

RADIO

Constructeur & dépanneur

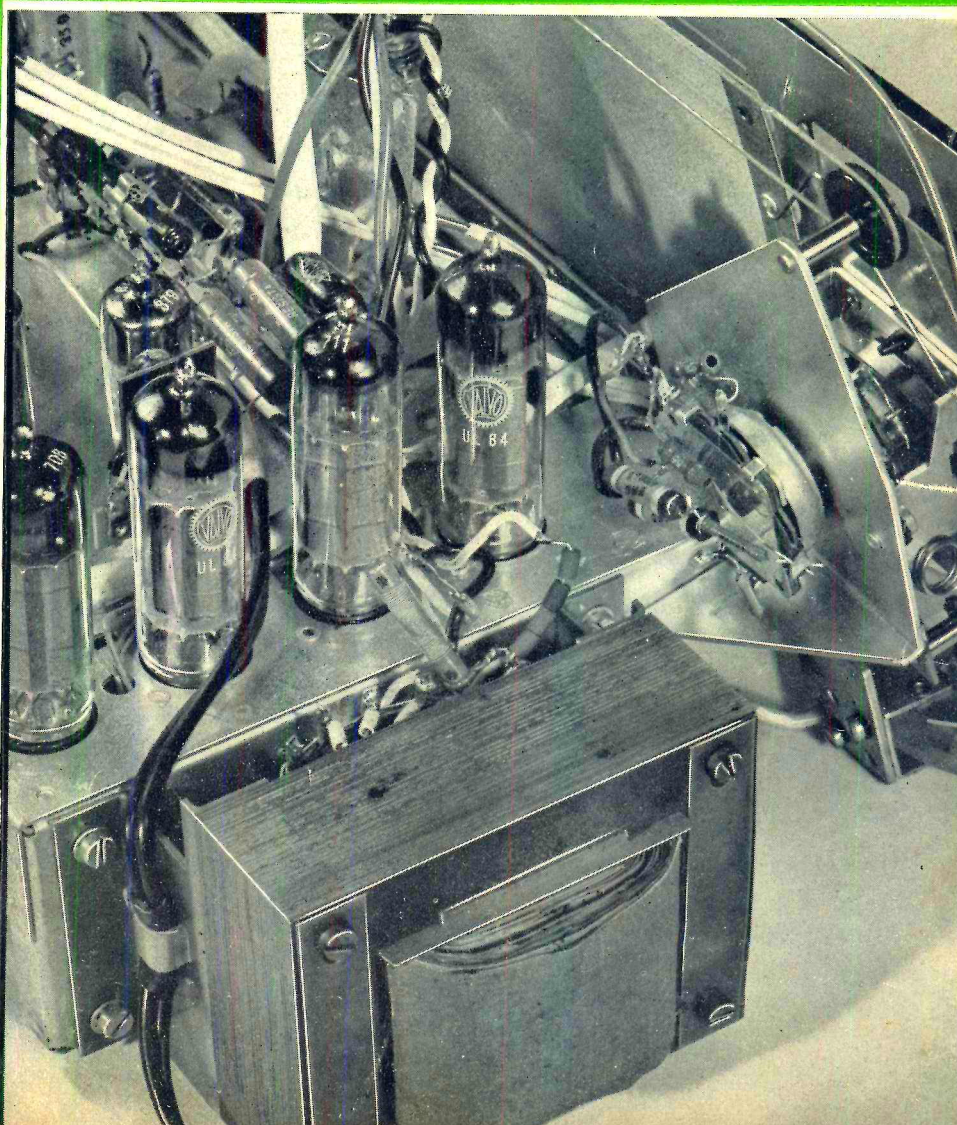
REVUE MENSUELLE PRATIQUE
DE RADIO ET DE TÉLÉVISION
SOMMAIRE

- Electrophone CR 5, portatif, puissant, musical et simple à réaliser.
- Un générateur H.F. à quartz combiné avec un générateur B.F. à résistances-capacités.
- Différents systèmes antifading. Principe et données pratiques.
- Transistors et leurs applications.
- Utilisation pratique des tubes DK 96, DF 96, DAF 96 et DL 96.
- Détermination des caractéristiques dynamiques des lampes à l'aide de courbes.
- Un récepteur simple pour AM et FM.
- Plusieurs schémas commentés de contre-réaction et de correcteurs de tonalité.

TV

- Le Télé Populaire 56, téléviseur très simple à réaliser et à mettre au point.
- Les Bases de la TV. Suite de l'étude sur les circuits décalés.
- Les mille-et-une pannes TV. Cas tirés de la pratique.

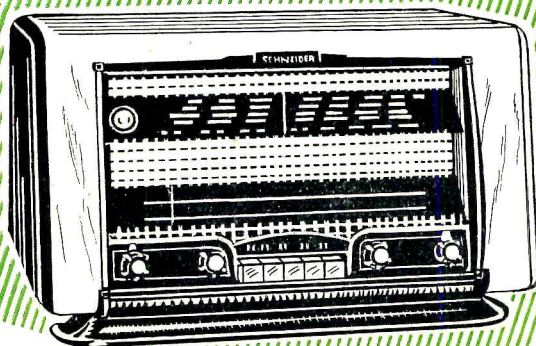
Ci-contre : L'étage final du récepteur bicanal modèle « Capella 753 » de PHILIPS est équipé de deux tubes EL 84 et de deux tubes UL 84, sans transformateur de sortie.



Beaucoup

SCHNEIDER?

Parce que NOS RÉCEPTEURS RÉPONDENT DEPUIS LONGTEMPS AUX DÉSIRS DE VOS CLIENTS



Notre gamme prestigieuse **RADIO** dont le fameux "**FIDELIO**" avec **F.M.** et **3 D.**

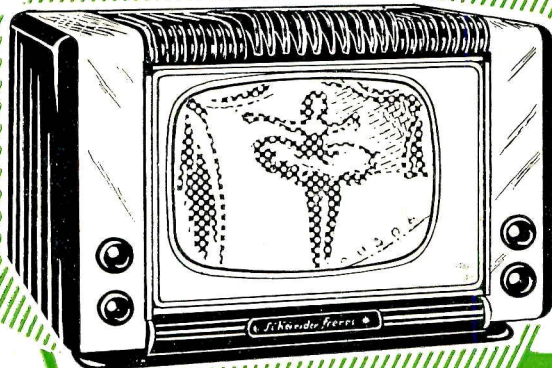
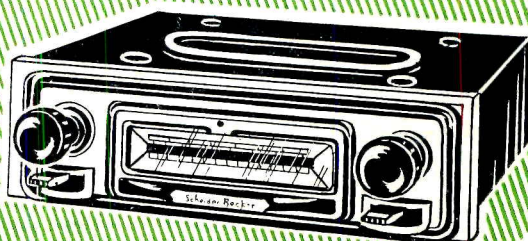
Nos modèles : **RONDO**, **MÉLODIE**, **ADAGIO**.

Nos Radio-phonos : **RÉCITAL**, **FESTIVAL**, **ÉLECTROPHONE**.

Notre nouveau **POSTE AUTO "LE MANS"** à commande entièrement électronique, utilisant le brevet **General Motors U.S.A.** et le système **Becker**.

La réalisation la plus sensationnelle sur le marché mondial des récepteurs auto-radio.

Livrable avec adaptateur ondes courtes "**REIMS**"



Nos **TÉLÉVISEURS** 43 et 54 cm réalisés dans un des plus beaux laboratoires de France, fabriqués dans l'usine moderne d'Ivry, sont tous **MULTICANAUX à ROTACTEUR**.

6 modèles, dont deux bi-définitions.

Une publicité intensive... un grand **Concours des Anomalies**, vous amèneront encore de nouveaux clients. Ils demanderont un **SCHNEIDER**... Soyez en mesure de répondre à leur demande.

SCHNEIDER

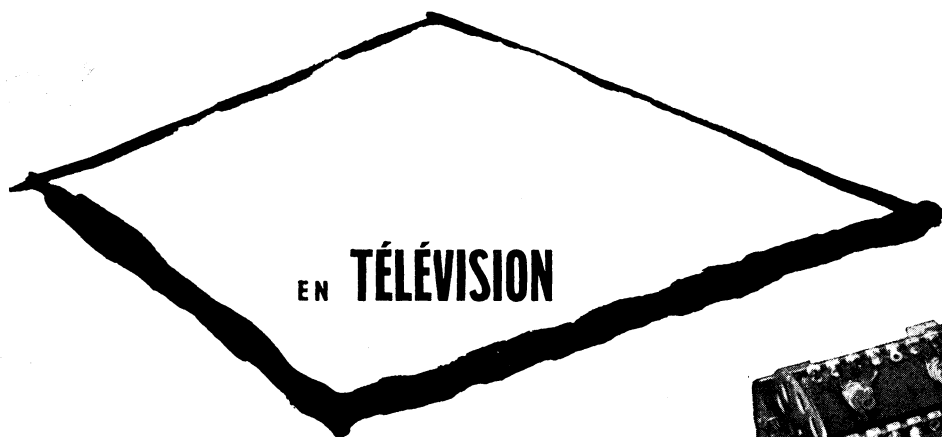
C'est encore le meilleur

SCHNEIDER

**RADIO
TÉLÉVISION**

Société Anonyme au capital de 80 millions de francs

12, rue Louis-Bertrand, IVRY (Seine) - Tél. ITA 43-87 +



COMMUTATEUR DE CANAUX

- possibilité de monter 6 canaux, même de standards différents;
- comprend l'étage HF cascade et le changement de fréquences.

TRANSFOS MF vision et son

TÉLÉBLOC

Récepteur pré-câblé et pré-réglé depuis l'antenne jusqu'au tube cathodique, correction vidéo comprise.

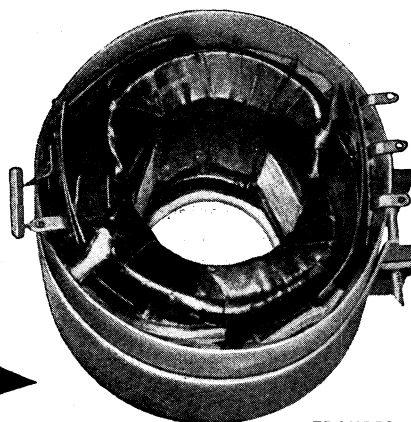
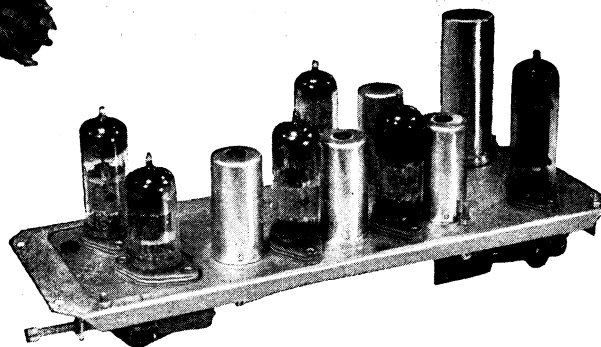
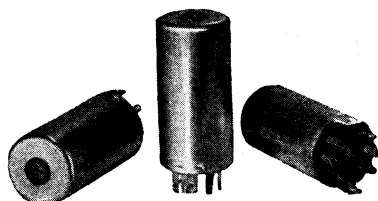
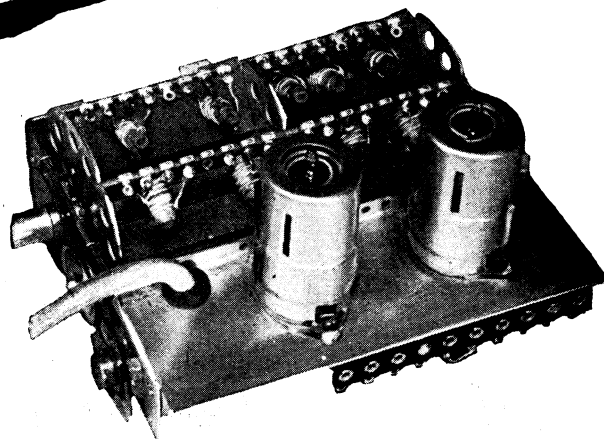
Vision et son.

Bloc HF mélangeur adapté pour tous les canaux 819 lignes en service.

2 étages MF vision.

DÉFLECTEUR

Pour tous les tubes rectangulaires 36 - 43 - 51 - 54 cm.



TRANSFO D'IMAGE - TRANSFO DE BLOCKING IMAGE - TRANSFO DE BLOCKING LIGNE - BOBINE DE CONCENTRATION - BOBINE DE LINÉARITÉ - BOBINE DE CORRECTION VIDÉO.

S O C I É T É
OREGA

ÉLECTRONIQUE

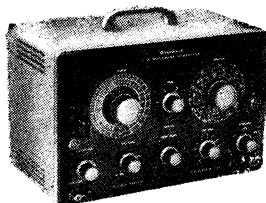
ET MÉCANIQUE

106, rue de la Jarry, Vincennes - Tél. DAU 43-20 +

PROCUREZ-VOUS LE GUIDE OREGA

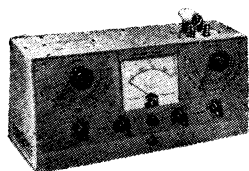
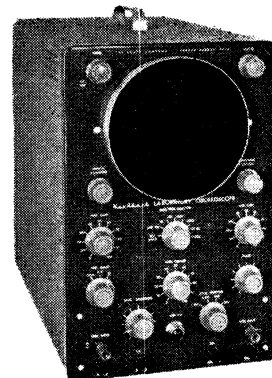
Sj.

Heathkit



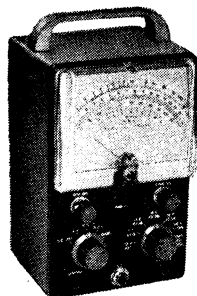
GÉNÉRATEUR TV

NOUVEL
OSCILLOSCOPE
O-10
A CIRCUITS
IMPRIMÉS



Q-MÈTRE

VOLTMÈTRE
A
LAMPES



TOUS ENSEMBLES COMPLETS

en pièces détachées

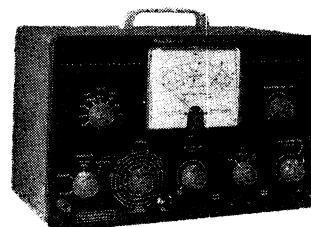
modèles pour les besoins du
laboratoire et de la fabrication

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

CATALOGUE RP4 et TARIFS sur demande

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

ANALYSEUR
B. F.



PUBL. RAPHY



CENTRAL-RADIO

Deux Réalisations de très grande classe

ELECTROPHONE CR 5

Decrit dans ce numéro

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

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



CRX 56

TÉLÉVISEUR 43 cm

13 LAMPES

DU TYPE CHAMP FORT
DE RÉALISATION SIMPLE

- Platine HF, bases de temps, déflexion OREGA.
- Télébloc précâblé et prérégulé (vision jusqu'à la Vidéo, son jusqu'à la détection).
- La partie MF 2 étages surcouplés assure une bande passante de 9 m/cs, la sensibilité est de 150 MV.
- Bloc HF mélangeur adaptable tous canaux 819 lignes.
- L'ensemble en pièces détachées absolument complet avec lampes et tubes de 43 cm, sans ébénisterie.

PRIX NET : 58.000 Frs

TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE RADIO - TÉLÉVISION - APPAREILS de MESURE

REMISE AUX REVENDEURS, ARTISANS, DÉPANNEURS - CATALOGUE GÉNÉRAL 1955 contre 100 francs

35, RUE DE ROME - PARIS (8^e) - LAB. 12-00 et 12-01 - C.C.P. PARIS 728-45

Conditions aux Employés des Industries Radio-Électriques et aux Membres d'Associations - Expédition Province et Union Française à lettre lue

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.

A VINGT MÈTRES DU BOULEVARD MAGENTA

PARINOR

PIÈCES

• **le SPÉCIALISTE**
• **de la PIÈCE DÉTACHÉE**

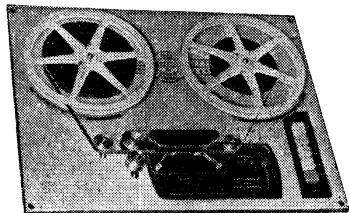
TÉLÉVISION : TÉLÉVISEUR 55 "ALCEDO" MULTICANAUX

Récepteur conçu pour la définition 819 lignes avec tubes de 43 ou 54 cm **MATERIEL CICOR.**

— 1 transformateur blocking image	530	— 1 self de filtre	880
— 1 — — ligne	660	— Châssis son et vision câblé et étalonné en ordre de marche	
— 1 — — image	800	avec rotacteur multicanal	9.950
— 1 self image	450	— Tube cathodique 43 cm USA aluminisé	16.500
— 1 bloc de déflexion	5.310	— Le jeu de lampes comprenant : 1 ECC81 - 4 EF80 -	
— 1 transformateur sorties lignes (THT avec EY 51 montée)	3.160	1 6AL5 - 1 EBF80 - 1 ECL80 - 1 EL84 - 1 ECF80	5.170
— 1 transformateur d'alimentation	3.865		

Ensemble complet « modèle 43 cm alternatif » en pièces détachées avec lampes, tube, châssis HF câblé **61.073**
ANTENNES INTÉRIEURES - ANTENNES EXTERIEURES - BRAS BALCON - CERCLAGES CHEMINÉES - MATS DURAL - MATS CERCLAGES -
CABLES COAXIAL - CABLES ACIER - SERRE-CABLES - etc...

ENREGISTREMENT : PLATINES D'ENREGISTREUR TRUVOX



- Trois moteurs pour courant alternatif.
- Dégagement de la bande pour les vitesses rapides.
- Commande par boutons-poussoirs, disposés en clavier et enclenchés entre eux mécaniquement et électriquement.
- Frein électrique breveté, commandé par un bouton-poussoir séparé.
- Vitesses « avant-rapide » et « arrière-rapide » sans fatigue de la bande.
- Durée de reboinage : moins d'une minute dans chaque sens pour une bande standard de 375 m.
- Fonctionnement silencieux, éliminant tout pleurage ou ronflement parasite.
- Enregistrement sur double piste.
- Deux vitesses de défilement : 9,5 cm par seconde, soit une heure par piste (deux heures au total) et 19 cm par seconde, soit 30 minutes par piste (une heure au total) pour une bobine standard de 375 m.
- La platine admet toutes les bobines standard et toutes les bandes papier ou plastique jusqu'à 375 m de longueur.

