement négatif par rapport à cette extrémité.

Ce principe général ne comporte qu'une seule exception, relative à la grille de la lampe finale, dont la résistance de fuite doit aboutir à un point se trouvant à — 7 volts environ par rapport à l'extrémité positive du filament.

Tout cela entraîne quelques précautions lorsqu'on veut appliquer la C.V.A. à une grille, et nous oblige à égaliser les potentiels à l'aide de diviseurs de tension, comme, par exemple, l'ensemble R_{22} - R_{21} du schéma général, qui fixe à environ + 0,5 volt le potentiel de la grille de commande de la 1R5, l'extrémité négative du filament de la même lampe étant à + 1,4 volt environ. Il en résulte que la grille est polarisée à — 0,9 volt à peu près. En réalité, la polarisation est encore inférieure à ce chiffre,

car la tension de + 0,5 volt a été mesurée à l'aide d'un voltmètre électronique qui, malgré sa résistance propre élevée, a introduit une erreur à cause de la résistance également très élevée du circuit.

Le chauffage en série des filaments nous oblige encore (dans le cas des tubes à chauffage direct) à dériver les courants cathodiques de façon à les empêcher de traverser le filament du tube suivant. C'est ainsi que la résistance R_{22} dérive la moitié du courant cathodique de la 3S4, la résistance R_{21} dérivant le courant de l'autre moitié. Le calcul de ces résistances est très simple, puisque chacune d'elles, traversée par le courant dérivé, doit déterminer une chute de tension égale au potentiel du point « dérivé ». Par exemple, la résistance R_{22} dérive environ 3,5 mA sur une chute de tension de 5,6 volts (potentiel du point milieu du filament par rapport à la masse). Cela nous donne $5,6/0,0035 = 1600$ ohms.

La commutation « Secteur-Batteries » est réalisée par un contacteur à trois circuits et trois positions : S_1 - S_2 - S_3 . La position 1 correspond au fonctionnement sur secteur ; la position 2, au fonctionnement sur piles en régime normal ; la position 3, au fonctionnement sur piles, mais en régime économique, par mise en série de la résistance R_{23} destinée à réduire le débit en haute tension.

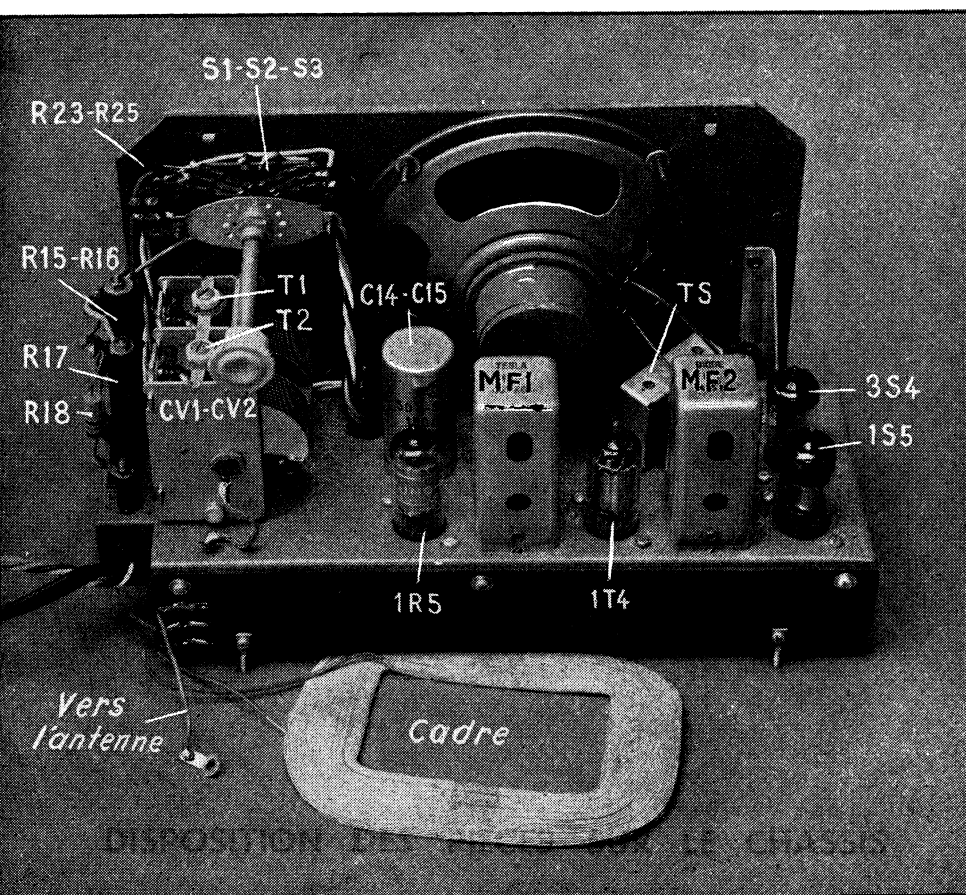
Le diviseur de tension R_{15} - R_{17} sert à stabiliser la tension des filaments lors du fonctionnement sur secteur, c'est-à-dire de réduire les variations de cette tension lorsque celle du secteur varie.

La réalisation de l'appareil ne présente aucune difficulté, le schéma général et les photographies détaillées ne laissant dans l'ombre aucun détail.

Passons maintenant à l'alignement qui commencera par le réglage des transformateurs M.F. sur 455 kHz, le générateur H.F. utilisé étant branché à la prise d'antenne à travers une capacité de quelque 200 pF.

Pour l'alignement des circuits d'entrée et d'oscillation, le générateur H.F. sera couplé au cadre du récepteur par une boucle lâche. Les réglages se feront dans l'ordre suivant :

1. — En P.O., régler les noyaux N_2 (oscillateur) et N_3 (accord) sur 574 kHz ;
2. — Toujours en P.O., régler les deux trimmers du C.V. (T_1 et T_2) sur 1400 kHz ;
3. — Passer en G.O. et régler le noyau N_1 (oscillateur) sur 205 kHz ;
4. — Toujours en G.O., régler le noyau accord N_4 sur 160 kHz ;
5. — Toujours en G.O., régler le trimmer T_3 sur 260 kHz ;
6. — Passer en O.C., et brancher le générateur H.F. à la cosse d'antenne à travers une capacité de 15 pF maximum ;



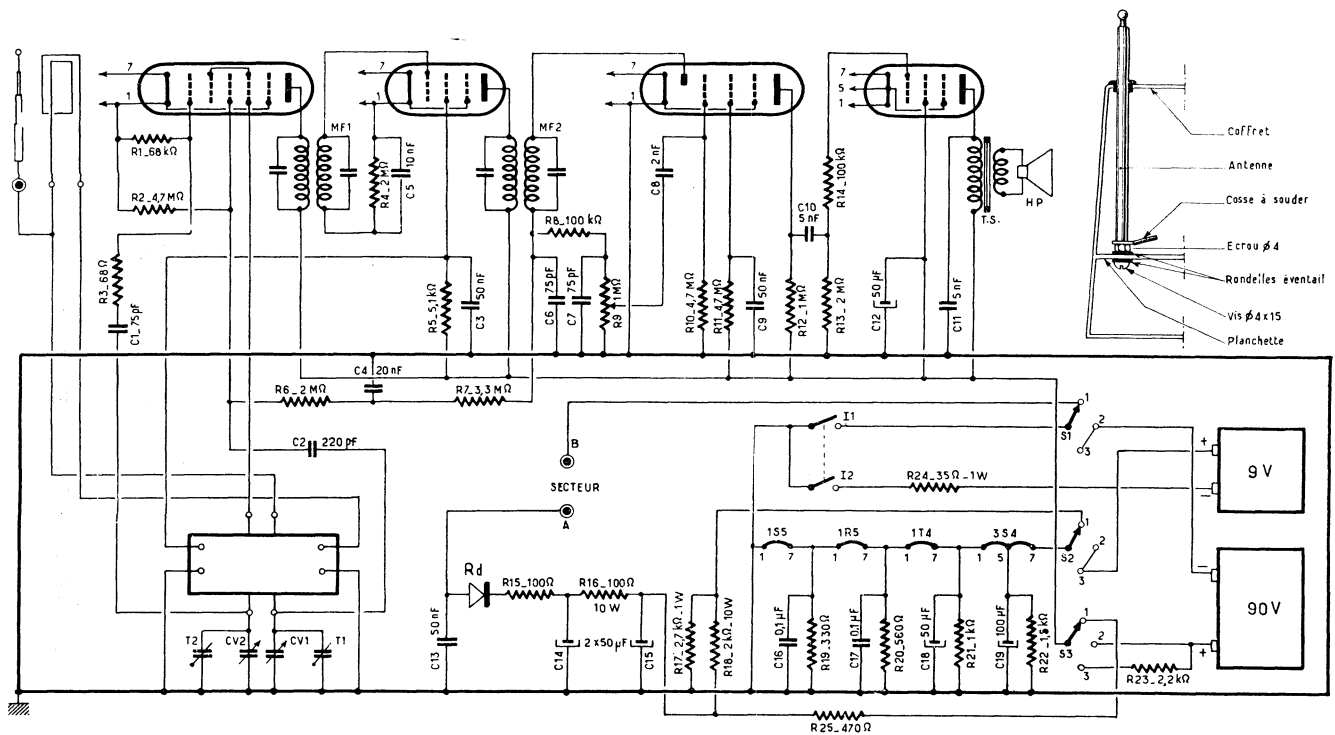


Schéma général et tensions du "Reporter Piles-Secteur"

7. — Régler le noyau oscillateur O.C. (N_0) sur 6,5 MHz. On doit retrouver un deuxième battement sur 7,4 MHz environ ;

8. — Régler le noyau accord O.C. (N_1) sur 6,5 MHz également ;

9. — Régler le trimmer O.C. (T_1) sur 15 MHz.

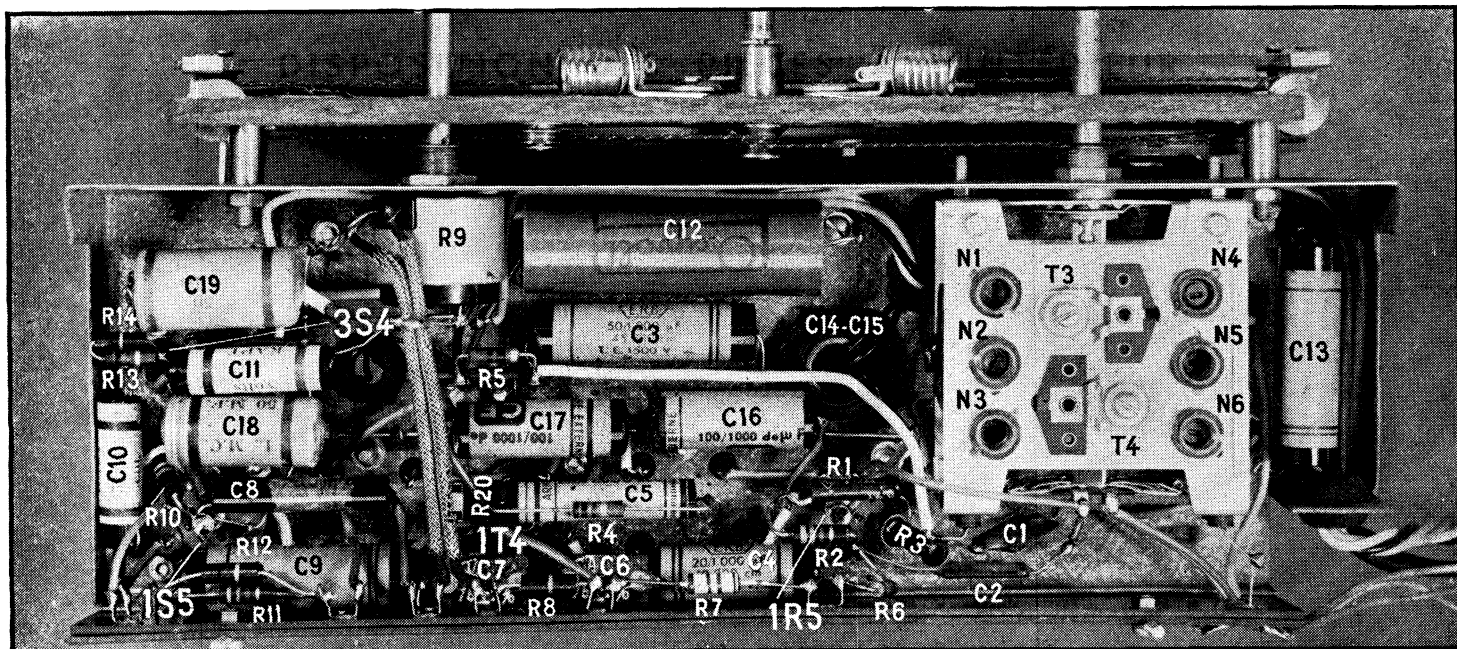
Sur secteur, on s'assurera simplement

que toutes les tensions sont normales, et qu'en particulier la tension de chauffage est de 7 volts environ.

Si cette tension est un peu faible, on peut l'augmenter soit en augmentant légèrement la valeur de la résistance R_{17} , soit en diminuant celle de la résistance R_{18} . Cette dernière opération peut se faire, par exem-

ple, en shuntant R_{18} par une résistance de valeur beaucoup plus élevée, que l'on choisira par tâtonnement, et suivant la diminution à obtenir, entre 50 000 et 20 000 ohms (1 watt).

Dans tous les cas il faut agir avec prudence de façon à ne pas surcharger les filaments.



LES BASES de la TV

AMPLIFICATION M.F. VISION — SEPARATION SON-IMAGE
RÉJECTION DE LA M.F. SON — QUELQUES SCHÉMAS COMPLETS

Voir aussi les nos
106, 107 et 108 de
Radio-Constructeur

Après le changement de fréquence.

Le changement de fréquence étant effectué, nous nous trouvons en face de trois problèmes :

- Séparation des voies M.F. vision et son ;
- Amplification M.F. vision avec un gain et une largeur de bandes suffisants ;
- Façonnage de la courbe de sélectivité totale du canal M.F. vision, de manière à lui donner des flancs abrupts du côté son (empêcher le son de « passer » dans l'image) et aussi du côté opposé (éliminer les interférences possibles avec les canaux voisins).

Nous allons voir successivement la solution pratique de ces trois problèmes.

Séparation des voies MF vision et son.

Les deux moyennes fréquences, vision (f_{iv}) et son (f_{is}) sont écartées de 11,15 MHz, comme nous l'avons vu, et leur séparation est une affaire de circuits accordés en conséquence. Le problème est exactement le même, toutes proportions gardées, que dans un récepteur radio ordinaire, ou nous obtenons les grandes ou les petites

ondes à partir d'un circuit d'antenne commun (fig. 37).

Les différents schémas qui suivent et que nous allons commenter rapidement résument les solutions utilisées dans les téléviseurs modernes, et nous remarquerons simplement que la séparation se fait aussi bien après la lampe changeuse de fréquence, qu'après la première amplificatrice M.F. qui devient, de ce fait, commune aux deux voies.

Cependant, comme le problème de la séparation amorce déjà celui de la *réjection*, il nous faut dire quelques mots sur le principe de cette dernière. Nous avons tout constaté, par exemple, que le courant d'oscillation d'une changeuse de fréquence présentait parfois, avec certains bobinages mal établis, des irrégularités, allant jusqu'au « décrochage » de la lampe sur une portion restreinte du cadran. En relevant la courbe du courant d'oscillation en fonction de la fréquence nous obtenions un graphique ayant l'allure de la figure 38, avec un creux caractéristique à une certaine fréquence f_1 , à l'endroit du décrochage.

Cette anomalie provient, tout simplement, de la présence, dans le voisinage immédiat du bobinage oscillateur, d'un circuit « parasite » accordé sur la fréquence f_1 (fig. 39). S'il existe un couplage inductif entre ce circuit parasite et le bobinage de l'oscillateur, une sorte de « pompage » d'énergie aura lieu à la fréquence f_1 , et le circuit parasite absorbera, à cette fréquence, une portion plus ou moins grande d'énergie développée aux bornes du circuit principal, déterminant une déformation caractéristique de la courbe de résonance de ce dernier.

Quant au circuit parasite lui-même, il peut être constitué, par exemple, par un bobinage voisin non court-circuité ou, en ondes courtes, par des connexions mal disposées. Nous avons vu, dans un oscillateur à plusieurs gammes O.C., une absorption déterminée par les connexions internes du bloc et qui se produisait sur quelque 19 MHz. Il a fallu, pour la supprimer, modifier tout le système de commutation et de câblage de ce bloc.

Ce qui est un inconvénient dans les cas ci-dessus devient un avantage dans le cas qui nous préoccupe : séparation des voies vision et son. En effet, dans le circuit anodique de la changeuse de fréquence d'un téléviseur nous avons un bobinage L_1 accordé sur une certaine fréquence f_1 , intermédiaire entre f_{is} et f_{iv} , et dont la bande passante est toujours assez large, englobant confortablement les deux fréquences ci-dessus (figures 40 et 41). Si nous couplons au bobinage L_1 un circuit L_2-C_3 accordé sur la moyenne fréquence du son (f_{is}), L_2

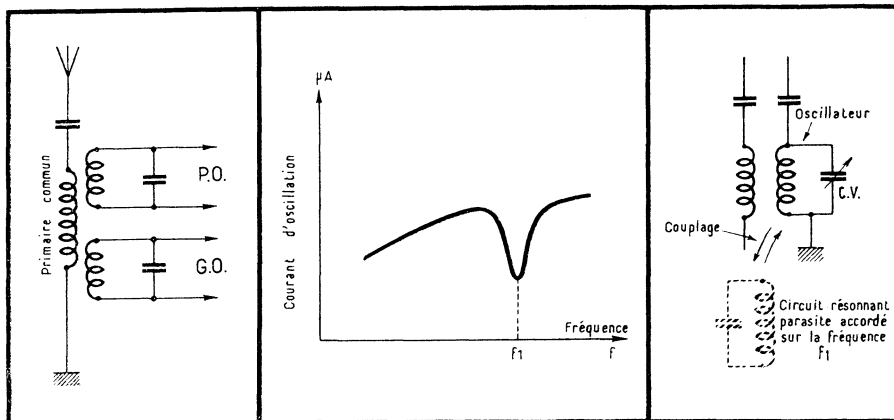


Fig. 37. — Séparation des « canaux » P.O.-G.O. dans un récepteur ordinaire.

Fig. 38. — Action d'un circuit absorbeur sur le courant d'oscillation.

Fig. 39. — La fréquence d'absorption correspond à la fréquence propre du circuit absorbant.

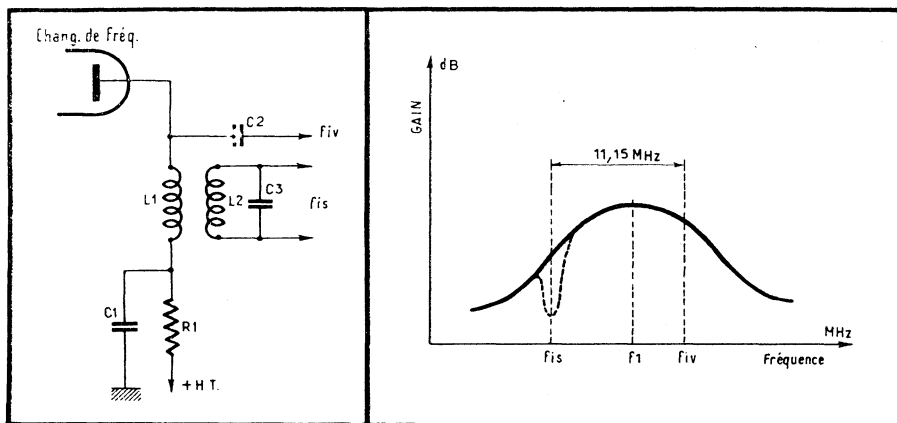


Fig. 40. — Schéma élémentaire de séparation des canaux son et vision.

Fig. 41. — Action d'un réjecteur sur la courbe de sélectivité d'un téléviseur.

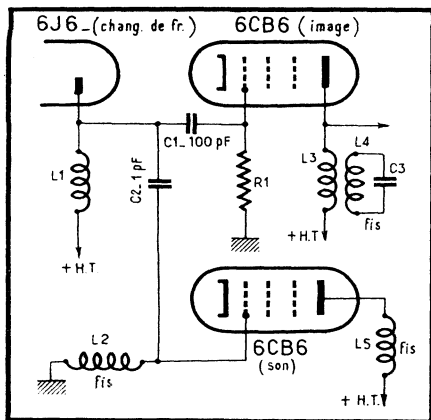


Fig. 42. — Séparation son-image à la sortie de la changeuse de fréquence.

va « pomper » L_1 sur cette fréquence et provoquera un « trou » dans sa courbe de sélectivité (en pointillé fig. 41). L'énergie soustraite de cette façon au circuit L_1 se retrouve évidemment aux bornes du circuit L_2-C_3 et nous l'envoyons vers l'amplificateur M.F. son, la fréquence M.F. image, f_{is} , ainsi que toute la portion de la courbe adjacente, entre f_{is} et f_{iv} , étant transmise vers l'amplificateur M.F. vision à travers la capacité de liaison C_2 .

Voilà donc le principe, dont l'application pratique comporte souvent des variantes que nous allons voir sur les exemples qui suivent.

Dans le schéma de la figure 42, la bobine L_1 du circuit anodique de la changeuse de fréquence est accordée sur une certaine fréquence f_1 , supérieure de 1,75 MHz à f_{is} , sur laquelle est accordé le circuit L_2 . La séparation son-image ne se fait pas par absorption, mais par utilisation de circuits indépendants accordés sur des fréquences différentes. Cependant, pour « creuser » la courbe de l'amplificateur M.F. vision à la fréquence de la M.F. son, un circuit absorbeur L_4-C_3 est prévu, couplé au bobinage L_2 du circuit anodique de la première amplificateur M.F. image.

Dans le schéma de la figure 43, la liaison entre la changeuse de fréquence et la

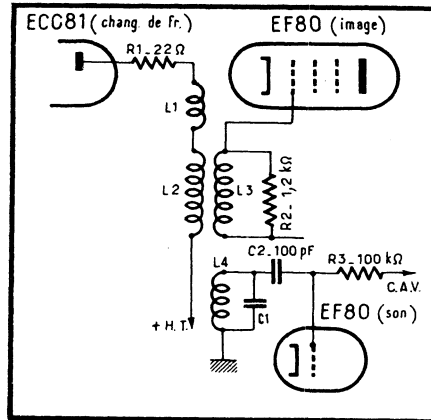


Fig. 43. — Séparation par circuit absorbeur à la sortie de la changeuse de fréquence.

première amplificateur M.F. vision se fait par transformateur L_2-L_3 auquel est couplé le circuit L_4-C_4 qui « soutire » la fréquence M.F. son appliquée à la grille de l'amplificateur correspondante. Ici, le circuit L_2-C_3 « absorbe » et déforme, par conséquent, la courbe de sélectivité générale suivant le tracé de la figure 41.

Le schéma de la figure 44 constitue une application directe du schéma de principe de la figure 40 et ne demande donc aucune explication.

Le schéma de la figure 45 est un peu différent dans ce sens que la séparation vision-son s'y fait après la première amplificateur M.F., commune aux deux voies. De plus, le circuit anodique de cette amplificateur M.F. commune comporte deux circuits accordés en série : le premier (L_1-C_1) l'est sur la M.F. son ; le second (L_2-C_2) l'est sur une fréquence de la bande M.F. vision (ici $f_{is} + 9$ MHz). Chacun de ces circuits constitue le primaire d'un transformateur dont le secondaire alimente le « canal » correspondant : L_3 vision ; L_4 son.

Le schéma de la figure 46 est en somme une variante de celui de la figure 42, avec cette différence que la séparation s'y fait, encore une fois, après la première amplificateur M.F. commune. La « réjection » de la fréquence f_{is} est obtenue ici non pas

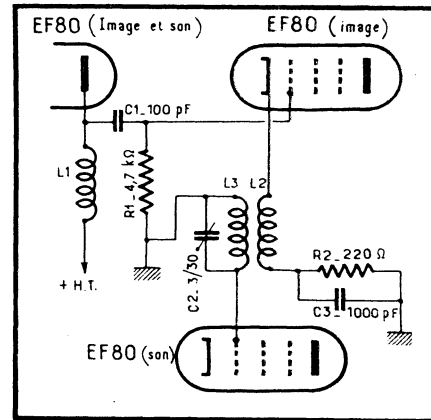


Fig. 44. — Séparation par circuit absorbeur couplé au bobinage plaque de la changeuse de fréquence.

par un circuit absorbeur dans l'anode de la lampe suivante, mais par un circuit-série (C_2-L_2) disposé dans la liaison avec la deuxième amplificateur M.F. L'action d'un circuit série consiste, comme on le sait, à « court-circuiter » la fréquence sur laquelle il est accordé (ici f_{is} , M.F. son). Nous en avons l'habitude puisque la plupart des filtres dits M.F. placés à l'entrée des récepteurs radio sont constitués par des circuits-série que l'on accorde justement sur la fréquence à éliminer.

L'action d'un circuit série sur une courbe de sélectivité est tout à fait comparable à celle d'un circuit absorbeur couplé inductivement et nous obtenons un « trou » à la fréquence f_{is} , tout comme dans le graphique de la figure 41. Le deuxième circuit série que l'on voit sur le schéma de la figure 46 (C_3-L_3) a pour mission de « raboter » la courbe de sélectivité vision du côté opposé au son, afin d'éliminer, comme nous l'avons signalé, tout danger d'interférences avec les canaux voisins. Il est donc accordé sur une certaine fréquence supérieure à f_{iv} (si f_{is} est inférieur à f_{iv}). Dans le cas de la figure 46, le circuit C_2-L_2 est accordé sur 26,25 MHz, la M.F. son étant de 39,15 MHz et la M.F. vision de 28 MHz ($f_{is} > f_{iv}$).

Enfin, le schéma de la figure 47 effectue

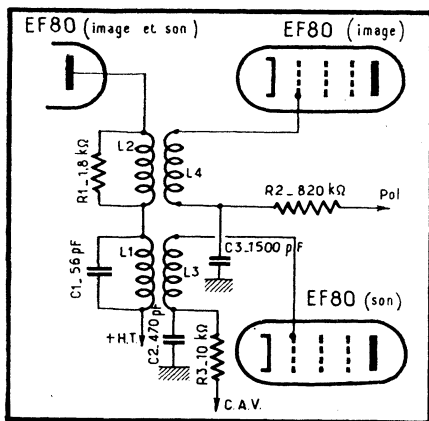


Fig. 45. — Séparation par deux circuits en série, après la première M.F. commune.

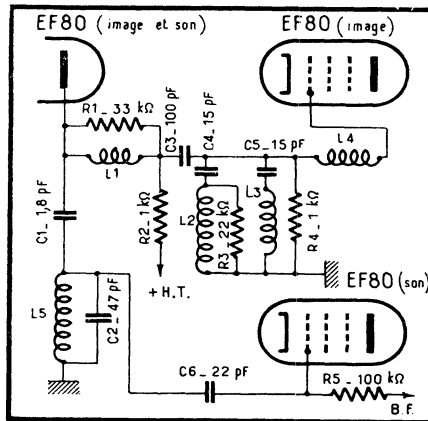


Fig. 46. — Encore un schéma de séparation après la première amplificateur M.F. commune.

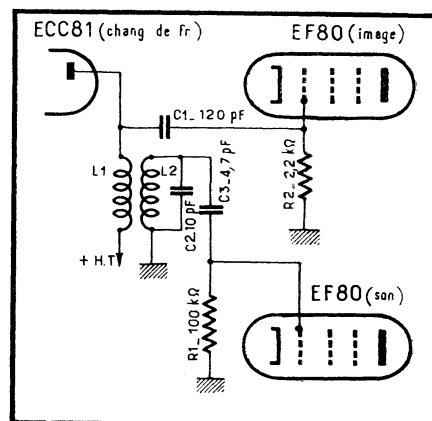


Fig. 47. — Séparation par réjecteur dans le circuit de cathode de la deuxième amplificateur M.F.