DOCUMENTATION ET PRIX SUR DEMANDE, ainsi que le schéma d'appli.

HAUT-PARLEURS : HP Professionnels Haute fidélité STENTORIAN

Cette importante série de haut-parleurs professionnels présente pour ses modèles simples les plus larges possibilités d'emploi par la qualité de sa fabrication, le choix de ses impédances, et par ses membranes spéciales qui assurent, avec une restitution exceptionnelle des fréquences graves et une reproduction appropriée des fréquences aiguës, une réponse d'ensemble parfaitement équilibrée.

Parmi ceux-ci :

Modèle Duplex Concentric 10" : Ce modèle se compose réellement de deux haut-parleurs distincts montés l'un dans l'autre, et, de ce fait, ne doit pas être confondu avec les haut-parleurs à membranes jumelées de type courant.

Le centre de l'aimant réalisé dans le nouvel Alcomas 3, est évidé pour former le début du cornet qui charge la membrane convexe métallique destinée à la reproduction des fréquences aiguës. Ce moteur, du type à chambre de compression, est placé à l'arrière de l'aimant.

La bobine mobile destinée à la reproduction des fréquences basses est située par contre à l'avant de l'aimant, entraînant une membrane spéciale du type « cambric ».

Ce modèle est fourni avec les deux moteurs montés en parallèle. Un condensateur de 2 mF peut être connecté pour prévenir une amplitude excessive des vibrations de la membrane « fréquences aiguës ».

L'usage d'un filtre de fréquence est souhaitable pour obtenir le meilleur rendement de l'appareil.

Données techniques : 1) diamètre total, 254 mm, puissance totale 7 watts, réponse totale de 30 à 14 000 cps, châssis en alliage Mazak 3, non magnétique et non résonnant.

2) moteur « fréquences graves » : flux 14 000 gauss, membrane 254 mm. Impédance 15 ohms à 1000 cps.

3) moteur « fréquences aiguës » : flux 13 000 gauss, membrane 25 mm. Impédance 15 ou 30 ohms à 1000 cps.

Autres marques : ROLA CÉLESTION Ltd - GE-GO - VEGA

TRANSFOS : MANOURY

PLATINES MICROSILLON : DUCRETET - GARRARD

MATÉRIEL BF : (Amplificateurs, coffrets baffles "Fidex") BOUYER

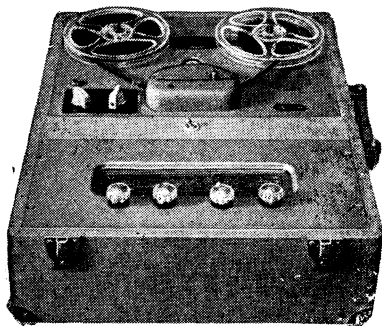
APPAREILS DE MESURE : RADIO-CONTROLE - CENTRAD - E.N.B.

PARINOR-PIÈCES 104, RUE DE MAUBEUGE - PARIS (10^e) — TRU. 65-55
Entre les métros BARBÈS et GARE du NORD

DOCUMENTATION GÉNÉRALE SUR DEMANDE

RÉCEPTEUR-ENREGISTREUR

décrit dans le "Haut-Parleur" du 15 Septembre



Platine magnétophone
SERAM complète avec
pré-ampli câblé et tubes.
Prix 40.000

Valise en toile bagage
comprenant toute la partie
mécanique radio soit:
châssis, CV cadran, grille,
boutons 9.625

Jeux de lampes 2.500

Bobinages 1.400

Transfo d'alim. 1.350

HP 21 cm inversé

AUDAX 2.100

Matériel divers 2.800

59.77~

APPAREIL COMPLET, EN ORDRE DE MARCHÉ (nous consulter)

Micro cristal Ronnette 2.800

Bande Kodavox, les 185 m 1.150

TÉLÉVISEURS à rotacteur multicanaux

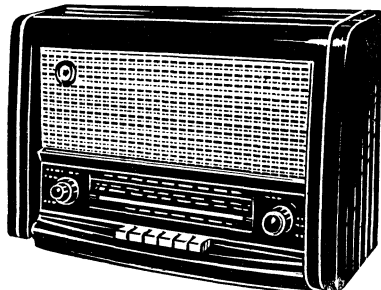
FABRICATION GRANDE MARQUE

18 tubes - Bande passante - 9 méga - Sensibilité - 100 microvolts -
Montage alternatif.

● CHASSIS avec tube 43, complet en ordre de marche .. 75.000

● CHASSIS avec tube 54, complet en ordre de marche .. 89.000

15 MODÈLES D'ENSEMBLES RÉVOLUTIONNAIRES



en pièces détachées STARMATIC 56

Dim. : H. 34 - L. 49 -
P. 24. Continuation de
la technique du STAR-
MATIC 56 avec en
plus les derniers per-
fectionnements.

● véritable bloc cla-
vier à commande
directe.

● nouveau cadran à
boutons doubles
dans la glace.

● ébénisterie luxe avec
ornements laiton.

L'ensemble complet, en pièces détachées, avec ébénisterie, lampes,
etc. 20.950

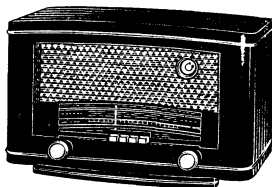
Le poste, en ordre de marche 25.900

MENUET

Long. 350. - Haut. 220. - Prof. 120.

Récepteur à clavier - 5 lampes -
alternatif 4 gammes - cadre ferrite
200 mm. L'ensemble complet, en
pièces détachées, avec ébénisterie,
lampes, etc. 13.500

Le poste, en ordre de marche 15.900

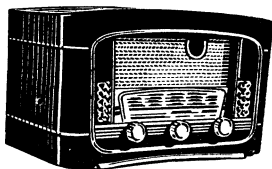


ONDYNE

Dim. : H. 200 - Larg. 165 -
Long. 330.

Récepteur 5 lampes, alternatif, à
cadre. L'ensemble complet en pièces
détachées, avec ébénisterie, lampes,
etc. 12.600

Le poste, en ordre de marche 15.000



REGENT

Mêmes dimensions et caractéristiques que le MENUET, avec clavier
5 touches (4 gammes + P.U.). Présentation identique au STARMA-
TIC 56. L'ensemble complet en pièces détachées, avec ébénisterie,
lampes, etc. 14.200

Le poste, en ordre de marche 16.800

ASCRÉ

220, r. Lafayette, Paris-Xe.
BOT. 61-87, M° Louis-Blanc-
Jaurès - Bus. 26-25.

Magasins fermés samedi
après-midi et ouverts le lundi

ILLEL

38, r. de l'Eglise, Paris-XV.
VAU. 55-70 M° Félix-Faure et
Charles-Michel

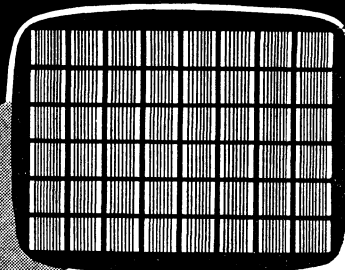
Magasins ouverts tous les jours
de 9 h. à 19 h. 30

Expéditions province contre remboursement

PUBL. RAPY

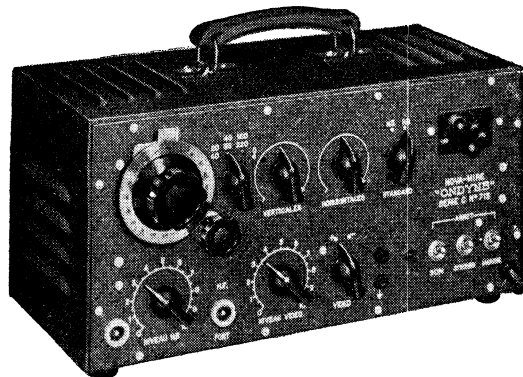
*Etude.
mise au point.
dépannage*

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.
- Oscillateur d'intervalle 11,15 et 5,5 Mc/s.
- 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.
Linéarité - Synchronisation - Séparation - Cadrage

*Plus de 2.000 revendeurs et stations-dépannage
emploient actuellement cet appareil !*

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

Fournisseur de la Radio-Télévision Française

SIDER-ONDYNE

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ÉLECTROTECHNIQUE
ET DE RADIOÉLECTRICITÉ

75 ter, Rue des Rianes - PARIS (14) - Tel. : LEC. 82-30

AGENTS : LILLE, Ets COLLETTE, 8, rue du Barbier-Maës - STRASBOURG : M. BISMUTH, 15, place
des Halles - LYON : M. G. RIGAUDY, 38, quai Gailleton - MARSEILLE : Ets MUSSETTA, 3, rue Nau

RABAT M. FOUILLOT, 9, rue Louis-Gentil
BELGIQUE : ELECTROLABOR, 40, avenue Hamoir, UCCLE BRUXELLES

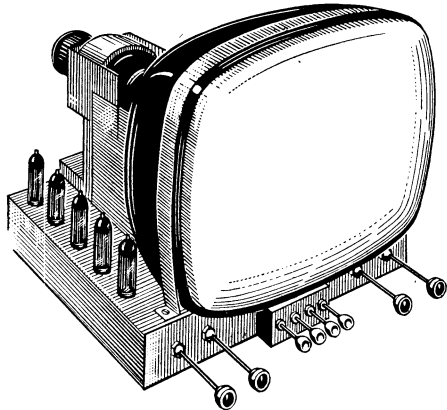
RADIO-VOLTAIRE

155, av. Ledru-Rollin, PARIS-XI^e — Tél. : ROQ. 98-64 — C.C.P. 5608-71 Paris

TÉLÉCLUB LUXE

43 cm, 17 lampes, platine HF câblée, alignée, montage alternatif monocanal.

- Châssis absolument complet en pièces détachées (avec lampes, tube, HP, etc...) 59.500



TÉLÉCLUB BI-CANAL

43 cm, 17 lampes, châssis industriel alternatif, bande passante 9 Mcs, sensibilité 65 µm.

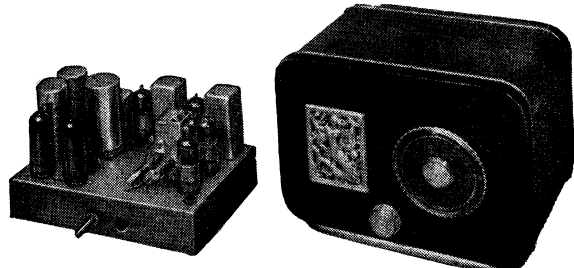
- Châssis absolument complet en ordre de marche 64.500

TÉLÉCLUB MULTICANAUX

43 cm, 17 lampes, alternatif, châssis industriel équipé d'un rotacteur à 6 positions.

- Châssis absolument complet en ordre de marche 69.500

ADAPTATEUR POUR MODULATION DE FRÉQUENCE



Modèle 1. — 7 tubes, entrée cascode E C C 81 et E C C 84, transfo alternatif 110/240 V. incorporé, nouvel indicateur d'accord E M 80, bande FM normalisée. Complet en pièces détachées 9.950

Modèle 2. — Avec bloc d'alimentation séparé
Châssis complet en pièces détachées 6.950
Bloc d'alimentation en pièces détachées 2.750

AMPLI 10 watts

Ampli haute fidélité 10 Watts, 6 lampes P.P. EL. 84, 2 sorties : micro et Pick-up. Correcteur grave et aigu par Potentiomètres séparés. Secondaire : 10 sorties de 1,5 à 1.000 ohms. Complet en pièces détachées avec coffret et lampes 16.500

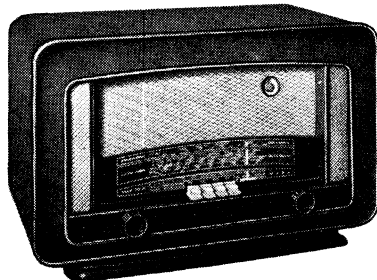
ÉLÉGANTE MALLETTE

EQUIPEMENT TRANSCO
Tête PHILIPS d'origine
3 VITESSES — 2 SAPHIRS. Modèle 1955.
Complet équipée avec fils
CERTIFICAT DE GARANTIE INDIVIDUEL
NUMEROTE
S'adapte sur n'importe quel poste radio
Quantité limitée 9.950 Frs
Franco de port 10.500 Frs



Nos réalisations RADIO : 15 modèles

SUPERCLUB



Super 6 lampes alternatif, clavier à touches, cadre incorporé.

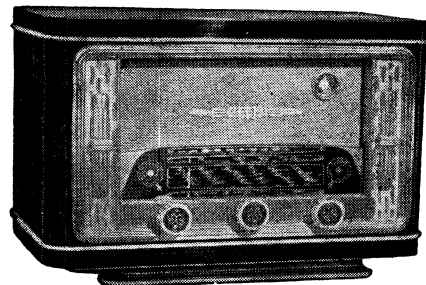
Ensemble compl. en pièces détachées avec HP à gros aimant et 6 lampes Noval.
Prix 11.400

Ebénisterie luxe, avec grille.
Prix 3.500

SUPERCLUB RADIO-PHONO

même présentation et caractéristiques que le Superclub. Platine trois vitesses. Complet en pièces dét. avec lampes, T.D. et ébénisterie
Prix 26.500

CARAVELLE



SUPER
6 LAMPES
Rimlock ou Noval
4 gammes, BE,
HP 17 ou 10 cm
PRÊT A CABLER

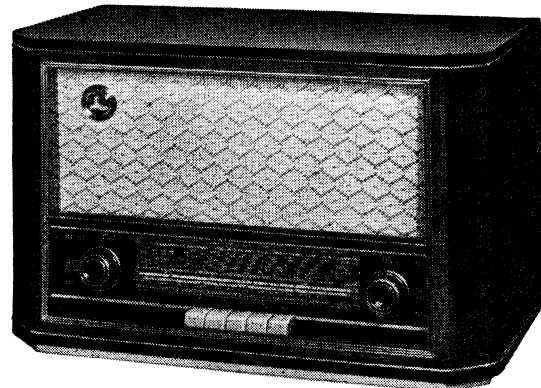
(pièces lampes ébénisterie)

15.500

CLAVIER 56

Ensemble 6 lampes Noval gros clavier à 5 touches cadre orientable. incorporé. 4 gammes + P.U. présentation luxe boutons doubles.
Complet en pièces détachées châssis lampes ébénisterie.

Prix 18.500



CLAVIER 56 HF

Ensemble 7 lampes, HF accordée même présentation que clavier 56 complet châssis, lampes, ébénisterie.

Prix 25.800

MAMBO SUPER NOVAL TOUS COURANTS 4 gammes, dont 1 BF, 4 lampes PL82, ECH81, EBF81, PY80. Allumage progressif par résistance C.T.N. Montage inédit. Complet, en pièces détachées 11.500 Fr.

ARPEGE Super rimlock noval alternatif décrit dans « Le Haut-Parleur » du 15 janvier, 4 gammes, BE, « œil magique, cache lumineux, montage facile. Complet en pièces détachées (lampes, ébénisterie). Prix 12.950 Fr.

GROSSISTE OFFICIEL TRANSCO-STOCK PERMANENT

Bâtonnets, bagues, pots, noyaux ferrocube et ferroxidure ● Condensateurs céramiques, métallisés, capatrop, ajustables à air et céramiques
● Diodes au germanium ● Résistance C.T.N. et V.D.R. ● Pièces télévision, transfo déflection, T.H.T., blockings, pièces pour télécran et protelgram. — Tarif et documentation contre 60 fr. en timbres

Des articles intéressants. A des prix !!

1/3 de votre vie se passe au lit...
...pensez à l'hiver qui approche

COUVERTURES CHAUFFANTES

Marque « Chromex », garanti 1 an
(Spécifier à la commande
120 ou 220 V)

MODELES NON REGLABLES

N° 541. P.M. coton, 1 personne.
100×140. Net **2.515**
N° 551. P.M. Thermyl, 1 personne.
80×140. Net **2.300**
N° 542. G.M. coton, 2 personnes.
120×140. Net **2.820**
N° 552. G.M. Thermyl, 2 personnes.
120×140. Net **2.820**

MODELES REGLABLES, 3 ALLURES

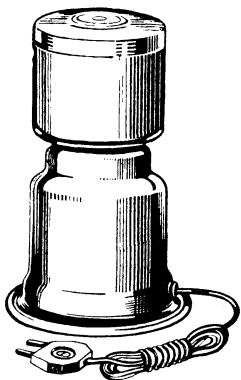
N° 545. G.M. laine. Champagne.
135×145. Net **4.600**
N° 555. Super Thermyl. Champagne.
135×145. Bord. satin. Net **3.850**
N° 546. Olympia. Tissus écossais.
135×145. Double face, housse plas-
tique. Net **4.970**
N° 547. Novelty. Gd luxe. Tissus
revers. 135×145. Housse plastique.
Net **5.385**
N° 548. Novelty. Gd luxe « Spécial »
140×145. Monsieur, Madame, à 2
réglages indépendants. Housse plas-
tique. Net **6.420**

ACCESSOIRES

Système D. Ruban chauffant pour
transf. couverture en **couverture**
chauffante. En boîte avec tous ac-
cessoires et notice explicative.