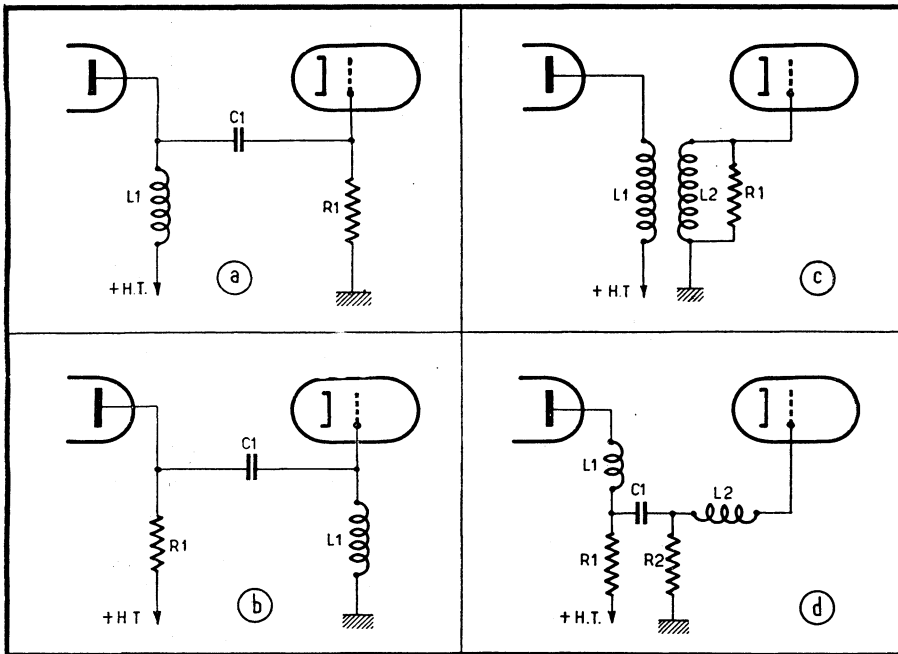


Fig. 48. — Quatre schémas fondamentaux de liaisons M.F. couramment utilisés.

la séparation son-vision avec réjection par effet de contre-réaction. En effet, après une première amplificatrice MF commune, nous avons une amplificatrice MF image qui comporte, dans son circuit de cathode une bobine L_2 couplée au circuit $L_3 - C_2$. Les deux circuits constituent un transformateur accordé sur la moyenne fréquence son. De ce fait, il est évident que l'impédance intercalée dans le circuit cathode de la lampe amplificatrice est maximum à la fréquence f_{1s} , ce qui détermine, à cette fréquence, un effet de contre-réaction en intensité, se répercutant sur la courbe de réponse de l'étage MF vision correspondant sous forme d'un « trou », tout comme dans la figure 41.

Amplification MF vision.

L'amplificateur MF vision d'un téléviseur

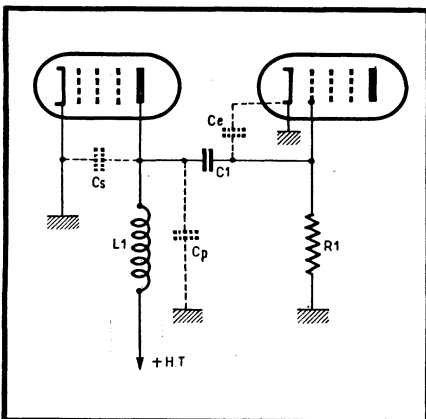


Fig. 49. — Différentes capacités dont il faut tenir compte dans une liaison M.F.

comporte, suivant la sensibilité exigée de l'appareil, 2, 3, 4 ou même 5 étages et, par conséquent, respectivement 3, 4, 5 ou 6 éléments de liaison. Ces derniers se réduisent, le plus souvent, aux liaisons-types de la figure 48 où nous voyons successivement :

- Liaison à circuit d'anode accordé (L_1) ;
- Liaison à circuit de grille accordé (L_1).
- Liaison par transformateur à deux circuits accordés sur une même fréquence ;
- Liaison avec bobines de correction (L_1 et L_2) pour « rectifier » d'une certaine façon la bande passante.

En ce qui concerne les lampes à utiliser, on recherche évidemment des tubes à pente élevée, mais l'influence des capacités d'entrée et de sortie de ces lampes devient très importante, car si le gain d'un étage est proportionnel à la pente S , il est, aux fréquences de télévision, inversement proportionnel à l'ensemble des capacités qui shunte le circuit accordé, c'est-à-dire la capacité anode-cathode C_a (sortie) de la première lampe, la capacité grille-anode C_g (entrée) de la lampe suivante et la capacité parasite C_p (capacité répartie de la bobine, capacité du câblage, etc.) (fig. 49).

En résumé, on peut dire que le gain est proportionnel au rapport

$$m = \frac{S}{C_a + C_g + C_p}$$

et comme il n'est guère possible de réduire C_p , au-dessous d'une certaine valeur, quel que soit le soin apporté au câblage, force nous est de rechercher des lampes ayant la somme $C_a + C_g$ aussi faible que possible.

Le tableau suivant donne la valeur du rapport ci-dessus pour quelques lampes courantes, en supposant que $C_p = 5$ pF

($5 \cdot 10^{-12}$ F), valeur à peu près conforme à la réalité. Le même tableau indique la pente des tubes mentionnés et l'on peut constater que le rapport m le plus favorable ne correspond pas forcément à la pente la plus élevée.

Tubes	Tension d'anode (volts)	Tension d'écran (volts)	Pente (mA/V)	Coefficient m ($\times 10^6$)
EF41	250	95	2,2	122
EF42	250	250	9,5	500
EF80	170	170	7,2	460
EF85	250	100	6	380
6BA6	250	100	4,4	280
12BA6	100	100	4,3	275
6AU6	250	150	5,2	335
12AU6	250	125	4,5	290
12AU6	100	100	3,9	250
6AG5	250	150	5	380
6AK5	180	120	5,1	430
6BH6	250	150	4,6	310
6CB6	200	150	6,2	470

Nous n'avons mentionné, dans ce tableau, des tubes tels que EF41 que pour montrer leur manque d'intérêt dans les amplificateurs à large bande pour fréquences élevées.

Quel est le gain que nous pouvons raisonnablement prévoir par étage ? En dehors des considérations ci-dessus (gain proportionnel au coefficient m), nous devons également tenir compte de la largeur de bande B à obtenir, et nous rappeler que le gain est inversement proportionnel à cette largeur. En résumé, le gain s'exprime par la relation

$$G = \frac{159 S}{C.B}$$

où S est la pente de la lampe en milliam-pères par volt ;

C la capacité totale ($C_a + C_g + C_p$) en picofarads ;

B la largeur de bande en mégahertz.

En remarquant que le rapport S/C ainsi exprimé est égal au coefficient m du tableau précédent divisé par 1000 (p. ex. 0,5 pour une EF42), nous pouvons calculer facilement le gain par étage pour les tubes de ce tableau. Par exemple, avec une EF80 et une bande passante de 10 MHz, nous aurons un gain

$$G = \frac{0,46 \cdot 159}{10} = 7,3 \text{ environ.}$$

Il ne faut surtout pas oublier que dans le cas de n étages identiques le gain total s'obtient en élevant à la puissance n le gain d'un seul étage. Autrement dit, avec trois étages MF équipés de EF80 nous pouvons obtenir un gain de l'ordre de

$$(7,3)^3 = 7,3 \times 7,3 \times 7,3 = 390 \text{ environ.}$$

Nous pouvons évidemment exprimer le gain en décibels, auquel cas le gain total s'obtient en additionnant les gains de chaque étage (en multipliant par le nombre d'étages dans le cas d'étages identiques).

En reprenant l'exemple précédent et en consultant n'importe quel tableau de décibels, nous voyons qu'un gain en tension de

7,3 correspond à 17,27 dB, ce qui, pour trois étages, nous donne
 $17,27 + 17,27 + 17,27 = 17,27 \times 3 = 51,8$ dB.

On vérifiera facilement que 51,8 dB correspond à un gain en tension de l'ordre de 390.

Il est à remarquer que rien ne nous oblige à utiliser les mêmes lampes pour tous les étages MF et que l'on peut fort bien réaliser un amplificateur MF à trois étages comportant, par exemple, une EF80, une EF42 et une 6AU6. Dans ce cas le gain total s'obtient en multipliant entre eux les trois gains partiels ce qui donne, pour notre exemple et une bande passante de 10 MHz, $7,95 \times 7,3 \times 5,3 = 385$ environ.

Nous voyons que le gain peut être nettement plus élevé lorsque l'on se contente d'une bande passante modeste (7 à 8 MHz) permettant néanmoins des performances honorables. Pour cette raison, lorsqu'une sensibilité élevée n'est pas exigée, on se contente de deux étages MF dans le canal image en réduisant volontairement la bande passante.

Pour en revenir aux quatre schémas de base de la figure 48, notons que les condensateurs de liaison tels que C_1 sont généralement de 100 pF, que les résistances R_1 et R_2 ont une valeur comprise entre 1000 et 5000 ohms et que les bobines telles que L_1 et L_2 sont calculées pour résonner, compte tenu de la capacité totale en parallèle, sur l'une des fréquences de la bande MF image transmise. L'ordre de grandeur de la self-induction de ces bobines se situe entre 1,6 et 0,7 μ H.

Il est évident qu'étant donné le nombre de circuits accordés en présence et la largeur de bande demandée, il n'est guère possible d'envisager la solution de circuits « concordants », c'est-à-dire accordés tous sur une même fréquence.

Deux techniques sont couramment utilisées : circuits décalés et circuits surcouplés. Nous avons déjà expliqué plus haut le principe de la technique des circuits décalés et reviendrons d'ailleurs plus loin sur cette question importante, en parlant des circuits surcouplés qui, comme leur nom l'indique, ne sont pas autre chose que des transformateurs MF (fig. 48c) à couplage supérieur au couplage critique.

Réjection de la MF son.

Nous avons vu que l'élimination de la fréquence correspondant à la MF son, dans la bande de MF image se produisait déjà avec certains systèmes de séparation son-image. Cependant, cette élimination simplifiée peut n'être pas suffisante, surtout si l'on exige une bande passante très large du côté vision, c'est-à-dire une courbe de sélectivité MF image allant à l'extrême limite possible du côté de la MF son. En d'autres termes, il est alors nécessaire que cette courbe présente une chute brutale, de quelque 30 à 35 dB sur 1,5 MHz par exemple, performance difficilement réalisable avec un seul circuit éliminateur.

La solution consiste alors à multiplier les circuits « réjecteurs », et on voit souvent

des téléviseurs de conception sérieuse où chaque liaison MF vision est complétée par un circuit réjecteur.

Les quelques schémas de la figure 50 donnent une idée assez complète sur la façon dont les circuits réjecteurs sont réalisés dans la pratique.

Dans la figure 50a, un circuit $L_2 - C_2$, accordé sur la MF son, est couplé au circuit L_1 accordé sur l'une des fréquences de la bande MF vision. L'action d'un tel réjecteur a été expliquée plus haut.

Le principe du réjecteur de la figure 50b

est exactement le même, le circuit « absorbeur » ($L_3 - C_1$) étant couplé ici au secondaire du transformateur de liaison L_2 . Le schéma de la figure 50c représente un réjecteur « série » ($L_3 - C_1$), accordé sur la MF son et connecté à une prise intermédiaire du secondaire L_2 du transformateur de liaison.

On comprend facilement que l'élimination de la porteuse son est d'autant plus marquée que la surtension du circuit réjecteur est plus élevée. Or, lorsqu'un circuit, excellent par lui-même, se trouve couplé « serré » à un circuit fortement amorti, il lui em-

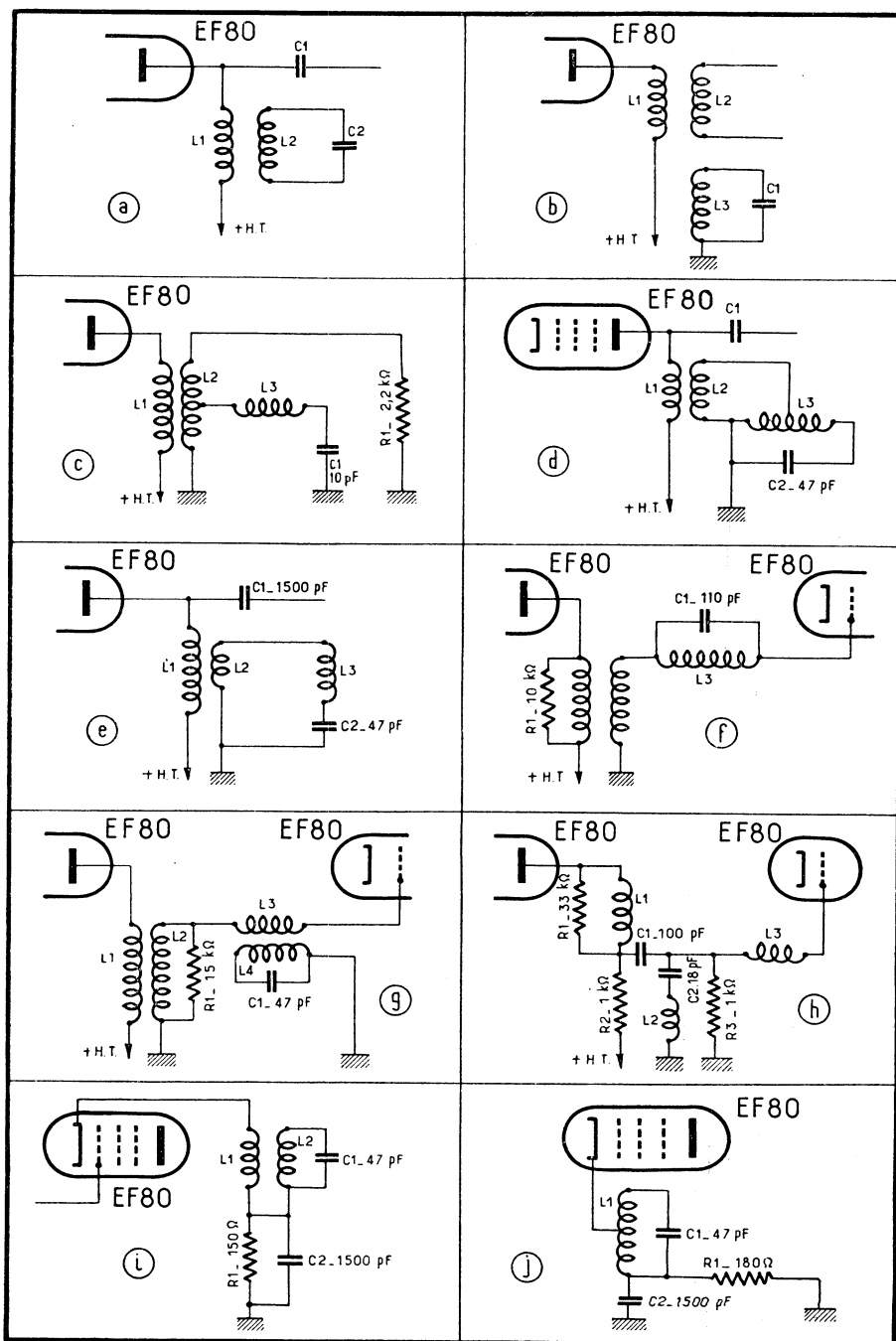


Fig. 50. — Différents schémas utilisés dans le canal vision pour la réjection du son.

prunte de l'énergie, mais aussi une partie de son amortissement. Si l'on pense qu'un circuit de liaison MF image est toujours fortement amorti, on comprend le soin avec lequel les constructeurs recherchent des artifices de couplage et des systèmes permettant de réduire l'influence de cet amortissement sur le circuit réjecteur associé.

Le schéma de la figure 50*l* offre un exemple de couplage « indirect », où le circuit réjecteur $L_3 - C_3$, accordé sur la MF son, est attaqué par une prise à partir

d'un enroulement de couplage L_2 , constitué par une ou deux spires enroulées autour de la bobine de liaison MF (L_1).

Le principe du schéma de la figure 50*e* est tout à fait le même, bien que la structure du circuit « absorbeur » soit un peu différente.

Un circuit bouchon, tel que $C_1 - L_3$ (fig. 50*f*), disposé dans la liaison de grille d'une amplificatrice MF image et accordé sur la MF son, peut être également utilisé en tant que réjecteur, bien que sa mise au

point soit assez délicate et exige, en particulier, que la self-induction de L_3 soit de beaucoup inférieure à celle de la bobine L_2 . Dans le cas de la figure ci-dessus, le circuit $L_3 - C_1$ est accordé sur 25 MHz (MF son), tandis que L_2 l'est sur 28,4 MHz.

Le réjecteur $L_3 - L_1 - C_1$ de la figure 50*g* présente par rapport au précédent certains avantages théoriques, en introduisant notamment une capacité parasite moindre dans le circuit de grille. L'ensemble $L_1 - C_1$ est évidemment accordé sur la MF son, la bobine L_3 assurant simplement le couplage.

L'utilisation directe d'un filtre série tel que $L_2 - C_2$ de la figure 50*h* présente certaines difficultés, sur lesquelles nous n'avons pas à nous expliquer, et ne peut se défendre que dans certains cas particuliers de liaisons de conception spéciale (cas de la figure 50*h*). A noter que dans l'exemple choisi la MF son est supérieure à la MF image, et que les différents circuits sont accordés sur les fréquences suivantes :

- L_1 - 30,5 MHz ;
- $C_2 - L_2$ - 39,15 MHz (MF son) ;
- L_3 - 35 MHz.

Restent à voir les différents systèmes de réjecteurs « cathodiques », dont les schémas des figures 50*i* et 50*j* nous montrent la structure classique. Dans le premier cas c'est le circuit $L_2 - C_1$ qui est accordé sur la MF son. L'action de ces réjecteurs, basée sur un effet de contre-réaction sélective, a été expliquée plus haut.

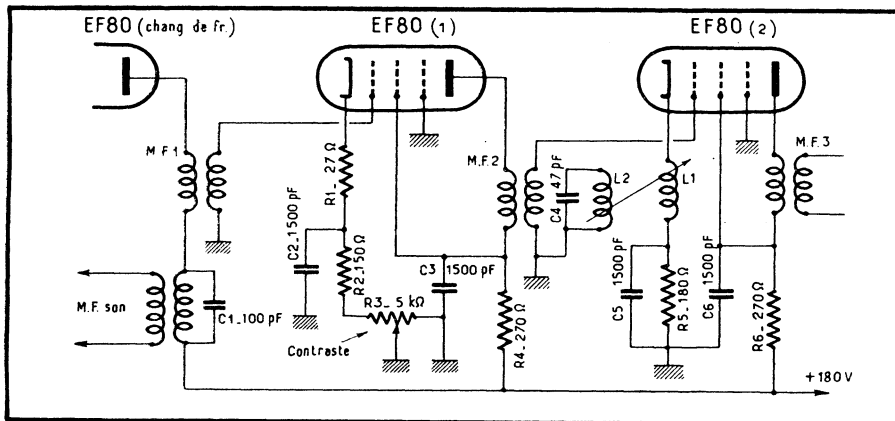


Fig. 51. — Amplificateur M.F. image simple, à deux étages.

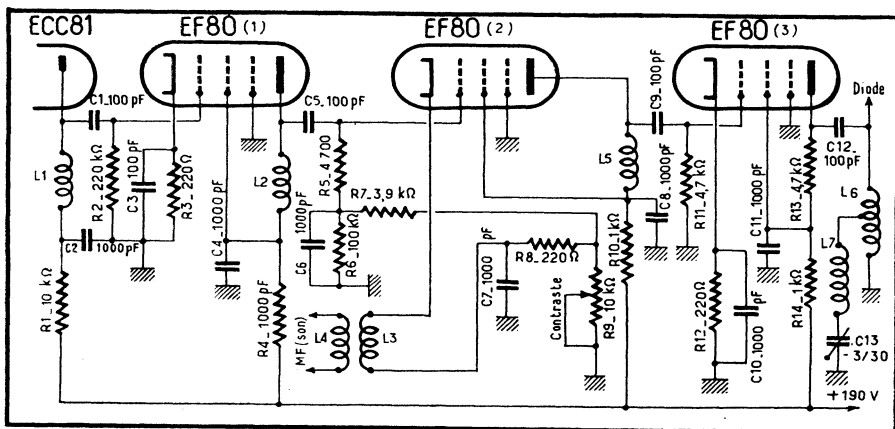


Fig. 52. — Amplificateur M.F. image à trois étages.

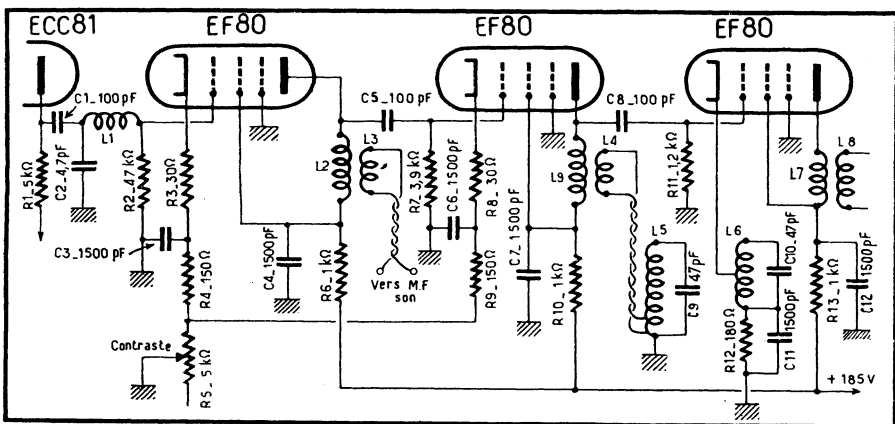


Fig. 53. — Encore un amplificateur M.F. image à trois étages

Schémas d'amplificateurs MF vision.

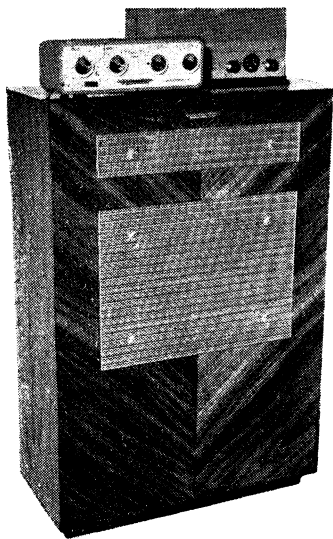
Afin d'illustrer tout ce que nous avons dit, voici quelques schémas complets d'amplificateurs MF vision, à deux ou trois étages. Tous ces schémas ont été empruntés à des récepteurs industriels.

Le premier, le plus simple (fig. 51), correspond à un amplificateur à deux étages avec liaisons par transformateurs surcouplés. La suppression de la MF son dans le canal vision s'effectue à l'aide de deux réjecteurs : le premier au prélèvement de la MF son ; le second, dans la cathode de la deuxième amplificatrice MF vision. Le réglage de la sensibilité (contraste) se fait par modification de la polarisation de la première MF (par potentiomètre R_3). Un tel amplificateur permet d'obtenir une sensibilité suffisante pour la réception sur antenne intérieure dans un rayon de quelques kilomètres, ou sur antenne extérieure jusqu'à une vingtaine de kilomètres (téléviseur G.S.R.).

Le deuxième schéma (fig. 52) a été emprunté à un téléviseur *Sonora*. Il est à trois étages et comporte trois réjecteurs son : à la séparation son-image, après la première MF ($L_2 - L_3$) ; dans la plaque de la deuxième MF ($L_3 - L_4 - L_5 - C_6$) ; dans la cathode de la troisième MF ($L_6 - C_{10}$). La commande de sensibilité (R_9) agit sur la polarisation des deux premières lampes MF.

W. SOROKINE.

DERNIERS ÉCHOS DU SALON DE LA PIÈCE DÉTACHÉE



← Un très bel exemple d'ensemble pour reproduction sonore de qualité : la chaîne haute fidélité de PATHE-MARCONI.

Reproduction et enregistrement du son

Cette catégorie de matériel englobant, pratiquement, tout ce qui touche la basse fréquence, nous commencerons par les haut-parleurs, où plusieurs réalisations intéressantes sont à signaler : haut-parleurs exponentiels et bicônes de chez **Princeps** et, surtout, le « tweeter » électrostatique type TE 10 de la même marque, dont la courbe de réponse s'étend, sans défaillance, jusqu'au delà de 16 000 Hz, avec une chute brutale en deçà de 6 500 Hz ; les baffles résonateurs de chez S.E.M. et, aussi, le nouveau H.P. exponentiel ; le H.P. sans cône à fixation centrale (Ge-Go) ; le H.P. bicône à culasse hémisphérique (**Véga**) ; les H.P. « Dualvox » (**Ferrivox**), de 46 et 34 cm de diamètre, pour sonorisation (jusqu'à 40 watts).

Plusieurs maisons spécialisées dans les haut-parleurs fabriquent maintenant des transfor-

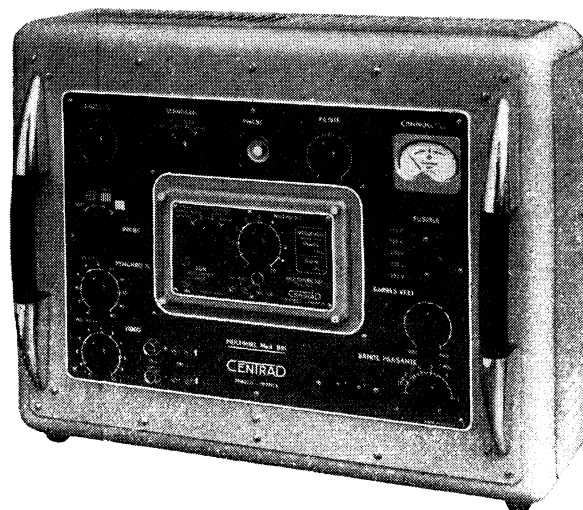
mateurs B.F. de sortie ou de liaison, souvent en boîtiers étanches avec sorties sur perles de verre (**Audax**). On trouve ainsi une collection très complète de modèles chez **Ferrivox**, **S.E.M.**, et aussi chez **M.C.B.**

Il est impossible d'énumérer tous les modèles de tourne-disques, d'électrophones et de magnétophones présentés. Notons, au hasard, la mallette TD-Eco et l'électrophone Eco, tous les deux fabriqués par **Teppaz** et qui nous ont particulièrement séduit par leur « fini ».

Condensateurs et résistances

Nette tendance vers le matériel de qualité, surtout en ce qui concerne les condensateurs où les modèles à diélectriques spéciaux et prévus pour résister aux différents agents atmosphériques sont de plus en plus nombreux.

En dehors des condensateurs « Capatrop » (**Transco**) bien connus, on trouve des modèles au pyralène ou à l'huile (**S.I.R.E.**), pour des tensions de service (en continu) allant jusqu'à 10 000 volts ; des condensateurs au papier étanches, sous tube céramique ou sous tube métallique serté (**Safco-Trévoix**) ; des condensateurs céramiques simples ou multiples (p. ex. 3 fois 1 000 pF) (**S.E.D.**) ; des condensateurs céramiques tubulaires, disques ou ajustables (**L.C.C.**) ; des condensateurs au papier tropicalisés « Si-



La Multimire 581 de **CENTRAD** s'adapte à n'importe quel canal et n'importe quel standard par simple remplacement du tiroir H.F. central.

cap » ou au diélectrique polystyrène « **Plasticap** » (**S.I.C.**), etc.

La grande famille des « électrochimiques » s'est enrichie de condensateurs électrolytiques au tantale (**L.C.C.**), pour des tensions de service jusqu'à 70 volts, dont les dimensions sont ultra-réduites. Par exemple, un condensateur de 100 µF, 25 volts, mesure 19 mm de longueur et 9,2 mm de diamètre. Quant aux électrochimiques « classiques », c'est incontestablement **Novza** qui présente le plus de modèles nouveaux : condensateurs triples pour des tensions de 500 à 150 volts (3×16 µF ou 3×50 µF, par exemple) ; condensateurs jusqu'à 5 000 µF (tension 12 à 15 volts) ; condensateurs à angle de pertes réduit pour montages doubleurs de tension (télévision) ; condensateurs montés sur culot octal, etc., etc.

Il n'y a rien de bien particulier à signaler dans le domaine des résistances, sauf peut-être les « résistances « **Stabimetal** », à couche métallique (**Polywatt**), dont les caractéristiques sont remarquables, mais dont l'utilisation se limite, étant donné le prix, au matériel professionnel et aux appareils de mesure. Ne mentionnons que pour mémoire les résistances bobinées, de toutes dimensions et de toutes puissances, de **M.C.B.** et de **Baringolz**, et les résistances subminiatures (longueur 6 mm ; diamètre 1,7 mm) de **L.C.C.**

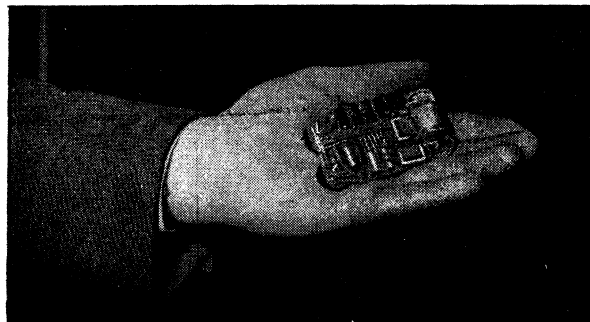
En ce qui concerne les résistances variables (potentiomètres, rhéostats, etc.), signalons le potentiomètre au graphite ajustable (**Matera**), de dimensions réduites (diamètre : 18 mm) et dont la résistance peut être de 1 000 ohms à 5 MΩ.

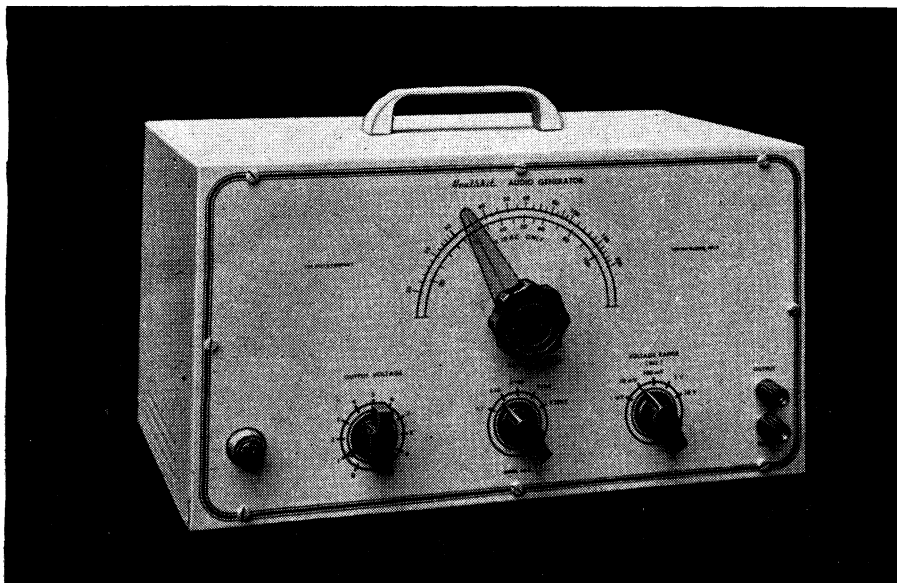
Enfin, on trouve maintenant un choix considérable de résistances à coefficient de température négatif (résistances C.T.N. ou thermistances), permettant de résoudre des problèmes très variés de régulation automatique, de stabilisation, etc. (**Transco**, **L.C.T.**, **C.I.C.E.**).

Un électrophone qui est en même temps un enregistreur magnétique : le **Phonomag** (nouveau modèle MA 7) **S.M.E.A.**



Un amplificateur à transistors, pour sourds, qui a été exposé au stand **TRANSCO - MINI-WATT.**



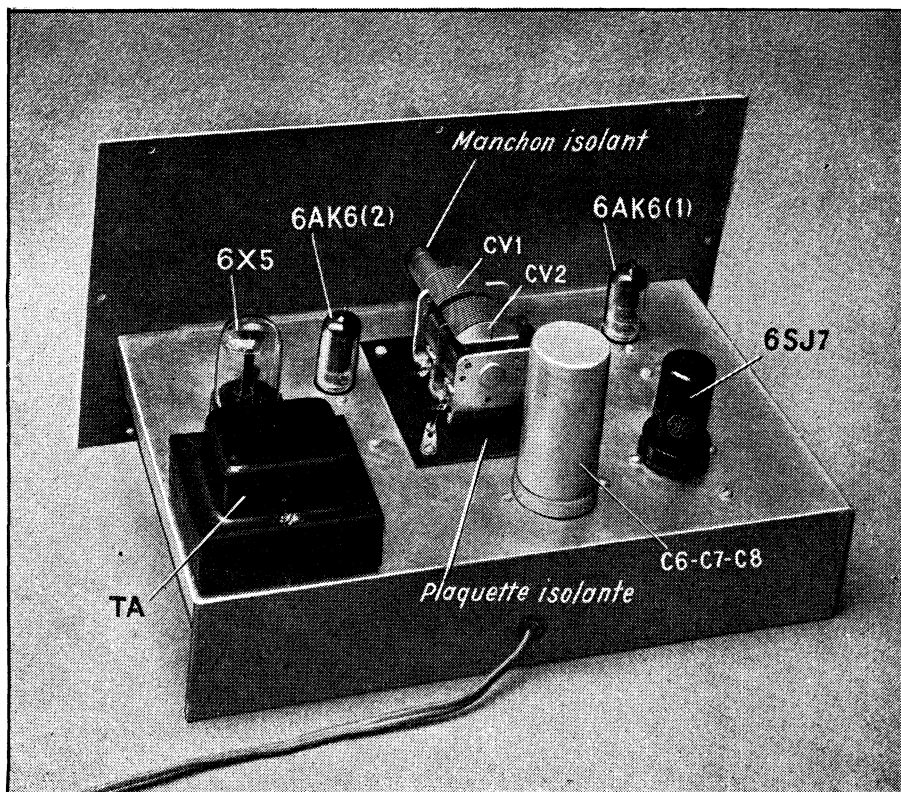


GÉNÉRATEUR B. F.

A RÉSTANCES-CAPACITÉS

COUVRANT LA GAMME

de 20 Hz à 1 MHz



Ce générateur (Heathkit type AG-8) constitue une excellente illustration de tout ce que nous avons dit sur les générateurs B.F. à résistances-capacités dans les numéros 102 à 105 de « Radio-Constructeur ». Cependant, le fait que la fréquence qu'il délivre s'étend jusqu'à 1000 kHz, le rend particulièrement intéressant pour l'étude des amplificateurs à large bande en général, et des ensembles à haute fidélité en particulier.

La bande totale (20 Hz à 1000 kHz) couverte par ce générateur se trouve partagée en cinq gammes, se répartissant de la façon suivante, le numéro indiquant la position des commutateurs S_1 et S_2 du schéma général :

1. --- 200 à 1000 kHz ;
2. --- 20 à 200 kHz ;
3. --- 2000 à 20000 Hz ;
4. --- 200 à 2000 Hz ;
5. --- 20 à 200 Hz.

La couverture de ces gammes est assurée par un C.V. de deux fois 420 pF de capacité variable utile. Le coefficient de recouvrement nominal est de 10 pour les gammes 2 à 5, de sorte qu'une seule échelle graduée de 20 à 200, suffit pour la lecture. Le coefficient de recouvrement de la dernière gamme (1) est de 5 seulement, nécessitant une échelle spéciale sur le cadran, graduée de 20 à 100.

Le taux de contre-réaction est déterminé par le diviseur de tension $R_{10}L_1$, dont la lampe L_1 constitue l'élément régulateur maintenant ce taux à la valeur voulue pour toutes les gammes et pour toutes les positions du C.V. Le potentiomètre R_{10} , ajustable, permet de régler ce taux à la mise au point de l'appareil, une fois pour toutes.

La tension de sortie est prélevée sur la cathode de la deuxième 6AK6 et peut être réglée soit par l'atténuateur décimal S_1 , à cinq positions, soit par le potentiomètre R_{10} , agissant en vernier. La tension maximum qu'il est possible d'obtenir aux bornes de sortie est de 10 volts à vide, de sorte que, par le jeu combiné des deux atténuateurs nous pouvons facilement obtenir des tensions de sortie inférieures à 1 mV.

La tension de sortie varie peu avec la fréquence, du moins dans les limites de 20 Hz à 400 kHz, où les variations ne dépassent pas ± 1 dB. L'affaiblissement est de -3 dB à 600 kHz et de -8 dB à 1000 kHz.

Il n'y a rien de spécial à dire sur l'alimentation, où le redressement est « monoplaque » et le filtrage assuré uniquement par résistances-capacités.

En ce qui concerne la construction, les deux photographies représentant les différents aspects du châssis montrent d'une façon suffisamment claire la disposition des différents organes et celle des principales pièces. La seule précaution à prendre est d'isoler soigneusement le C.V., aussi bien par son support (plaquette en bakélite) que par son axe (manchon isolant).

La mise au point, très simple, se fera dans l'ordre suivant :

1. — Laisser chauffer l'appareil un quart d'heure au moins ;
2. — Brancher, à la sortie, un voltmètre électronique ou à grande résistance propre,

sur la sensibilité 10 à 30 volts en alternatif;

3. — Mettre les différents boutons sur les positions suivantes :

- R₁₈ (Output voltage) : 10;
- S₁-S₂ (Range) : × 10 (position 4);
- S₃ (Volt, range) : 10 V (position 1);
- Cadran : sur 20 (échelle 20 à 200);

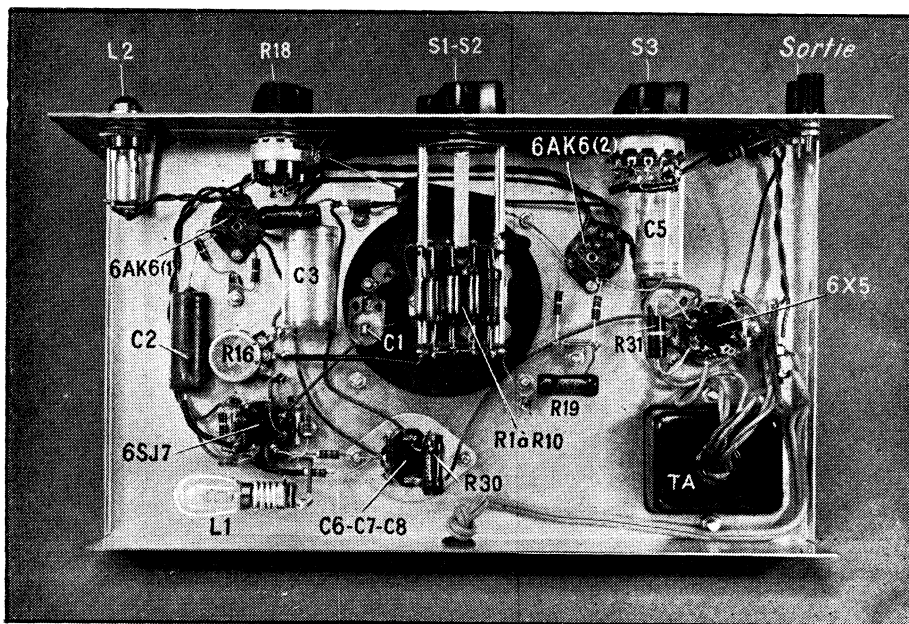
4. — Régler le potentiomètre R₁₆ pour avoir exactement 10 volts à la sortie ;

5. — Mettre le céramique C₁ à mi-course ;

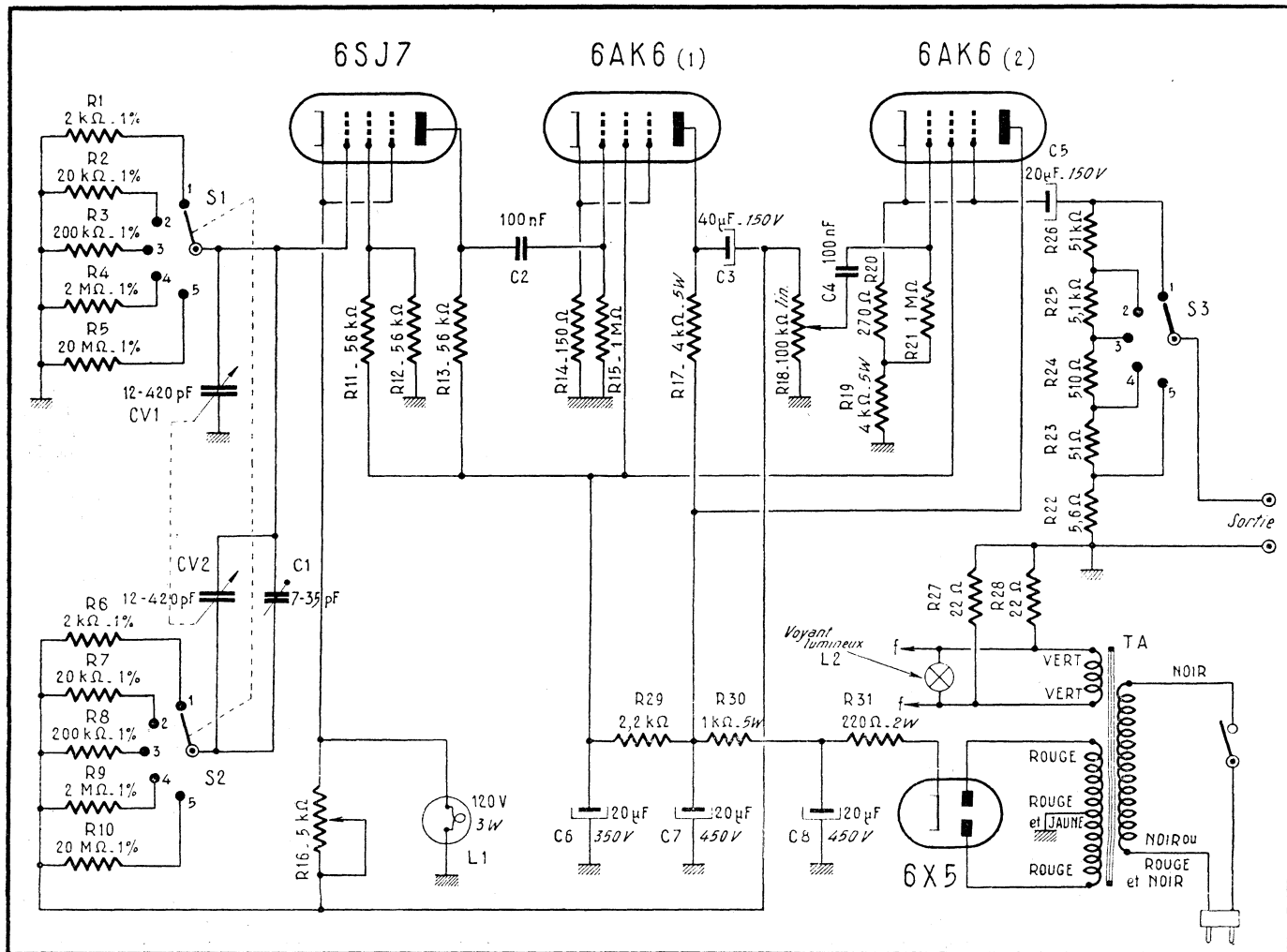
6. — Ramener le commutateur S₁-S₂ sur × 1 (position 5) et le cadran sur 150. Observer les fluctuations de la tension de sortie entre 100 et 200 Hz et chercher, dans cette plage, une zone de stabilité due à la synchronisation avec l'harmonique 3 du secteur. Amener cette zone de stabilité sur la graduation 150 à l'aide de C₁ ;

7. — Vérifier que cette stabilité existe aussi sur les graduations 100 et 50 du cadran ;

8. — Remettre S₁-S₂ sur la position 4 et vérifier que la tension de sortie est sensiblement constante le long de la gamme et égale à 10 V.



Câblage (ci-dessus) et schéma général (ci-dessous)



ANTENNES

TV

Encore quelques antennes simples

1. — Une antenne à large bande

Cette antenne (fig. 24) donne souvent de meilleurs résultats qu'un simple dipôle, surtout lorsque ce dernier est réalisé à l'aide de brins de faible diamètre.

Chaque « bras » de cette antenne comporte trois brins en câble dit d'antenne (p. ex. 7 brins de 6/10), soudés aux deux extrémités, mais écartés au milieu à l'aide d'une pièce triangulaire, qui peut être réalisée soit en fil de cuivre de gros diamètre (2 à 3 mm), soit en feuille de même métal de 1 mm d'épaisseur.

Toutes les dimensions sont indiquées sur le croquis et par les chiffres ci-dessous, la fixation se faisant, entre deux supports quelconques, à l'aide d'isolateurs et de cordonnets suffisamment solides. L'orientation se fera comme pour un simple dipôle.

$$\begin{aligned} l_1 &= 74/f ; \\ l_2 &= 37/f ; \\ l_3 &= 25 \text{ à } 30 \text{ mm} ; \\ l_4 &= 25 \text{ à } 40 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Pour la liaison avec le récepteur on utilisera soit un câble coaxial 75 ohms, soit un fil lumière torsadé.

2. — Une antenne verticale

Il est possible de réaliser une antenne à un seul brin vertical, mais la solution n'est indiquée que si l'on dispose ce brin au-dessus d'une surface métallique horizontale (p. ex. un toit). Il est particulièrement commode d'utiliser alors une petite antenne télescopique, dans le genre de celles qu'on emploie pour les récepteurs portatifs piles-secateur.

La longueur l_1 des figures 25 et 26 doit être normalement (en mètres) de $75/f$, la fréquence étant exprimée en mégahertz. Dans ces conditions l'impédance de l'antenne est voisine de 40 ohms, mais nous avons la possibilité d'adapter l'antenne à un câble d'impédance caractéristique plus élevée en augmentant un peu la longueur l_1 . Il est alors nécessaire de prévoir, en série avec le conducteur central du câble coaxial, un condensateur de 25 à 50 pF (C, fig. 26).

L'adaptation exacte, que l'on mettra au point expérimentalement pourrait se faire dans les limites approximatives de 50 à 120 ohms, par ajustement dans la longueur l_1 .

Si dans un lieu donné, l'antenne verticale ci-dessus semble donner satisfaction, on

pourrait songer à l'installer sur le dessus d'un téléviseur (fig. 27), après avoir fixé une plaque métallique sur la face interne de la paroi supérieure de l'ébénisterie. Il est souhaitable que l'antenne soit fixée au milieu de la plaque métallique.

3. — Une antenne horizontale demi-onde

Cette antenne est particulièrement facile à construire, car elle ne demande aucun isolement. Constituée par un tube de cuivre de longueur l_1 , fixé horizontalement à l'extrémité d'un mât métallique ou en bois, de hauteur l_2 (fig. 28), cette antenne est reliée au récepteur par un « feeder » symétrique, qui peut être constitué soit par un câble H. F. bifilaire, soit par un fil lumière torsadé. L'adaptation exacte antenne-descente s'obtient en déplaçant les points de contact A sur le tube, en augmentant ou en diminuant légèrement, et simultanément, les longueurs l_2 de façon qu'elles restent toujours égales.

Les différentes dimensions de cette antenne sont, en mètres sauf indication contraire:

$$\begin{aligned} l_1 &= 141/f ; \\ l_2 &= 18/f \text{ à } 19/f ; \\ l_3 &= 45/f ; \\ l_4 &= 150/f \text{ au moins} ; \\ d &= 10 \text{ à } 15 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Il est important que les deux fils, entre les points de contact A et le point de jonction B soient bien tendus. On peut d'ailleurs très bien réaliser le point B sous forme d'une plaquette isolante sur laquelle aboutissent les deux fils venant de A et où s'effectue le départ du câble de descente (fig. 29).

Les deux contacts en A seront réalisés sous forme de bagues pouvant glisser sur le tube et munies de vis de blocage. Les deux fils seront soudés à ces bagues.

En calculant les différentes dimensions ci-dessus pour le canal 7a, par exemple ($f = 181$ MHz), nous obtenons :

$$\begin{aligned} l_1 &= 0,78 \text{ m} = 78 \text{ cm} ; \\ l_2 &= 0,1 \text{ à } 0,105 \text{ m soit } 10 \text{ à } 10,5 \text{ cm} ; \\ l_3 &= 0,25 \text{ m} = 25 \text{ cm} ; \\ l_4 &= 0,83 \text{ m} = 83 \text{ cm au moins.} \end{aligned}$$

Il est à remarquer que l'antenne ci-dessus possède une plage d'adaptation assez étendue et qu'il est possible de la « marier » avec un câble de descente bifilaire 300 ohms en ajustant les longueurs l_2 et l_3 . A noter également que les renseignements que l'on trouve sur ce genre d'antenne dans la

littérature technique sont souvent incomplets et contradictoires. Visiblement, les conditions d'adaptation exacte sont mal connues et laissent, par conséquent, un vaste champ d'expérimentation aux chercheurs.

4. — Une antenne horizontale demi-onde avec réflecteur

L'antenne simple que nous venons de décrire peut être associée à un réflecteur et les renseignements publiés par la revue allemande « Funkschau » nous donnent quelques indications à ce sujet. Les dimensions indiquées correspondent à une impédance de l'antenne de 240 ohms environ.

Le croquis de la figure 30 nous montre la structure générale d'une telle antenne, et on remarquera simplement que l'ensemble ne demande aucun isolement. Le diamètre préconisé pour les tubes, radiateur et réflecteur, est de 6 à 10 mm (en aluminium, laiton ou cuivre).

Les différentes dimensions relatives à la figure 30 sont (en mètres) :

$$\begin{aligned} l_1 &= 141/f ; \\ l_2 &= 42,6/f ; \\ l_3 &= 49/f ; \\ l_4 &= 60,5/f ; \\ l_5 &= 148/f. \end{aligned}$$

Il apparaît que l'impédance de l'antenne, ou plus exactement de l'ensemble radiateur-réflecteur, diminue lorsque la distance l_2 diminue et inversement. Bien entendu, la distance l_2 est partagée en deux parties égales par le point d'attache du radiateur. L'impédance diminue également lorsque l'on diminue la distance l_4 .

5. — Une antenne horizontale demi-onde avec réflecteur et directeur

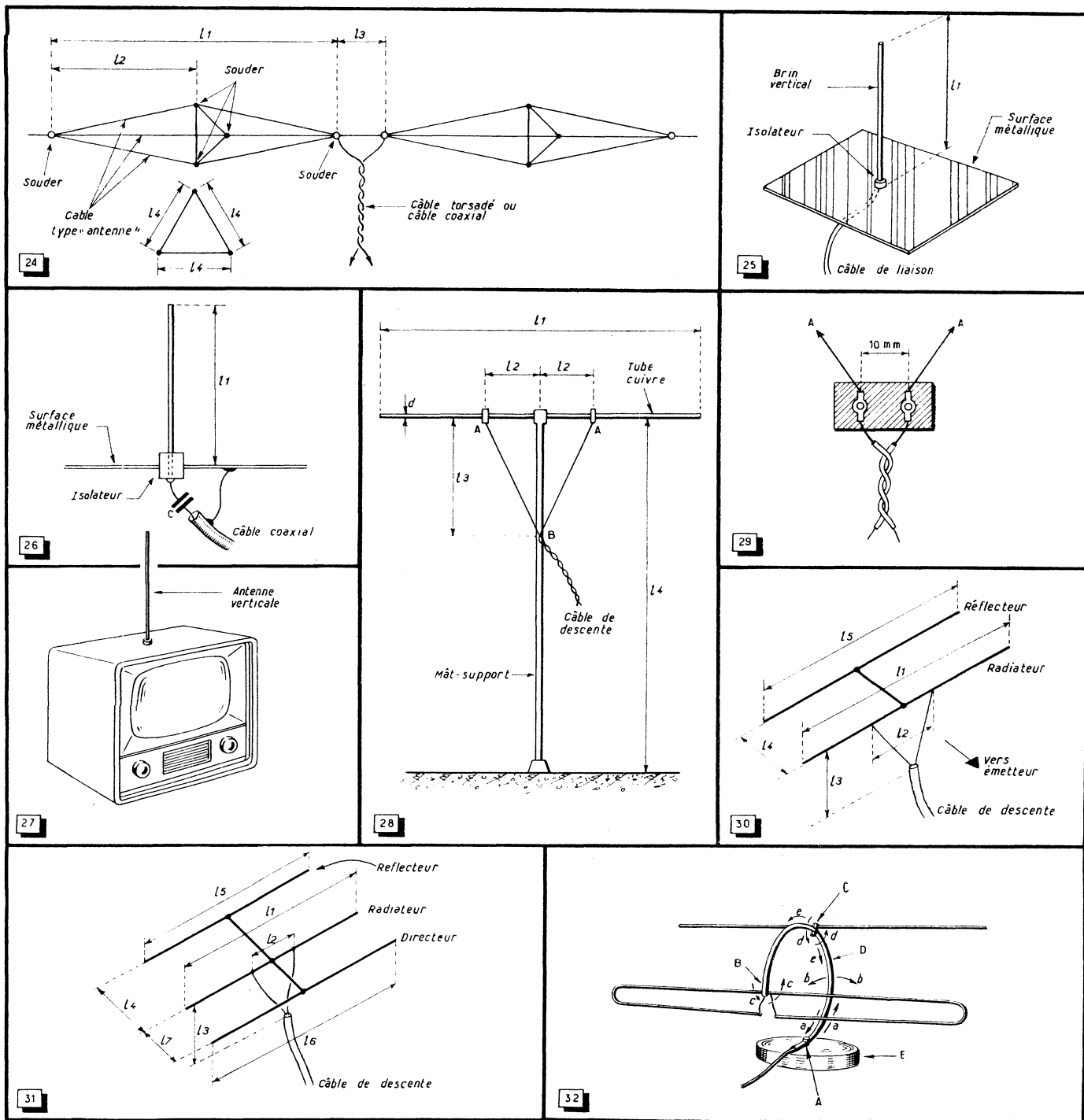
C'est encore la même revue « Funkschau » qui nous donne des renseignements sur un ensemble tel que celui de la figure 31, obtenu, en somme, par l'adjonction d'un directeur à l'antenne de la figure 30. Les longueurs l_2 et l_3 ont été cependant augmentées, de façon à compenser la diminution de l'impédance due à la présence d'un directeur et à la ramener à la valeur indiquée plus haut, soit 240 ohms.

Voici, toujours en mètres, les différentes dimensions de la figure 31, f étant la fréquence moyenne du canal à recevoir, exprimée en MHz :

$$\begin{aligned} l_1 &= 141/f ; & l_4 &= 60,5/f ; \\ l_2 &= 46,2/f ; & l_5 &= 148/f ; \\ l_3 &= 53,5/f ; & l_6 &= 133/f ; \\ & & l_7 &= 30,25/f \end{aligned}$$

6. — Antenne intérieure Diéla type 5009 I

Cette antenne (fig. 32) est conçue d'une façon fort astucieuse, malgré sa simplicité, et nous pensons que sa description pourra donner quelques idées à nos lecteurs. Il



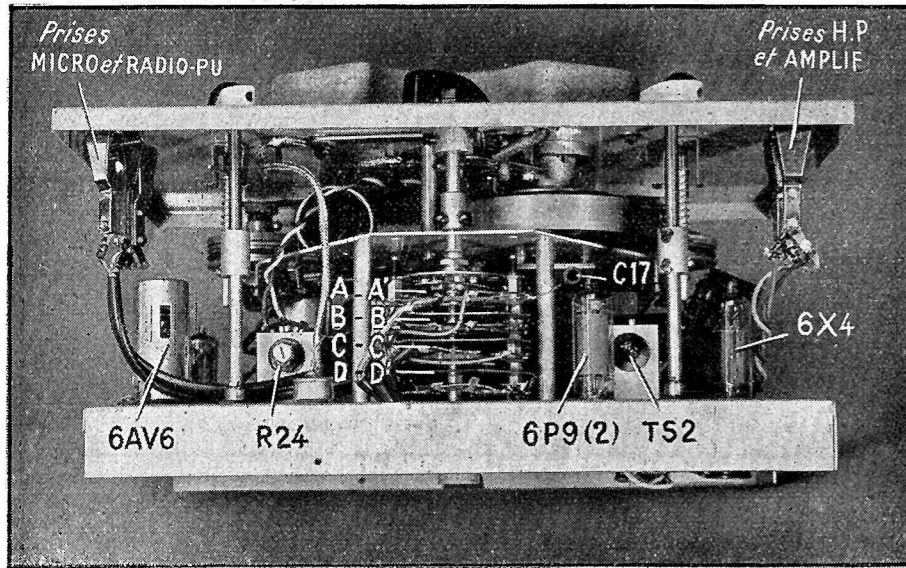
s'agit d'un trombone associé à un élément passif qui, théoriquement, est un directeur puisque sa longueur est inférieure à celle du trombone. Cependant, nous avons constaté expérimentalement que, souvent, le rendement était bien meilleur lorsque l'orientation de l'antenne correspondait à l'utilisation de l'élément passif en tant que réflecteur. Il est vrai que d'innombrables réflexions, inévitables dans un appartement, faussent complètement le jugement, et qu'il devient bien

difficile de dire où est le réflecteur et où est le directeur.

Le support de l'antenne D, en tube métallique affectant la forme d'un cercle incomplet, est maintenu en A par une vis de blocage accessible par le dessous de l'embase E. En débloquant cette vis on peut faire glisser le support D vers l'avant ou vers l'arrière, suivant les flèches a, ou le faire basculer à droite ou à gauche, suivant les flèches b.

De son côté, le trombone peut pivoter autour du point B (vis de blocage), suivant les flèches c, tandis que l'élément passif pivote autour du support D et peut glisser le long de ce support (flèches d et e). Il en résulte que les deux éléments de l'antenne peuvent prendre pratiquement n'importe quelle position et que, de plus, l'impédance de l'antenne peut être ajustée en rapprochant ou en éloignant l'élément parasite du trombone (flèches e).