Net **710**
N° 507. Super-Système D. Préfabri-
qué, non réglable. Net .. **1.120**
N° 508. Réglable 3 allures.
Net **1.500**

EXCEPTIONNEL



Moulin à café électrique « 364 »
15 secondes pour 6 à 8 tasses.
Moteur universel antiparasité,
corps en acier inoxydable laqué
blanc. Vitesse à vide : 20 000
tr/mn 110 ou 220 V (à spécifier).
Net **3.280**
Franco. Net **3.450**

Pour se raser

Miroir lumineux, éclairage dépoli.
Boîtier bakélite blanche, prise
courant pour rasoir, complet avec
ampoule, fil, fiche
J5 Ø 165. Net **1.375**
Franco **1.500**
M5 Ø 175 avec inter. Net **2.020**
Franco **2.175**

"EDEN"



Luxeuse Mallette « Lutèce » (295×
235×145) équipée platine 3 V
110/125 V. Arrêt auto. réglable
(coupure secteur et cellule). Cou-
verture contenant 10 disques 45 T.M.
4 coloris. Net Paris **8.975**
Franco France **9.350**
Platine 3 V type T, mêmes carac-
téristiques (270×205).
Net Paris **7.415**
Franco France **7.740**

"VISSEAUX"



Mallette imitation cuir (gold ou
havane) (360×290×115). Platine
3 V. Cartouche piézo, pression
10 gr. Moteur 110/220 V. Arrêt
autom. Net Paris **9.075**
Franco France **9.450**
Platine 3 V. Mêmes caractéristiques
que ci-dessus. Net Paris **6.960**
Franco France **7.290**

SUPERTONE-DUCRETET"



Platine 3 V type 1956

Retour automatique de P.U. en fin
de disque, par relais électromagné-
tique. Bouton de rejet. Réglage des
vitesses. P.U. piézo à cellule rever-
sible. Tension modulée 0,6 volt.
Moteur 95 à 220 V. Long. : 340,
larg. : 290.
Net par 1 pièce **10.400**
Net par 3 pièces **9.500**
Valise gainée Bordeaux, pour pla-
tine supertone. Net **2.800**

"GARRARD"

(Importation anglaise)

Platine 3 vitesses, type TA/GC2,
moteur universel. Net .. **20.000**
Franco France **20.900**

Contrôleur 460 « Métrix ». 10.000
Ω/V. Continu et alternatif. 3 V à
750 V. 150 — 0,15 mA à 1,5 A.
Ohm-mètre 0 à 2 Meg. (140×100
×40). Net **10.700**
Etui en cuir pour 460. Net **1.300**

"PAILLARD"

EXCEPTIONNEL



PAILLARD (Importation suisse)
Changer « Multidisc » C6. Capa-
cité : 12 disques microsil. ou 10
disques 78 tr/mn. Joue autom.
disques de 30, 25 et 17 cm dans
n'importe quel ordre. Pause ré-
glable entre 2 disques. Moteur
110 à 250 V. Valeur .. **33.500**
Rendu franco France, en carton
d'origine. Net **19.500**

PLATINE « PAILLARD » DC/T.
Trivitesse. Réglage précis et conti-
nu des vitesses à 33, 45 et 78 tr/mn.
Piézo ultra-léger. Plateau lourd de
30 cm. Reproduction très fidèle sur
toute la bande des fréquences.
Moteur Alter. de 100 à 250 V.
Long. 380. Larg. 313. Net **10.400**
Franco France **10.900**

"LENCO"

Fabrication suisse

PLATINE 3 Vit. J54. P.U. cristal
stabilisé à cellule tournante. Pres-
sion 6 à 12 gr. Correcteur de vi-
tesse magnétique sur chaque vi-
tesse. Plateau 22 cm, moteur 110/
220 V. Platine bakélite 295×250.
Net Paris **9.200**
Franco France **9.525**

Platine 3 Vit. F50-8 semi-profes-
sionnel. Platine tôle 375×300. Pla-
teau 30 cm à forte inertie. Corre-
cteur magnétique de 30 à 82 tr/mn.
Poids 5 kg. Net Paris .. **14.000**
Franco France **14.500**

Platine F50-8-GE avec bras et cel-
lule « General Electric ».
Net **19.350**
Franco France **19.850**

Valise bakélite avec platine J54,
complète. Net **11.600**
Franco France **12.000**

Electrophone J3 avec platine J54,
complet. Net **24.300**
Franco France **24.900**

"PATHÉ-MARCONI"

Platine 1956. Type 115, 3 Vit. Mo-
teur 110/220 V, à démarrage auto-
matique et vitesse constante. Long.
310. Larg. 250. Net **7.150**

Platine changeur. Type 315. 3 Vit.,
changeur 45 tr/mn. Long. 380.
Larg. 305. Net par 1 pièce **13.375**
Net, par 3 pièces **12.200**

Valise fibrine pour platine 315
(400×330×160) avec fixations, 2
fermetures, bordeaux foncé.
Net **1.800**

Valise gainée Pega pour platine
115, 2 tons, filet plastique (355×
285×150). Net **2.315**
La même gainée, toile unie.
Net **2.300**

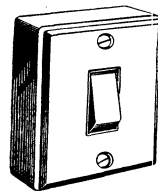
La même gainée 2 tons. Modèle
luxe. Net **3.100**

VALISES gainées pour platine TD
(noir, bleu, bordeaux, marron),
avec platine gainée. PM 40×32
×15,5. Net **2.550**

Hétér. « VOC » Centrad 3 g. (15 à
2.000 m) + 1 g. MF 400 kHz. At-
ténuateur gradué. Sorties HF et BF.
Livrée avec notice et cordons.
Net **10.400**
Adaptateur pr 220 V. Net **420**

APPAREILLAGE "A.E.C."

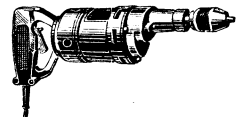
Semi-encastré et encastré



Mécanismes 5
Amp. 220 V.
contacts ar-
gent, montés
sur plaque ma-
tière moulée
blanche 45×56.
Manette très
douce.

Inter. Net 255 | 2 all. Net 440
V. et vt. Net 310 Minut. Net 255
Prise 5 A. 200 Perm. Net 725
Cadre pour semi-encastré, blanc,
épais. 15 mm. Entrées fils dé-
fonçables, contreplaqué bakélite.
Fixation directe. Net **65**
Boîte pour encastrément, bakélite 5
entrées défonçables. Net **65**

PERCEUSES



Peugeot « Multirex », cap. 6 mm.
150 watts, 1800 tr/mn, avec prise
antiparasite. Net **6.000**
(Coffrets « Multirex » en stock)
G.G. Perceuse type 130, capac.
13 mm, 270 watts, 750 tr/mn, avec
antiparasite. Mandrin Goodell.
Net **12.700**
Mandrin à clef. Net **14.500**

TRANSISTORS "G.T.C."

(Importation américaine)

GT14/CK723. Net **2.950**
GT20/CK721. Net **3.865**
GT34/CK722. Net **2.135**

A PROFITER

Lampes grande marque. Garantie
6F8 **490** 6K6 ou
6K7 **490** 6M6 .. **445**
6Q7 **415** 5Y3G .. **335**

FLUORESCENCE

Nos réglettes de première qualité et
garanties sont livrées **complètes**
avec starter et tubes « Vissofluor »
(Licence Sylvania). Blanc, Blanc
4500°. Lumière du jour. Warm-
Tone. Soft-White. (A spécifier à la
commande.)

Réglettes laquées blanches, transfo
incorporé. 1 m 20, 110 ou 220 V.
Net **2.600**
Par 10 réglettes compl. Net **2.450**
0 m 60 ou 0 m 37, 110 V.
Net **1.750**
Par 10 réglettes compl. Net **1.675**
(minimum d'expédition: 3 réglettes)

Circline fluorescent vasque métal
laqué blanc Ø 300 mm, 110 V,
transfo circuit fermé 32 watts,
12 000 lumens, avec tube circline
« Sylvania ». Net **5.350**
Tube circline de rech. Net **1.800**
Circline duo 32-40 W. Net **13.500**

VIBREURS « Mallory » Importation
Type 659, 6 volts, net **1.190**
Type 659, G. 12 volts, net **1.340**
Type 673, 6 volts, net **1.315**
(Prix spéciaux par quantités)

Equipement machine à coudre
Moteur 1/15, 3500 tr/mn. Rhéostat
au pied, éclairage, absolument
complet, 120 V. Net **6.250**
En 220 V. Net **6.850**

Châssis tôle peinte 460×190×75
pour 7 lampes. Soudé **150**

RADIO-CHAMPERRET

12, Place Porte-Champerret — PARIS-17^e
Téléphone : GAL : 60-41 Métro : CHAMPERRET

Tous les prix indiqués sont nets pour patentés. Par quantités, prix spéciaux.

Taxes 2,75 o/o et port en sus

Expéditions rapides France et Colonies C.C.P. Paris 1568/33
Ouvert de 9 à 12 h. 30 et de 14 à 20. Fermé dimanche et lundi matin.

POUR LA SAISON 55-56

RADIO-ROBUR

VOUS OFFRE SA GAMME DE RÉALISATIONS VRAIMENT INDUSTRIELLES

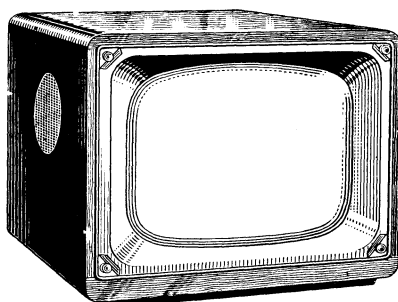
LE TÉLÉ POPULAIRE 56

TÉLÉVISEUR 819 lignes ÉCONOMIQUE 14 lampes. Alimentation par transfo. - Secteur 110 à 245 v.

— Châssis alimentation; bases de temps son avec HP, transfo, plots, supports résistances, condensateurs, fils	12.185
— Bloc de déflexion OREGA	6.200
— Transfo de ligne OREGA	2.860
— Lampes, châssis alimentation	4.285
— Pièces du Télébloc (avec germanium)	6.200
— Lampes du télébloc	3.330

Absolument complet en pièces détachées.	
Ensemble 36 cm	47.360
— 43 cm	51.860
Supplém. pour TÉLÉBLOC câblé, réglé	3.500
— tube aluminisé	600

Description



L'OSCAR 56

ALTERNATIF MULTICANAUX

Complet en pièces en 36 cm	58.300
détachées en 43 cm	63.800

L'OSCAR 56

GRANDE DISTANCE-MULTICANAUX

Ensemble 43 cm en pièces détachées. 71.000

L'OSCAR 56

REDRESSEUR-MULTICANAUX

Absolument complet en pièces détachées avec tube, 18 lampes, HP, etc...

Ensemble 36 cm	56.400
— 43 cm	61.900
existe en 51 et 54 cm.	

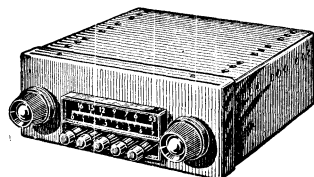
dans ce numéro

RÉCEPTEURS AUTO

NOUVEL ENSEMBLE EXTRA-PLAT

dont les dimensions sont aux normes d'encombrement et de fixation établies sur toutes les nouvelles voitures

COMMUTATION AUTOMATIQUE DES STATIONS PAR TOUCHES



Description technique dans T.S.F. et T.V. No 231 de juillet 1955.
6 Lampes — 2 gammes (P.O.-G.O.)

H.F. ACCORDÉE

L'ENSEMBLE: Coffret, châssis, cadran, bobinages et M.F. Potentiomètres, résistances et condensateurs. Supports, relais, vis, écrous, etc. Fils de câblage, soudure, souplisso et divers. 15.330
Le H.P. 17 cm inversé avec transfo 1.885

Le plus petit modèle en poste voiture. Dimension: L. 170, H. 70, P. 165 mm.
Le jeu de lampes. Net 1.830

Présentation LUXE, cadran relief (gravure ci-dessus) supplément de frs 1.000

BOITIER D'ALIMENTATION et B.F.

Châssis avec blindage, 1 transfo + self B. T. 1 vibreur (6 ou 12 volts). Supports, relais, fils, soudure, etc... Condensateurs et résistances 6.660

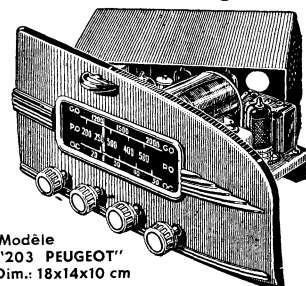
1 valve 6 X 4 et 1 B.F. 6AQ5. Net 790

ET TOUJOURS...

NOS ENSEMBLES VOITURE ECONOMIQUES

LE RECEPTEUR COMPLET, en pièces détachées	8.100
Le jeu de 5 lampes. Net	2.750
LA BOITE D'ALIMENTATION complète, en pièces détachées.	6.500
Le Haut-Parleur 17 cm A.P. inversé avec transfo	1.885

Ces récepteurs sont adaptables à tous les types de voitures:
4 CV - ARONDE - PEUGEOT - CITROEN, etc.

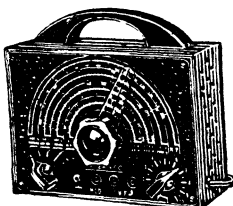


Modèle "203 PEUGEOT"
Dim.: 18x14x10 cm

RÉCEPTEUR A CLAVIER

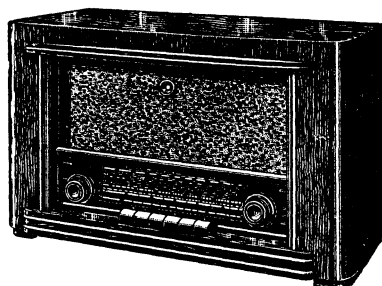
HETERVOC

Hétérodyne miniaturisée. Alimentation tous courants 110-130 V. (220-240 sur dem.). Simple, sûre, pratique et particulièrement précise. Un appareil sérieux à la portée de tous 10.400



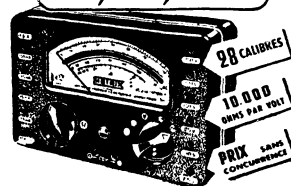
PISTOLET-SOUDEUR

Prêt à souder en 5 secondes. Boîtier matière plastique, fibre incassable. Consommation: 60 watts. Poids 620 gr.
Pour 110 volts. 4.000
110/220 volts 4.400
Panne de recharge 500



Dimensions: 570 X 330 X 270 mm.
LE CHASSIS COMPLET, prêt à câbler. 13.977
Le jeu de 7 lampes (2 EF85 - ECH81 - EBF80 - EL84 - EZ80 - EM34) 3.285
Le haut-parleur 21 cm AP « Audax ». 1.995
L'ébénisterie ci-dessus complète, avec cache 6.940

UN triomphe sans précédent...



Le contrôleur 10.700
Le sac cuir pour le transport 1.300

CONTRÔLEUR V.O.C.

Un appareil à la portée de tous et de grand service. 16 sensibilités 3.900



Sur ces prix, remise aux Lecteurs de Radio-Constructeur

R. BAUDOUIN, ex-prof. E.C.T.S.F.E. — 84, BOULEVARD BEAUMARCHAIS — Tél.: ROQ. 71-31

PUBL. RAPHY

Attention!

Vient de paraître le nouveau catalogue d'ensembles prêts à câbler, référence SC 55. Cette magnifique documentation, consacrée à 15 nouveaux montages à clavier (4, 5, 6 et 7 touches), vous orientera vers une étape à la fois pratique par l'emploi du clavier, technique par sa tendance à généraliser l'emploi du cadre rotatif à air, plus sensible, plus sélectif, plus antiparasite que le Ferroxcube.

CATALOGUE PIÈCES DÉTACHÉES : 150 francs, en timbres. CATALOGUE S.C. 55 D'ENSEMBLES PRÊTS À CABLER : 100 francs en timbres.

VERSAILLES MA

Dimensions : long. 55, haut. 36, prof. 35. — 8 lampes alternatif avec H.F. — 4 gammes d'ondes commandées par clavier 6 touches (1 touche stop, 1 touche P.U.). — Cadre antiparasite orientable à air incorporé. — Haut-parleur 20 cm « Princes » à fort champ. — Pour sa réalisation consulter **Radio-Constructeur** de septembre 1955 (N° 111). — EN PIÈCES DÉTACHÉES. NET 22.100 fr.

GRAND TRIANON MA

Dimensions : long. 35, haut. 21, prof. 20. — 6 lampes alternatif, série Noval. — 4 gammes d'ondes commandées par clavier. — Cadre antiparasite « Ferroxcube » incorporé. — Haut-parleur 12 cm « Princes » à fort champ. — Pour sa réalisation, nous fournissons un schéma très détaillé avec plan de câblage des bobinages et méthode d'alignement. — EN PIÈCES DÉTACHÉES, NET 14.025 fr.



ETHERPHONE 256

Voir pour sa réalisation le Haut-Parleur du 15 Octobre 1955

Trouve son emploi à la maison par la surveillance d'un bébé la nuit, pour les ordres à donner au personnel domestique; dans le commerce, liaison bi-latérale entre bureau et magasin; dans l'industrie, entre la direction et les ateliers; et dans des applications multiples (exemple : poste secondaire placé à l'extérieur de la porte d'entrée vous permet de converser avec un visiteur). Prix absolument complet en pièces détachées, net 8.845 fr.



ETHERLUX-RADIO

9, Bb Rochechouart, PARIS-9^e - Tél. TRU. 91-23 - C.C.P. Paris 1299-62
Métro : Anvers ou Barbès-Rochechouart - A 5 min. des Gares de l'Est et du Nord — Autobus : 54 - 85 - 30 - 56

Envois contre remboursement — Expédition dans les 24 h. franco de port et d'emballage pour commande égale ou supérieure à 25.000 fr. (Métropole) ■ PUBL. RAY

LE CRX-56

Tel est le nom d'un téléviseur conçu et réalisé par Central Radio pour les téléspectateurs qui se trouvent dans des régions où le champ des émetteurs est relativement fort. Equiper de tels téléviseurs d'une partie H.F. assurant une sensibilité élevée est un gaspillage et conduit souvent à des résultats négatifs, car la saturation se manifeste par un contraste excessif supprimant les demi-teintes.