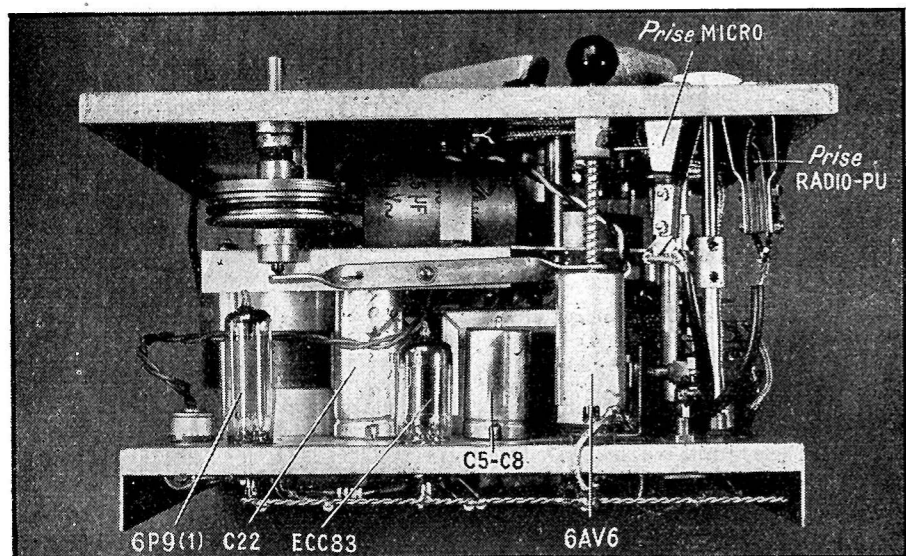
R. LAPIE.



MAGNÉTOPHONE



HAUTE FIDÉLITÉ



Une platine de belle présentation et d'une exécution mécanique impeccable, un amplificateur de qualité, convenablement corrigé, voilà en quelques mots, les caractéristiques de cet ensemble remarquable, qui mettra à votre portée les possibilités multiples de l'enregistrement magnétique.

Nous pensons que le schéma général et les photographies de détail suffisent pour donner une idée exacte sur la constitution et la réalisation de cet appareil, et nous nous limiterons à quelques indications sur son maniement et sur ses différentes caractéristiques électriques.

Le porte-bobine de gauche supporte toujours la bobine à utiliser (à enregistrer ou à écouter). Si, pour répéter un morceau, par exemple, on veut revenir en arrière, il suffit de placer le bouton du commutateur général sur la position G.V. (position 6 du schéma) et d'appuyer progressivement sur le bouton E. Au contraire, si l'on veut « sauter » un passage, on refait la même opération, mais en appuyant sur le bouton F (voir la photo du milieu).

Bien entendu, lorsque la bobine de gauche se trouve épuisée, le rebobinage se fait par la même manœuvre (bouton E).

La position des potentiomètres R_{30} (puissance) et R_0 (tonalité) n'est pas forcément la même pour tous les genres d'écoute ou d'enregistrement et on la déterminera expérimentalement. A noter qu'à l'enregistrement le potentiomètre R_{30} sera réglé de façon que la lampe au néon clignote légèrement, sans éclats exagérés.

Pour effacer un passage, sans enregistrement, on passe sur l'une des trois positions d'enregistrement et on fait défiler la bande en quelque sorte à vide.

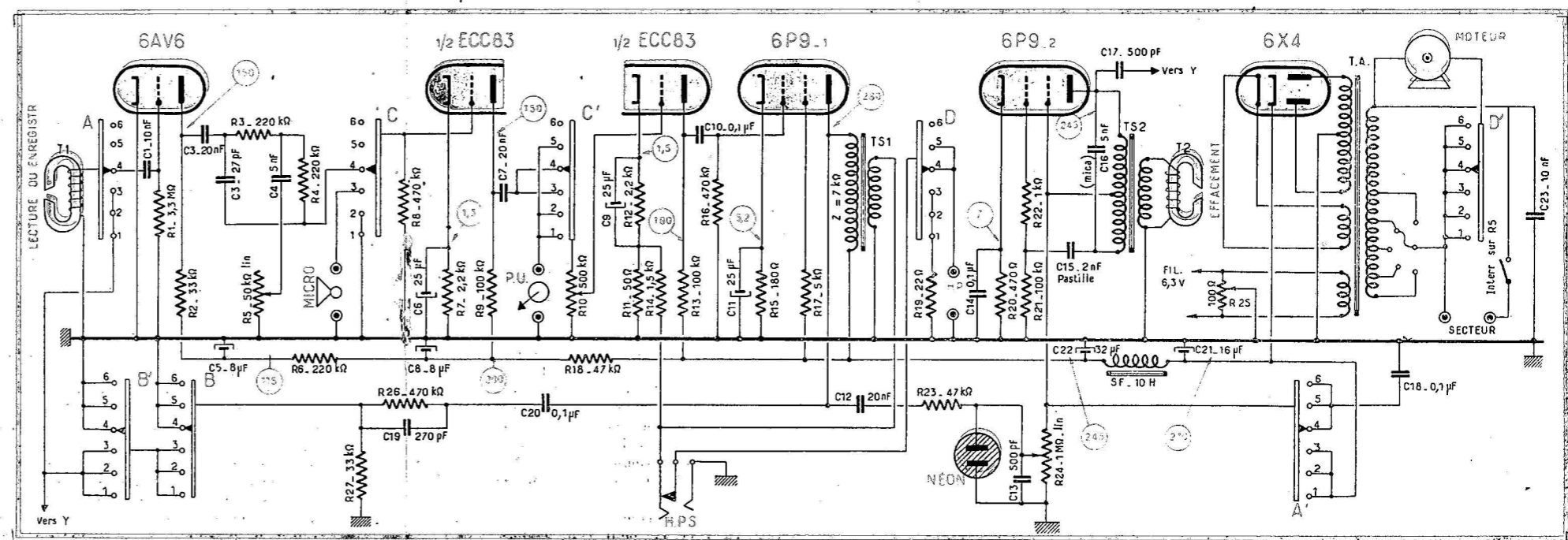
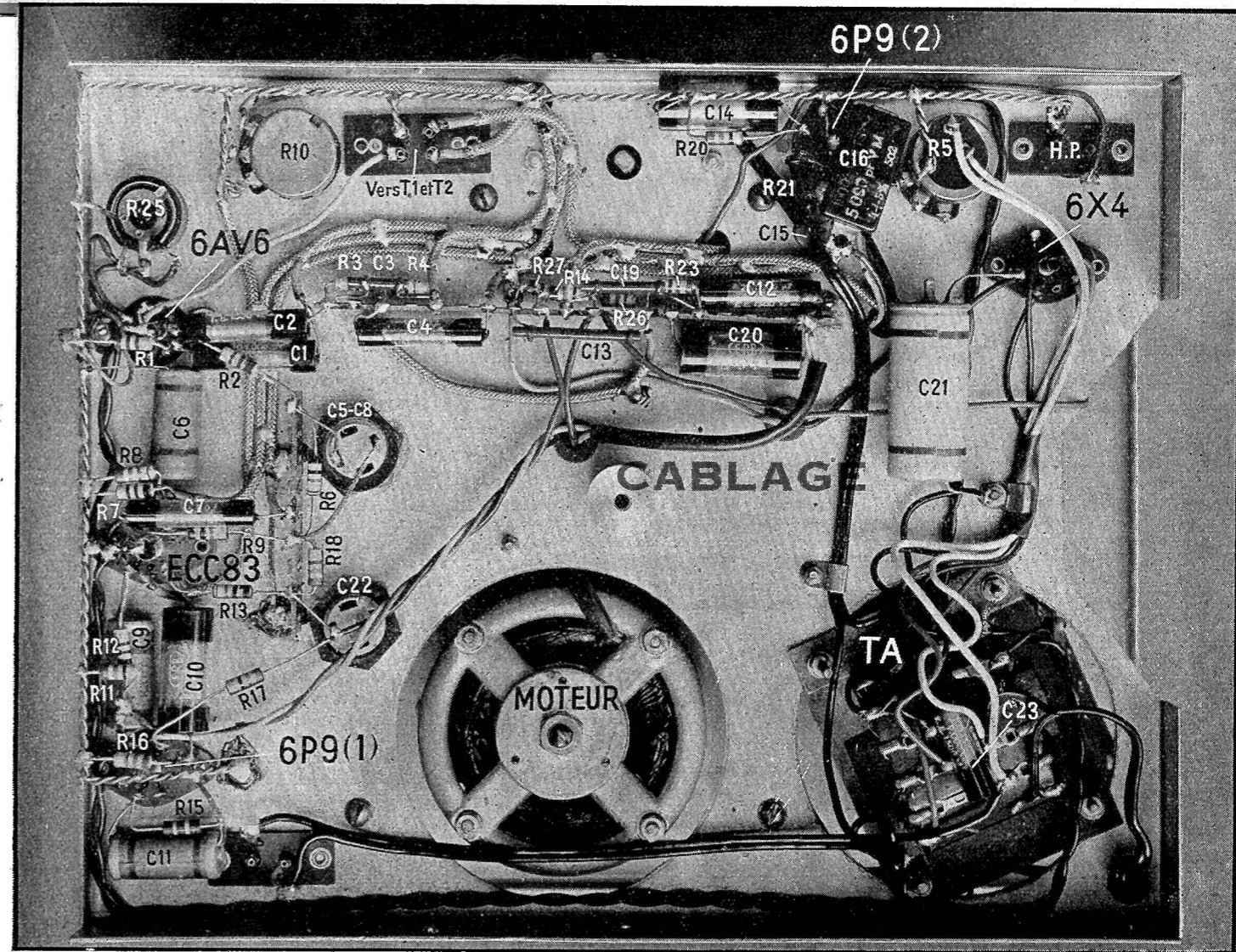
Voici maintenant quelques caractéristiques électriques de cet ensemble.

La vitesse de défilement est de 9,5 cm/s, vitesse qui permet une excellente qualité musicale et une économie de bandes très intéressante.

La courbe de réponse est de 60 à 8 000 Hz à ± 2 dB.

Les corrections B.F. de l'amplificateur relèvent les aiguës de 20 dB à partir de 1 000 Hz (à l'enregistrement), et les graves de 15 dB à partir de 1 000 Hz (à la lecture). Toutes ces corrections existent d'ailleurs sur le schéma général ci-dessous.

Ajoutons encore que l'enregistrement peut se faire à partir d'un microphone (que l'on voit sur la photo de la couverture) pour la parole et la musique « directe », à partir d'un pick-up pour l'enregistrement de la musique des disques, ou à partir de la détection d'un récepteur radio pour l'enregistrement des émissions. Il est, bien entendu, possible d'interrompre un enregistrement à tout instant.



BASES DU DÉPANNAGE

DIFFÉRENTES CAUSES D'INTERFÉRENCES, DE SIFFLEMENTS ET DE BROUILLAGES

Brouillages par harmoniques de l'oscillateur

L'oscillateur local d'un superhétérodyne produit, en même temps que sa fréquence fondamentale f_0 , les harmoniques de cette dernière : $2 f_0$, $3 f_0$, $4 f_0$, $5 f_0$, etc.

L'importance de ces harmoniques, leur amplitude, dépendent surtout de la conception de l'oscillateur et du régime de la lampe. Leur effet est évidemment nuisible, puisque des battements résultant de la superposition, toujours possible, des fréquences telles que $2 f_0$, $3 f_0$, etc., avec une fréquence incidente f_i peuvent faire apparaître soit la moyenne fréquence f_i , soit même l'une de ces harmoniques, $2 f_i$ ou $3 f_i$.

Quelques exemples simples feront mieux comprendre le mécanisme de ces brouillages. Pour une gamme P.O. normale, M.F. = 455 kHz, couvrant de 1 600 à 520 kHz, la fondamentale de l'oscillateur varie de 2 055

à 975 kHz. Pendant ce temps les harmoniques successives de l'oscillateur varient de la façon suivante :

$$\begin{aligned} 2 f_0 & - 4\ 110 \text{ à } 1\ 950 \text{ kHz;} \\ 3 f_0 & - 6\ 165 \text{ à } 2\ 925 \text{ kHz;} \\ 4 f_0 & - 8\ 220 \text{ à } 3\ 900 \text{ kHz.} \end{aligned}$$

Si nous ne nous occupons que des battements engendrant la fréquence f_i (fondamentale de la M.F.), soit 455 kHz, nous voyons que les émetteurs situés dans les bandes suivantes peuvent nous occasionner des ennuis :

Avec l'harmonique $2 f_0$ de l'oscillateur, suivant la relation $2 f_0 - f_i$,

$$3\ 655 \text{ à } 1\ 495 \text{ kHz,}$$

et suivant la relation $2 f_0 + f_i$,

$$4\ 565 \text{ à } 2\ 405 \text{ kHz.}$$

Avec l'harmonique $3 f_0$ de l'oscillateur, suivant la relation $3 f_0 - f_i$,

$$5\ 710 \text{ à } 2\ 470 \text{ kHz,}$$

et suivant la relation $3 f_0 + f_i$,

$$6\ 620 \text{ à } 3\ 380 \text{ kHz.}$$

Avec l'harmonique $4 f_0$ de l'oscillateur, suivant la relation $4 f_0 - f_i$,

$$7\ 765 \text{ à } 3\ 345 \text{ kHz,}$$

et suivant la relation $4 f_0 + f_i$,

$$8\ 675 \text{ à } 4\ 355 \text{ kHz.}$$

Dressons un graphique (fig. 276) dont l'axe horizontal représente la graduation (arbitraire) de notre cadran, l'axe vertical étant gradué en mégahertz. Supposons que l'aiguille du cadran se trouve réglée sur 1 500 kHz (point A, courbe f_0). En menant une verticale par ce point nous allons noter tous les points (A_1 , A_2 , A_3 , etc.) où cette verticale coupe les droites correspondant aux relations $2 f_0 - f_i$, $2 f_0 + f_i$, etc.

Chacun de ces points peut donner lieu à une réception parasite qui se superposera à celle que nous recevons en A, et qui pourra occasionner, suivant son écart par rapport à A et suivant son intensité, soit un brouillage de l'émission reçue, soit un sifflement plus ou moins fort ou plus ou moins aigu.

Il faut évidemment, pour qu'il y ait brouillage, que le battement correspondant à un point tel que A_1 , A_2 , etc., coïncide, en fréquence, avec un émetteur suffisamment rapproché ou puissant.

Nous voyons, par exemple, que A_1 correspond à 3,45 MHz à peu près, A_2 à 4,38 MHz et A_3 à 5,4 MHz. Ces trois fréquences étant situées en dehors de toute bande encombrée, nous n'avons pratiquement aucune interférence à craindre.

Par contre, le point A_4 est à 6,35 MHz, le point A_5 à 7,36 MHz et le point A_6 à 8,3 MHz, fréquences où nous risquons de rencontrer des émetteurs puissants de la gamme O.C.

Il faut remarquer qu'en dehors même de toute possibilité de sifflement ou de brouillage nous pouvons, dans ces conditions, recevoir les ondes courtes en P.O., par exemple si le point A ne correspond à aucun émetteur P.O.

C'est un phénomène que de nombreux techniciens ont pu observer sur quelques récepteurs, mais qui se manifeste seulement dans certaines conditions, dues surtout à une conception incorrecte des bobinages et du câblage.

Si notre récepteur est situé à proximité de Nice (1 554 kHz) nous pourrions fort bien recevoir cet émetteur dans le bas de la gamme P.O., vers 550 kHz (point B, fig. 276). En effet, lorsque notre cadran est réglé sur 550 kHz, l'oscillateur fonctionne sur $550 + 455 = 1\ 005$ kHz, et peut produire la deuxième harmonique sur 2 010 kHz. Or, $2\ 010 - 1\ 554 = 456$ kHz (point B, fig. 276).

Voyons maintenant comment les choses se passent en G.O. et, pour cela, établis-

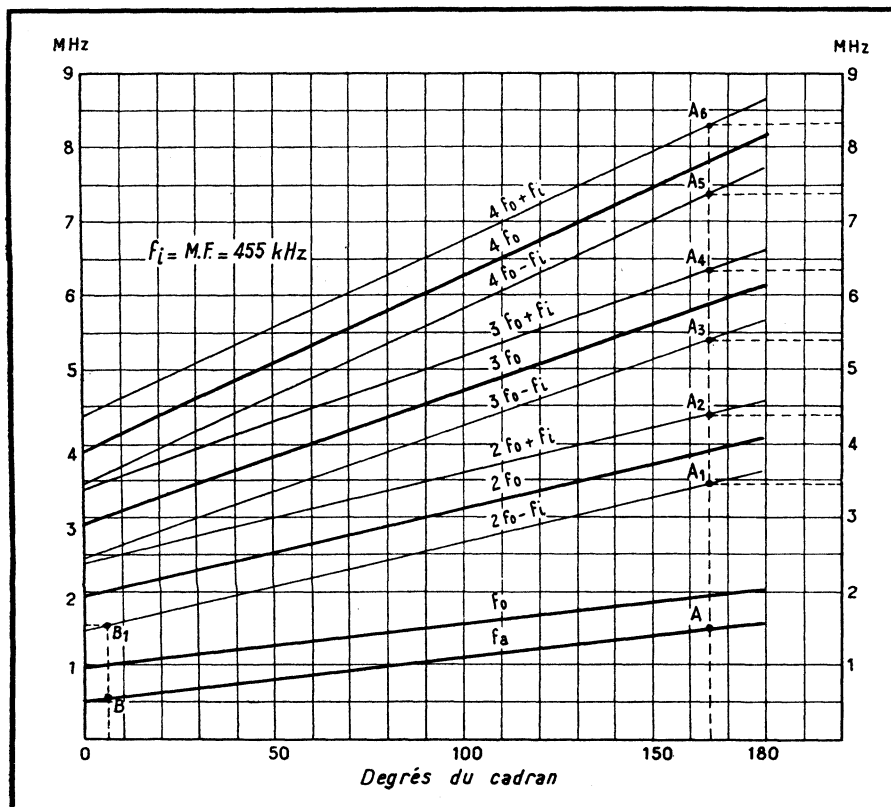


Fig. 276. — Graphique montrant la répartition des harmoniques de l'oscillateur P.O.

sons un graphique analogue au précédent (fig. 277). Nous y voyons la droite f_0 représentant la gamme couverte (150 à 350 kHz), la droite f_0 donnant les fréquences fondamentales de l'oscillateur, et les droites $2f_0$ et $3f_0$ correspondant aux deux premières harmoniques de f_0 . Nous avons représenté en trait fin les droites correspondant aux battements $2f_0 - f_1$, $2f_0 + f_1$ et $3f_0 - f_1$.

Les points A, B et C de la droite f_0 correspondent aux points de réception des émetteurs suivants :

- A. — Droitwich — 200 kHz
- B. — Luxembourg — 232 kHz
- C. — Paris-Inter — 164 kHz

La marche à suivre, pour étudier la possibilité des brouillages, est la même que précédemment. Nous menons par le point A, par exemple, une verticale qui coupera les droites correspondant aux battements aux points A_1 , A_2 et A_3 se répartissant comme suit :

A_1 . — 850 kHz environ. Or, nous avons Paris National sur 863 kHz et pouvons donc prévoir une interférence avec cet émetteur, du moins dans la région parisienne, ce qui est vérifié par l'expérience (sifflement sur Droitwich).

A_2 . — 1515 kHz environ. Aucun émetteur puissant ne se trouve dans ces parages et aucune interférence n'est à craindre.

A_3 . — 1760 kHz environ.

Nous voyons, de même, qu'il existe une possibilité de recevoir Paris IV (962 kHz) en G.O. En effet, traçons une horizontale passant par 962 kHz jusqu'à son intersection (D_1) avec la droite $2f_0 - f_1$. Une verticale tracée par D_1 nous donnera, à son intersection (D) avec la droite f_0 , la fréquence sur laquelle, en G.O., nous pourrions recevoir Paris IV. Nous voyons que D se trouve, approximativement, à 250 kHz.

Remèdes

Ayant lu ce qui précède on pourrait s'imaginer que le cadran d'un superhétérodyne est rempli d'interférences, sifflements et brouillages de toute sorte. Il n'en est, heureusement, pas ainsi et les récepteurs construits actuellement, avec du bon matériel et des bobinages correctement étudiés, se comportent fort honorablement, sauf certaines circonstances particulièrement défavorables (voisinage d'une station locale, par exemple).

De plus, même dans ce dernier cas, la situation n'est pas sans issue et il existe souvent des moyens permettant de réduire l'importance d'un sifflement ou d'un brouillage.

Avant tout, il faut essayer de se rendre compte par quel combinaison apparaît le phénomène gênant, car les remèdes diffèrent évidemment suivant la nature du brouillage.

1. — *Brouillage par fréquence-image (deuxième battement)*. - Le remède classique consiste à augmenter la sélectivité du cir-

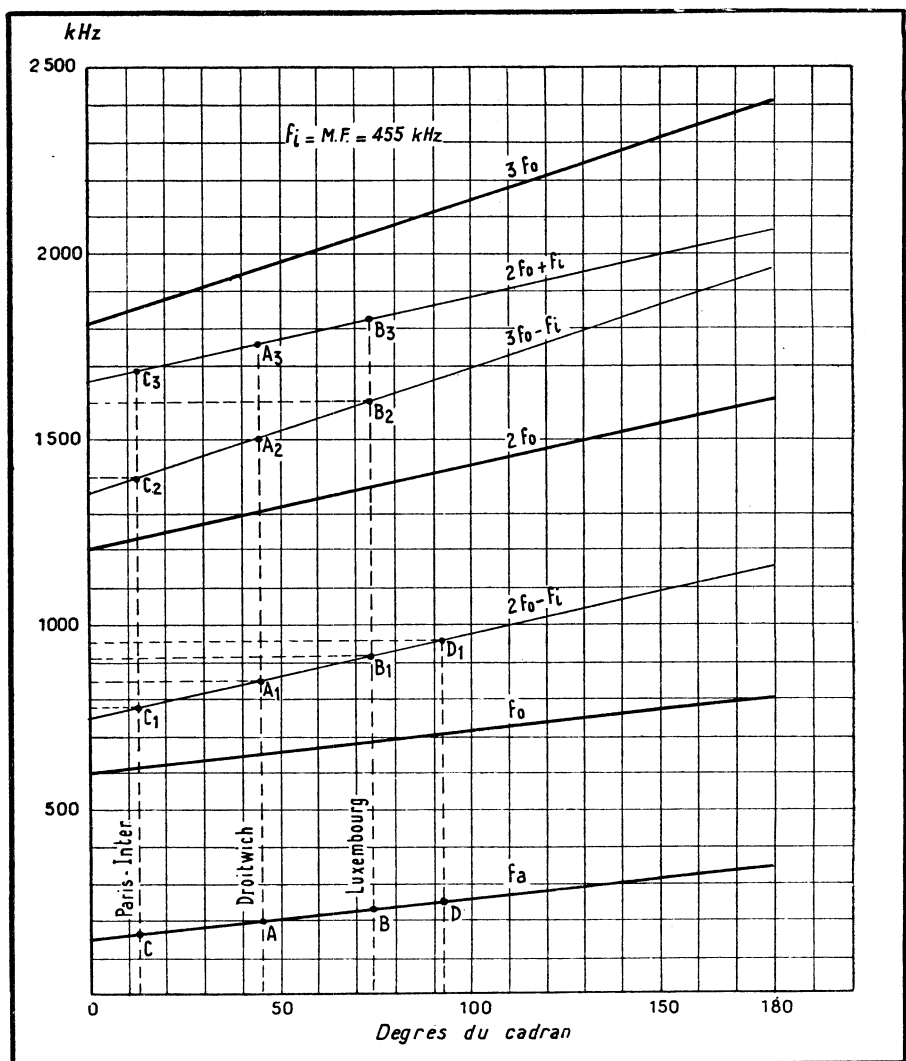


Fig. 277. — Graphique montrant la répartition des harmoniques de l'oscillateur G.O. et des battements qu'il peut occasionner.

cuit d'entrée, soit par adjonction d'un étage amplificateur H.F. accordé, ce qui exige évidemment une transformation radicale du récepteur, soit par l'introduction dans le circuit d'antenne d'un circuit bouchon ou d'un filtre sériel.

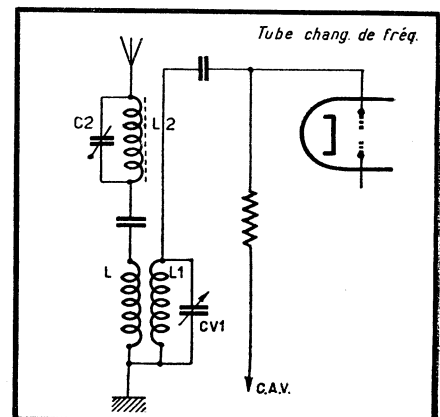
Le circuit bouchon (fig. 278) n'est autre chose qu'un circuit parallèle $C_2 - L_2$ que l'on accorde sur l'émission gênante à l'aide d'un condensateur ajustable C_2 ou par le noyau magnétique réglable de la bobine L_2 .

Pour la gamme P.O. les émetteurs pouvant engendrer une interférence par fréquence-image sont situés entre 1600 et 1430 kHz, ce qui nous donnerait, pour la bobine L_2 , et en admettant que C_2 soit un ajustable à air de 30 pF maximum,

$$L_2 = \frac{25\,300}{(1,43)^2 \cdot 30} = \frac{25\,300}{61,5} = 410 \mu\text{H environ.}$$

On peut souvent se contenter d'un bobinage d'accord P.O., tel que L_1 , provenant d'un vieux bloc quelconque ($L = 200 \mu\text{H}$ environ), en l'accordant à l'aide d'un con-

Fig. 278. — Filtre par circuit bouchon dans l'antenne pour éliminer le brouillage par fréquence image.



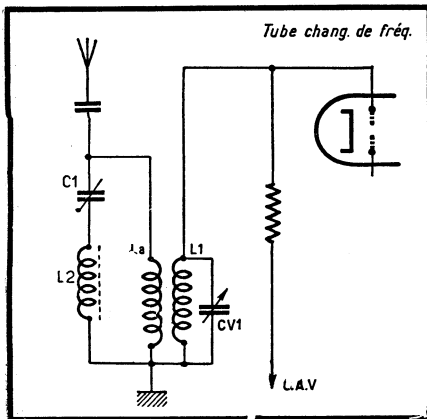


Fig. 279. — Filtre M.F. classique constitué par un circuit série.

densateur C_2 de capacité un peu plus élevée (entre 50 et 100 pF).

Si l'on préfère la solution d'un filtre série (fig. 279) la valeur des éléments C_1 et L_2 sera la même que ci-dessus.

Lorsque le brouillage occasionné par la fréquence-image est un peu décalé par rapport à l'émission que l'on désire écouter, c'est-à-dire lorsqu'il n'existe qu'un sifflement assez aigu, on peut essayer de décaler légèrement la fréquence d'accord des transformateurs M.F., dans un sens ou dans l'autre. Si la fréquence image se situe plus bas (en fréquence) que l'émission brouillée, il faut augmenter la M.F.; si la fréquence-image tombe plus haut que l'émission écoutée, il faut diminuer la M.F.

Il suffit souvent d'une très légère modification de l'accord M.F. pour faire disparaître l'interférence, puisque le déplacement de la fréquence-image est égal à 2 fois le désaccord de la M.F.

Bien entendu, après chaque retouche des transformateurs M.F. il convient de refaire l'alignement complet du récepteur.

D'autre part, ce remède ne doit être appliqué qu'avec circonspection puisque de la fréquence f_1 dépend un grand nombre d'interférences et de brouillages de provenance diverse. Il peut fort bien arriver qu'on fasse disparaître l'interférence en un point, mais qu'on en introduise ailleurs.

Il serait illusoire de vouloir utiliser un circuit bouchon ou un filtre série en O.C. pour éliminer la fréquence-image.

2. — Réception des harmoniques. — Si le récepteur capte directement l'harmonique d'une station locale puissante, et si cette harmonique crée une interférence gênante avec une émission que l'on désire écouter, la situation est délicate, car le circuit C_1-L_2 des figures 278 ou 279, devant éliminer cette harmonique, éliminerait pratiquement l'émission désirée.

Mais il arrive souvent que l'harmonique en question est créée dans l'étage changeur de fréquence et, dans ce cas, il suffit de prévoir l'un des circuits des figures 278 et 279, accordé sur la fondamentale de l'émission à éliminer.

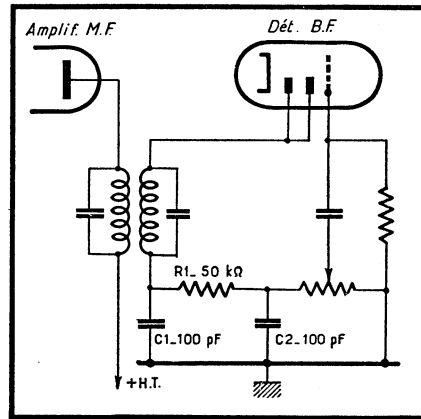


Fig. 280. — Filtre H.F. dans le circuit de détection, éliminant certains brouillages.

Cependant, comme les émetteurs capables de produire des harmoniques dans le haut de la gamme P.O. sont situés dans le bas de cette gamme, le circuit éliminateur devra pouvoir être accordé sur des fréquences de l'ordre de 550-570 kHz. Encore une fois, un bobinage d'accord P.O. pourra servir, mais le condensateur C_1 aura une valeur plus élevée : 300 à 450 pF.

Il est cependant avantageux, au point de vue de la qualité du circuit éliminateur, de prévoir un bobinage plus important et un condensateur de valeur relativement faible, de l'ordre de 50 pF.