Le C.R.X. 56 a été fait pour éviter tous les inconvénients des téléviseurs à sensibilité poussée. Il peut dès lors se contenter

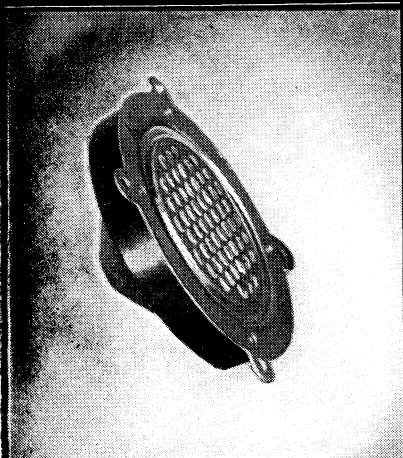
de 13 tubes seulement sans rien sacrifier à la qualité de l'image, bien au contraire. Sa réalisation est d'une simplicité extrême, puisque l'âme de l'appareil est constituée par un « télébloc » pré-câblé et pré-réglé qui comprend toute la partie du montage allant de l'antenne jusqu'aux étages vidéo pour l'image et jusqu'à la détection pour le son. La platine H.F., comportant également les bases de temps, est réalisée par Oréga. Le bloc H.F. est d'ailleurs adaptable à tous les canaux utilisés pour les émissions sur 819 lignes.

Celui qui veut réaliser ce téléviseur n'aura à effectuer que le câblage relativement simple de la séparatrice, des amplificatrices de déviations horizontale et verticale, de la diode de récupération et de la valve de

très haute tension, sans compter la partie alimentation générale et la partie B.F. pour le son. C'est dire combien il est plus facile de câbler ce téléviseur en comparaison avec les montages ordinaires.

Notons qu'il est équipé d'un tube de 43 cm (et non pas 34, comme il a été indiqué par erreur dans notre dernier numéro) et que l'ensemble des pièces détachées tout à fait complet est vendu à un prix qui met désormais la télévision à la portée des budgets les plus modestes.

Tous les lecteurs de RADIO CONSTRUCTEUR pourront obtenir sur demande à CENTRAL RADIO (35, rue de Rome, Paris-8^e) la description de ce montage en joignant un timbre pour la réponse.



STATIQUE

AUDAX

MIEUX QU'UN NOM...

Une garantie !



MEMBRANE



LA PLUS IMPORTANTE
PRODUCTION
FRANÇAISE
DE HAUT-PARLEURS

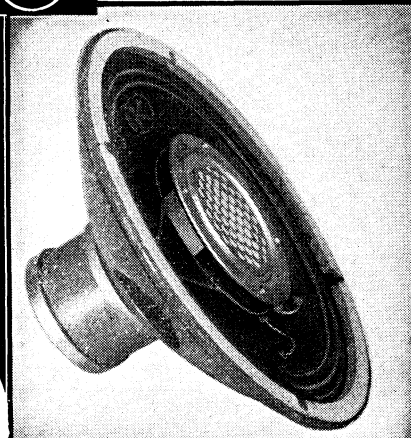


**LES PROGRÈS
DE LA
TECHNIQUE ACOUSTIQUE
SONT CONSIDÉRABLES**

Les émissions de la Radio,
de la Télévision, la Modu-
lation de Fréquence en sont
la preuve.

DEVENEZ EXIGEANTS
pour votre Haut-Parleur
Equipez vos appareils avec

AUDAX



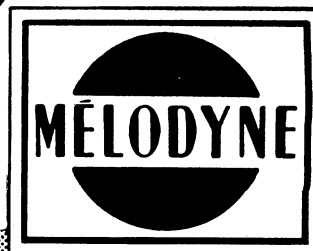
COAXIAL STATO-DYNAMIQUE

AUDAX
S.A. au capital de
82 millions de francs

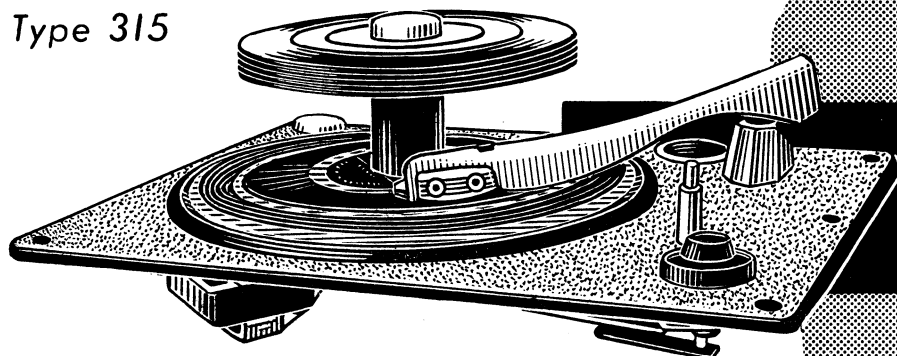
45, AV. PASTEUR • MONTREUIL (SEINE)
TÉL. AVR. 57-03 (5 lign. groupées)

DÉR. EXPORTATION : SIEMAR 62, R. DE ROME PARIS-8^e LAB. 00-76

Vous recherchez la qualité?
Équipez vos fabrications avec

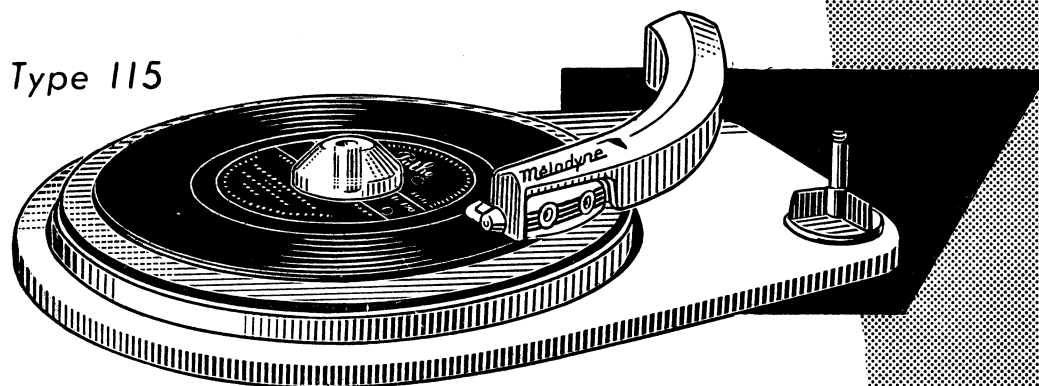


Type 315



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

PUBL. RAPPY

Distributeurs régionaux : **PARIS**, MATÉRIEL SIMPLEX, 4, rue de la Bourse (2^e) — **SOPRADIO**, 55, rue Louis-Blanc (10^e) — **LILLE**, ETS COLETTE LAMOOT, 8, rue Barbier-Maes — **LYON**, O.I.R.E., 56, rue Franklin — **MARSEILLE**, MUSSETTA, 3, rue Nau — **BORDEAUX**, D.R.E.S.O., 43, rue de Turenne — **STRASBOURG**, SCHWARTZ, 3, rue du Travail



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 NUMÉROS ●

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

N^{os} 49, 50, 51, 52, 53 et 54 **60 fr.**

N^{os} 62 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, 96, 97,

98, 99, 100, 102, 103, 104,

105, 106, 108, 109, 110,

111 et 112 **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

Tous les ans à la même époque, coïncidant plus ou moins avec la rentrée des classes, nous recevons de nombreuses lettres, où des lecteurs nous demandent des conseils sur la meilleure façon d'apprendre la radio ou la télévision (ou les deux).

Bien que toute cette correspondance tourne autour d'une même question, chaque lettre constitue un cas particulier : il y a des jeunes qui cherchent « la meilleure Ecole de radio » ; il y a ceux qui travaillent dans l'industrie et qui veulent se perfectionner ; il y a des radiotechniciens installés à leur compte et qui, sentant venir la Télévision, se préparent à y faire face ; il y a enfin des malades ou des mutilés qui sont obligés de changer de métier et qui se tournent vers la Radio.

Il est donc impossible, on le conçoit bien, de donner une réponse collective, une sorte de recette universelle, sur la meilleure façon de devenir rapidement un radiotechnicien accompli, mais nous allons essayer de formuler quelques conseils d'ordre général, s'adressant plus particulièrement à telle ou telle catégorie de nos correspondants.

En ce qui concerne les Ecoles, nous dirons qu'aucune ne peut faire de miracles, c'est-à-dire vous transformer automatiquement en spécialiste radio au terme de tant de mois ou tant d'années d'études. Il en est des Ecoles radio comme des Auto-Ecoles : le permis de conduire ne signifie nullement que vous savez conduire, mais que vous avez cer-

taines aptitudes pour devenir un bon conducteur.

N'importe quel industriel ou chef d'atelier vous dira qu'il faut au moins 6 mois de stage pour former « industriellement » un radiotechnicien, frais émoulu d'une école spécialisée et nanti d'un beau certificat ou diplôme, et cela reste vrai pour à peu près toutes les Ecoles, dont les anciens élèves se comportent et se classent dans la vie en fonction de leur valeur personnelle et non pas en fonction du cachet qui figure sur leur diplôme.

Pour ceux qui travaillent, il y a soit des Cours par correspondance, soit, pour les « privilégiés » de la région parisienne surtout, des Cours du soir. Les premiers sont les plus souples et s'adaptent exactement au temps dont chacun dispose, mais ne donnent pas le contact directeur professeur-élève, toujours souhaitable. Les seconds demandent une discipline personnelle plus grande et imposent une fatigue qui n'est pas à la portée de tout le monde, mais donnent plus de facilité pour les travaux pratiques.

En un mot, avant de vous lancer dans telle ou telle préparation, pesez bien vos goûts, vos aptitudes et vos possibilités. Si vous êtes bien décidé et vraiment « mordu », n'importe quelle Ecole vous guidera dans vos études et ses professeurs seront là pour vous conseiller. Mais n'oubliez pas qu'en la matière on peut paraphraser le fameux dicton : « Aide-toi et l'Ecole t'aidera. »

W. S.

SOYONS AU COURANT

Ils ont édité pour vous...

Bibliothèque Technique Philips, distribuée par la **Librairie Dunod**, 92, rue Bonaparte, Paris-6^e.

Tubes pour amplificateurs B.F., par E. Rodenhuis. Il s'agit d'un ouvrage essentiellement pratique où l'auteur commence par nous donner des renseignements fort utiles sur la disposition des pièces, le câblage et l'établissement des masses d'un amplificateur B.F. Ce sont là des détails que l'on néglige souvent, en partant de cette idée, entièrement fautive, que la réalisation d'un amplificateur B.F. est une opération très simple. Cela est exact, à la rigueur, dans le cas d'un amplificateur de faible puissance (3 à 4 watts), mais ne l'est certainement pas dans celui d'un amplificateur puissant, à gain en tension élevé.

Pour établir correctement le projet d'un amplificateur, il est nécessaire de connaître les conditions de fonctionnement des différents tubes employés, et l'ouvrage de M. E. Rodenhuis nous sera d'une grande utilité dans ce domaine, puisque l'auteur y passe en revue les particularités d'emploi de tous les tubes modernes (rimlock et noval) utilisables en B.F.

L'ouvrage se termine par la description très détaillée de 8 amplificateurs différents, de 3 à 100 watts, avec toutes les indications utiles concernant leur mise au point, la réalisation de certains transformateurs de sortie, la courbe de réponse obtenue, etc.

Le volume comprend 168 pages, 101 figures et 5 schémas dépliant. Son format est de 145x205 mm et son prix de 800 F.

Editions Techniques et Professionnelles, 18 bis, villa Herran, Paris-16^e.

Cours Pratique de Télévision, par F. Juster (Volume IV). Plusieurs questions importantes sont abordées par l'auteur dans ce quatrième volume de la série que tous nos lecteurs s'intéressent à la Télévision connaissent bien. C'est ainsi que nous y trouvons les chapitres consacrés au changement de fréquence, à la détection image, à la séparation image-son, à la réception du son en modulation d'amplitude et en modulation de fréquence, aux différents problèmes relatifs à la réception multistandards, etc. D'innombrables exemples d'applications pratiques accompagnent ces différents chapitres, donnant un aperçu très complet de tout ce qui se fait aussi bien en France qu'à l'étranger.

L'ouvrage est présenté sous forme d'un volume de 176 pages, 205 figures, format 130x210 mm. Son prix est de 630 F.

En P.O. et G.O.

Aucune nouvelle station importante n'est à signaler dans ces bandes, la plupart des nouveaux émetteurs mentionnés dans le bulletin de l'U.E.R. étant soit de très faible puissance, soit inaudibles en France.

Par contre, plusieurs stations importantes ont modifié leur fréquence de travail, la situation, au 10 août 1955, étant la suivante :

Burg (Allemagne Est), de 575 à 881 kHz ;

Berlin (Est), de 881 à 529 kHz ;

Leipzig (Allemagne Est), de 962 à 575 kHz ;
Rabat (Maroc), de 822 à 816 kHz.

La FM en Europe

Au 1^{er} juillet 1955 le nombre total d'émetteurs FM européens était de 211, répartis de la façon suivante :

Allemagne-Ouest	126 ;
Italie	34 ;
Finlande	17 ;
Autriche	10 ;
Autres pays	24.

Entre le 1^{er} janvier et le 1^{er} juillet 1955, 34 nouveaux émetteurs FM ont été mis en service.

La TV aux U.S.A.

D'après certaines statistiques de l'industrie américaine, les sommes consacrées à l'entretien et au dépannage des téléviseurs existants commencent à dépasser actuellement le chiffre d'affaires global réalisé par la vente de téléviseurs neufs. Il est évident que l'entretien de quelque 35 000 000 de téléviseurs n'est pas une mince affaire et que les dépanneurs américains doivent être sur les dents.

Faillites profitables

Nous empruntons à notre confrère « T.S.F.-Phono-Electricité » l'écho suivant, sans aucun commentaire, les « Initiés » comprenant très bien de quoi et de qui il s'agit :

« Bien entendu, pas la faillite du petit qui, chose plus ennuyeuse pour lui, s'avise parfois à tirer pour 20 ou 30 000 francs de chèques sans provision, et qui, de ce fait, va invariablement en prison.

Nous voulons parler de la faillite confortable, celle qui atteint des millions, des centaines de millions, et qui vous permet après quelques jours de détention, de récupérer votre liberté et même de faire un séjour dans les stations balnéaires de la Manche. Et même d'exiger de leurs agents (dont ils avaient oublié de payer les commissions) la remise du matériel qui, logiquement, devrait revenir au Syndic, c'est-à-dire à la totalité des créanciers.

Arrivera-t-on à réglementer un jour ces faillites qui sont une véritable plaie du commerce et de l'industrie, et nuisent tant au pays ? ».

Initiation à la sonorisation des films d'amateurs

Six conférences ayant pour titre « Initiation à la sonorisation des films d'amateurs », sous la direction de M. Didier, Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers, avec la collaboration d'éminentes personnalités de l'enregistrement sonore, auront lieu le 1^{er} et le 3^e jeudi de chaque mois à dater du 1^{er} décembre 1955, à 21 heures, dans un local qui sera désigné ultérieurement.

Les Ets Olivères (5, avenue de la République, Paris XI^e, téléphone OBERkampf 19-97 et 44-35), organisateurs de ce cycle de conférences gratuites, demandent aux cinéastes amateurs désireux d'y assister de vouloir bien s'inscrire afin de permettre l'organisation en fonction du nombre d'assistants.

Sur demande, les clubs de province pourront recevoir à titre absolument gratuit une copie sur bande magnétique des conférences.

Formation professionnelle

Le Syndicat National des Installateurs en Téléphonie et en Courants faibles a créé, depuis plusieurs années, deux cours par correspondance intitulés :

1. Cours de formation rationnelle de l'installateur en Téléphonie ;
 2. Cours de Basse Fréquence ;
- en vue de remédier à l'absence, en province, de cours oraux et pratiques traitant de ces sujets.

Sur simple demande, le Syndicat vous adressera une documentation très complète comprenant l'introduction au cours et son programme.

Adresser toute correspondance au S.N.I.T.C.F., 9, Avenue Victoria, PARIS (4^e).

Radio Australia

La Direction des Emissions Radio Australie nous communique les modifications suivantes apportées à la fréquence des émissions quotidiennes en langue française destinées à l'Océanie, à l'Europe et à l'Indochine. A partir du 2 octobre 1955 ces émissions ont lieu de la façon suivante :

Vers l'Océanie et l'Europe :

6 h. à 6 h. 45 (GMT) sur 19,79 m (15,16 MHz) ;

Vers l'Indochine :

6 h. à 6 h. 45 (GMT) sur 16,86 m (17,79 MHz).

La deuxième émission en langue française, destinée en principe à la Nouvelle Calédonie, aux Nouvelles Hébrides et aux autres îles du Pacifique, reste sans changement et a lieu, tous les jours, de 7 h. 30 à 8 h. 30 (GMT) sur 25,51 m (11,76 MHz).

La FM en Suisse

Un vaste programme de construction d'émetteurs V.H.F. travaillant en modulation de fréquence est prévu, comprenant 48 émetteurs édifiés en 29 endroits différents, de façon à couvrir pratiquement l'ensemble du territoire. Les détails de l'exécution de ce programme « dans le temps » ne sont pas encore fixés, mais il est certain qu'il s'échelonnnera sur plusieurs années. Rappelons que la Suisse possède, actuellement, deux émetteurs F.M.

La TV en Espagne

La construction d'un émetteur TV est prévue à Barcelone au cours des douze mois prochains. Cet émetteur fonctionnera tout d'abord à titre expérimental, avec un horaire de deux à quatre heures par semaine.

Emetteurs de radiodiffusion en A.O.F.

Deux émetteurs existent à Dakar, utilisant chacun trois fréquences différentes :

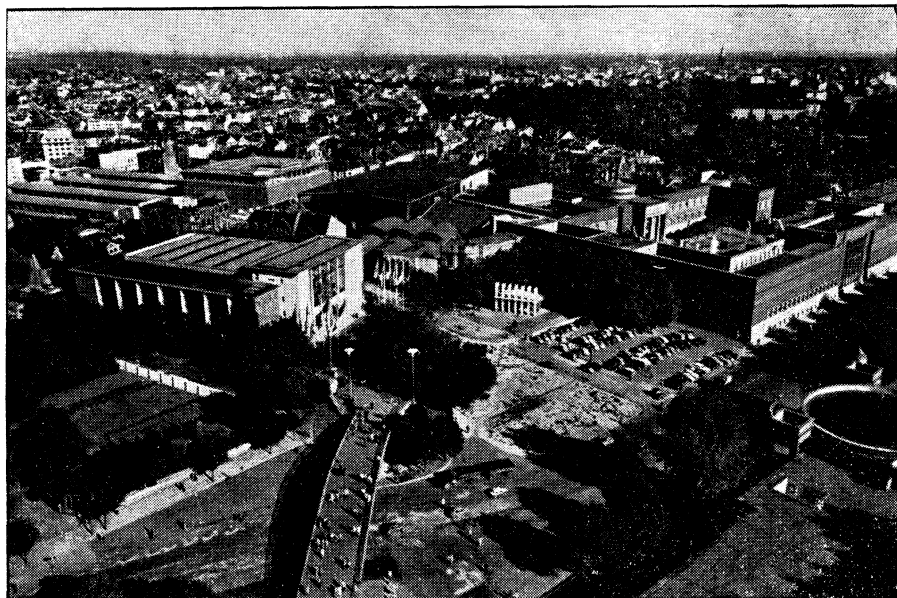
Dakar-Inter : 1 430 kHz, 4,95 MHz et 11,894 MHz ;

Dakar-Afrique : 1 538 kHz, 4,895 MHz et 9,562 MHz.

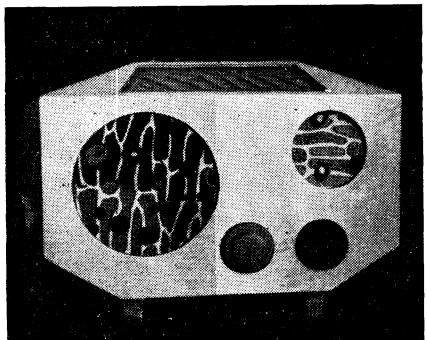
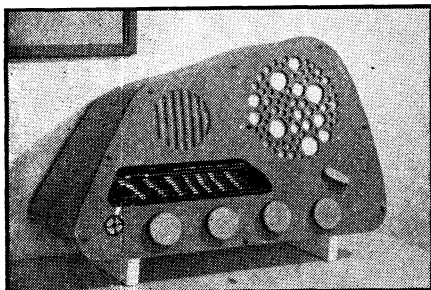
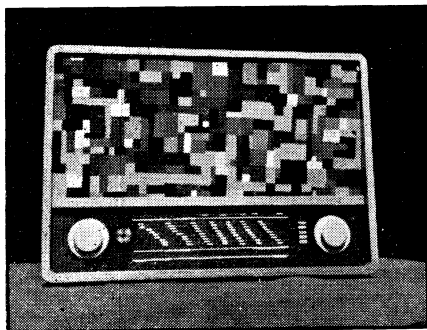
Depuis peu de temps il existe, à Dakar également, une émission sur 15,225 MHz.

Radio-Constructeur

QUELQUES IMAGES de L'EXPOSITION ALLEMANDE de la RADIO de la TÉLÉVISION et du PHONO

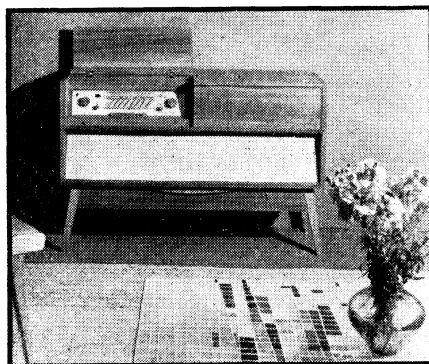


Vue aérienne de l'ensemble des halls de l'Exposition amontriqués dans les bâtiments de la ville de Düsseldorf. Au premier plan, le pont en aluminium, menant vers un hall supplémentaire, qui est en dehors du champ de la photo.



De gustibus et coloribus...

Contrairement aux apparences, ce n'est pas Picasso qui a conçu la présentation de ces récepteurs, mais deux architectes-décorateurs : Ursula Pomplitz (le récepteur du milieu) et Walter Schwagenscheidt (les deux autres). Pour bien juger, il faudrait voir les couleurs, mais on doit reconnaître que les deux artistes ont réussi à sortir des sentiers battus.

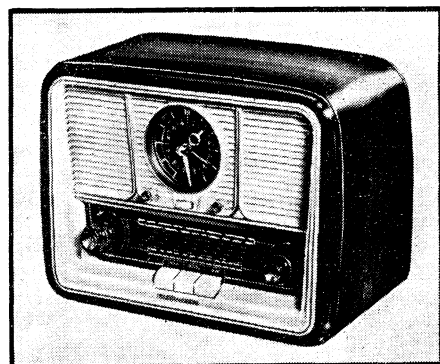
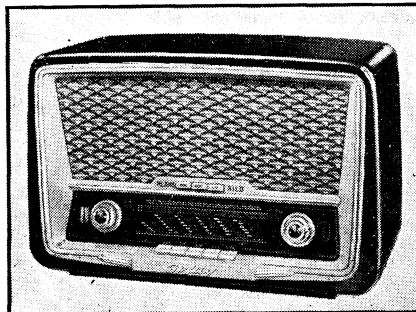


Un meuble de luxe

D'allure très moderne ce meuble est équipé d'un châssis **Braun**, d'un tourne-disques 3 vitesses avec changeur automatique et de trois haut-parleurs. Ses dimensions sont de 112x75x38 cm et son prix de 685 DM, soit 62 000 F environ.

Du classique

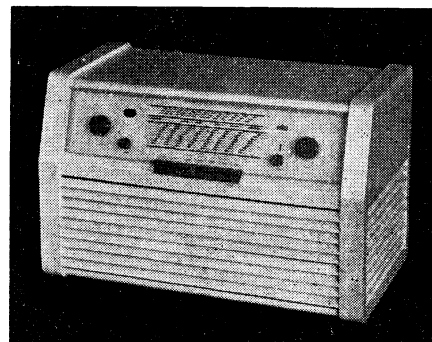
Ce récepteur modèle « Goldy » de **Schaub-Lorenz** peut être considéré comme très caractéristique pour la présentation des modèles de table de l'industrie allemande.



Radio-pendulette

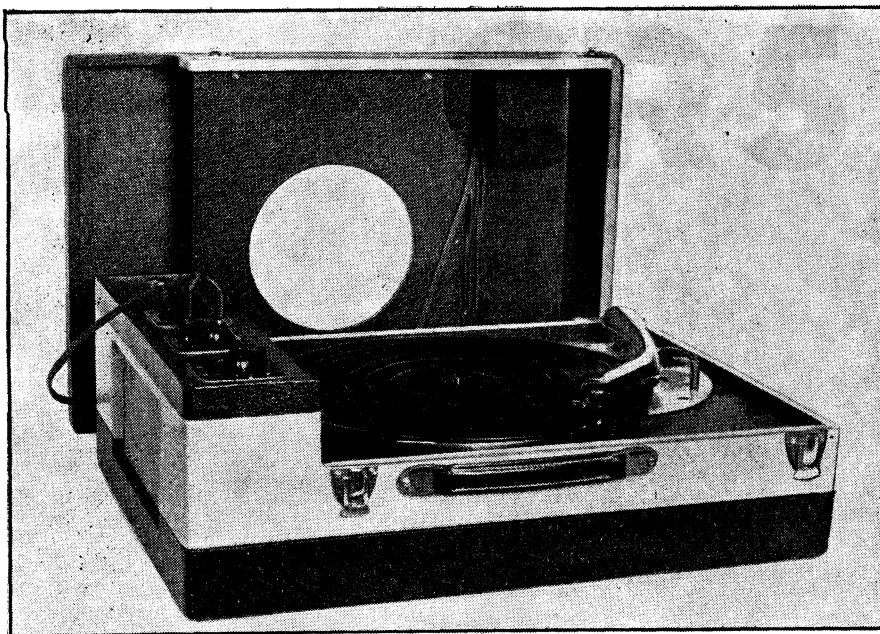
Le premier récepteur allemand équipé d'une pendulette a été présenté par **Telefunken**.

Comme tous les récepteurs allemands cet appareil est prévu pour la réception de la FM.



Du moderne

Conçu dans le même style que le meuble ci-dessus ce récepteur est également équipé d'un châssis **Braun** et de trois haut-parleurs.



ÉLECTROPHONE PORTATIF TRÈS MUSICAL ET PUISSANT

cathode unique (R_2), shuntée par un condensateur électrochimique de très forte valeur ($C_2 = 100 \mu F$).

A partir de la plaque heptode ECH 81 les tensions B.F. sont appliquées sur la grille de la penthode finale EL 84, polarisée également à l'aide d'une résistance de cathode ($R_{10} = 150 \text{ ohms}$) shuntée par un condensateur de $100 \mu F$ (C_8).

L'étage final seul est soumis à l'action d'une contre-réaction en tension, par l'introduction de la résistance R_{12} entre la plaque EL 84 et celle de la ECH 81-heptode. Le taux qui en résulte reste faible, ce qui est nécessaire afin de ne pas égaliser trop la courbe de réponse « en relief » obtenue par l'action des deux potentiomètres de tonalité.

L'alimentation de l'ensemble est classique, avec redressement des deux alternances par une valve EZ 80 et le filtrage de la haute tension redressée en deux cellules : inductance S.F. et condensateur C_{11} pour l'ensemble ; cellule supplémentaire $R_{14}-C_{10}$ pour les deux étages préamplificateurs (ECH 81). L'inductance S.F. doit avoir une résistance ohmique de 400 à 500 ohms et un coefficient de self-induction de 8 à 10 henrys.

La sensibilité de cet amplificateur et son comportement aux différentes fréquences peuvent être résumés par les chiffres suivants.

Pour obtenir une puissance de sortie de l'ordre de 4 watts, il est nécessaire d'injecter à l'entrée une tension de 420 mV (0,42 V) à 800 Hz. A cette fréquence, l'action des deux potentiomètres de tonalité est pratiquement sans effet, ce qui nous permet de définir l'action de ces potentiomètres par rapport au niveau à 800 Hz. Il en résulte le tableau suivant, où nous admettons que le niveau à 800 Hz est égal à 0 dB.

Action des deux potentiomètres de tonalité

R_3	R_6	Aiguës à 5000 Hz	Graves à 80 Hz
Maximum	Maximum	+ 18 dB	+ 15 dB
Minimum	Maximum	— 5 dB	+ 11 dB
Minimum	Minimum	— 5 dB	— 12 dB
Maximum	Minimum	+ 13 dB	— 12 dB

Le haut-parleur, fixé sur le couvercle de la valise formant baffle, est à aimant permanent, de 21 cm de diamètre. Il se branche, à l'aide d'un long cordon, sur deux douilles isolées fixées entre les deux potentiomètres de tonalité. Le fil blindé venant du pick-up est soudé directement au condensateur C_1 (conducteur intérieur)

Malgré son schéma très simple et un nombre de lampes réduit, l'amplificateur de l'Electrophone CR 5 fournit facilement une puissance de sortie de l'ordre de 4 watts et permet de doser séparément les graves et les aiguës, s'adaptant facilement, de cette façon, à la reproduction de n'importe quel type d'enregistrement.

La première lampe est une heptode-triode ECH 81, montée en double triode (l'écran de l'élément heptode est réuni à la plaque). La prise pour pick-up attaque la grille de l'élément triode par l'intermédiaire du potentiomètre R_1 , régulateur de puissance, tandis que le système régulateur de tonalité est intercalé dans la liaison entre la triode et l'heptode.

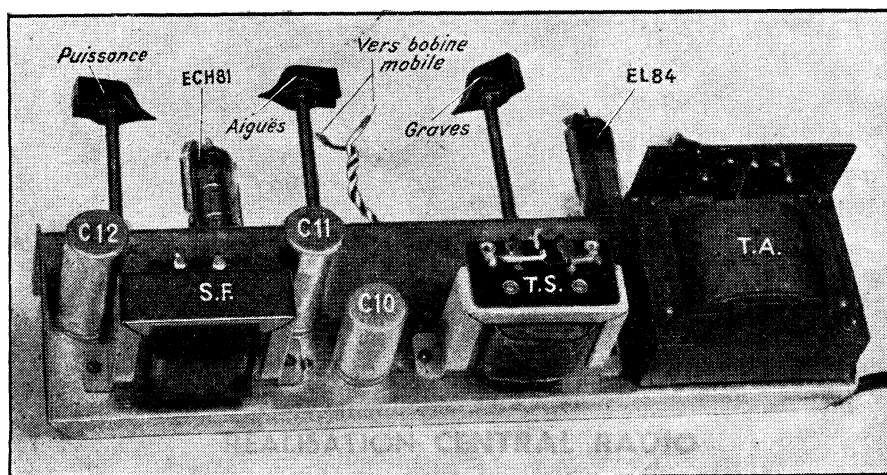
Cette commande de tonalité comporte deux circuits parallèles contenant, chacun, un potentiomètre. Il n'est pas difficile de voir que chaque circuit représente un diviseur de tension dont le rapport est variable suivant la fréquence. C'est

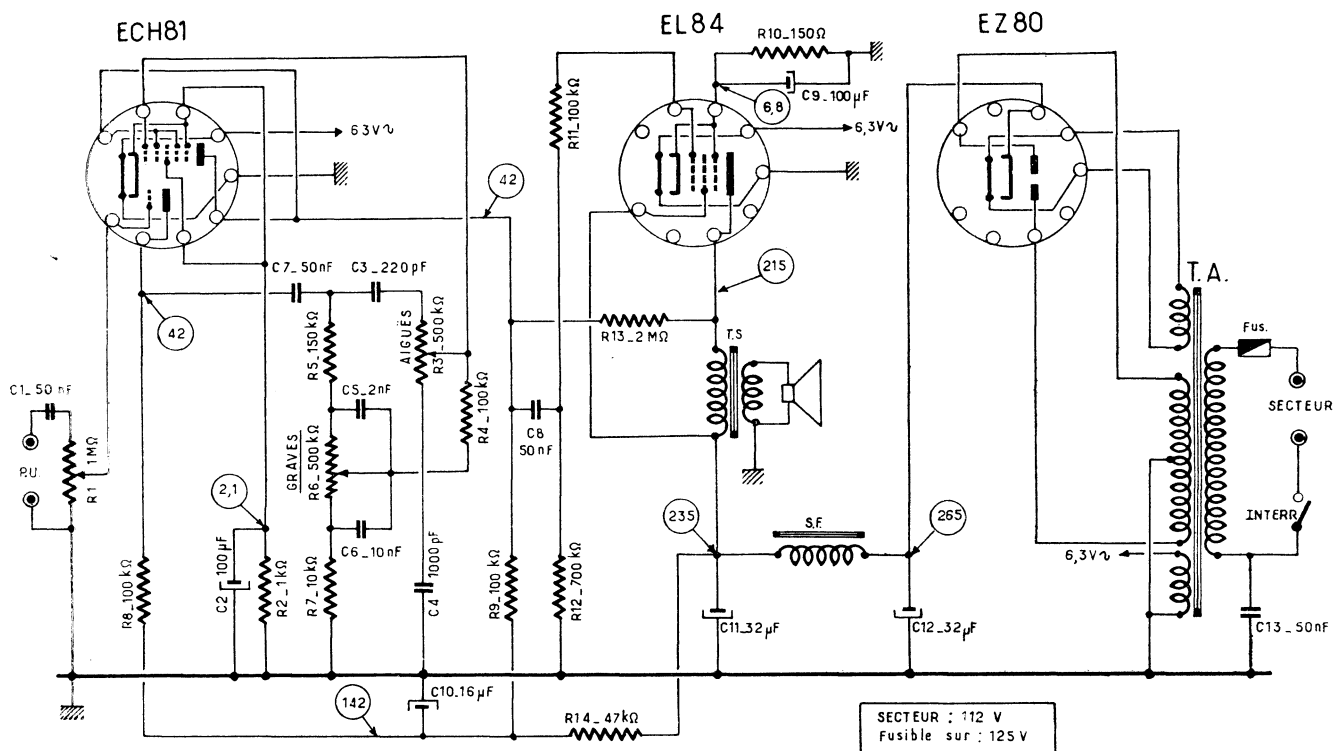
ainsi que, pour le circuit $R_5-R_6-C_5-C_6-R_7$, la tension B.F. existant au point commun des résistances R_5 et R_6 sera d'autant plus élevée que la fréquence est plus basse, cela grâce à la présence des capacités C_5 et C_6 . Le potentiomètre R_6 , dont le curseur est réuni à la grille de l'heptode, permet donc de doser l'injection des fréquences basses (graves), la plage de variation possible s'étendant sur 28 dB environ (entre les deux positions extrêmes).

En ce qui concerne le circuit $C_3-R_3-C_4$, son action est exactement contraire, puisque la tension B.F. existant au point commun de C_3 et de R_3 est d'autant plus élevée que la fréquence est plus élevée.

Le dosage de fréquences élevées (aiguës) appliquées à la grille de l'heptode, se fait donc par le potentiomètre R_3 , dont l'action s'exerce dans une plage de 30 dB environ (à 10 000 Hz).