3. — Brouillages par harmoniques voisines de la M.F. — Comme il s'agit des harmoniques des émetteurs G.O., nous pouvons prévoir un filtre-série (fig. 279) accordé sur la moyenne fréquence du récepteur.

Le circuit C_1-L_2 pourra être constitué par les éléments d'un transformateur M.F., en prenant une bobine et en mettant en série le condensateur fixe qui était primitivement monté en parallèle.

Mais, encore une fois, on a avantage à adopter une bobine plus importante et un condensateur C_1 de 30 à 50 pF.

Bien entendu, dans ce cas encore, on peut essayer aussi de décaler un peu la fréquence d'accord des transformateurs M.F., avec les mêmes réserves que plus haut.

4. — Brouillages par harmoniques de la M.F. — S'il s'agit d'une harmonique résultant d'un battement entre f_0 et une certaine fréquence f_n , le remède consiste à prévoir un circuit éliminateur, suivant la figure 278 ou 279, accordé sur f_n .

Par contre, si le brouillage est occasionné par la réinjection des harmoniques M.F. dans les circuits d'entrée (voir les points « dangereux » indiqués plus haut), il faut essayer de mettre un filtre-série, accordé sur la M.F. (fig. 279) et voir les points suivants :

Si la connexion de l'antenne ne passe pas trop près des circuits M.F. ;

Si un filtre M.F. a été prévu dans le circuit de détection : $C_1-R_1-C_2$ (fig. 280) ;

Si les transformateurs sont suffisamment blindés.

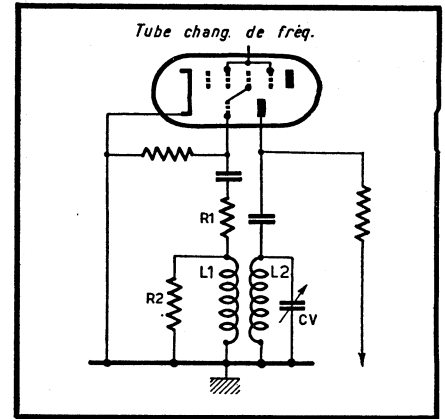


Fig. 281. — Amortissement de l'oscillateur afin d'en réduire les harmoniques.

5. — Brouillages par harmoniques de l'oscillateur. — Si l'on constate la présence des émissions O.C. dans le haut de la gamme P.O., vérifier tout d'abord que l'oscillateur P.O. fonctionne dans les conditions normales et, en particulier, si son courant d'oscillation n'est pas trop fort. Comparer ce courant avec les chiffres donnés par les fabricants du tube changeur de fréquence et, si besoin est, amortir l'oscillateur pour réduire le courant.

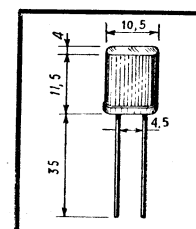
Rappelons que l'amortissement peut se réaliser soit à l'aide d'une résistance parallèle (R_2 , fig. 281) ou d'une résistance série (R_1). La valeur de ces résistances dépend du degré d'amortissement que l'on veut obtenir, mais se situe, généralement, entre 50 et 200 ohms pour R_1 et 5 000 à 20 000 ohms pour R_2 .

A noter enfin que l'amortissement est d'autant plus marqué que R_1 est plus grand ou R_2 plus faible.

En même temps que le courant d'oscillation, on vérifiera le câblage entre le tube, les bobinages et le C.V. et on essaiera de réduire au minimum toutes les connexions, surtout celles du circuit d'entrée.

Dans certains cas, comme celui de l'interférence de *Paris National* sur *Droitwich* on peut soit avoir recours à un circuit éliminateur tel que celui de la figure 278, accordé sur *Paris National*, soit décaler un peu l'accord des transformateurs M.F. dans le sens convenable.

W. SOROKINE



Dimensions du quartz miniature S.F.R. existant pour des fréquences de 6 à 75 MHz

ABC DU DEPANNAGE TV

1. — Pas d'image. Pas de son. Aucune trace lumineuse sur l'écran (R.C. N° 106)

2. — Pas d'image. Pas de son. Balayage normal (R.C. N° 107)

3. — Pas d'image. Son normal.
Trame de balayage à peu près normale (suite).

d. — Amplificateur M.F. image

Nous avons passé en revue, dans notre dernier article, les pannes de l'étage vidéo, et il nous reste, aujourd'hui, à dire quelques mots sur celles de la détection et de l'amplificateur M.F. Notons, en passant, que ces pannes, du moins celles qui suppriment complètement l'image, n'ont rien de spécifiquement « télévision », et nous devons pouvoir les découvrir facilement soit par la mesure des tensions et l'examen des lampes, soit par l'application d'un signal H.F.

Nous allons baser nos explications sur un exemple très simple, celui d'un amplificateur M.F. à deux étages (fig. 27), mais il est évident que la marche à suivre sera exactement la même pour trois ou quatre étages. Le schéma théorique de l'amplificateur M.F. examiné est complété par le croquis de la figure 28, représentant le câblage tel qu'il se présente lorsqu'on retourne le châssis.

Haute tension

Cette tension, que l'on mesurera entre le côté commun des résistances de découplage telles que R_3 et R_5 et la masse, peut varier d'une part suivant la conception du téléviseur, et d'autre part suivant la tension du secteur et la position du répartiteur sur le transformateur d'alimentation.

Cependant, il est assez rare de rencontrer une haute tension inférieure à 170 volts ou supérieure à 250-260 volts, chiffres qui nous serviront de base d'appréciation, pour juger si elle est à peu près normale.

Par ailleurs, il serait vraiment étonnant qu'une haute tension anormalement faible détermine la disparition complète de l'image à moins que le récepteur ne manque de sensibilité d'une façon générale et pour une autre raison.

Tension aux anodes des lampes M.F.

En mesurant la tension entre les points tels que B et E (figures 27 et 28) et la masse, nous devons trouver une valeur égale à celle de la haute tension moins la chute de tension dans les résistances de découplage R_3 ou R_5 . Le courant total (anode et écran) d'une lampe telle que

EF 80 étant de l'ordre de 12 mA, on voit que la chute de tension dans les résistances de découplage reste toujours faible, même lorsque ces résistances sont de 1000 à 1500 ohms, comme on le voit souvent.

Pratiquement donc on doit trouver en B et E sensiblement la même tension qu'avant les résistances de découplage (3 à 15 volts en moins, suivant la valeur de R_3 et R_5).

Si la tension à l'anode de l'une des amplificatrices M.F. est nulle (ce qui peut expliquer l'absence d'image), trois points sont

à vérifier. En supposant, par exemple, que la tension est nulle en B, nous verrons :

la résistance R_3 qui peut être coupée ;

le condensateur C_3 qui peut être en court-circuit ;

le primaire du transformateur MF 2 qui peut être coupé.

Il est à remarquer que le court-circuit du condensateur C_3 provoque automatiquement la destruction de la résistance correspondante. Par conséquent, si l'on trouve, à

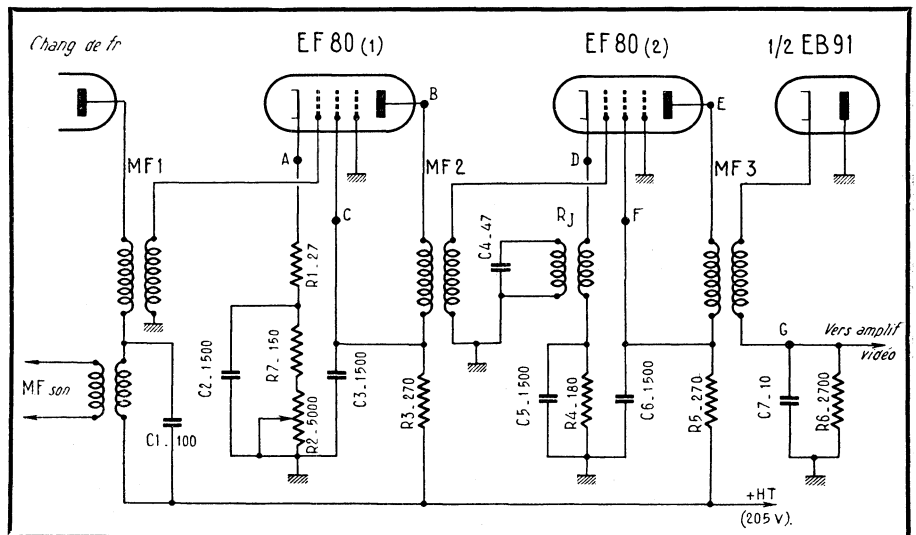


Fig. 27. — Schéma général d'un amplificateur M.F. image.

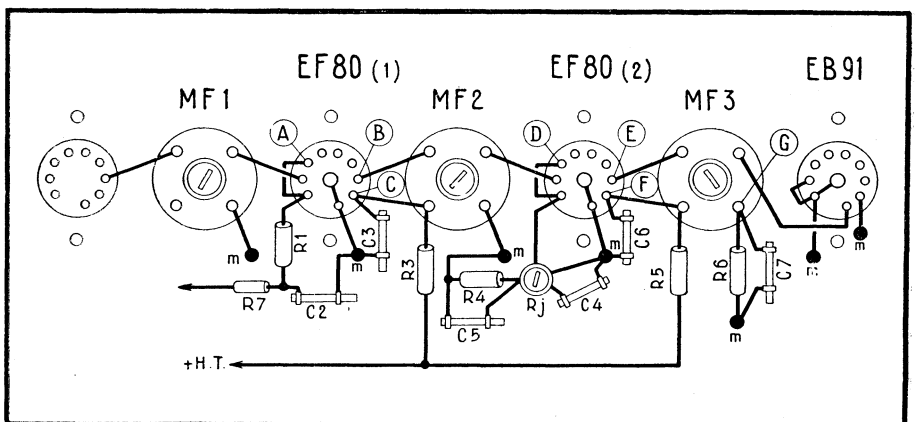


Fig. 28. — Aspect réel du câblage de l'amplificateur ci-dessus.

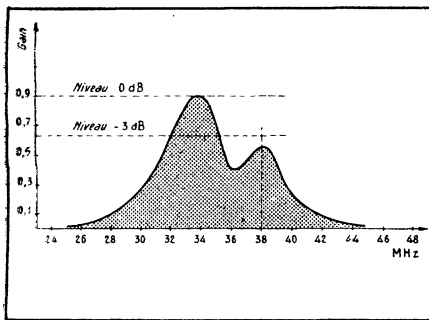


Fig. 29. — Courbe de sélectivité M.F. montrant un désaccord très net.

l'ohmmètre, que la résistance R_2 est coupée, vérifier, avant de la remplacer, si le condensateur C_3 n'est pas en court-circuit.

D'autre part, la coupure du primaire du transformateur MF 2 est une panne rare, car le bobinage en question est toujours réalisé en fil assez gros (25/100 à 40/100) et comporte quelque 10-15 spires seulement. Sa « coupure » ne peut être due qu'à une mauvaise soudure. Toujours est-il que si cette coupure a lieu, la tension à l'écran de la lampe (point C) sera normale.

Tension aux écrans des lampes M.F.

Les écrans étant alimentés directement après les cellules de découplage telles que R_2-C_3 et R_3-C_5 , il est évident que s'il n'y a aucune tension aux points C ou F, il n'y en aura pas davantage aux points B ou E. Les pannes possibles sont donc les mêmes que dans le paragraphe précédent, soit coupure du primaire.

Remarque

Il est toujours prudent, lorsqu'on mesure la tension aux anodes et aux écrans des lampes, de le faire directement sur la broche correspondante du tube et non sur la cosse du support. Il se produit parfois une rupture du métal, invisible de l'extérieur, entre la cosse et la pince dans laquelle s'enfonce la broche de la lampe. En mesurant sur la cosse on trouve une tension normale qui, en réalité, n'arrive pas sur l'électrode correspondante.

Tension aux cathodes des lampes M.F.

Les tubes amplificateurs M.F. image d'un téléviseur sont presque toujours polarisés par la cathode, mais il faut distinguer ceux qui le sont par une résistance fixe, comme la EF 80 (2) de la figure 27, et ceux dont le circuit de cathode aboutit au potentiomètre de « contraste » tel que R_2 .

Dans le premier cas (polarisation fixe), la tension entre la cathode (point D) et la masse est généralement de l'ordre de 2 à 2,5 volts. Si elle est nettement plus élevée (6 à 10 volts, par exemple), cela dénote la coupure de la résistance correspondante, en l'occurrence R_1 (fig. 27) et explique l'absence d'image. Si la tension au point D est nulle, deux hypothèses sont à formuler :

lampe défectueuse (aucun débit) et, par conséquent, pas d'image ;

court-circuit du condensateur C_5 , auquel cas l'image présenterait des défauts, mais serait parfaitement visible.

Dans le second cas (polarisation variable par le potentiomètre de contraste) il est nécessaire, avant de juger si la plage de variation est normale, de voir combien de lampes sont commandées, simultanément, par ce potentiomètre. En ce qui concerne la figure 27, seule la EF 80 (1) est commandée, mais il existe des téléviseurs où le potentiomètre de contraste règle le gain de l'amplificatrice H.F. et d'une amplificatrice M.F., ou encore de deux amplificatrices M.F.

Généralement, lorsqu'il s'agit d'une seule lampe (cas de la figure 27) la plage de variation est peu importante : 2,25 à 4,4 volts comme nous l'indiquons. Lorsque deux ou trois tubes sont en jeu, cette plage peut s'étendre de 2 à 7 volts à peu près.

Toujours est-il que si nous n'observons aucune variation de la tension en A en manœuvrant le potentiomètre R_2 et que cette tension reste toujours à 5-7 volts, il faut conclure à une coupure dans R_2 . Si, au contraire, la tension est constamment nulle, il faut vérifier avant tout la lampe : filament coupé ou cathode « pompée ».

Lorsque deux ou trois lampes sont commandées par un même potentiomètre de contraste, la tension à la cathode de l'une d'elles peut varier et avoir une certaine valeur même si la lampe ne débite pas, car nous mesurons alors la tension résultant du débit des autres lampes.

Essai à l'aide d'un générateur H.F.

N'importe quel générateur H.F. peut nous permettre de vérifier l'amplificateur M.F. image d'un téléviseur et de nous rendre compte si le signal « passe » ou non. Il n'est même pas nécessaire, pour cette vérification sommaire, que le générateur utilisé fournisse, en fondamentale, les fréquences de la bande M.F. vision, comprise généralement entre 25 et 50 MHz.

En effet, si nous avons un amplificateur M.F. passant, par exemple, la bande de 30 à 39 MHz, il « répondra » presque aussi bien à l'harmonique 2 des fréquences de 15 à 19,5 MHz. Dans tous les cas on procède de la façon suivante :

a. — Brancher un indicateur, de préférence un voltmètre électronique (sur la sensibilité 1,5 volt en continu) aux bornes de la résistance de charge R_0 , c'est-à-dire entre le point G (fig. 27) et la masse.

b. — Connecter la sortie du générateur H.F. (accordé sur l'une des fréquences du canal M.F. image ou sur la moitié de cette fréquence) successivement à chacune des grilles de l'amplificateur M.F., en commençant par celle qui précède la détection et en remontant progressivement vers la changeuse de fréquence.

c. — Théoriquement, chacun de ces essais doit nous donner une déviation à l'indica-

teur de sortie connecté aux bornes de R_0 , déviation qui doit aller en croissant au fur et à mesure que l'injection du signal H.F. s'éloigne de la détectrice.

Pratiquement, surtout si l'impédance de sortie du générateur H.F. utilisé est assez élevée (1000 à 5000 ohms, comme c'est souvent le cas), le signal H.F. appliqué à la grille de la dernière amplificatrice M.F., la EF 80 (2) de la figure 27, ne provoquera qu'une déviation à peine perceptible de l'indicateur de sortie, à moins qu'il ne s'agisse d'un générateur H.F. délivrant une tension assez élevée (0,1 volt ou plus) sur une impédance de sortie assez faible (75 ohms, par exemple).

En connectant la sortie du générateur H.F. à la grille de la EF 80 (2), c'est-à-dire deux étages avant la détection, nous obtiendrons déjà, dans tous les cas, une déviation très nette, allant à 1 volt au moins. Il est évident que cette déviation deviendra de plus en plus importante si le récepteur comporte plus de deux étages M.F. et que nous poursuivons nos essais en remontant vers la changeuse de fréquence.

L'accroissement de la tension détectée nous permet d'apprécier, dans une certaine mesure, le gain d'un étage M.F., lorsque nous passons d'une grille à une autre. Si par exemple, dans un récepteur à trois étages M.F., nous avons une déviation de 0,15 volt pour la première grille, 1 volt pour la deuxième et 7 volts pour la troisième, le gain par étage est de 7 environ et le gain total de près de 50 (pour deux étages).

On peut dire, sous réserve d'un examen plus attentif, que le gain par étage peut être considéré comme normal entre 6 et 12.

Le même générateur H.F., connecté, par exemple, à la grille de la première amplificatrice M.F. (EF 80-1, fig. 27) nous permet de relever, point par point, la courbe de sélectivité des étages qui suivent, en faisant varier la fréquence du signal H.F. injecté et en notant, tous les mégahertz ou tous les 500 kHz, la tension apparaissant aux bornes de R_0 .

Nous avons fait cet essai, pour l'amplificateur de la figure 27, en utilisant le sous-multiple de la M.F. image du récepteur, c'est-à-dire des fréquences entre 13 et 22 MHz, et la courbe de la figure 29 résume ce que nous avons trouvé. Ce n'est pas très joli, mais il faut noter que les différents noyaux ont été sérieusement « tripotés » avant que ce téléviseur soit venu entre nos mains, ce qui explique le désaccord flagrant que cette courbe laisse apparaître.

C'est volontairement que nous avons utilisé, pour nos différents essais, les appareils de mesure les plus simples, que n'importe quel dépanneur doit posséder, afin de montrer que même dans ces conditions on peut faire du bon travail sur un téléviseur, à condition de savoir ce que l'on fait.

1001 PANNES TV

QUE NOUS AVONS NOTÉES POUR VOUS

Absence totale de balayage

Type de l'appareil : Tous modèles.

Constatations : La seule image que l'on puisse obtenir est une ligne horizontale très lumineuse au milieu de l'écran.

Les lampes de la base de temps image (6AU6 et EL41), vérifiées au lampemètre, sont bonnes.

On mesure les différentes tensions aux broches de ces lampes et on s'aperçoit que la tension anodique de la 6AU6 est nulle.

Dépannage : L'enroulement plaque du transformateur de blocking est coupé (fig. 1) Changer ce transformateur et vérifier qu'il n'existe pas de court-circuit ayant pu motiver cette coupure.

Mauvaise linéarité horizontale

Type de l'appareil : Tevea » R.I. 136.

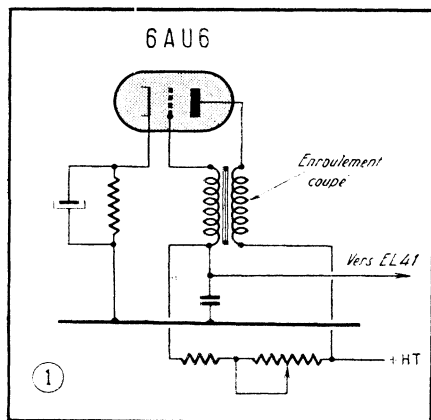
Constatations : Si l'on branche à l'entrée du récepteur une mire donnant un quadrillage, on s'aperçoit que les lignes verticales sont correctement rendues, mais que les lignes horizontales sont ondulées ou incurvées (fig. 2).

Les tensions des lampes de la base de temps image semblent correctes.

Dépannage : Il s'agit d'un court-circuit partiel des bobines de déflection image. Après échange du bloc, l'image est excellente.

Mauvaise image, absence de synchronisation

Type de l'appareil : Tous modèles.



Constatations : A l'oscilloscope, on remarque que la forme du signal vidéo est anormale et parfois même inversée (modulation négative au lieu de modulation positive, ou encore modulation et synchronisation de même sens). Ces formes se modifient lorsque l'on change l'orientation de l'antenne ou lorsque l'on passe la main le long du câble de descente.

Toutes les tensions sont normales.

Dépannage : Il y a des ondes stationnaires sur le câble de descente d'antenne, ou encore des « fantômes » très puissants sont reçus.

L'impédance caractéristique du câble de descente est incorrecte. D'autres causes sont également possibles : antenne mal connectée, câble détérioré, atténuation incorrecte.

L'écran reste obscur

Type de l'appareil : « Radiola » RA 3646 A.

Constatations : Le son est normal. De violentes étincelles se produisent lorsqu'on approche la masse de la corne T.H.T. : cette tension semble normale.

En revanche, la tension sur l'anode 1 du tube cathodique est nulle ou négative par rapport à la masse.

Dépannage : Le condensateur branché entre l'anode 1 du tube cathodique et le transformateur blocking de la base de temps verticale est en court-circuit (fig. 3). Il suffit de le remplacer pour que tout rentre dans l'ordre.

L'écran reste éteint ou s'illumine très faiblement

Type de l'appareil : Tous modèles.

Constatations : La T.H.T. est normale, de même que la tension de chauffage du tube cathodique. Les différentes tensions entre masse et électrodes du tube cathodique sont également normales.

Dépannage : Il s'agit d'une défectuosité du piège à ions ou, peut-être, du tube cathodique.

L'écran reste éteint ou s'illumine brièvement et très faiblement

Type de l'appareil : « Philips » TF 1435 A.

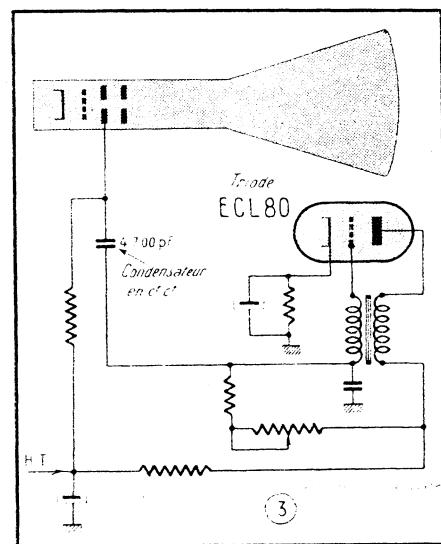
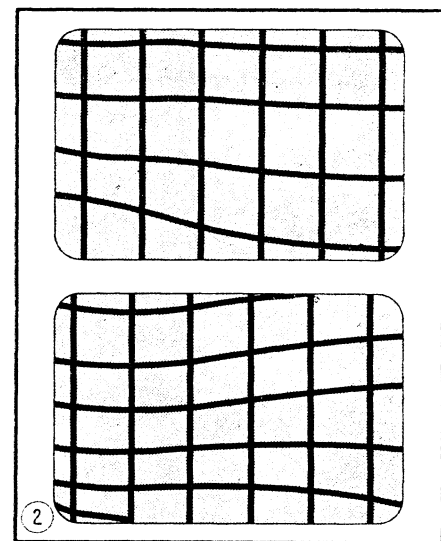
Constatations : Lorsque l'on manœuvre le potentiomètre de réglage de fréquence, l'antenne étant débranchée, le transfor-

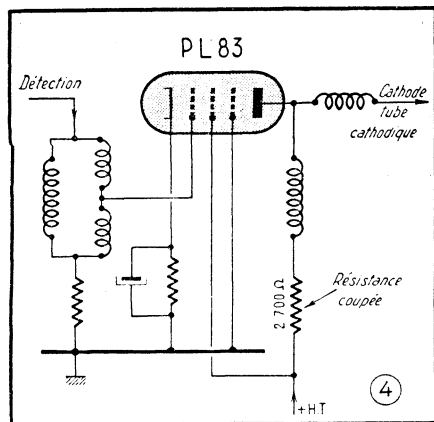
mateur de lignes fait entendre un bruit inusité.

La tension d'alimentation est normale, mais la T.H.T. est faible ou nulle (pas d'étincelle lorsque l'on approche la masse de la corne T.H.T.). La tension aux bornes du condensateur de récupération (47 000 pF) qui, normalement, devrait être d'environ 400 V (600 à 650 V entre base du transformateur et masse) est négligeable.

La plaque du tube PY81 (diode de récupération) rougit.

Dépannage : Un des fils blindés assurant les connexions du déflecteur est en court-circuit. Le remplacer ou le réparer.





Absence totale de spot

Type de l'appareil : Tevea » R.I. 136 (seconde exécution).

Constatations : La lampe de blocking lignes (ECC40) est bonne. En vérifiant à l'ohmmètre le transformateur de blocking lignes, on s'aperçoit que l'enroulement grille est coupé.

Dépannage : Après remplacement du transformateur de blocking lignes, le téléviseur fonctionne parfaitement.

Amplitude

ligne insuffisante

Type de l'appareil : « Tevea » R.I. 136.

Constatations : Le balayage est correct pendant quelque temps après la mise en route du téléviseur ; puis son amplitude devient insuffisante sans raison apparente.

En mesurant les tensions de la lampe de puissance du balayage lignes (807), on s'aperçoit que la tension d'écran est trop forte (elle ne doit jamais dépasser 230 V).

Dépannage : Il s'agit soit d'une détectivité de la 807, soit, plus vraisemblablement, d'une résistance dont la valeur s'est modifiée avec le temps. La remplacer.

Tube violemment illuminé

Type de l'appareil : « Radiola » RA 3636 A.

Constatations : Le son est normal. La grille-écran du tube PL83 (vidéo) rougit. La tension entre masse et cathode du tube à rayons cathodiques est nulle.

Dépannage : La résistance de plaque du tube vidéo PL83 est coupée (fig. 4) ; la remplacer. Vérifier si le condensateur de découplage de cathode n'est pas en court-circuit.

Tube violemment illuminé

Type de l'appareil : Différents modèles « Tevea ».

Constatations : Les tensions de l'amplificateur vidéo sont à peu près normales.

Dépannage : Il s'agit d'un court-circuit interne du tube cathodique. Le remplacer.

Contours verticaux déchiquetés

Type de l'appareil : « Radiola » RA 3637 A.

Constatations : Toutes les tensions sont normales. La commande de synchronisation lignes ne permet pas de remédier au défaut.

Dépannage : Défectuosité du tube multi-vibrateur ECL80. Le remplacer.

Contours verticaux déchiquetés

Type de l'appareil : « Philips » TF 652 A.

Constatations : L'image est floue ; si on pousse le contraste, la synchronisation ne se fait plus.

La tension anodique de la première lampe vidéo est légèrement plus faible que la normale (5 à 10 V de moins). A l'oscilloscope, on constate que le gain du premier tube vidéo est exagéré.

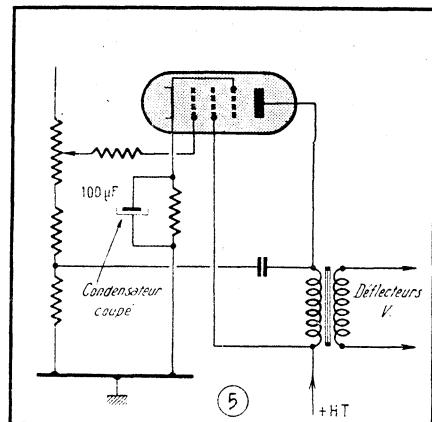
A la plaque du second tube vidéo, le signal ne comporte pratiquement plus de tops.

Dépannage : La résistance anodique du premier étage vidéo est de valeur trop élevée. La remplacer par une autre, vérifiée à l'ohmmètre.

Son et image instables

Type de l'appareil : Tous modèles.

Constatations : Les tensions sont normales et stables. Le moindre choc appliqué au téléviseur déclenche le phénomène.



Un niveau sonore élevé est plus instable qu'un niveau faible.

Dépannage : Le défaut provient d'un mauvais contact dans un des étages communs au son et à la vision (étages H.F. et oscillateur local).

On vérifiera tout particulièrement la prise d'antenne, les contacts des supports de lampes, les condensateurs ajustables. En ce qui concerne ces derniers, s'assurer qu'aucun crachement n'est provoqué par leur réglage.

Mauvaise linéarité verticale

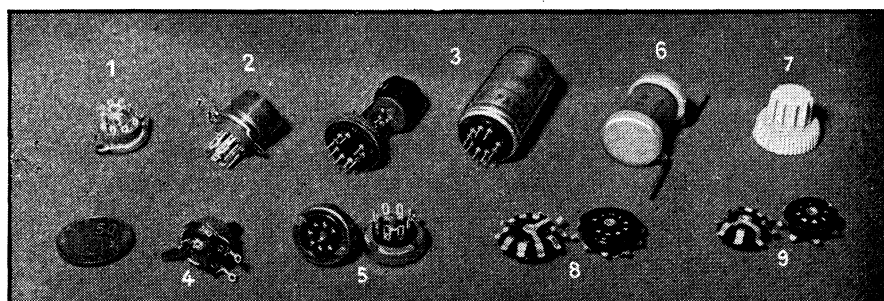
Type de l'appareil : Tous modèles.

Constatations : L'image est tassée en bas et dilatée en haut. Toutes les tensions sont normales.

La linéarité devient meilleure lorsque l'on réduit l'amplitude du balayage vertical.