La polarisation des deux éléments de la ECH 81 s'obtient par une résistance de

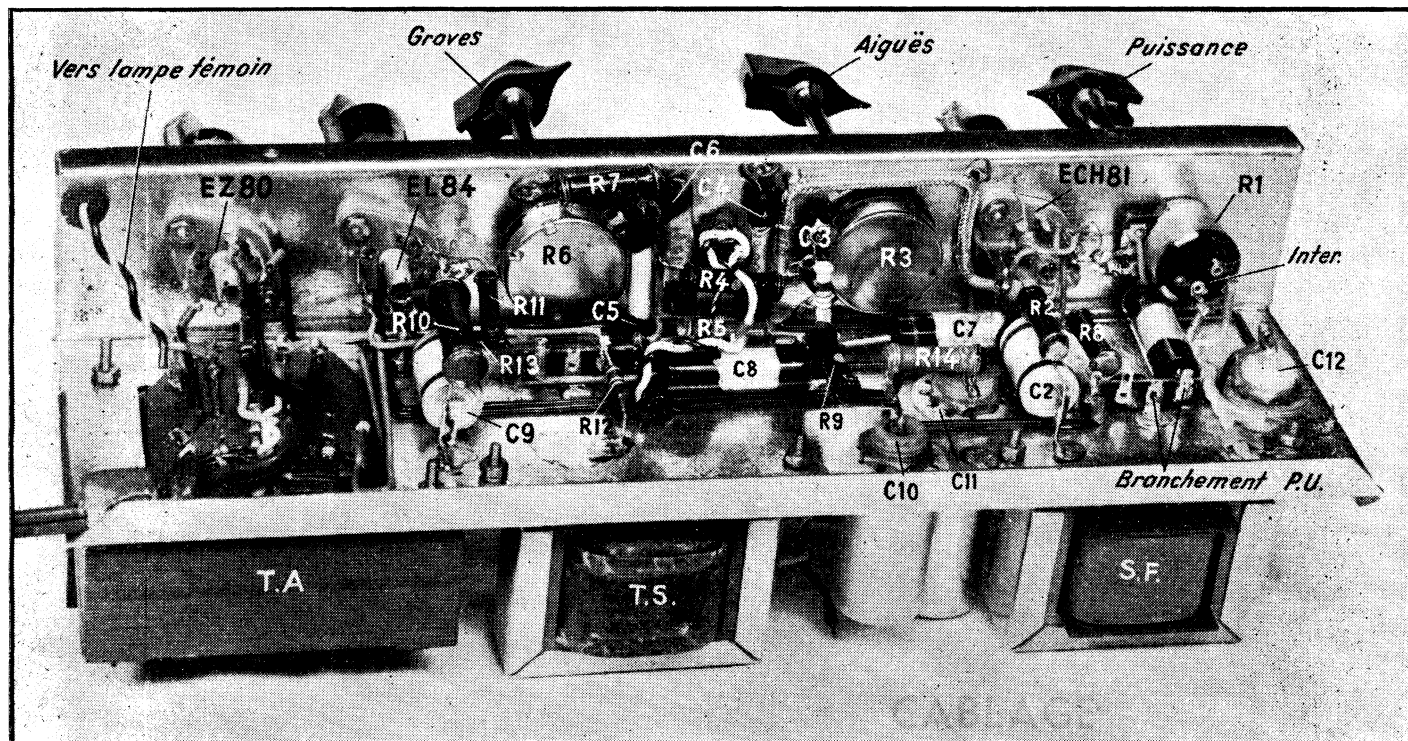




et à la masse (gaine métallique). Le tourne-disques utilisé comporte un moteur à trois vitesses (33, 45 et 78 tours) ainsi qu'un pick-up prévu pour la reproduction des disques ordinaires ou microsillons.

La mise au point de l'ensemble se réduit à la vérification des différentes tensions indiquées sur le schéma, afin de se rendre compte du fonctionnement correct des deux tubes et de la valve.

Si le câblage a été correctement exécuté au point de vue connexions blindées et masses, aucun ronflement ne doit être perceptible même au maximum du potentiomètre R_1 .



GÉNÉRATEUR H.F. A QUARTZ

COMBINÉ AVEC UN GÉNÉRATEUR B.F.

A RÉSISTANCES-CAPACITÉS

La description de cet appareil a été publiée, il y a un an environ, dans la revue américaine « Radio Electronics » et nous pensons qu'elle intéressera nos lecteurs, toujours avides de schémas d'appareils de mesure.

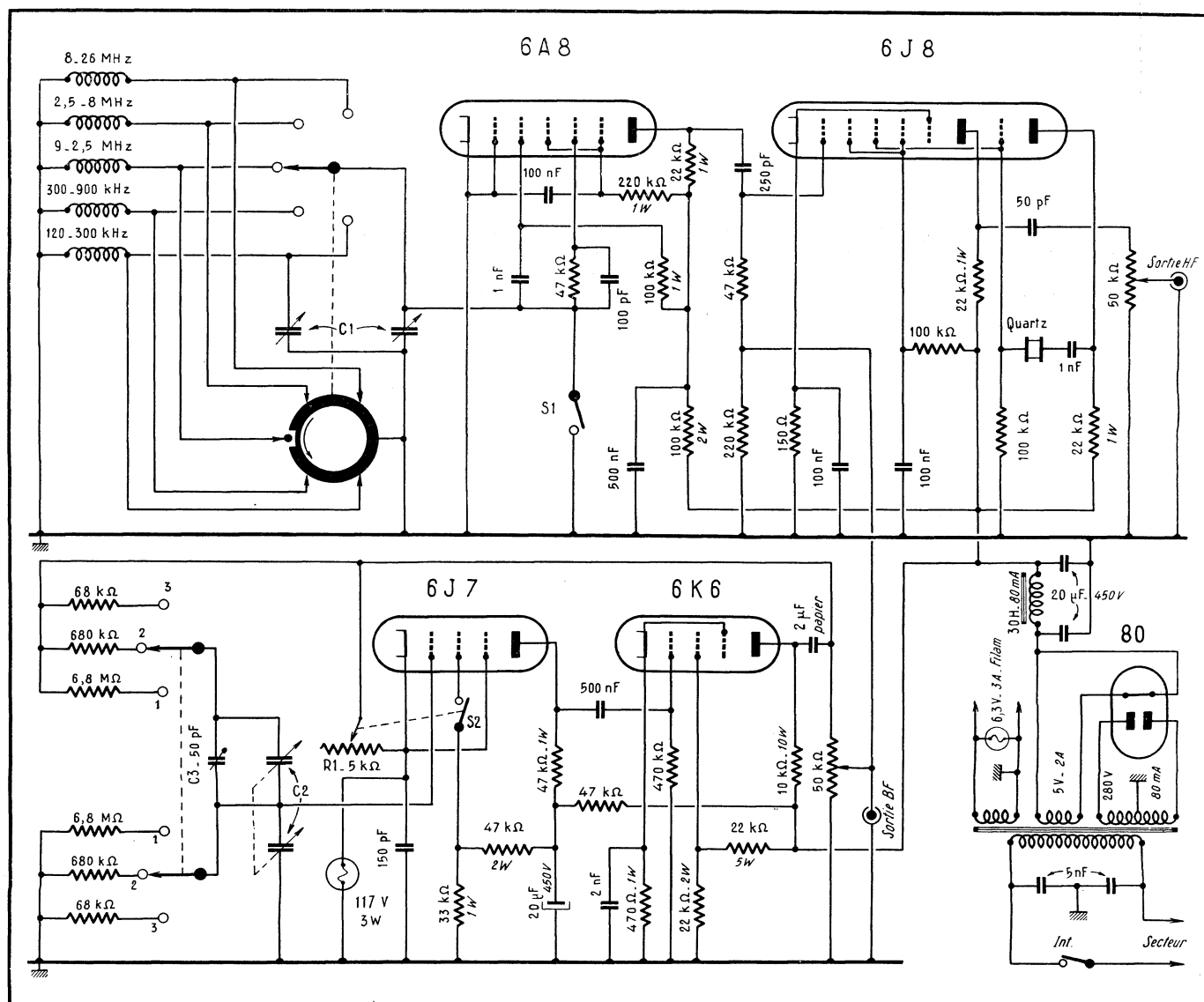
Nous y voyons d'abord un oscillateur H.F. du type transitron couvrant en cinq gammes la plage de 120 kHz à 26 MHz. L'avantage d'un oscillateur transitron, en dehors du fait que les bobines utilisées ne comportent qu'un seul enroulement, sans aucune

prise, est sa stabilité et son oscillation énergique. A noter que le commutateur doit comporter obligatoirement un contact (figuré sur le schéma) court-circuitant, sur chaque position toutes les bobines non utilisées. Le condensateur C_1 comporte deux sections de 460 ou 490 pF chacune. Les deux sections sont utilisées en parallèle pour la gamme 120-300 kHz, tandis que les autres gammes se contentent d'une seule section.

Par suite d'une erreur de dessin la

troisième gamme a été marquée 9 à 2,5 MHz, au lieu de 0,9 à 2,5 MHz.

La tension de sortie de l'oscillateur H.F. est appliquée à la grille de commande de l'élément heptode d'une 6J8, dont l'élément triode est associé à un quartz et constitue un oscillateur du type **Pierce**. L'oscillation en provenance du quartz se trouve appliquée à la grille 3 de l'élément heptode et provoque, par mélange avec l'oscillation incidente, l'apparition, dans le circuit anodique de la lampe, des fréquences



« sommes » ou « différences » contrôlées par le quartz.

L'auteur de l'article prévoit l'utilisation des quartz de l'ordre de 7 à 14 MHz, mais il est à signaler que l'oscillateur **Pierce** à charge anodique constituée par une résistance pure doit pouvoir fonctionner avec des quartz de 1 à 20 MHz environ. De toute façon, la réalisation de l'appareil prévoit un support de quartz sur le panneau avant, de sorte qu'il devient très facile de modifier la fréquence « pilote » par simple remplacement du cristal.

Le principe du fonctionnement combiné des deux oscillateurs est le suivant. Supposons que le quartz utilisé soit prévu pour 6,5 MHz, et que nous ayons besoin des fréquences de 27,3 ; 29,5 ; 32,4 et 36 MHz (cas d'un amplificateur M.F. image, par exemple). Comme notre oscillateur H.F. ne « monte » que jusqu'à 26 MHz, nous allons procéder par addition, et l'accorderons, par conséquent, successivement sur

$$\begin{aligned} 27,3 - 6,5 &= 20,8 \text{ MHz;} \\ 29,5 - 6,5 &= 23 \text{ MHz;} \\ 32,4 - 6,5 &= 25,9 \text{ MHz.} \end{aligned}$$

Pour avoir la fréquence de 36 MHz nous pouvons soit utiliser un quartz de fréquence supérieure à 6,5 MHz, soit procéder par harmoniques. En d'autres termes, nous allons chercher une

certaine fréquence f du générateur H.F. telle que

$$36 = 2 (f - 6,5)$$

ou

$$36 = 2 (f + 6,5),$$

relations qui signifient que la fréquence de 36 MHz est la deuxième harmonique soit de la combinaison « différence » ($f - 6,5$), soit de la combinaison « somme » ($f + 6,5$). Il en résulte, pour la première relation,

$$f = 24,5 \text{ MHz,}$$

et pour la seconde

$$f = 11,5 \text{ MHz.}$$

Si nous enlevons le quartz, nous retrouvons, à la sortie H.F., uniquement l'oscillation en provenance de la lampe 6A8. Par contre, si nous fermons l'interrupteur S_1 , cette dernière oscillation se trouve supprimée et nous obtenons à la sortie les tensions dues à la fondamentale du quartz et à ses harmoniques.

Il est évident qu'en utilisant les battements des harmoniques du quartz et de l'oscillateur H.F. nous pouvons obtenir avec précision des fréquences relativement élevées : 150 à 220 MHz. Par exemple, en utilisant la sixième harmonique du battement ($f + 6,5$), nous obtenons la fréquence de 185,25 MHz en faisant $f = 24,4$ MHz (exactement 24,375 MHz).

L'oscillateur B.F., du type R-C, qui complète cet appareil, couvre, en trois

gammas, la plage de 50 à 50 000 Hz. Il peut moduler l'onde H.F., avec une profondeur de modulation réglable à l'aide du potentiomètre de sortie B.F. La commande d'accrochage se fait à l'aide du potentiomètre R_1 (5000 ohms), placé sur le panneau avant, l'action de ce potentiomètre agissant également sur la forme de l'onde émise : lorsque le taux de réaction devient trop élevé l'oscillation cesse d'être sinusoïdale et se rapproche de la forme carrée. La modulation de l'onde H.F. par le signal B.F. permet d'obtenir, si on le désire, des barres horizontales sur l'écran d'un téléviseur.

Ajoutons que la variation de fréquence s'obtient, pour le générateur B.F., à l'aide d'un C.V. à deux éléments de 460 ou 490 pF, et que l'interrupteur S_2 , combiné avec le potentiomètre R_1 , permet de supprimer l'oscillation B.F. par coupure du circuit écran de la 6J7.

Il est évident que ce générateur peut être réalisé avec des lampes autres que celles indiquées : 6BE6 à la place de la 6A8 ; ECH 81 ou ECH 42 remplaçant la 6J8, etc. Pour le remplacement de la 6J7 nous n'avons que l'embarras du choix : 6SJ 7, EF 40, EF 86, etc., tandis que la 6K6 pourrait être remplacée par une 6AQ 5, après quelques retouches (résistance de polarisation en particulier).

PARTIE B.F. du RÉCEPTEUR PHILIPS BF 523 A

(ou RADIOLA RA 552 A)

Ce récepteur est remarquable par sa partie B.F. qui comporte plusieurs systèmes de correction :

1. — Le secondaire du transformateur de sortie comporte une prise intermédiaire réunie à la masse. Un potentiomètre (R_{17}) est branché en parallèle sur l'ensemble du secondaire et la tension de réaction, prélevée sur son curseur, est appliquée, à travers C_{10} , à la cathode de la EBC 41. Du fait de la prise intermédiaire sur le secondaire, la réaction peut être négative (contre-réaction) ou positive, suivant la position du curseur, et son action tend, suivant son sens, à favoriser ou à atténuer les aigus.

2. — Les résistances de cathode des lampes EBC 41 et EL 41 ne sont pas découplées par des condensateurs et l'affaiblissement qui en résulte (contre-réaction en intensité) est compensé par une réaction positive introduite par le couplage des deux cathodes par les résistances R_8 et R_{13} .

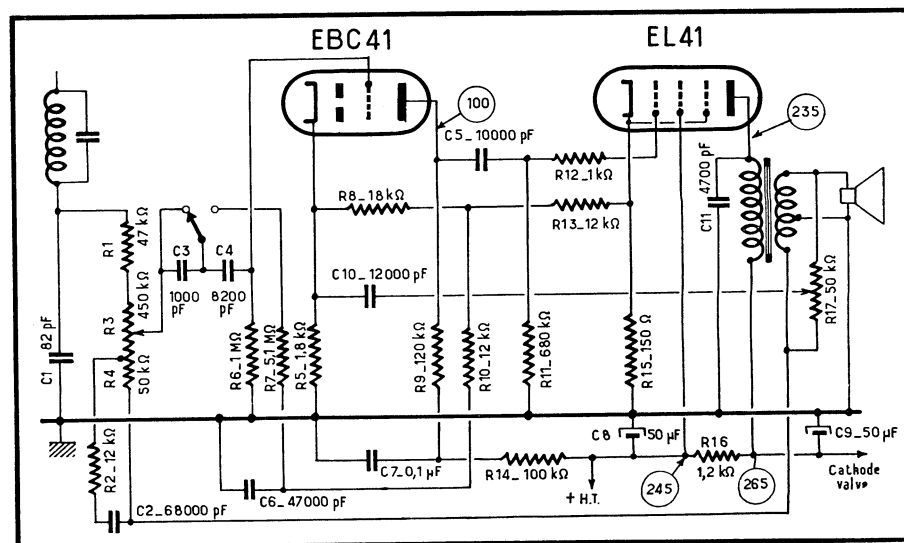
3. — Le potentiomètre de puissance comporte une correction de tonalité « physiologique » : relèvement des graves à puissance réduite grâce au circuit correcteur R_2 - C_2 .

Le potentiomètre retourne d'ailleurs à la

masse à travers le secondaire du transformateur de sortie, ce qui constitue encore un point supplémentaire de contre-réaction.

4. — La liaison entre le curseur du potentiomètre de puissance comporte deux

condensateurs en série (C_3 et C_4). Lorsque les deux sont en série, la tonalité est « aiguë » (position « parole »). En court-circuitant C_3 on rétablit la tonalité normale (position « musique »).



LES BASES DU DÉPANNAGE

LES SYSTÈMES ANTIFADING

RÉGULATION AUTOMATIQUE DE SENSIBILITÉ SIMPLE, RETARDÉE OU AMPLIFIÉE

De la commande manuelle de sensibilité à la commande automatique

Tout le monde connaît la manifestation de ce phénomène souvent gênant qu'est le fading, et la nécessité de corriger ses effets a apparu dès les débuts de la radio, ou plus exactement dès le développement des liaisons radiophoniques sur ondes moyennes et courtes, car les ondes longues sont bien moins affectées par ces évanouissements.

A l'origine, et jusqu'à l'adoption généralisée de la détection diode sur tous les récepteurs (vers 1934-1935), on se contentait de prévoir un réglage manuel de la sensibilité, par variation de la polarisation des lampes H.F. (amplificatrices H.F. et M.F. et, parfois, changeuse de fréquence), soit en modifiant la tension positive de la cathode (fig. 315), soit en faisant varier une tension négative appliquée à la grille de commande (fig. 316). On rencontre encore ce genre de régulateur de sensibilité sur des récepteurs anciens, où ils jouent le rôle de régulateurs de puissance, le plus souvent.

Le principe est très simple, puisqu'il s'agit, en faisant varier la polarisation, de modifier la pente de la lampe amplificatrice commandée, donc le gain, puisque ce dernier est proportionnel à la pente. Quant à la plage de variation, elle dépend des caractéristiques de la lampe employée et se fait, le plus souvent entre 2 et 30 volts. Autrement dit, les résistances R_2 et R_3 de la figure 315 seront calculées de façon à avoir une trentaine de volts en A, tandis

que pour la figure 316 nous aurons, par exemple, environ -2 volts en B et -30 volts en A.

Ces deux systèmes fonctionnaient fort bien et donnaient toute satisfaction, avec cet inconvénient, cependant, qu'à l'écoute d'une émission particulièrement affectée par le fading il fallait garder constamment la main sur le bouton de réglage pour corriger les fluctuations de la porteuse.

L'adoption de la détection diode a ouvert aux techniciens des horizons insoupçonnés puisqu'elle leur a fourni, d'une façon très simple, une tension négative variable suivant l'amplitude du signal et sensiblement proportionnelle à cette amplitude. Dans la figure 317, représentant un détecteur diode dans son aspect le plus classique, la tension au point A, pratiquement nulle en absence de tout signal, peut atteindre -10 à -20 volts lorsqu'un signal assez puissant est reçu.

Il suffit donc d'utiliser cette tension négative pour assurer la polarisation variable automatique d'une seule ou de plusieurs lampes amplificatrices H.F. ou M.F., et on se rend facilement compte que les variations de cette polarisation seront toujours

telles qu'elles s'opposent à toute diminution du signal, c'est-à-dire à tout évanouissement. En effet, supposons qu'à un instant donné la réception ait lieu dans les conditions telles que la tension A (fig. 317) soit de -10 volts, valeur de polarisation qui détermine un certain gain G_1 des étages correspondants. Arrive alors un évanouissement qui ramène à -1 volt, par exemple, la tension A, tension qui se trouve aussitôt reportée sur les grilles des lampes commandées et qui, par conséquent, provoque une augmentation de la pente, donc une augmentation du gain.

La tension en A augmente, se trouve de nouveau reportée sur les grilles, d'où une diminution de la pente et du gain, donc une diminution également de la tension en A, etc., etc. On arrive finalement (une faible fraction de seconde) à un état d'équilibre correspondant à un certain gain G_2 , légèrement inférieur à G_1 , de sorte que la puissance de sortie ne subit qu'une faible diminution (en décibels).

L'explication simpliste ci-dessus est basée sur un cas « favorable », c'est-à-dire sur une variation relativement peu importante du signal reçu (rapport $1/10 = 20$ db). Il est évident que les variations de ce signal peuvent se produire, à la suite d'un fading, dans des limites beaucoup plus larges, auquel cas notre système de compensation automatique se trouvera impuissant de rétablir l'équilibre, de sorte que la puissance de sortie subira, malgré tout, une diminution nettement sensible. Ce qu'il faut retenir, c'est que sans compensation automatique cette diminution serait infiniment plus nette.

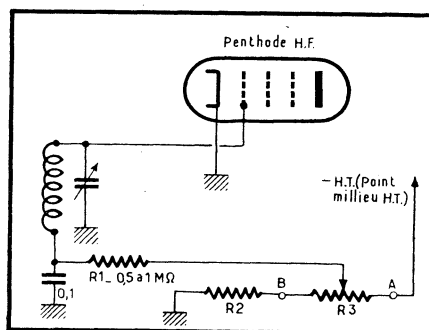
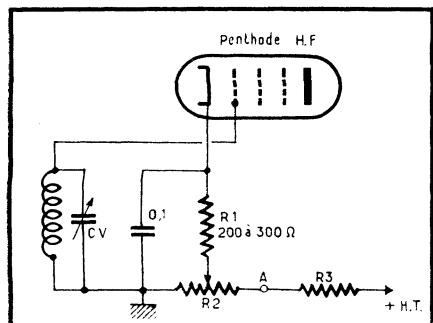
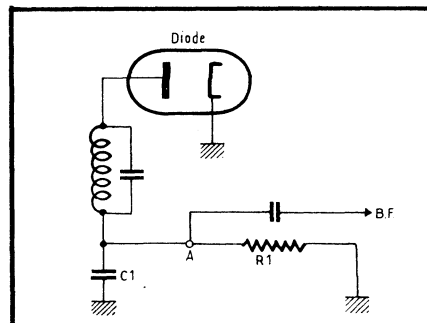


Fig. 315 (à gauche). — Commande manuelle de sensibilité par variation de la tension positive de cathode.

Fig. 316 (ci-dessus). — Commande manuelle de sensibilité par variation de la tension négative de grille.

Fig. 317 (à droite). — La détection diode nous procure très simplement une tension négative en A.



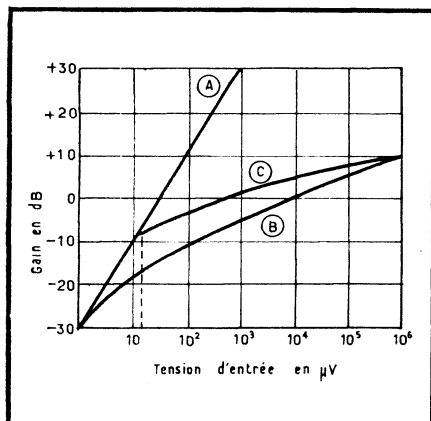


Fig. 318. — Courbes de variation du gain sans antifading (A), avec antifading simple (B) et avec antifading retardé (C).

Enfin, il est non moins évident que dans le cas d'une disparition presque totale d'une onde porteuse, aucun système antifading ne peut être efficace, car même un gain énorme ne peut rien donner lorsque le signal est pratiquement nul.

Quelques mots sur la terminologie

Parmi les différents montages et dispositifs utilisés en radio, le système antifading bat, sans aucun doute, le record de la diversité d'appellations. Il semble qu'à l'origine il était surtout désigné par les initiales A.V.C., abréviation de *automatic volume control* des Américains. Certains auteurs, choqués par ce terme étranger, ont préféré (et préfèrent encore) V.C.A., ce qui veut dire *volume contrôle automatique*, le mot « contrôle » étant pris dans le sens de « commande », ce qui n'est guère correct, sans parler du terme « volume contrôle », qui est plus que discutable.

La combinaison C.A.V. est un peu mieux si on la traduit par *commande automatique de volume*, mais devient peu correcte si l'on sous-entend *contrôle automatique de volume*.

Cependant, tous ces termes ont un défaut commun : ils désignent un effet secondaire (action sur la puissance de sortie) en laissant dans l'ombre l'effet initial, qui est l'action automatique sur la sensibilité ou, ce qui revient au même, sur le gain. C'est pourquoi il ne faut pas s'étonner de rencontrer dans la littérature technique des termes, parfaitement logiques et corrects, tels que C.A.G. (*commande automatique de gain*) ou C.A.S. (*commande automatique de sensibilité*).

Ajoutons que la plus grande liberté vous est laissée, si vous ne voulez pas suivre les sentiers battus, pour forger vous-même une appellation à votre goût : C.A.P. (*commande automatique de pente ou de polarisation*), R.A.G. (*régulation automatique de gain*), etc., etc.

En ce qui nous concerne, nous nous en

tiendrons à la désignation peut-être discutable, mais plus familière, de C.A.V.

Réalisation pratique de la C.A.V.

Il existe deux façons de concevoir une commande automatique de volume :

La C.A.V. non retardée, dont l'action régulatrice se fait sentir même pour un signal très faible ;

La C.A.V. retardée (on dit aussi *différée*), dont l'action commence seulement à partir d'une certaine amplitude du signal.

Avant de voir la réalisation pratique de ces deux systèmes nous allons voir, sur un graphique, la différence qui existe entre ces deux solutions.

Les courbes de la figure 318 représentent la variation du gain en dB (le niveau zéro étant arbitraire) en fonction de la tension d'entrée exprimée en μV . La courbe A correspond, théoriquement, à l'absence de tout système de régulation automatique : lorsque la tension d'entrée varie dans le rapport de 1 à 10, le gain varie de 20 dB, conséquence évidente.

La courbe B correspond à la variation du gain en présence d'une commande automatique non retardée et nous voyons immédiatement l'avantage que l'introduction d'une telle régulation nous amène : lorsque la tension d'entrée varie dans le rapport de 1 à 100 (de 10^0 à $10^2 \mu V$), le gain varie de 14 dB seulement (rapport 1 à 5 environ), tandis que sans, régulation automatique cette variation serait de 40 dB (rapport de 1 à 100).

La courbe C, par contre, correspond à la variation du gain en présence d'une commande automatique retardée, dont l'action ne commence qu'à partir d'un certain niveau du signal d'entrée (ici $15 \mu V$ environ). Pour les signaux faibles, inférieurs à $15 \mu V$, il n'y a donc aucune action compensatrice dans le cas d'un évanouissement. Au contraire, pour des signaux supérieurs à ce niveau la courbe est plus plate, ce qui laisse prévoir un effet régulateur meilleur.

Rien n'est parfait ici-bas et les deux systèmes de C.A.V. (simple et retardé) ont, chacun, leurs avantages et leurs inconvénients. A l'actif de la courbe B (C.A.V. simple) nous pouvons mettre un montage généralement plus simple et une action régulatrice n'introduisant pratiquement aucune distorsion. Au passif du même système nous signalerons un effet régulateur souvent insuffisant et une diminution de la sensibilité générale du récepteur.

Ce dernier point est facile à comprendre en regardant les courbes de la figure 318 où nous voyons que le niveau de sortie, pour une tension d'entrée de $10 \mu V$ est nettement plus réduit pour la courbe B (-19 db environ) que pour les courbes A ou C (-10 dB). Il est à remarquer cependant que cet inconvénient s'accompagne souvent d'une compensation : le récepteur devient plus « silencieux », moins sensible aux parasites en absence de toute porteuse.

En ce qui concerne la C.A.V. retardée,

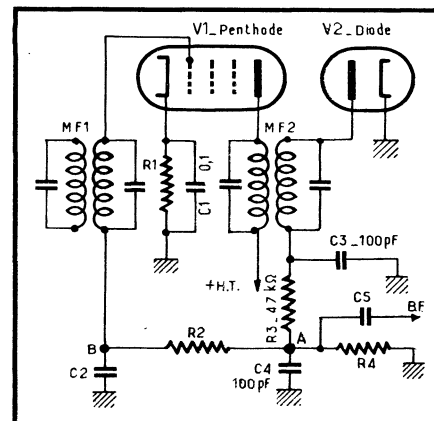


Fig. 319. — Montage classique d'un système antifading simple, avec la régulation appliquée sur la grille de l'amplificatrice M.F.

elle n'affecte en rien, évidemment, la sensibilité d'un récepteur aux signaux faibles, jusqu'au seuil de retard (ici $15 \mu V$ à l'entrée), et son effet régulateur est meilleur, comme nous l'avons déjà signalé. Mais un autre inconvénient, assez sérieux, apparaît ici : l'action régulatrice a lieu suivant une courbe très nettement non-linéaire, présentant un coude assez brusque au point où la courbe C « décolle » de la courbe A. Il y a donc la superposition d'un phénomène pratiquement linéaire (courbe A) et d'un autre, non-linéaire (courbe C), ce qui laisse immédiatement supposer la possibilité d'une distorsion, supposition que l'on peut confirmer par le calcul.

Voyons maintenant la réalisation pratique de l'un et de l'autre systèmes.

Le schéma de base d'une C.A.V. simple est celui de la figure 319, où pour simplifier le dessin nous n'avons représenté qu'une seule lampe (V_1) soumise à la régulation automatique. D'après ce que nous avons vu plus haut, une tension négative, sensiblement proportionnelle à l'amplitude du signal H.F., apparaît en A, et nous la transmettons à la grille de la lampe commandée à travers une cellule de filtrage R_2-C_2 et le secondaire du transformateur MF1.

Le but de la cellule R_2-C_2 est d'empêcher la composante alternative (B.F.) de la tension existant en A d'arriver sur la grille de l'amplificatrice M.F., puisque seule la composante continue de cette tension nous intéresse. Il faut donc que la branche C_2 du diviseur de tension R_2-C_2 ait une résistance très faible (comparée à R_2) à la plus basse fréquence de modulation. Il est également nécessaire que C_2 constitue pratiquement un court-circuit pour la moyenne fréquence utilisée.

Ces deux conditions se trouvent satisfaites si C_2 a une valeur suffisamment élevée, mais dans ce sens il n'est pas indiqué non plus d'aller trop loin, car il apparaît alors une sorte d'inertie dans l'action de la C.A.V. En effet, un certain régime stable étant établi en A et B, nous supposons qu'une variation brusque du signal d'entrée

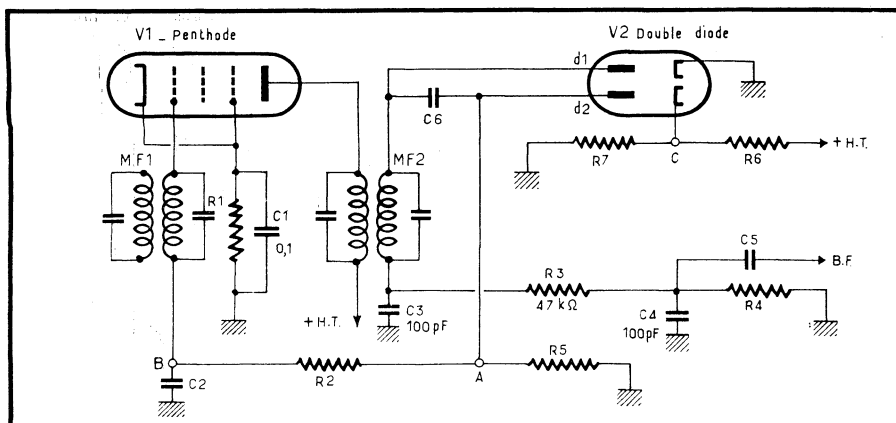


Fig. 320. — Montage d'un système antifading retardé où le retard est obtenu par polarisation positive de la cathode de la diode correspondante.

provoque une diminution rapide de la tension au point A. Si le système était parfait, il faudrait que cette diminution se reproduise instantanément en B, c'est-à-dire à la grille de la lampe. Or, nous avons en ce dernier point un condensateur (C_2), qui mettra un certain temps à se décharger jusqu'à un certain niveau inférieur, puisque la décharge a lieu à travers une résistance (R_2) de valeur élevée.

Le phénomène serait tout à fait analogue s'il s'agissait d'une augmentation (charge du condensateur C_2), et il en résulte que toute variation de la tension en A n'arrive en B qu'avec un certain retard, ce que l'on traduit en disant qu'il y a une *constante de temps*. Puisqu'il s'agit de temps, il est normal que cette grandeur soit exprimée en secondes ou fractions de seconde, la relation étant

$$\tau = R_2 C_2$$

où la constante de temps τ (lettre grecque « tau ») est exprimée en *secondes* lorsque R_2 l'est en *mégohms* et C_2 en *microfarads*.

Une constante de temps trop élevée n'a pas une grande importance lorsqu'on a affaire à un fading lent, mais peut compromettre l'efficacité de la C.A.V. lorsqu'il s'agit d'un fading rapide, phénomène assez fréquent en O.C. où des évanouissements de courte durée se succèdent souvent à des intervalles à peu près réguliers. On observe alors une sorte de déphasage très caractéristique entre l'action de la C.A.V. et la ca-

dence des évanouissements : la puissance diminue brutalement pendant une fraction de seconde, puis la C.A.V. ne réagit qu'avec retard, puis le niveau à peu près normal se rétablit (la C.A.V. entre en action), enfin, pendant une fraction de seconde également, apparaît une pointe de « surpuissance », au moment où le signal reprend son amplitude normale, mais où les lampes sont encore polarisées au maximum de la pente.

Une constante de temps trop faible équivaut à un efficacité insuffisante de la cellule de filtrage pour les fréquences basses de la modulation, et il en résulte une sorte de contre-réaction sur ces fréquences avec, comme conséquence, leur affaiblissement.

Il faut noter qu'en réalité le calcul d'une constante de temps n'est pas aussi simple que la relation ci-dessus peut nous le faire penser, car la résistance R_3 et le condensateur C_4 y interviennent également. Mais leur influence est pratiquement négligeable et nous pouvons nous contenter de la relation indiquée plus haut.

Enfin, pour en finir avec les conditions imposées aux valeurs R_2 et C_2 , disons que la résistance R_2 doit être aussi élevée que possible, car le circuit R_2 - C_2 shunte la résistance de charge de détection R_4 . Une valeur trop faible de R_2 risque de diminuer très sensiblement la charge globale du circuit détecteur aux fréquences élevées, d'où les inconvénients possibles que nous avons si-

gnalés lorsqu'il a été question de la détection en général (R. C. n°s 86, 87, 88 et 90). Cependant, pour des raisons que nous verrons plus loin, il est rarement possible de dépasser 2,5 MΩ pour R_2 , tandis que 1 MΩ constitue, à notre avis, un minimum.

Ayant fait l'inventaire de toutes les conditions imposées aux valeurs R_2 et C_2 et en tenant compte du fait que la constante de temps généralement adoptée dans les récepteurs de radiodiffusion se situe entre 0,1 et 0,3 seconde, nous en concluons que :

Si $R_2 = 1$ MΩ, la valeur de C_2 sera comprise entre 0,1 et 0,3 μF.

Si $R_2 = 2$ MΩ, la valeur de C_2 sera comprise entre 0,05 et 0,15 μF.

Le schéma de base d'une C.A.V. retardée est celui de la figure 320, où nous devons obligatoirement utiliser deux diodes distinctes, soit sous forme d'une double diode séparée, soit sous celle d'une double diode-triode ou penthode. Le principe est très simple et consiste à retarder l'action détectrice de la diode attribuée au circuit de la C.A.V. (d_2). A cet effet on peut, par exemple, polariser positivement la cathode de la diode correspondante, à l'aide d'un diviseur de tension R_6 - R_7 , de façon que le point C soit positif par rapport à la masse de 2 à 3 volts, cette dernière valeur définissant ce que l'on appelle la tension de retard.

Il en résulte que la plaque de la diode d_2 se trouve, au repos, négative par rapport à la cathode et que la détection ne se déclenche que si l'amplitude de la H.F. appliquée à cette plaque dépasse la tension de retard. C'est alors seulement qu'une tension négative apparaît en A et se retrouve en B, après passage à travers la « constante de temps » R_2 - C_2 . A partir de ce moment le système fonctionne exactement comme celui de la figure 319 et tout ce que nous avons dit sur la valeur des éléments R_2 et C_2 reste valable.

La diode d_2 est alimentée en H.F. par l'intermédiaire d'un condensateur C_6 , toujours de très faible valeur (10 à 25 pF).

Cas de plusieurs lampes commandées par la C.A.V.

Il est rare que la C.A.V. ne soit appliquée qu'à une seule lampe et le plus souvent nous avons affaire à des montages

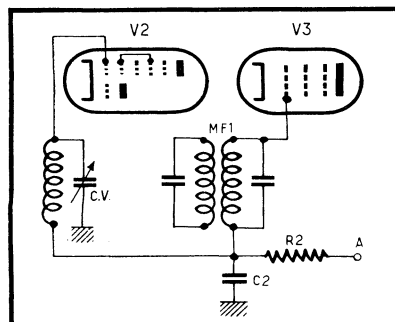


Fig. 321. — Circuit d'antifading pour deux lampes (montage série).