Dépannage : Le condensateur de polarisation du tube de sortie du balayage vertical est coupé. Le remplacer.

ENCORE QUELQUES PIÈCES DÉTACHÉES DU SALON



1 et 2 : supports moulés Méttox. — 3 : vibreur miniature (sans et avec capot) Heymann. — 4 : potentiomètre ajustable miniature Matera. — 5 : supports antimicrophoniques Découpage Radiophonique. — 6 : Condensateur au papier étanche Transco. — 7 : bouton double U.M.D. — 8 et 9 : supports pour circuits imprimés U.M.D. et Métallo.

La logique aurait peut-être voulu que, dans cette série d'articles, nous placions ici une étude théorique de la réception. Or, si certains de nos lecteurs sont des néophytes en matière d'ondes courtes, tous possèdent des connaissances suffisantes pour que nous puissions nous dispenser d'examiner des choses connues dans le domaine classique de la radio. Cependant, nous ne manquerons pas de profiter des occasions qui s'offriront à nous pour souligner chaque détail intéressant.

La question du choix du récepteur est délicate et, s'il veut être sincère, tout amateur-émetteur ou récepteur d'ondes courtes conviendra qu'il n'est jamais entièrement satisfait de son récepteur. En réalité, ce dernier est le rendez-vous de tous les compromis et, d'autre part, on ne peut lui demander d'opérer des miracles ! Comme nous le verrons prochainement, il faut d'abord **bien installer** le récepteur et savoir profiter des moments où la propagation est convenable. Il est nécessaire aussi de bien se pénétrer du fait que les performances de l'appareil seront en fonction directe du nombre de ses circuits et de ses lampes.

Peut-être certains « sans-filistes » caressant des souvenirs vieux d'une trentaine d'années, citeront-ils de superbes écoutes réalisées à l'aide d'une simple détectrice à réaction. Le fait fut vrai ; mais les ondes courtes d'antan étaient un terrain neuf où les émetteurs ne se pressaient pas dans la cohue d'aujourd'hui, de sorte que le problème de la sélectivité était facile à résoudre, alors qu'il est, à présent, devenu beaucoup plus délicat.

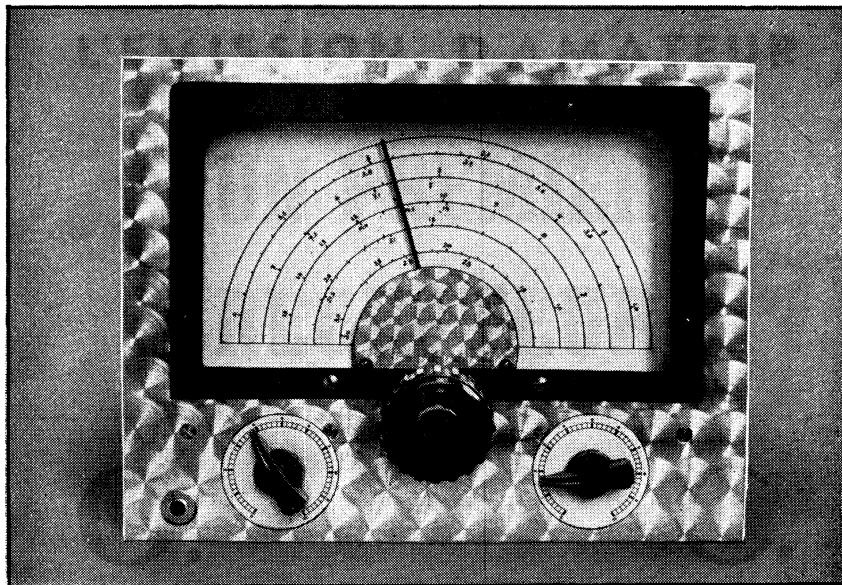
D'autre part, ceux qui pratiquaient l'écoute des ondes courtes n'étaient pas nombreux et l'inévitable rayonnement de la détectrice à réaction (lorsque celle-ci travaille « en accroché » pour l'écoute de la télégraphie) ne risquait guère de gêner un voisin.

À l'heure actuelle, il n'est plus permis de se conduire en perturbateur, même involontaire, et la détectrice à réaction ne doit plus être envisagée **seule**. Il faut qu'un étage amplificateur H.F., jouant le rôle de **séparateur**, empêche l'oscillation H.F. de la détectrice « accrochée » de se trouver rayonnée par l'antenne.

On sait que la « réaction » consiste à pratiquer un couplage de sens convenable entre les circuits d'entrée et de sortie d'un « système amplificateur » (disons ici : les circuits de grille et de plaque de la détectrice à réaction). L'énergie H.F. venant d'être amplifiée est ainsi réintroduite dans le « système amplificateur » où elle subit une nouvelle amplification, puis une autre, etc.

Tout cela serait magnifique, et l'on aboutirait à une amplification infinie si l'entrée en oscillation (l'« accrochage ») de l'ensemble, ne venait mettre une limite à ce beau processus.

L'étude mathématique du fonctionnement conduit à imaginer l'existence d'une **résistance négative** dont la valeur croît à mesure que l'on couple la réaction. Juste avant le point d'accrochage, cette résistance



négative **annule presque** la résistance réelle (positive) du circuit **et l'amplification touche à son maximum**. Au point d'accrochage a lieu **l'annulation totale** de la résistance réelle du circuit, **mais la fonction amplificatrice se double d'une fonction oscillatrice**.

Si l'on veut écouter la radiotéléphonie, cette dernière fonction est gênante, puisqu'elle crée une interférence avec l'onde porteuse de l'émission à recevoir et il faudra maintenir le réglage du dispositif de réaction **immédiatement avant le point d'accrochage**. À l'égard de la radiotélégraphie, la fonction oscillatrice permet de rendre les signaux audibles par battement entre cette oscillation locale et l'onde écoutée. Il suffit pour cela, la réaction étant « accrochée », de dérégler son accord à quelques centaines de cycles/seconde de la fréquence à recevoir (ce dérèglement étant inappréciable à l'égard de la fréquence H.F.).

Le problème de la sélectivité

Il nous faut ici faire une franche mise au point des choses. La détectrice à réaction ne comporte qu'un seul circuit accordé. Il serait donc déraisonnable de vouloir lui demander de soutenir la comparaison en matière de sélectivité, avec un changeur de fréquence ou l'amplificateur M.F. (chargé de procurer la sélectivité à l'égard des fréquences latérales immédiates) comprend souvent, sur les récepteurs de trafic, une demi-douzaine de circuits accordés !

D'un autre côté, de la notion de résistance négative évoquée plus haut, il résulte que pour l'écoute de la radiotéléphonie, l'amortissement du circuit atteindra sa valeur la plus faible avant le point d'accrochage de la réaction. Nous désapprouvons donc l'ancienne habitude du réglage de la puissance de réception par le dispositif de contrôle de la réaction, toute réduction de

puissance ainsi obtenue s'accompagnant d'une diminution de sélectivité. La réaction sera toujours tenue, pour la radiotéléphonie comme pour la radiotélégraphie, au voisinage même du point d'accrochage (respectivement avant ou après) et le réglage de la puissance sera réalisé à l'aide d'un classique potentiomètre dosant la tension appliquée à la grille de la lampe B.F. Grâce à cette disposition, la détectrice à réaction travaillera toujours dans les conditions les meilleures.

L'effet de l'antenne et considérations diverses

Dans un même ordre d'idées, il devient évident que si l'on couple directement une antenne aux circuits d'une lampe détectrice à réaction, elle leur apportera un certain amortissement, variable selon son importance, son mode d'installation, etc. En général, cet amortissement reste dans des limites raisonnables et telles qu'il est toujours possible de le compenser par un apport plus ou moins grand de « résistance négative » dans les propres limites du contrôle de réaction, mais il n'en demeure pas moins vrai que ce même amortissement apporté par l'antenne, **dépend de la fréquence** (selon les résonances propres de l'antenne). **Il n'est donc pas constant** et cela crée l'obligation de « suivre » les changements de place du point d'accrochage, tandis que l'on explore une gamme d'ondes.

L'étage H.F. précédant la détectrice à réaction offre, pour cela encore, une solution élégante au problème, car il permet d'avoir devant la dite détectrice à réaction, un circuit présentant des caractéristiques **immuables**, sous une réserve que nous allons formuler un peu plus loin, et d'obtenir, par là même, une position à peu près constante du point d'accrochage.

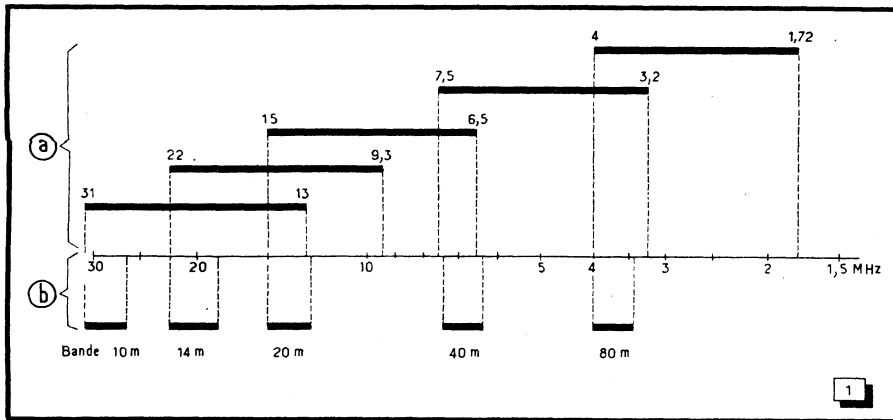


Fig. 1. — La section 110 pF du condensateur variable permet de couvrir les gammes d'ondes notées en a. Avec les mêmes bobines et avec la section 15 pF du même ensemble de condensateurs variables, chacune des « bandes amateurs » figurées en b se trouve étalée sur tout le cadran du récepteur.

Quel schéma choisir pour l'étage H.F. ?

La formule de l'étage H.F. accordé vient la première à l'esprit. Cependant, la réalisation que nous allons décrire est destinée surtout aux débutants. Aussi nous faut-il leur proposer une solution à la fois satisfaisante et simple, ne faisant pas appel à des complications de construction, de blindage entre étages, d'alignement de circuits, etc.

Après divers essais, nous nous sommes arrêté sur un étage H.F. apériodique, monté selon le schéma « cascade », très intéressant pour l'amplification qu'il apporte, ainsi que par son très faible souffle. L'apériodicité de cet étage est assurée par une bobine d'arrêt placée dans son circuit de grille et par une résistance dans son circuit de plaque. Nous nous permettons de renvoyer nos lecteurs intéressés par la question des bobines d'arrêt, à notre étude parue dans le numéro 187 de « Toute la Radio ». Nous y avons montré qu'une bobine d'arrêt ne pouvait jamais être réellement apériodique et que la meilleure impédance apériodique n'était autre qu'une résistance. Seules, des considérations de chute de tension inadmissibles font souvent écarter cette solution éminemment simple.

L'étage H.F. « cascade » fonctionnant encore très bien avec une tension anodique un peu réduite, nous avons placé une résistance dans son circuit de plaque. Ainsi, le circuit de grille de la lampe détectrice travaille toujours sur une impédance immuable, quel que soit le réglage en fréquence, et le point d'accrochage de la réaction ne subit pas de changements importants au long de la gamme couverte à l'aide d'une bobine. Il peut seulement y avoir quelque différence d'une bobine à l'autre, selon la position de la prise assurant le couplage réactif.

Les bandes couvertes

Le récepteur que nous allons décrire est, en principe, destiné au trafic d'amateur. Il suffirait donc qu'il couvre les seules bandes réservées aux amateurs-émetteurs, en les étalant au mieux sur le cadran, afin de permettre des réglages plus faciles.

Toutefois, il peut être intéressant d'écouter hors de ces bandes, ne serait-ce que pour s'entraîner à la lecture au son, et nous avons donc cherché une solution capable de satisfaire tous les goûts. Solution d'ailleurs facilitée par la présence d'un unique circuit accordé.

Un procédé commode consiste à calculer les bobines interchangeables de manière

telle qu'une « bande amateurs » se situe à l'extrémité haute (en fréquence) de la gamme couverte par la dite bobine.

Il est alors possible de réaliser la mise au point de façon que l'on ait la couverture générale représentée par la figure 1 a, au moyen d'un condensateur variable de 110 pF, et la couverture des seules bandes réservées aux amateurs, à l'aide d'un condensateur variable de 15 pF, comme on le voit en 1 b.

Il est facile, pour avoir commodément ces deux valeurs, d'ôter des lames à un classique condensateur variable à deux éléments, de 490 pF. Nous avons opéré cette transformation sur un condensateur 2×490 pF, de marque J.D. en laissant trois lames fixes et trois mobiles à l'élément arrière (pour avoir 110 pF); à l'autre élément, nous n'avons gardé qu'une seule lame mobile et deux lames fixes à écartement doublé.

Le système de commutation ne devait évidemment apporter qu'un minimum de capacités parasites et nous n'avons pas trouvé mieux que d'employer, à cet effet, une entrée miniature à trois douilles. L'une des broches du bouchon correspondant est supprimée et les deux broches restantes sont reliées par un fil très court. Il suffit ainsi d'enfoncer le « bouchon cavalier » dans une position ou dans l'autre, pour brancher l'un ou l'autre des deux condensateurs variables.

Quelques autres détails

Aux essais, nous avons constaté que l'élément de condensateur variable réduit à 15 pF, présentait une capacité entre ses lames fixes et sa carcasse, inférieure de 2 ou 3 pF à celle de l'élément 110 pF. Afin de rattraper cet écart et de permettre un « calage » correct des « bandes amateurs » sur le cadran du récepteur, nous avons placé sous le châssis, connecté entre les lames fixes de l'élément 15 pF et la masse, un condensateur ajustable 0,7 à 7 pF.

Un autre point à examiner est celui du branchement du casque. Il n'eût pas été sage de faire passer, dans ses enroulements,

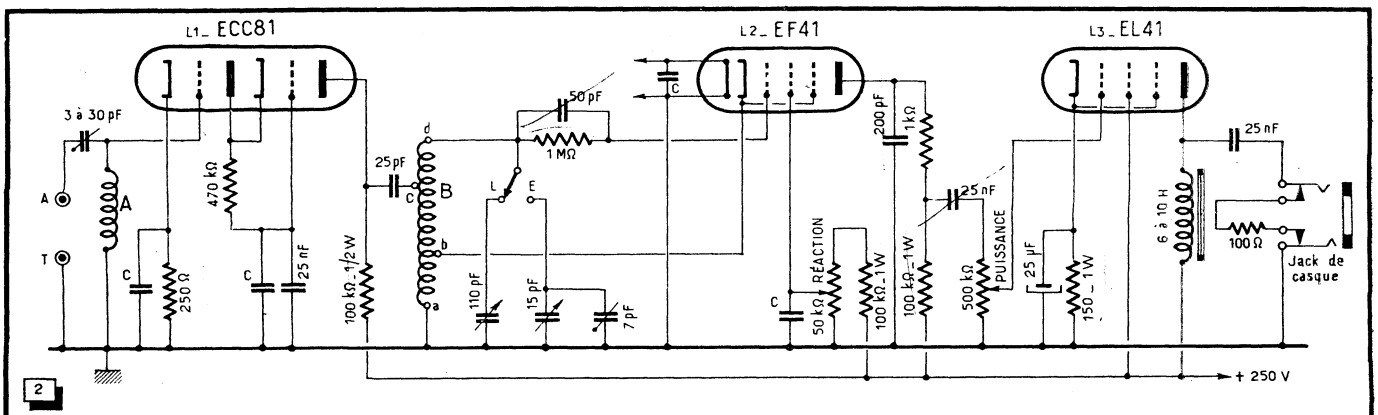


Fig. 2. — Schéma général du récepteur. Les condensateurs notés C seront du modèle au mica, de 3 000 à 5 000 pF.

Le courant anodique continu de la lampe finale du récepteur. Nous avons adopté ici la classique solution de l'inductance à fer placée dans ce circuit anodique, avec liaison au casque au moyen d'un condensateur fixe de 25 000 pF.

Pour éviter les surtensions en l'absence d'un casque, le jack possède quatre lames et il insère une résistance de 1000 ohms à la place du dit casque, lorsque la fiche est enlevée.

Le schéma général

À présent que nous avons examiné les détails spéciaux de ce récepteur, nos lecteurs ne seront pas surpris en les retrouvant dans le schéma général de la figure 2. Nous ne mentionnerons que les détails suivants :

1. - Un dosage (à l'aide d'un condensateur ajustable de 3 à 30 pF) de l'énergie H.F. apportée par l'antenne, assure le compromis sensibilité-sélectivité ;

2. - La bobine d'arrêt A, à l'entrée du récepteur, est d'un modèle classique pour ondes de 3 à 30 MHz ;

3. - La lampe amplificatrice H.F. « cascade » ECC 81 a les deux moitiés de son filament connectées en parallèle ;

4. - Les caractéristiques des bobines interchangeables B seront indiquées plus loin ;

5. - On retrouve sur la figure 2, le système de commutation par cavalier : L : bandes larges se recouvrant sans trous ; E : bandes amateurs étalées ;

6. - Le câblage du circuit de chauffage est fait à deux fils et nous verrons le pourquoi de cette disposition en nous occupant de l'alimentation du récepteur. Ce circuit de chauffage est découplé au niveau de la lampe détectrice, par un condensateur de 3000 à 5000 pF, au mica ;

7. - La résistance de 1000 ohms et le condensateur de 200 pF placés dans le circuit de plaque de la lampe détectrice L2 servent respectivement à bloquer et à ménager un chemin de fuite aux courants H.F. ;

8. - Rien de spécial n'est à signaler dans l'étage B.F. Notons seulement que l'inductance placée dans son circuit de plaque est un ordinaire modèle pour filtrage.

La réalisation

Les photographies illustrant cette description nous dispenseront de longs commentaires.

Le montage tient à l'aise sur un châssis horizontal mesurant 207 mm en largeur et 200 mm en profondeur, fixé à 55 mm de hauteur sur un panneau avant de 240 mm de largeur et 195 mm de hauteur.

La rotation des condensateurs variables est commandée par un démultiplicateur à volant, dont le bouton fait 14 tours pour la course complète de l'aiguille.

Les bobines sont faites sur des tubes file-

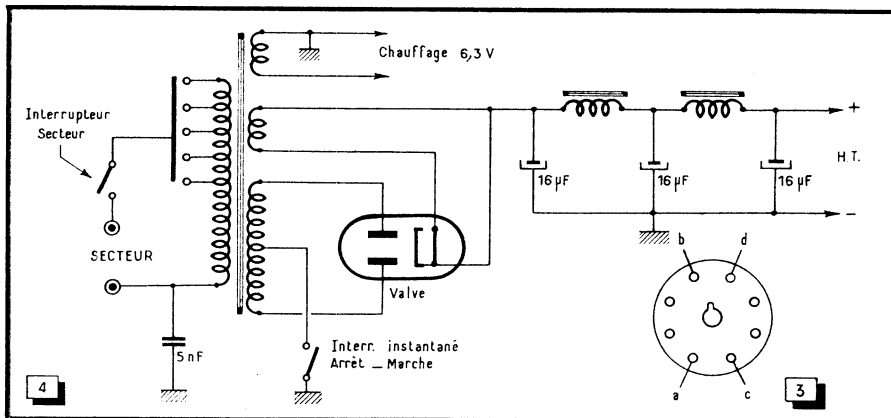


Fig. 3. — Branchement des bobines aux culots interchangeables (type octal) vus du côté des broches.

Fig. 4. — Schéma du bloc d'alimentation.

tés de 30 mm de diamètre extérieur, avec filetage au pas de 1,25 mm pour les quatre premières (fil utilisé : 6/10 de mm) et de 5,75 mm pour la dernière bobine (fil 25/100 de mm, sous une couche soie).

En partant de l'origine *a* (au bas de la bobine), nous indiquerons les nombres de tours auxquels seront faites les prises *b*, *c* et la sortie *d*.

Bande	Prise b (tours)	Prise c (tours)	Sortie d (tours)
13 à 31 MHz	1/3	2 5/6	4 1/2
9,3 à 22 MHz	1/3	3 5/6	7
5,5 à 15 MHz	1/3	6 5/6	11 1/2
3,2 à 7,5 MHz	1 1/6	19 2/3	32 1/3
1,72 à 4 MHz	2 1/3	37 5/6	63 1/2

Ces enroulements sont montés sur des culots « octal » et le brochage nous ayant

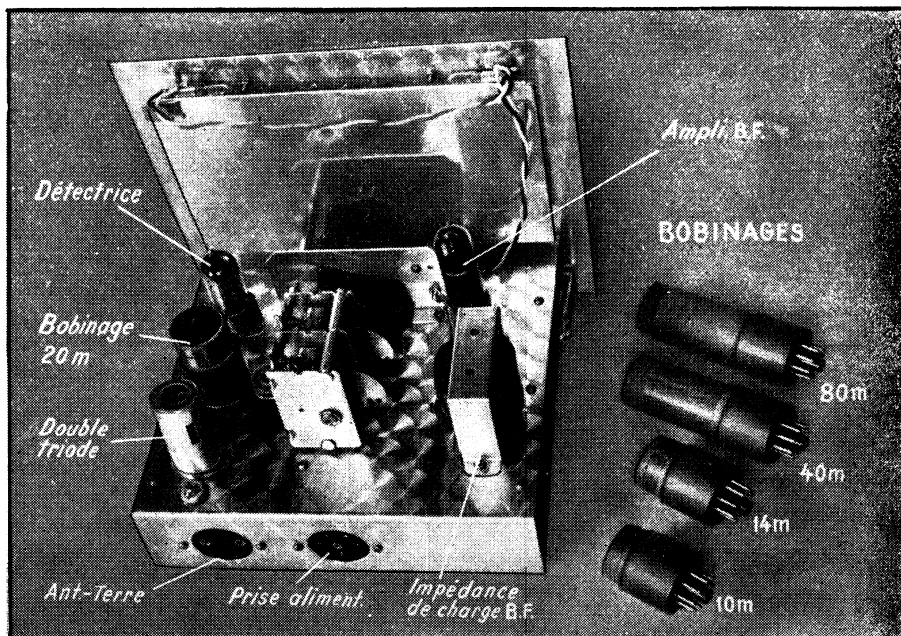
semblé le plus avantageux pour la simplicité du câblage est représenté par la figure 3.

Si toutes les valeurs que nous venons d'indiquer ont été respectées, le fonctionnement de ce récepteur ne devra présenter aucun aléa. On aura seulement à régler le trimmer 7 pF, pour les bandes étalées, de manière que celles-ci se situent correctement sur le cadran.

L'alimentation

L'alimentation de ce récepteur est séparée de celui-ci. Le montage sur un seul châssis n'aurait présenté aucun inconvénient, mais comme le propre d'un amateur d'ondes courtes est l'expérimentation, la possession d'un bloc d'alimentation autonome rendra toujours service.

(Voir la fin page 162)



Vue du récepteur terminé et de ses bobinages

COMMENT UTILISER LES CARACTÉRISTIQUES ET LES COURBES DES LAMPES

La nécessité de connaître les conditions exactes de fonctionnement d'un tube dans telle ou telle circonstance pose tous les jours des problèmes variés à tout technicien.

En effet, les recueils de caractéristiques dont chacun dispose ne peuvent pas répondre à toutes ces questions, car le plus souvent on n'y mentionne qu'un seul cas d'utilisation qui, comme par hasard, n'a rien à voir avec ce que nous voulons faire.

Restent les courbes, que nous pouvons trouver un peu partout, mais dont peu de techniciens savent tirer toutes les indications nécessaires.

Mais auparavant il est nécessaire de préciser brièvement les notions, souvent oubliées, sur la signification des caractéristiques d'un tube.

Un tube radio (à l'exclusion des tubes redresseurs et diodes) est défini par les trois paramètres suivants :

μ — Coefficient d'amplification (nombre abstrait) ;

S — Pente (exprimée le plus souvent en mA/V) ;

R_i — Résistance interne (exprimée en ohms).

Dans certains ouvrages étrangers (surtout allemands) on trouve un quatrième paramètre : G — Qualité (exprimée en mW/V²).

Tous les paramètres ci-dessus ne sont définis que pour les portions de la caractéristique que l'on peut assimiler à des droites et il existe entre les trois premiers, la relation fondamentale suivante :

$$\mu = S \cdot R_i$$

où la pente S est exprimée en ampères par volt et R_i en ohms.

Bien entendu, cette relation peut se mettre également sous les deux formes suivantes :

$$R_i = \frac{S}{\mu} \quad \text{et} \quad S = \frac{\mu}{R_i}$$

Dans les trois relations ci-dessus on peut, pour simplifier les calculs, exprimer R_i en milliers d'ohms et S en mA/V.

Le coefficient d'amplification μ définit l'action comparée sur le courant anodique de 1 volt de variation de la tension de grille et de 1 volt de variation de la tension d'anode.

Autrement dit, il faut une variation μ fois plus forte de la tension d'anode pour provoquer la même variation du courant anodique que celle qui est produite par une certaine variation de la tension de grille.

Cela s'écrit :

$$\mu = \frac{\Delta U_a}{\Delta U_g}$$

en désignant par ΔU_a l'accroissement de la tension d'anode, et par ΔU_g l'accroissement de la tension de grille provoquant une même variation du courant anodique.

La pente S définit la façon dont le courant anodique d'un tube réagit à la modification du potentiel de la grille de commande, c'est-à-dire de la polarisation, la tension anodique U_a étant constante.

L'expression de la pente s'écrit :

$$S = \frac{\Delta I_a}{\Delta U_g}$$

où ΔI_a désigne la variation du courant anodique en milliampères et ΔU_g celle de la tension de grille en volts.

Pratiquement, la pente S montre de combien de milliampères varie le courant anodique lorsque la tension de grille (polarisation) varie de 1 volt.

Dans certains ouvrages, surtout d'origine américaine, la pente est exprimée en micromhos (μmhos). Il suffit de se rappeler que 1 mA/V = 1000 micromhos.

La résistance interne R_i définit la façon dont le courant anodique d'un tube réagit à la modification de la tension d'anode, la tension de grille restant constante.

L'expression de la résistance interne sera donc :

$$R_i = \frac{\Delta U_a}{\Delta I_a}$$

où ΔU_a désigne une certaine variation de la tension d'anode et ΔI_a la variation correspondante du courant anodique.

Il ne faut surtout pas confondre la résistance interne R_i d'un tube avec la résistance en quelque sorte ohmique de ce même tube, obtenue en faisant le quotient de la tension d'anode par le courant anodique correspondant. Cette dernière résistance varie suivant la polarisation, tandis que la résistance interne R_i reste pratiquement constante pour toute la portion rectiligne de la caractéristique.

La qualité G (du mot allemand « Güte » = excellence) est un paramètre dérivé, égal au produit $\mu \cdot S$, et qui nous donne une idée assez exacte sur les propriétés amplificatrices d'un tube. On prouve, en effet, que le gain maximum que l'on peut obtenir d'une lampe, lorsqu'on utilise au mieux toutes ses caractéristiques, est proportionnel à \sqrt{G} .

Bien entendu, pour obtenir G en mW/V² on exprime S en milliampères par volt.

Le plus souvent, les recueils de caractéristiques nous donnent, en dehors des chiffres relatifs à l'alimentation (tension et courant de chauffage, tension et courant anodique et d'écran), les indications suivantes : résistance de charge optimum ; puissance de sortie ; puissance dissipée maximum ; quelquefois, capacité grille-anode.

La résistance de charge R_a est surtout utile à connaître lorsqu'il s'agit d'une lampe amplificatrice de puissance, auquel cas on dit plutôt « impédance de charge ». On désigne par ce terme la charge qui permet d'obtenir, avec distorsion ne dépassant pas un certain taux, la puissance de sortie maximum.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, il existe une certaine relation entre la charge optimum R_a et la résistance R_i :

$$R_a = R_i \cdot \alpha,$$

où α est un coefficient dont l'ordre de grandeur est de 2 à 3 pour les triodes, et de 0,15 à 0,08 pour les pentodes et les tétrodes de puissance.

La puissance de sortie P_s indique, en watts, la puissance que peut nous fournir le tube donné, le taux de distorsion ne dépassant pas une certaine limite. Cette puissance peut être, suivant le cas, déterminée par l'une des formules approximatives suivantes que l'on utilisera d'après les indications données plus loin :

$$P_s = \frac{U_a^2}{20 R_i};$$

$$P_s = \frac{I_{ma}^2 R_a}{2};$$

$$P_s = \frac{\mu \cdot S \cdot U_{mg}^2}{8};$$

dans lesquelles :

U_a est la tension continue appliquée à l'anode (en volts);

R_i est la résistance interne du tube (en ohms);

I_{ma} est l'amplitude de la composante alternative du courant anodique (en ampères), que l'on trouve d'après les courbes;

S est la pente (en milliampères par volt);

U_{mg} est l'amplitude de la tension alternative appliquée à la grille. A la rigueur, et pour les calculs rapides, on peut prendre U_{mg} = polarisation normale de la lampe.

La première formule n'est applicable qu'aux triodes de puissance et dans le cas particulier où $R_a = 2 R_i$. Lorsque R_a est plus élevée, on trouve une puissance de sortie légèrement supérieure à celle que l'on obtient en réalité.

La deuxième formule peut être utilisée pour les triodes, les tétrodes et les pentodes. Si on veut se contenter d'un ordre de grandeur, on admettra que $I_{ma} = I_a$, I_a étant le courant anodique normal du tube considéré. Encore une fois, le résultat obtenu est supérieur à la réalité.

La troisième formule, dans la forme où elle est donnée, n'est applicable qu'aux triodes de puissance, et donne, encore une fois, une puissance supérieure à la puissance maximum réelle. On obtient un résultat très proche de la réalité en multipliant la puissance ainsi calculée par le rapport $2 R_i/R_a$.

La troisième formule peut être également appliquée aux tétrodes et pentodes de puissance, à condition de diviser par 5 le résultat obtenu. On trouve ainsi un chiffre très voisin de la réalité pour tous les cas classiques d'utilisation.

Bien entendu, dans tous les cas la puissance P_s est exprimée en watts.

C'est à l'aide de la troisième formule également que nous pouvons calculer la tension qu'il est nécessaire d'appliquer à la grille de la lampe finale donnée pour obtenir une puissance de sortie standard de 50 mW. La formule modifiée s'écrira :

$$U_g = 2 \sqrt{\frac{1}{10 \mu S}}$$

où U_g représente la tension appliquée à la grille. Le coefficient 2 est introduit pour tenir compte de la courbure de la caractéristique vers les tensions de grille faibles. Par ailleurs, cette formule, purement empirique, n'est valable que pour les tétrodes et les pentodes, mais donne des résultats très proches de la réalité.

Signalons enfin que dans tous les calculs où l'on fait intervenir la troisième formule, il est très commode de remplacer le produit $\mu \cdot S$ par $R_i \cdot S^2$, ce qui revient au

même. La valeur de μ est, en effet, rarement indiquée par les recueils de caractéristiques, pour les lampes de puissance du moins.

La puissance dissipée maximum est presque toujours indiquée par le constructeur du tube et s'exprime par le produit de la tension appliquée à l'anode (U_a) par le courant anodique de repos normal (I_a). Cette puissance, exprimée bien entendu en watts, représente le chiffre à ne pas dépasser, sous peine d'échauffement excessif et de mise hors d'usage plus ou moins rapide du tube.

Dans tous les cas, la puissance de sortie P_s , calculée précédemment, doit rester inférieure à la puissance dissipée maximum, $P_{a \text{ max}}$, quel que soit le mode de fonctionnement. Nous devons donc avoir toujours :

$$P_s \leq I_a \cdot U_a$$

Lorsqu'il s'agit d'amplificateurs fonctionnant en classe A, la puissance de sortie P_s est tout au plus égale à 0,5 $P_{a \text{ max}}$.

Les chiffres fournis par les recueils de caractéristiques se rapportent généralement à un cas particulier d'utilisation, avouons dit plus haut. L'extrapolation « à vue de nez » étant hasardeuse sinon impossible, force nous est de recourir aux courbes qui, elles, peuvent nous renseigner sur la valeur que prend n'importe quel paramètre d'un tube lorsque les autres varient.

Nous pouvons donc disposer de plusieurs courbes :

a. — Variation de l'intensité anodique en fonction de la tension de grille (polarisation), la tension d'anode restant constante.

b. — Variation de l'intensité anodique en fonction de la tension d'anode, la tension de grille (polarisation) restant constante.

c. — Variation de la pente S en fonction de la tension de grille (polarisation), la tension d'anode, et celle d'écran s'il s'agit d'une pentode, restant constantes.

d. — Variation de la pente S en fonction du courant anodique (pour les triodes surtout).

e. — Variation de la résistance interne R_i en fonction du courant anodique.

f. — Variation de la résistance interne en fonction de la tension de grille (polarisation).

g. — Variation du courant d'écran en fonction de la polarisation, la tension d'anode restant constante.

h. — Variation du courant d'écran en fonction de la tension d'écran, la polarisation restant constante.

i. — Variation de la puissance de sortie P_s en fonction de la charge anodique R_a (pour les lampes de puissance finales).

Nous allons passer en revue ces différentes courbes, montrer la façon dont elles sont conçues, la manière de les utiliser et

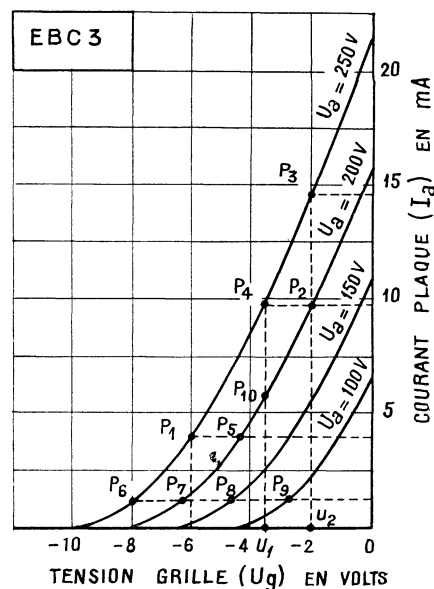


Fig. 1. — Réseau des courbes « Tension grille/courant plaque » d'une triode EBC3.

quelques procédés simples permettant de passer de l'une à l'autre.

Courbes « Tension grille/Courant plaque » (triodes)

Lorsqu'il s'agit d'une triode, nous savons que son courant anodique dépend de la polarisation appliquée à la grille (U_g) et aussi, dans une large mesure, de la tension appliquée à l'anode (U_a). Pour cette raison, et afin de donner un tableau complet de comportement d'une certaine triode, on donne le plus souvent plusieurs courbes, tracées chacune pour une tension d'anode déterminée.

La figure 1 nous montre ce que l'on appelle un « réseau » de courbes U_g/I_a d'une triode EBC3. Nous voyons, par exemple, qu'avec 250 volts à l'anode et une polarisation de -6 volts, le courant anodique de la lampe sera de 4 mA très sensiblement (point P₁).

Un réseau de courbes comme celui de la figure 1 nous permet de retrouver très rapidement tous les paramètres (μ , S et R_i) d'un tube.

Pour le coefficient d'amplification μ il suffit de se reporter à la définition donnée plus haut : il suffit de choisir une certaine variation ΔU_a de la tension anodique, noter la variation du courant I_a qu'elle provoque (la polarisation restant constante), chercher la variation ΔU_g de la polarisation qui provoque la même variation de I_a (la tension d'anode restant constante), et de faire le rapport $\Delta U_a/\Delta U_g$.

Cela paraît compliqué, mais en réalité c'est d'une simplicité enfantine. Prenons donc la courbe correspondant à $U_a = 200$ V et une polarisation de -2 volts. Nous voyons que $I_a = 9,8$ mA environ. La pola-

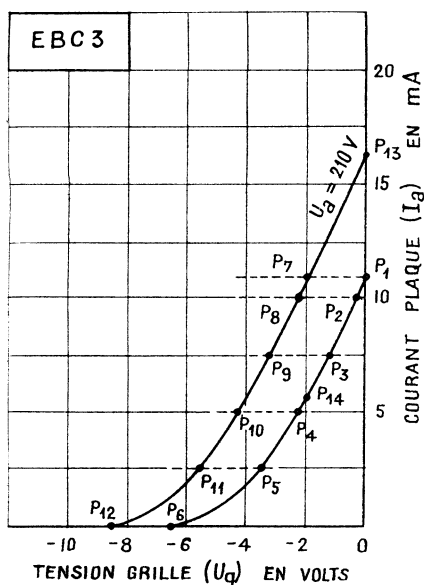


Fig. 2. — Comment tracer une courbe pour une tension anodique différente de celle indiquée.

risation étant toujours à -2 volts, augmentons la tension anodique et passons à la courbe $U_a = 250$ V. Le courant I_a correspondant sera de $14,5$ mA à peu près.

Donc, pour une variation $\Delta U_a = 50$ volts nous avons une variation du courant anodique de $14,5 - 9,8 = 4,7$ mA.

Restons sur la courbe $U_a = 250$ V et voyons de combien nous devons augmenter la polarisation U_g pour ramener le courant anodique à sa valeur primitive, soit $9,8$ mA. Pour cela, traçons une ligne horizontale passant par le point P_2 , qui va rencontrer la courbe $U_a = 250$ V en un certain point P_4 . De ce dernier point nous menons une verticale qui coupera l'axe U_g en un certain point u_1 , correspondant à une polarisation de $-3,6$ volts, très sensiblement.

Donc, il a fallu produire une variation de polarisation $\Delta U_g = 1,6$ volt pour la

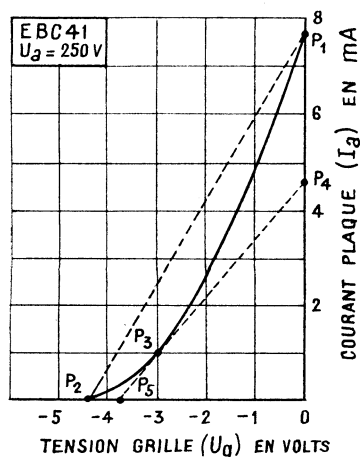


Fig. 3. — Comment déterminer les paramètres S , μ et R_i d'un tube à l'aide d'une courbe.

même variation de I_a . Par conséquent, le coefficient d'amplification μ sera :

$$\frac{50}{1,6} = 31$$

Les notices du constructeur nous indiquent $\mu = 30$.

Nous avons à dessein développé le raisonnement ci-dessus pour mieux faire saisir le fond de la chose, mais en réalité, la recherche graphique du coefficient d'amplification peut être encore simplifiée.

Il suffit de prendre sur une courbe intermédiaire quelconque un point tel que P_2 , tracer une horizontale jusqu'à son intersection P_4 avec la courbe suivante, et de mener deux verticales telles que $P_1 u_1$ et $P_2 u_2$. Nous pouvons nous dire alors qu'une variation de tension anodique $P_2 P_1$ (ici 50 volts) correspond à une variation $u_1 u_2$ de la tension de grille. Le coefficient d'amplification est donc :

$$\mu = \frac{P_2 P_1 \text{ (en volts plaque)}}{u_1 u_2 \text{ (en volts grille)}}$$

La même construction que ci-dessus nous servira pour trouver la pente S du tube qui est, par définition, la variation du courant I_a en milliampères pour une variation de 1 volt de la tension U_g .

En prenant la courbe $U_a = 250$ volts, nous voyons que le courant anodique varie de $14,5$ mA (point P_5) à $9,8$ mA (point P_4) lorsque la polarisation varie de -2 volts (u_2) à $-3,6$ volts (u_1). Donc, à une variation de $1,6$ volt de la tension U_g correspond une variation de $4,7$ mA du courant I_a . Une simple règle de trois nous dit alors qu'à 1 volt de variation de U_g correspondront :

$$\frac{4,7}{1,6} = 2,94 \text{ mA}$$

de variation du courant I_a et que la pente est, par conséquent, de $2,94$ mA/V. Apparemment cela ne correspond pas tout à fait aux spécifications du constructeur qui indique, pour $U_a = 250$ V, une pente de 2 mA/V. Cependant, cette pente moindre est indiquée pour une polarisation de $-5,5$ volts, et nous voyons qu'à cet endroit l'inclinaison de la courbe (c'est-à-dire la pente) est nettement moindre. Si nous refaisons le même calcul que ci-dessus au voisinage du point correspondant à une polarisation de $-5,5$ volts, nous trouverons, pour la pente une valeur voisine de 2 mA/V.

Il nous reste à trouver la résistance interne R_i qui définit, comme nous l'avons vu, la façon dont le courant anodique I_a réagit à la modification de la tension U_a , la tension de grille U_g restant constante. Comme nous exprimons R_i en ohms, il faut traduire la variation ΔI_a du courant anodique en ampère.

La détermination graphique de la résistance interne R_i est très simple. On trace une verticale correspondant à une polarisation quelconque, par exemple à $U_g = -2$ volts, et on note ses points d'intersection avec deux courbes voisines, soit P_2 et P_1 . On évalue en ampère la longueur $P_2 P_1$, dans notre cas $0,0047$ A, et on divise par ce nombre la différence en tension U_a entre

les deux courbes choisies, dans notre cas 50 V. Nous obtenons donc :

$$R_i = \frac{50}{0,0047} = 10\,600 \text{ ohms.}$$

Cette valeur est inférieure aux indications des constructeurs, mais, encore une fois, ces dernières se rapportent à une polarisation de $-5,5$ volts.

En résumé nous voyons, d'après ces quelques constructions graphiques, relatives à une triode, que :

1. — Le coefficient d'amplification μ est un paramètre sensiblement constant, qu'il est défini, en somme, par les longueurs telles que $P_2 P_1$, qui sont très sensiblement les mêmes pour tous les points de toutes les courbes. Nous voyons, en effet, que $P_2 P_1 = P_1 P_5 = P_6 P_7 = P_7 P_8$, etc.

2. — La pente S diminue lorsque l'intensité I_a diminue ou, ce qui revient au même, lorsque la polarisation U_g augmente. Ce phénomène est visible, sans aucun calcul, directement sur le réseau de courbes, dont l'inclinaison, par rapport à l'horizontale, diminue très fortement dans la partie inférieure.

3. — La résistance interne R_i augmente lorsque l'intensité I_a diminue ou, ce qui revient au même, lorsque la polarisation U_g augmente. La résistance R_i est inversement proportionnelle à la longueur des segments tels que $P_2 P_5$, et nous voyons nettement que cette longueur diminue de plus en plus à mesure que nous glissons vers le bas de deux courbes voisines. Ainsi, $P_1 P_6$ est déjà nettement moins long que $P_2 P_5$.

Nous trouvons parfois, dans les notices des constructeurs, une seule courbe U_g/I_a pour une triode donnée, correspondant à une certaine tension anodique U_a . Connaissant le paramètre μ seulement de la triode en question, le tracé de n'importe quelle autre courbe, pour n'importe quelle valeur de la tension anodique U_a devient un jeu d'enfant.

Soit, par exemple, une courbe $U_a = 150$ V d'une EBC3, et nous voulons tracer la courbe $U_a = 210$ V pour la même lampe. Nous savons, par ailleurs, que $\mu = 30$ (fig. 2).

Traçons un certain nombre d'horizontales passant par les points P_1, P_2, P_3 , etc., de la courbe donnée. Les points correspondants de la courbe pour $U_a = 210$ volts se trouveront évidemment à gauche de ces points à une distance, en volts grille U_g telle que

$$30 = \frac{\Delta U_a}{\Delta U_g}$$

Comme, dans notre cas $\Delta U_a = 210 - 150 = 60$ volts, nous avons :

$$30 = \frac{60}{\Delta U_g} \quad \text{et} \quad \Delta U_g = \frac{60}{30} = 2.$$

Nous prenons donc, à l'aide d'un compas, une longueur égale à 2 volts de l'échelle U_g et la reportons sur les horizontales tracées, à gauche des points P_1, P_2 , etc. Nous obtenons ainsi une suite de points tels que P_7, P_8, P_9 , etc., que nous réunissons par un tracé régulier, qui nous donne la courbe cherchée pour $U_a = 210$ volts. Le point supérieur P_{13} pourra être marqué en admet-

tant, bien que cela ne soit pas tout à fait exact. $P_1 P_{13} = P_2 P_{11}$.

Peut-on déterminer les paramètres S , μ et R_i , d'un tube dont on ne connaît qu'une seule courbe U_g/I_a , pour une certaine valeur connue de U_a ? Certainement, et nous allons le montrer sur une courbe relative au tube EBC41, tracée pour $U_a = 250$ V (fig. 3).

À vrai dire, il existe même deux méthodes, dont la première, très approximative, nous permet cependant d'avoir l'ordre de grandeur des différents paramètres, pour ainsi dire instantanément, ce qui peut avoir son utilité dans certains cas.

Pour avoir l'ordre de grandeur de la pente S , réunissons par une droite les deux extrémités P_1 et P_2 de la courbe et déterminons la pente de cette droite. Géométriquement, cette pente est égale à

$$P_1 O$$

$$P_2 O$$

et il suffit d'exprimer ces deux longueurs en unités convenables pour avoir la pente « électrique ». Comme $P_1 O = 7,7$ mA, tandis que $P_2 O = 4,5$ volts, nous avons

$$S = \frac{7,7}{4,5} = 1,7 \text{ mA/V.}$$

Le coefficient d'amplification μ sera donné par le rapport

$$\mu = \frac{250}{P_2 O} = \frac{250}{4,5} = 55 \text{ environ.}$$

On comprend facilement qu'au numérateur de la fraction ci-dessus figure tout simplement la tension U_a pour laquelle la courbe a été établie.

Enfin, la résistance interne R_i sera donnée par le rapport

$$R_i = \frac{250}{P_1 O \text{ (en A)}} = \frac{250}{0,0077} = 32.500 \text{ ohms.}$$

Répétons-le encore une fois : ce ne sont là que des chiffres approximatifs qui nous donnent une certaine idée sur le genre du tube, et qui permettent de comparer rapidement deux tubes entre eux.

Si nous voulons des chiffres plus exacts, il convient de procéder différemment. Nous nous donnons d'avance une certaine valeur de la polarisation, par exemple -3 V dans notre cas, et traçons une tangente à la courbe au point P_1 correspondant à cette polarisation. Nous obtenons ainsi une droite $P_1 P_2$, dont la pente sera, d'après ce que nous venons de voir

$$S = \frac{4,6}{3,75} = 1,22$$

De même, le coefficient d'amplification μ sera

$$\mu = \frac{250}{3,75} = 67.$$

Enfin, la résistance interne R_i sera

$$R_i = \frac{250}{4,6} = 54.000.$$

Comme nous le voyons, ces chiffres se rapprochent beaucoup de ceux indiqués dans les notices pour une polarisation de -3 V, et qui sont : $S = 1,2$ mA/V ; $\mu = 70$; $R_i = 58.000$ ohms.

Courbes « Tension grille/courant plaque » (pentodes)

On sait que dans une pentode, c'est surtout la tension de l'écran U_{g2} qui commande l'insensibilité du courant anodique I_a . Autrement dit, si la tension d'anode U_a varie, la tension d'écran U_{g2} restant constante, le courant anodique I_a ne varie pratiquement pas, du moins tant que U_a reste supérieure à une certaine de volts.

Par conséquent, si nous nous amusons à tracer, pour une pentode, un réseau de courbes U_g/I_a , pour une tension d'écran déterminée, toutes les courbes, à partir de $U_a = 100$ V par exemple, seront pratiquement confondues en une seule.

On trouve, pour certaines pentodes, une courbe U_g/I_a , tracée pour une tension U_a déterminée, la tension d'écran étant également indiquée. Une telle courbe se présente évidemment sous l'aspect de la figure 3, abstraction faite des échelles horizontale et verticale. Mais elle ne peut nous servir que pour déterminer la pente, exactement comme nous l'avons fait pour la EBC 41 de la figure 3.

Quant à la résistance interne et le coefficient d'amplification, il ne faut même pas y songer, ce qui n'a, d'ailleurs, aucune importance, car ces deux paramètres n'ont pas une signification bien définie lorsqu'il s'agit d'une pentode, surtout d'une pentode H.F. On peut dire seulement que μ et R_i sont très élevés. En effet, si nous envisageons un réseau de courbes U_g/I_a , établi pour un certain nombre de tensions U_a et une certaine tension U_{g2} , nous verrons, en nous reportant à la figure 1, et d'après ce que nous avons dit plus haut, que deux courbes voisines, par exemple $U_a = 250$ V et $U_a = 200$ V, seront rapprochées, à se confondre. Par conséquent, la longueur $P_2 P_1$, qui intervient dans la recherche du coefficient d'amplification et qui définit la quantité ΔU_g , sera infiniment petite : 0,1 volt ou même beaucoup moins. Donc, le rapport $50/\Delta U_g$ sera très élevé.

Même raisonnement pour la résistance interne qui dépend de la longueur $P_2 P_1$ et lui est inversement proportionnelle.

Certains constructeurs fournissent, pour quelques pentodes, un réseau de courbes qui ressemble beaucoup à celui de la figure 1, mais qui en diffère totalement par sa conception (fig. 4). Ce sont des courbes donnant le courant anodique I_a en fonction de la polarisation U_g , mais pour un certain nombre de valeurs de la tension d'écran, la tension anodique U_a étant fixe, de 250 V.

Bien que cela ne soit pas tout à fait exact, ces courbes peuvent être assimilées à celles que nous obtenons en montant la pentode en question en triode, c'est-à-dire en réunissant l'écran à la plaque. En réalité, les courbes correspondant au montage en triode ont une pente moyenne un peu plus élevée, car le courant d'écran vient s'ajouter à celui de l'anode. Mais comme le courant d'écran ne constitue que 20 % environ de celui d'anode, la différence n'est pas énorme. Donc, nous pouvons assimiler les quatre courbes de la figure 4

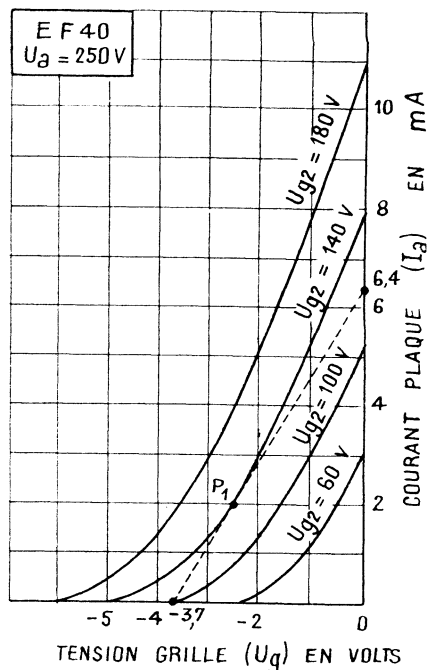


Fig. 4. — Réseau de courbes « Tension grille/courant plaque » d'une pentode pour les différentes valeurs de la tension d'écran.

à celles d'une triode, dont la tension d'anode serait celle indiquée pour U_{g2} , tension d'écran.

À titre d'exemple, nous voyons que la pente d'une telle triode pour $U_a = U_{g2} = 140$ V et pour une polarisation de 2,5 volts (P_1), serait

$$S = \frac{6,4}{3,7} = 1,73 \text{ mA/V.}$$

De même, le coefficient d'amplification serait de $140/3,7 = 38$ et la résistance

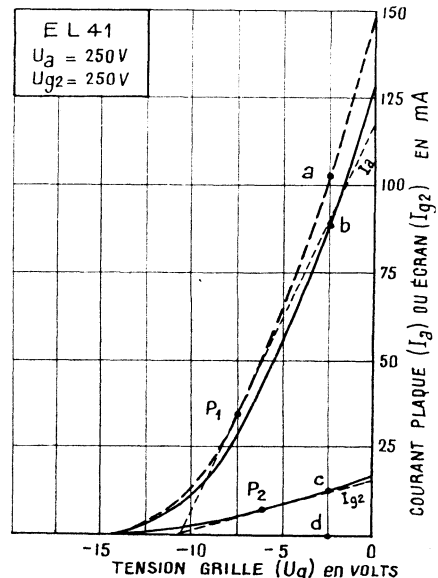


Fig. 5. — Courbes « Tension grille/courant plaque » et « Tension grille/courant d'écran » d'une pentode.

interne de $140/0,0064 = 22.000$ ohms environ.

Pour certaines pentodes, le plus souvent « de puissance », les notices et recueils de caractéristiques nous offrent les courbes analogues à celles de la figure 5, qui ne sont autre chose qu'une courbe U_g/I_a pour une certaine valeur de U_a et de U_{g2} , ainsi qu'une courbe U_g/I pour les mêmes tensions d'anode et d'écran. Dans le cas de la figure 5 nous avons $U_a = U_{g2} = 250$ V.

Ce genre de courbes nous permet évidemment de déterminer la pente S de la pentode, comme nous l'avons fait plus haut, mais aussi de tracer la courbe U_g/I_a réelle de cette pentode montée en triode, par simple addition des courants d'anode et d'écran. Cela revient à reporter, à l'aide d'un compas, au dessus de la courbe I_a , des longueurs égales au courant d'écran I_{g2} pour les différentes valeurs de la polarisation. Ainsi, sur la figure 5, la courbe en trait interrompu est celle d'une EL 41

montée en triode, obtenue en faisant $ab = cd$.

On se rend immédiatement compte que la pente de la triode ainsi obtenue est du même ordre de grandeur que celle de la pentode. Par ailleurs, la résistance interne R_i sera de 2200 ohms environ et le coefficient d'amplification μ de 24 très sensiblement, caractéristiques correspondant au point de fonctionnement P_1 , c'est-à-dire à une polarisation de $-7,5$ volts.

(A suivre)

W. SOROKINE

L'ÉMISSION D'AMATEUR

(Fin de la page 157)

La figure 4 donne le schéma de ce bloc et la seule particularité à noter ici est l'exécution du circuit de chauffage à deux fils.

Lorsque l'on établit ce circuit avec un seul fil, on peut considérer comme avantageuse la mise à la masse d'une extrémité du filament, auprès de chaque lampe. Or, si cela est bon au point de vue H.F., il n'en reste pas moins vrai que le courant alternatif de chauffage revient au transformateur par des chemins se dérivant dans tout le châssis. D'autre part, si le bloc d'alimentation est séparé du récepteur, ce même courant de chauffage emprunte le fil reliant la masse du récepteur à celle du bloc d'alimentation... et ce fil est ainsi parcouru à la fois par le courant anodique général retournant au pôle négatif H.T. et par la totalité du courant de chauffage. De cette superposition (et couplage !) peut résulter une ondulation de tension à laquelle les circuits B.F. du récepteur ne seront pas insensibles et qu'ils traduiront par un ronflement !

Dans le cas de notre description, on voit que la « mise à la masse » en H.F. du cir-

cuit de chauffage, sur le récepteur, est opérée par un condensateur au mica C, placé entre une extrémité du filament de la lampe détectrice et la masse.

Aucune coexistence entre les courants précités n'a lieu sur la connexion « masse à masse », puisque le courant de chauffage demeure canalisé sur ses deux fils.

Enfin, comme il est bon de définir le potentiel du circuit de chauffage, la mise à la masse de ce dernier sera faite en un seul point, sur le châssis d'alimentation.

Nous n'avons donné, par la figure 4, qu'un schéma de principe du bloc d'alimentation. En effet, aucune disposition d'organes n'est critique. Nous examinerons seulement quelques détails concernant le choix de ceux-ci et cela, d'une manière générale pour les blocs d'alimentation.

Tout d'abord, pour la valve, mieux vaut adopter un type à chauffage indirect (5 Y 3 GB, 1883, GZ 41, etc.) ; on évitera, de cette manière, les surtensions à la mise en marche, si le circuit d'utilisation n'est pas instantanément prêt à absorber du courant. On veillera seulement à choisir une valve capable du débit nécessaire.

Pour le transformateur et les inductances de filtrage, il n'y a pas de milieu : il faut voir juste ou voir large. Si l'on voit juste, le bloc d'alimentation sera uniquement adapté au but poursuivi. Dans le cas présent, un transformateur à secondaire H.T. capable d'une cinquantaine de milliampères sera très suffisant. Comme tension, on prendra le modèle « pour récepteur avec haut-parleur à aimant permanent », c'est-à-dire faisant environ 2×300 volts, ce qui laissera une H.T. continue d'environ 250 volts après les différentes chutes.

Par contre, si l'on veut ménager l'avenir et voir large (de même que l'appétit vient en mangeant... le désir d'un récepteur perfectionné peut surgir au cours des plaisirs de l'écoute), il sera préférable de faire l'achat, d'emblée, d'un transformateur et des inductances de filtrage pour 120 mA.

Derniers conseils et conclusion

La manœuvre du récepteur que nous venons de décrire n'offre pas de difficulté. L'exploration de chaque gamme d'ondes s'opère évidemment par le bouton commandant les condensateurs variables.

Le potentiomètre commandant la réaction (par variation de la tension d'écran de la lampe détectrice) sera tourné de manière à voisiner l'accrochage : avant celui-ci pour entendre la téléphonie, après, pour écouter la télégraphie.

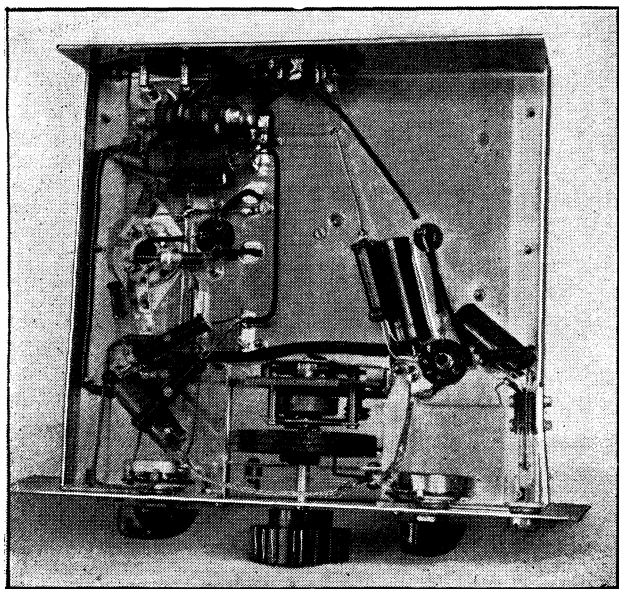
La force d'audition sera dosée par le potentiomètre « Puissance ».

Tout casque à deux écouteurs de 2000 à 4000 ohms conviendra.

Selon le développement de l'antenne, on réglera l'ajustable 3 à 30 pF afin de concilier au mieux la sensibilité et la sélectivité.

Evidemment, il n'a pas été question, ici, d'un montage possédant toutes les ressources d'un changeur ou d'un double changeur de fréquence à 10 ou 15 lampes, mais dans sa simplicité relative, ce petit récepteur se comportera fort honorablement et il sera capable d'apporter bien des joies de l'écoute à l'amateur émetteur débutant.

Charles GUILBERT - F3-LG



Comme on le voit sur cette photo, le câblage de notre premier récepteur O.C. est très simple

Les trois premiers articles de la série « L'Émission d'Amateur » ont été publiés dans les n°s 104, 105 et 106 de « Radio-Constructeur ».

H.F.

M.F.

VIDEO

BALAYAGE

Paquet de Surprises
DÉSAGRÉABLES
en construisant vos
TÉLÉVISEURS
AVEC DES PIÈCES DÉTACHÉES

T.H.T.

ALIMENTATION

ATTENUATEURS

FICHES COAXIALES



...PATHE-MARCONI

251, 253 F. ST-MARTIN
PARIS, X^e - BOT. 36-00

PUB. RAPP

Dépanneurs!

Vous trouverez chez

NEOTRON

tous les anciens types de tubes européens, américains, les rimlock, les miniatures,

et en particulier

les types suivants :

2 A 3	6 G 5	46	81
2 A 5	6 L 7	50	82
2 A 6	10	56	83
2 A 7	24	57	84
2 B 7	25 A 6	58	89
6 B 7	26	76	1561
6 B 8	27	77	1851
6 C 6	35	78	E 446
6 D 6	41	80 B	E 447
6 F 7	43	80 S	

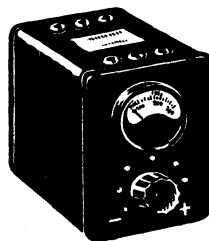
S. A. DES LAMPES NEOTRON

3, RUE GESNOUIN - CLICHY (Seine)

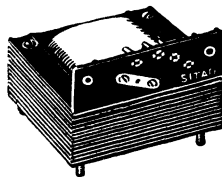
TÉL. : PEReire 30-87

en RADIO et TÉLÉVISION

nos fabrications
répondent à toutes
vos exigences.



SURVOLTEUR-DÉVOLTEUR



TRANSFORMATEUR d'ALIMENTATION

Documentation sur demande



Bureaux et Usines à
MOREZ (Jura) TÉL. 214

PUBL RAPP

LABOSCOPE

Oscilloscope universel

RADIO-TÉLÉVISION-ÉLECTRONIQUE

Jeu complet de pièces détachées	29.700 Fr.
Supplément probe détecteur	1.640 Fr.
Supplément atténuateur	480 Fr.
En ordre de marche :	
Laboscope	39.500 Fr.
Probe détecteur	2.750 Fr.
Atténuateur	950 Fr.

Notices, plans de câblage et de montage contre 300 Fr.

Pour toutes nos réalisations: tarifs détaillés sur simple demande.

Toutes les pièces peuvent être vendues séparément.

Conditions spéciales aux revendeurs.

MAGIC-RADIO -

Tél. : DANton 88-50

Métro : St-Michel ou Odéon

C. C. P. : Paris 2243-38

AUTRES FABRICATIONS

CRIT-MÈTRE

L'appareil qui sait tout mesurer : de 10 mV à 1000 V de 10 μ A à 10 A, de 0,5 Ω à 500 M Ω , de 2 pF à 2000 μ F. Jeu complet des pièces détachées 25.550 Fr.
En ordre de marche 33.600 Fr.

MULTI-TRACER

Le « stéthoscope du dépanneur » permettant d'entendre directement ce qui se passe dans les différents étages d'un récepteur défaillant. Permet de connaître, jusqu'à quel étage un signal est normalement amplifié, à partir de quel circuit il paraît distordu, etc. L'outil idéal du dépanneur moderne. Jeu complet des pièces détachées 12.550 Fr.
En ordre de marche 19.900 Fr.
Le livre « Le Multi-Tracer » : 360 Fr., franco .. 395 Fr.
Sonde magnétique : 350 Fr., franco 400 Fr.

FILTRES CLEANER

Circuits LC ou LCR, indispensables pour une reproduction fidèle en radio ou P.U.
Filtre A, 455 kHz, éliminant perturbation M.F. ... 140 Fr.
Filtre B 9 kHz, sifflement entre stations 315 Fr.
Filtre C 9 kHz amorti, disques usagés 340 Fr.
Notice « CLEANERS » sur simple demande.

5, Rue Mazet - PARIS (6^e)

(Entre les rues Dauphine et St-André-des-Arts)

Autobus : 63, 86, 75, 58, 96, 27, 24, 38, 21

PUBL. RAPY

Pour votre documentation :
Pour votre prospection :
Pour votre publicité :

un seul
ANNUAIRE :



35^e Edition
1955

le plus **ANCIEN**
le plus **COMPLET**
le plus **EXACT**
le plus **PRATIQUE**

...C'EST **VOTRE ANNUAIRE !**

PRIX : 900 francs franco

HORIZONS DE FRANCE
ÉDITEURS

39, rue du Général-Foy - PARIS (VIII^e)
LAB. 76-34 - C. C. P. Paris 769.32

PARLÉTE-CONVANCE



VOLTÈMÈTRE
A LAMPE
742
MEIRIX

TOUTES LES
mesures
DE TENSION

Permet grâce à ses sondes interchangeables la mesure des tensions continues, alternatives T. H. T. - V. H. F.

EXCELLENTE STABILITÉ
DIMENSIONS RÉDUITES
245 x 170 x 125
FAIBLE POIDS - 3 K. 500

C^{ie} GÉNÉRALE DE
MÉTROLOGIE
ANNECY - FRANCE

LEADER DE LA MÉTROLOGIE INTERNATIONALE

Agence à **PARIS**, 16, RUE FONTAINE (9^e)

Tél. : TRI. 02-34

Offrez à votre clientèle
l'heure d'écoute
au meilleur prix

avec les
PILES

MAZDA

dont la gamme complète permet
d'équiper tous les postes de radio,
qu'ils soient portatifs ou fixes.

N'oubliez pas

*Que l'on achète une PILE
mais qu'on rachète une MAZDA*

CIPEL (COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES PILES ÉLECTRIQUES)
125, Rue du Président-Wilson - Levallois-Perret (Seine)

... *l'extrême perfection:*
**LE HAUT-PARLEUR
ÉLECTRO-STATIQUE
ET
COAXIAL
STATO-DYNAMIQUE**

AUDAX

45, AV. PASTEUR - MONTREUIL-SOUS-BOIS (SEINE) AVR. 57-03 (5 lignes, groupées)
S.A. AU CAPITAL DE 82 MILLIONS DE FRANCS

RAFO

*les bonnes affaires
DU MOIS*

BLOCS BOBINAGES

472 Kc	725	-	455 Kc	750
Avec B.E.				850
feu MF 472 Kc				450
» » 455 Kc				495

RECLAME

Bloc + MF moyen	1.100
-----------------	-------

TRANSFOS CUIVRE

57 millis	2x250-6,3 V, 5 V	650
60 »	2x350 » »	725
70 »	2x300 » »	850
85 »	2x350 » »	975
100 »	» » »	1.350
120 »	» » »	1.550

HAUT-PARLEURS complets avec transfo

	Excit.	AP		Excit.	AP
12 cm	775	975	21 cm	1.050	1.250
17 cm	950	1.150	24 cm	1.200	2.500

REGLETTE FLUOR « Révolution »

	COMPLETE
	110/125 V
	avec tube de 0 m 60
	1.795

ÉCHANGES STANDARD

REPARATIONS

Ech. stand. transfo 80 millis	650
Ech. stand. HP 21 excit.	525
Tous HP et TRANSFOS, TRANSFOS sur SCHE-	
MA. Délai de répar.: IMMEDIAT ou 8 JOURS.	
PRIX ETUDES PAR QUANTITE	

JEUX DE LAMPES

GARANTIE 6 MOIS

CADEAUX

par 6 lampes : Bobinage
455 ou 472 Kc.
par 8 lampes : HP 12 ou
17 sans transfo.
par 10 lampes : Transfo
85 millis.

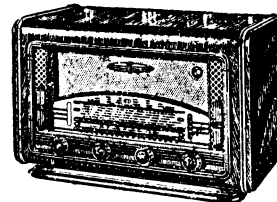
● 6A7 - 6D6 - 6B7 - 42 - 80

● 6A7 - 6D6 - 6C6 - 43 - 25Z5	● 6A7 - 6D6 - 75 - 43 - 25Z5
● 6E8 - 6K7 - 6Q7 - 6V6 - 5Y3	● 6E8 - 6M7 - 6H8 - 25L6 - 25Z6
● 6A8 - 6K7 - 6H8 - 6F6 - 5Y3	● 6A7 - 6D6 - 75 - 42 - 80
● 6A7 - 6D6 - 75 - 42 - 80	● ECH3 - EF9 - CBL6 - CY2.
● ECH42 - EF41 - EAF41 - EL41 - GZ41	● UCH42 - UF41 - UBC41 - UL41 - UY41
● 6BE6 - 6BA6 - 6AT6 - 6AQ5 - 6X4	● IR5 - 1T4 - 1S5 - 3S4

AF3 ... 750	ECH42 ... 450	UAF41 ... 450
AF7 ... 750	EF5 ... 550	URC41 ... 440
AK2 ... 880	EF9 ... 525	UCH42 ... 540
AZ1 ... 430	EF41 ... 405	UF41 ... 440
CY2 ... 680	EF80 ... 420	UL41 ... 500
CBL1 ... 740	EK2 ... 525	UY41 ... 290
CBL6 ... 640	EL3 ... 580	
EAF41 ... 450	EL41 ... 450	
EAF42 ... 440	EL42 ... 550	
ERC3 ... 590	EM4 ... 450	
ERC41 ... 445	EM34 ... 480	
EBF2 ... 475	EZ80 ... 325	
EBF80 ... 480	GZ32 ... 620	
EBL1 ... 660	GZ41 ... 340	
ECF1 ... 600	PL81 ... 800	
ECH3 ... 570	PY80 ... 400	
		IR5 ... 540
		1S5 ... 540
		1T4 ... 540
		2A7 ... 680
		2B7 ... 680
		3Q4 ... 580
		3S4 ... 625
		5U4 ... 840

2.500 2.800

Ensemble "TIGRE"



alternatif 6 lampes, 4 gammes d'ondes. Prises PU et HPS. Haut-parleur 19 cm.

- L'ensemble monté mécaniquement, prêt à câbler ... 8.950
- Le jeu de 6 lampes ... 3.000
- Résistances et Condensateurs ... 500

RECEPTEURS EN ORDRE DE MARCHÉ

PIGMET T.C. 5 lampes	11.500
FREGATE Alter. 6 lampes	13.900
VELETTE luxe Alter. 6 lampes	14.900
SEIGNOR Alter. 6 lampes	18.900
COMBINE microsillons 3 vit.	28.500
Piles secteur 55 avec antenne télescop.	18.500

R.E.N.O.V. 14, rue Championnet
R.A.D.I.O. PARIS-18°

Mo Simplon et Pte Clignancourt, Exp. Paris, Province, ctre remb. ou mandat à la commande.

PUBL. RAPHY



SOLVAY & C^{IE}

69, Avenue Franklin-Roosevelt
PARIS-8^e Tél. : **BAL. 29-83**

TRichloréthylène
PERchloréthylène

Service **TECHNICO-COMMERCIAL**
à la disposition de la clientèle

APPAREILS DE MESURES DE PRÉCISION ET DE CONTRÔLE E.N.B

le grand spécialiste des
CONTRÔLEURS UNIVERSELS à haut rendement

(6 MODÈLES convenant à tous les besoins et à toutes les bourses)

COMPAREZ

par exemple les performances du
TYPE M 26 à 44 sensibilités
au prix de **17.680 Fr.**
V continu et alternatif
(10.000 Ω/V) : 0 à 1,5 -
7,5 - 30 - 150 - 300 -
750 et 3.000 V.
I cont. et alt. : 0 à 100
et 300 μA - 1,5 - 7,5 -
30 - 150 - et 750 mA -
3 et 15 A.
R : 0 à 10.000 - 100.000 Ω
et 10 MΩ.
C : 0 à 0,2 et 20 μF.
Niveaux : 74 db.

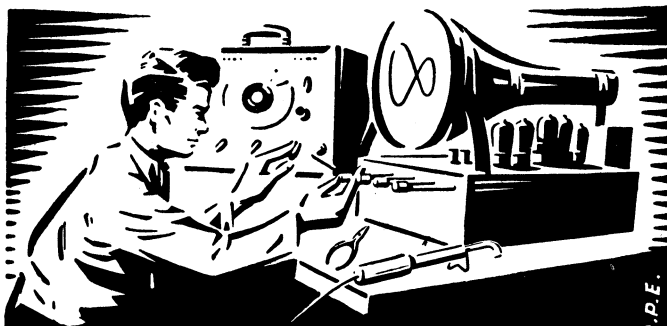


Catalogue général RC 65
contre 75 francs en timbres
Spécifier l'appareil qui vous
intéresse particulièrement

PRINCIPALES FABRICATIONS :
Lampemètres ● Micros et Milliampère-
mètres ● Générateurs H.F. modulés ●
Générateurs B.F. à baltements et à RC
● Voltmètres électroniques ● Ponts de
mesures ● Oscilloscopes cathodiques ●

Volubateurs ● Commutateur électronique
● Alimentation stabilisée ● Boîte de
résistances ● Boîte de capacités ● Blocs
étalonnés pour construire soi-même tous
appareils de mesure ● Combinés pour sta-
tion-service ● Ensembles pour laboratoires

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOELECTRIQUE
25, RUE LOUIS-LE-GRAND — PARIS-2^e — Téléphone : OPÉra 37-15



R.P.E.

COURS DU JOUR
COURS DU SOIR
(EXTERNAT INTERNAT)
COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES

chez soi
Guide des carrières gratuit N° **RC 56**

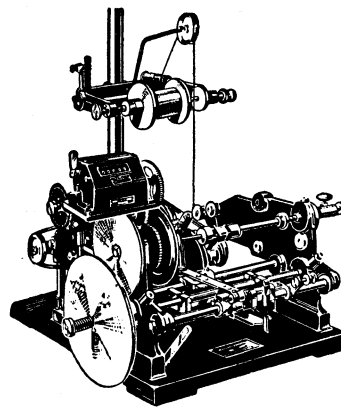
ECOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ELECTRONIQUE

12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2^e - CEN 78-87



MACHINES A BOBINER

pour le bobinage
électrique
permettant tous
les bobinages



en
FILS RANGÉS
et
NID D'ABEILLES

•
Deux machines
en une seule
•

SOCIÉTÉ LYONNAISE
DE PETITE MÉCANIQUE

Ets LAURENT Frères

2, rue du Sentier, LYON-4^e - Tél. : BU. 89-28

CENTRAL-RADIO

Plus de 20 réalisations modernes...



ELECTROPHONE C R 5

3 lampes noval ECH 81,
EL 84, EZ 80, 5 watts
Alimentation 110-220 v.
sur secteur alternatif

Correction des graves
et des aiguës

HP Audax 19 cm
inversé

Mallette gainée
(3 tons)
avec couvercle
amovible

Platine TD 3 vit.

L'ensemble
complet en pièces
détachées :

AVEC PLATINE "STAR" : 21.580
AVEC PLATINE "PAILLARD" : 23.480

UN POSTE RÉCEPTEUR DE POCHE PERSONNEL RADIO

Encombrement ultra-réduit — Poids : 75 grammes — Equipé avec bobinage ferrocube
et diode au germanium

PRÉSENTÉ DANS UN COFFRET EN MATIÈRE PLASTIQUE

TOUJOURS PRÊT A FONCTIONNER — SANS PILE, NI SECTEUR

PRIX DE L'ENSEMBLE en ordre de marche avec son écouteur extra-léger Piezo-Cristal **2.950**

ENREGISTREMENT

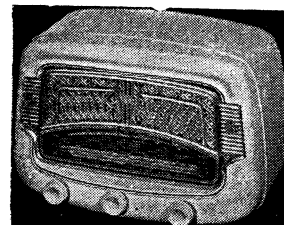
CONCESSIONNAIRE pour la FRANCE des grandes marques
PHONELAC — PHONOLUX — PHONOMAG

Productions LIE

DISTRIBUTEUR de : WATTSON, PERFECTONE, ERSON, AMPRO

RCR 54 TC

Belle présentation moderne, coffret
bakélite 2 couleurs. 5 lampes Rim-
lock tous-courants avec cadre in-
corporé (Isocadre Oréga), H.P.
12 cm Ticonal, 4 gammes (O.C. -
P.O - G.O. - B.E.). L'ensemble
comp. y compr. l'ébénisterie, les
lampes, prix net 11.730



BABY-CAMPING

le portable idéal

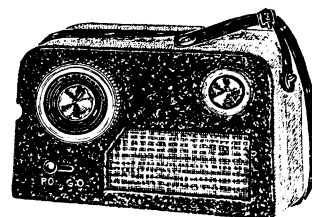
Récepteur fonctionnant
sur piles

4 lampes

Dimen. 25 x 17 x 9 cm

Complet en pièces
détachées :

11.900



PLUSIEURS COLORIS

Boîte d'alimentation fonctionnant sur secteur
sur demande

APPAREILS de MESURE

Les plus grandes Marques :

METRIX — CENTRAD — RADIOS
GUERPILLON — CHAUVIN — ENB

En nos magasins les plus grandes marques de pièces détachées

RADIO - TÉLÉVISION

CONDITIONS SPÉCIALES AUX REVENDEURS, ARTISANS, CINÉ-CLUBS AMATEURS • CATALOGUE GÉNÉRAL 1955 contre 100 Frs

35, Rue de Rome, PARIS (8^e) — LAB. 12-00 et 12-01 — C.C.P. PARIS 728-45

Ouvert tous les jours sauf le Dimanche et le Lundi matin de 9 h. à 12 h. 15 et de 13 h. 30 à 19 h.

PUBL. RAPHY

Groupez vos
achats



LES MEILLEURES PIÈCES DÉTACHÉES. LES PLUS GRANDES MARQUES RADIO ET TÉLÉVISION
de trouvent aux

ETS MOUSSIER
32 RUE THIERS • AVIGNON
(VAUCLUSE) • TÉL.: 28-33

VENTE EXCLUSIVE AUX
PROFESSIONNELS PATENTÉS
DE LA RADIO



CONDENSATEURS
FIXES

CSM

SÉRIE MINIATURE
SÉRIE NORMALE
MODÈLES ÉTANCHES

André SERF et C^{ie}

(27, Fg du Temple, PARIS X^e - Tél. : NOR. 10-17

PUBL. RAPHY



**BULLETIN
D'ABONNEMENT**
à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e
R.C. 109 ★

NOM
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 1.000 fr. (Étranger 1.200 fr.)

MODE DE RÉGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT DATE :



**BULLETIN
D'ABONNEMENT**
à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e
R.C. 109 ★

NOM
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 1.250 fr. (Étranger 1.500 fr.)

MODE DE RÉGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT DATE :



**BULLETIN
D'ABONNEMENT**
à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e
R.C. 109 ★

NOM
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 980 fr. (Étranger 1.200 fr.)

MODE DE RÉGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT DATE :



**BULLETIN
D'ABONNEMENT**
à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6^e
R.C. 109 ★

NOM
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (6 numéros) à servir
à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 1.500 fr. (Étranger 1.800 fr.)

MODE DE RÉGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL
de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

DATE :

Pour la BELGIQUE et le Congo Belge, s'adresser
à la Sté BELGE DES ÉDITIONS RADIO, 204a, chaussée
de Waterloo, Bruxelles ou à votre libraire habituel

Tous les chèques bancaires, mandats, virements
doivent être libellés au nom de la SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob - PARIS-6^e

ANNONCES La ligne de 44 signes ou
espaces : 150 fr. (de-
mandes d'emploi : 75 fr.).
PETITES Domiciliation à la revue :
150 fr. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la
réponse aux annonces domiciliées, sous enveloppe
affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

● **DEMANDES D'EMPLOIS** ●

Artisan maquettiste cherche câblage, Lebat, 18,
rue Linois, Paris-15^e.

● **PROPOSITIONS COMMERCIALES** ●

DISPOSANT grand local, grossiste recherche
entente avec fabricants pour diffusion auprès
clientèle détaillants, de tout matériel ou appa-
reils intéressant : Radio, Electricité et Electro-
Ménager. Beauchamp, 16, av. Paris, Niort
(Deux-Sèvres).

Constructeur radio-télévision-télécinéma, articles
ménagers recherche concessionnaires, distribu-
teurs ou grossistes toutes régions sauf départe-
ments Vaucluse, Nord, Pas-de-Calais, Somme.
Conditions maxima. Sté Flandrien Radio, 16, Bd
Carnot, Arras (P.-de-C.).

● **VENTES DE FONDS** ●

Vends cause santé boutique radio 650 000. Pal-
lier, 24, Pl. Eglise, Montesson (S.-O.).

● **ACHATS ET VENTES** ●

Vends magnétophone Dauphin L.D., type A9,
trois moteurs, 65 000 (valeur 130 000). Antoine,
103, rue Bobillot, Paris-13^e.

● **DIVERS** ●

TOUS les appareils de mesure sont ré-
parés rapidement. Etalonnage des
génér. H.F. et B.F.

1, aven. du Belvédère,
Le Pré-Saint-Gervais. —
Métro : Mairie-des-Lilas.
VIL. 09-93

SERMS

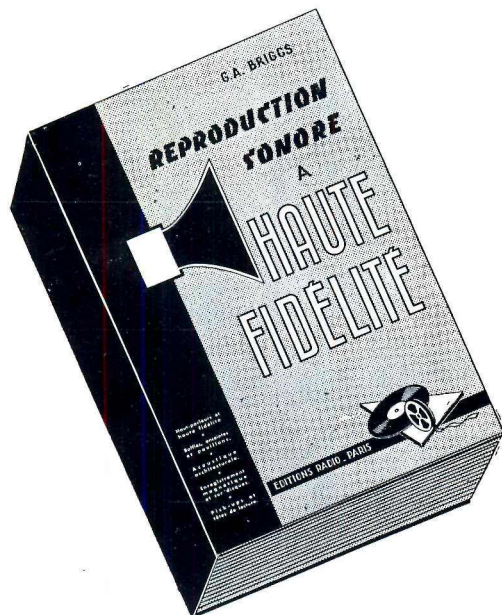
GLACES DE CADRANS

ET PANNEAUX FRONTAUX sur mesure,
même à l'unité, en plexiglas gravé. Adap-
tation pour tous anciens cadrans. Lucien
Parmentier. Radio-Gravure, 9, rue du
Stade, Fresnes (Seine). Tous rens. contre
timbre, 15 fr.

**VOUS LIREZ DANS LE N° DE JUIN
DE "TOUTE LA RADIO"**

- ★ Le progrès, par E.A.
- ★ Le tube cathodique plat : Une nouvelle
pièce détachée révolutionnaire extrêmement
intéressante pour l'aéronautique et la télé-
vision.
- ★ Les radars modernes, par J.-P. Elmichen.
- ★ Deux amplificateurs B.F. à transistors, par
J. Riettmüller : Description complète avec
valeur des éléments des deux amplifica-
teurs équipés de transistors français cou-
rants et pouvant délivrer 300 mW sur
H.P.
- ★ Nouveaux tubes 1955.
- ★ La Pièce Détachée à Londres, par A.V.J.
Martin et La Radio et l'Electronique à la
Foire de Hanovre, par H. Schreiber.
- ★ Guide ses tubes.
- ★ Le magnétron, par P. Thirkell.
- ★ L'installation des auto-radio, par E.S. Fré-
chet.
- ★ Télé-Luxembourg : Tous les détails sur la
mise en service de ce nouvel émetteur de
télévision.
- ★ Revue de la Presse. Elle contient notam-
ment le schéma extrêmement intéressant
d'un interphone sans commutation au fonc-
tionnement très sûr.
- ★ La rubrique Basse Fréquence n'est pas ou-
bliée avec :
Le T.L.R. 196, un amplificateur économi-
que et la description d'un lecteur moderne
pour cylindres et disques à saphir.

Pour ceux qui cherchent
la qualité parfaite



REPRODUCTION SONORE A HAUTE FIDÉLITÉ

par **G. A. BRIGGS**

Ce livre est la traduction d'un ouvrage anglais célèbre dans le monde entier.

Résultat de recherches poursuivies pendant des années, cette œuvre profondément originale découvre des horizons nouveaux aux spécialistes de la haute fidélité. Elle analyse, en effet, tous les facteurs qui influencent la reproduction du son (exception faite des amplificateurs proprement dits). Les principaux chapitres ont pour sujets :

- Les haut-parleurs électrodynamiques.
- Les résonances de la membrane.
- Enceintes et écrans acoustiques.
- Pavillons exponentiels.
- Réponse aux transitoires.
- Acoustique des bâtiments.
- Courbes de réponse.
- Intermodulation.
- Divers types de filtres.
- Sonorisation des locaux scolaires.
- Enregistrement magnétique.
- Enregistrement sur disques.
- Technique de l'enregistrement.
- Aiguilles et graveurs.
- Distorsions et erreur de piste.
- Bruits de surface et de moteur.
- Pick-ups et pointes de lecture.

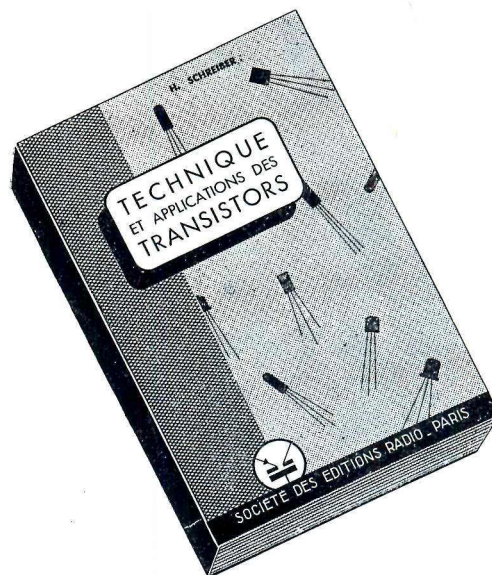
Un volume de 368 pages (160 × 240), sous couverture en 3 couleurs, illustré de 315 figures dont 80 oscillogrammes originaux relevés par l'auteur et nombre de photomicrographies conférant une valeur particulière à l'ouvrage.

PRIX : 1 800 F



PAR POSTE : 1 980 F

Etudiez aujourd'hui
la technique de demain



TECHNIQUE ET APPLICATIONS DES TRANSISTORS

par **H. SCHREIBER**

Ce livre fait le point de l'état actuel de la technique des diodes et des triodes à cristal. Il initie le lecteur aux notions tout à fait nouvelles qui changent l'aspect habituel de l'électronique classique utilisant les tubes à vide. Rédigé par un spécialiste qui a l'expérience pratique des mesures et des montages à transistors, cet ouvrage ouvre le domaine des applications à ceux qui l'étudient avec soin.

SOMMAIRE :

Propriétés générales. — Fonctionnement du transistor à pointes et à jonctions. — Physique et technique des semi-conducteurs. — Technologie des transistors à jonctions (triodes, tétrodes, phototransistors). — Les trois montages fondamentaux. — Contrôle. — Mesures et expériences sur un transistor isolé. — Amplification B.F. — Contre-réaction. — Etage final. — Compensation de l'effet de température. — Réalisation d'amplificateurs B.F. — Amplification H.F. — Oscillateurs. — La détection. — Récepteurs à transistors. — Circuits électroniques (baseuses, multivibrateurs, intégrateurs, etc...). — Le transistor comme quadripôle. — Caractéristiques des transistors.

Un vol. de 160 pages (160 × 240) illustré de 182 figures.

PRIX : 720 F



PAR POSTE : 792 F

Fiches à verrouillage **MÉLODIUM...**



★
**...s'adaptant
sur tous les
microphones
MÉLODIUM**

PUBL. RAPPY

- ★ FICHES A ENCASTRER POUR INSTALLATIONS FIXES
- ★ FICHES DE PROLONGATEUR POUR CABLES MICRO

DOCUMENTATION "F" SUR DEMANDE

296, RUE LECOURBE . PARIS 15^e . TÉL. LEC. 50-80 (3 lignes)