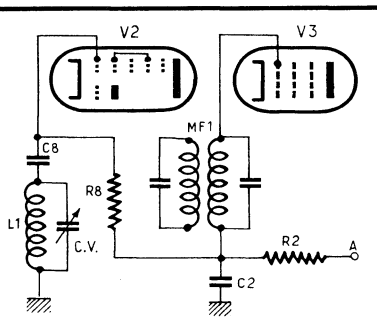


Fig. 322. — Circuit d'antifading pour deux lampes (montage parallèle).

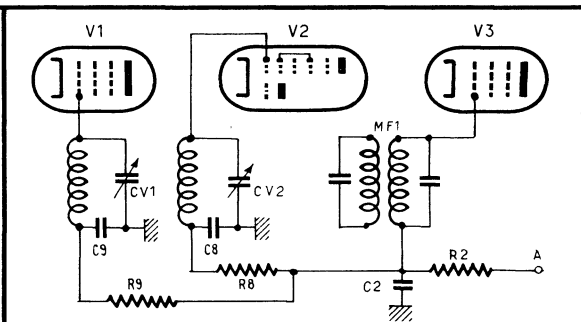


Fig. 323. — Circuit d'antifading pour trois lampes (montage série).

où la régulation s'exerce sur deux tubes (changeuse de fréquence et amplificatrice M.F.) ou même sur trois (amplificatrice H.F. éventuelle).

Dans le cas de deux lampes commandées le montage peut être celui de la figure 321 (branchement « en série ») ou celui de la figure 322 (branchement « en parallèle »). Actuellement, la faveur va très nettement au schéma de la figure 322, dans lequel le branchement « en parallèle » permet de mettre à la masse la base du bobinage d'entrée, ce qui constitue un avantage certain surtout en O.C. Les valeurs classiques de ce schéma sont : $R_s = 1\text{ M}\Omega$; $C_s = 100$ à 200 pF .

D'une façon générale, la valeur de la résistance R_s doit être suffisamment élevée pour ne pas amortir le bobinage d'entrée L_1 (fig. 322) qu'elle shunte (au point de vue H.F.). Or l'amortissement introduit dépend de la valeur de R_s , mais aussi

du rapport entre l'impédance du circuit d'entrée et cette valeur. En d'autres termes, une résistance R_s de $1\text{ M}\Omega$ pourrait amortir très sérieusement un circuit d'entrée G.O. (impédance élevée), mais resterait sans effet sur un circuit d'entrée O.C. (impédance beaucoup plus faible).

C'est également l'amortissement introduit qui empêche d'utiliser le montage « parallèle » avec un transformateur M.F. En effet, l'impédance d'un tel transformateur est toujours élevée, aussi élevée que possible, et une résistance, même de $1\text{ M}\Omega$, risque d'amortir suffisamment le circuit pour déterminer une diminution appréciable de la sensibilité et de la sélectivité.

On peut se demander, dans ces conditions, pourquoi on ne songe pas à utiliser des résistances de $2\text{ M}\Omega$ ou même plus, mais il y a là un autre obstacle (valeur limite de la résistance dans un circuit de

grille) sur lequel nous reviendrons plus loin.

Lorsque nous avons affaire à trois lampes commandées par la C.A.V. (fig. 323), l'affaire se complique un peu, car il devient souvent nécessaire de prévoir des cellules de découplage, afin d'éviter des réactions possibles d'un étage sur l'autre et des accrochages qui pourraient en résulter. Les cellules de découplage seront constituées par des résistances telles que R_s et R_o de 100.000 ohms , et des condensateurs (C_s et C_o) de $0,05\text{ }\mu\text{F}$, le plus souvent.

Il est possible (et même tout indiqué) d'utiliser le montage « parallèle » pour les circuits L_1 et L_2 de la figure 323, auquel cas le branchement se fera suivant les indications de la figure 322, pour les lampes V_1 et V_2 de la figure 323, les cellules de découplage étant supprimées.

W. SOROKINE.

QUELQUES MONTAGES :

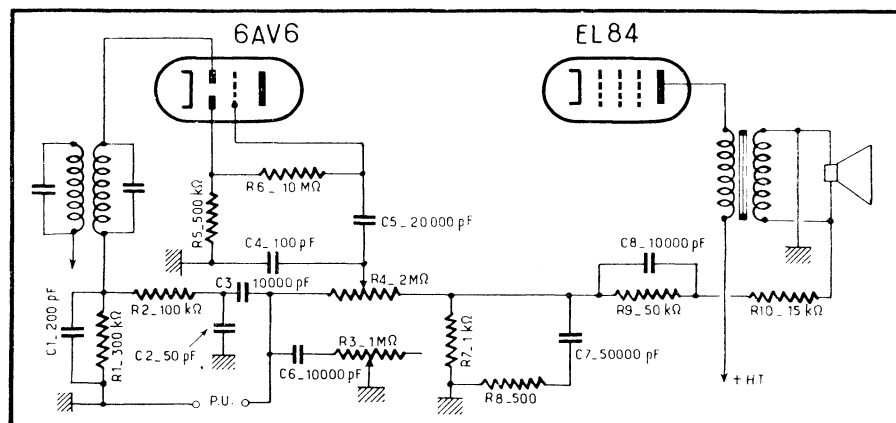
Il y a plusieurs points intéressants dans le schéma de la partie B.F. du récepteur **Cristal-Grandin**, et tout d'abord le système de polarisation de la triode 6AV6. En général, on prévoit une résistance de fuite de l'ordre de $10\text{ M}\Omega$ que l'on connecte à la masse, tandis qu'ici cette résistance est ramenée à l'une des diodes, elle-même connectée à la masse par une résistance de $0,5\text{ M}\Omega$. De cette façon la grille reçoit la polarisation due au courant résiduel de la diode, courant qui provoque le long de la résistance R_s une chute de tension de l'ordre de $-0,5$ à $-0,8\text{ volt}$.

En dehors de cela un système de contre-réaction sélective est utilisé dans ce récepteur, système qui consiste à appliquer la tension de contre-réaction sur une résistance de faible valeur (R_7), à travers un réseau à résistances-capacités ($R_{10}-C_s-R_9-C_7-R_8$) calculé généralement de façon que le taux soit maximum vers 800-1 000 périodes (médium creusé).

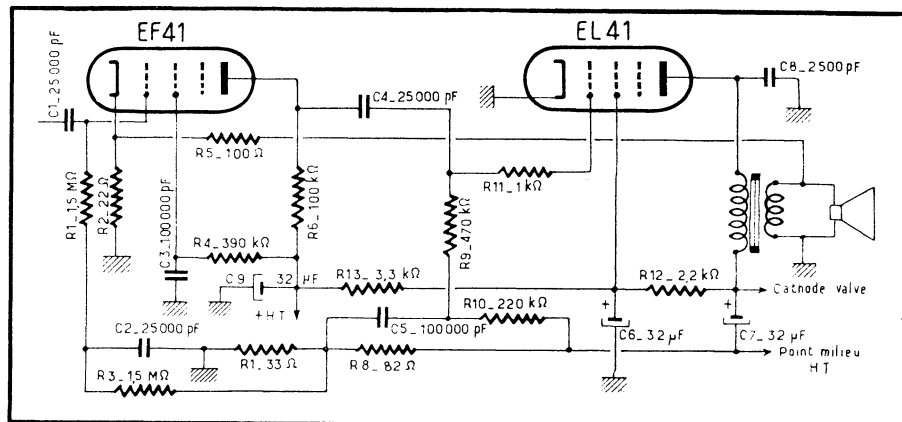
Le système de contre-réaction du récepteur **Ducretet** est réduit à sa plus simple expression : injection de la tension de sortie prélevée sur la bobine mobile sur la résistance R_2 , à travers la résistance R_5 . Le système ne comportant aucun élément « réactif » est donc indépendant de la fréquence. Ce qui est à remarquer dans le schéma de ce récepteur c'est son système de compensation de ronflement, par application d'un ronflement convenablement déphasé (par C_5-R_{10}) à la grille de la lampe finale. Ce système permet, en particulier, de simplifier grandement tout le circuit de filtrage, en effectuant ce dernier uniquement par des cellules à résistance-capacité : $R_{12}-C_6$ et $R_{13}-C_9$.

A remarquer les cathodes réunies à la masse et la polarisation de toutes les lampes par le « moins ».

CONTRE-RÉACTION POLARISATION - TONALITÉ VARIABLE COMPENSATION DE RONFLEMENT



Partie B.F. du récepteur CRISTAL-GRANDIN type 646



Partie B.F. du récepteur DUCRETET type L 346

LE TRANSISTOR

ET SES APPLICATIONS

Par le D^R J. DOSSE

Historique

Il y a une cinquantaine d'années que la lampe amplificatrice a été conçue par *Lee de Forest* et *Robert von Lieben*. Son invention a été basée sur le redresseur électronique connu depuis *Edison*. Ce redresseur est constitué par un filament incandescent et émetteur d'électrons, nommé la cathode, et par une électrode froide, représentée par la plaque placée en face du filament (figure 1). Suivant l'invention, une troisième électrode prévue sous forme d'une grille, a été introduite entre la cathode et la plaque, permettant ainsi de contrôler le courant électronique qui se dirige vers la plaque à travers la grille. Cela n'est possible que pendant la phase conductrice du dispositif, à savoir lorsque la plaque est chargée positivement, tandis que, au cours de la phase inverse, le courant est supprimé et par conséquent aucun contrôle n'est possible.

Les premières lampes à grille de commande dont la mise au point, après des débuts difficiles et relativement lents, a été accélérée par les exigences techniques de la guerre de 1914, ont donné lieu au développement d'une série très étendue et variée de lampes. On compte actuellement plus de 2 000 types de ces lampes dont la fabrication mondiale s'élève à environ un milliard par an. Pour se faire une idée du rôle que la lampe joue actuellement sur le plan technique et économique, il suffit d'évoquer les grands systèmes de télécommunication, tels que la téléphonie, la télégraphie, la radio-diffusion, et la télévision, les systèmes de réglage et de servomécanismes, les appareils de mesures électriques, etc... où la lampe constitue non seulement un élément essentiel, mais également l'élément actif, c'est-à-dire l'élément qui transforme le courant continu de la batterie en courant alternatif.

Il y a quelques années encore, la lampe était considérée comme l'élément amplificateur par excellence. Mais en 1948, un autre élément de ce genre, le transistor, a fait son apparition grâce à une invention ayant eu un grand retentissement dans le domaine de la physique des semi-conducteurs. Au cours de ces dernières années, le transistor a fait des progrès si étonnants,

et ses performances ont été si concluantes que ce nouvel élément aura acquis sans doute dans un proche avenir une importance comparable à celle de la lampe électronique.

Il serait assez intéressant d'examiner rapidement l'histoire de l'invention du transistor. Il est facile de comprendre que les premiers inventeurs se sont inspirés de la lampe à grille. Les redresseurs secs étaient connus depuis 1925, la diode à cristal l'était même depuis 1874 et elle avait connu ses débuts techniques aux premiers jours de la télégraphie sans fil et de la radio-diffusion. On essaya d'introduire une sorte de grille de commande dans un tel redresseur en vue d'obtenir un dispositif amplificateur semblable à la

lampe, mais sans chauffage et sans ampoule à vide. Cependant, et là réside le côté remarquable, voire bizarre de la question, plus on s'inspirait de la lampe en imitant sa disposition géométrique, moins on arrivait à des résultats valables au point de vue technique.

La figure 2 nous montre les traits essentiels de ces différentes tendances de développement. Ce qui nous intéresse ici, c'est le contact métal-semi-conducteur. Des cristaux dits ioniques, tels que le bromure de potasse (KBr), se prêtent à une expérience assez instructive : les électrons, émis par une cathode de calcium et traversant le cristal vers l'anode, sont capturés dans les lacunes du réseau, donnant lieu à une coloration du cristal ; ils ne sont relâchés qu'après un laps de temps appréciable. C'est ainsi que l'on peut suivre aisément la marche des électrons à travers le cristal. En introduisant un fil métallique (voir le schéma sur la figure 2, à gauche) en face de la cathode, on peut commander le flux d'électrons en appliquant un potentiel variable à ce fil. Cela rappelle fidèlement la lampe à vide. La migration lente des électrons ne permet pourtant d'amplifier que des courants à très basse fréquence, de 100 Hz au maximum. De plus, le courant n'est pas constitué seulement par des électrons, mais également par des ions dont le transport à travers le cristal finit par altérer les propriétés du dispositif dans une mesure inadmissible pour une application technique.

En ce qui concerne les redresseurs secs (CuO, Se, figure 2 au milieu), il est difficile d'introduire une grille proprement dite. Toutefois, il y a d'autres moyens de réaliser un contrôle du courant. Par exemple, des électrodes latérales seraient susceptibles d'influencer la conductibilité du canal semi-conducteur entre la cathode et l'anode. Sans insister sur les quelques variantes qui ont fait l'objet de tout une série de brevets, on peut constater qu'une réalisation récente des laboratoires *Bell* (U.S.A.), basée sur des travaux théoriques de *Shockley* (1952) et nommée « Unipolar Transistor », a mis en valeur des propriétés techniques intéressantes.

De tous les redresseurs secs, la diode à cristal est sans doute le dispositif qui

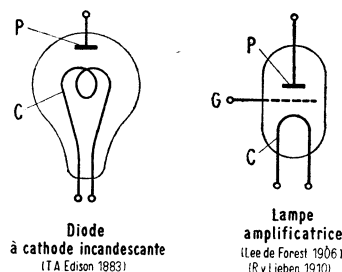


Fig. 1. — Structure des lampes électroniques.

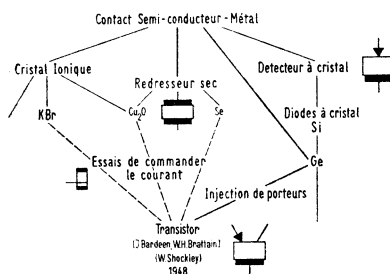


Fig. 2. — Graphique résumant l'évolution de la théorie des semi-conducteurs et des transistors.

offre les moindres possibilités d'introduire une grille. Néanmoins, c'est au cours des études faites sur les phénomènes de redressement dans les diodes au silicium et au germanium (figure 2, à droite) que *Bard* et *Brattain*, physiciens aux laboratoires *Bell*, ont découvert ce qu'on appelle l'injection des porteurs de charge. A la suite de cette découverte, ces physiciens ont réussi à réaliser le transistor à pointes. L'injection de porteurs libres dans l'enceinte du cristal se traduit par un abaissement de la résistance inverse de la pointe de la diode, c'est-à-dire par une augmentation du courant inverse de la diode, augmentation qui est d'ailleurs sensiblement proportionnelle au courant injecté.

Le semi-conducteur

Il convient de donner ici quelques notions sur les phénomènes concernant le transport des porteurs de charge dans les semi-conducteurs. Nous ne donnerons pas une définition précise de ce que l'on appelle par habitude un semi-conducteur. Bornons-nous à une classification grossière des corps solides en fonction de la conductibilité électrique (figure 3). On distingue : a) les isolants ; b) les conducteurs métalliques ; c), entre les deux, les semi-conducteurs. Comme la figure 3 le montre, chaque semi-conducteur couvre une gamme très étendue de la conductibilité, et le fait que celle-ci dépend fortement des impuretés contenues dans le semi-conducteur, même dans une très faible proportion. Cela fut d'ailleurs reconnu depuis les premières études des propriétés électriques de ces corps, et a empêché très longtemps les physiciens d'arriver à des notions valables sur le mécanisme de la conduction électrique et des phénomènes de redressement. Ce n'est qu'à la suite des recherches approfondies réalisées sur un corps « modèle », le germanium, qu'on est parvenu à comprendre les particularités de la conduction électrique dans les semi-conducteurs. La plus grande partie de ces travaux a été exécutée au début dans les laboratoires de la *Firme Siemens* à partir de 1942, et après la guerre, sur une plus grande échelle, aux laboratoires *Bell* sous la direction de *W. Shockley*.

Un cristal de germanium sans aucune impureté devrait être un isolant parfait, pour cette raison que les quatre électrons qui appartiennent à la couche superficielle de chaque atome, et déterminent sa valeur chimique, s'intègrent tous dans le système de la liaison cristalline. Chaque atome se trouve entouré de quatre atomes voisins situés aux coins d'une tétraèdre. La figure 4 représente un schéma plan du réseau cristallin. Il n'existe donc pas d'électrons libres qui pourraient, sous l'action d'un champ électrique, se déplacer comme les électrons libres dans un réseau métallique, et donner lieu à une conductibilité électronique. Or, à une température donnée, l'énergie thermique du corps représentée par une oscillation des atomes autour de leurs positions d'équilibre, peut suffire à briser des liaisons cristallines. On

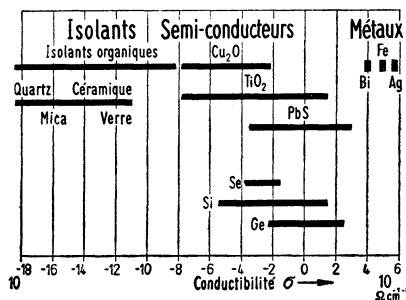


Fig. 3. — Tableau de conductibilité des corps solides.

arrive à un double résultat. D'une part, des électrons seront mis en liberté, et provoqueront une conductibilité électronique. D'autre part, l'atome affecté sera privé d'une charge négative et montrera par conséquent une charge positive. Pour reprendre l'expression américaine, cette lacune électronique s'appelle un « trou positif », ou simplement un « trou » (figure 4). D'après une hypothèse sur laquelle nous n'insisterons pas, les trous sont presque aussi mobiles que les électrons, du fait que le transit d'un électron d'une liaison vers une autre liaison immédiatement voisine, ne demande qu'une énergie relativement faible, laquelle est fournie aisément par l'énergie thermique. Par conséquent, comme l'indique la figure 4, le trou semble se mouvoir au hasard à travers le réseau cristallin par des transitions successives d'électrons. Sous l'action d'un champ électrique appliqué au cristal, les trous tenant lieu de porteurs de charge positive, participent à la formation du courant et apportent à la conductibilité une part aussi grande que les électrons. Les électrons (négatifs) et les trous (positifs) se meuvent, bien entendu, suivant des directions opposées, tout en fournissant des courants électriques de sens identique.

Si un électron et un trou se rencontrent, ils s'effaceront mutuellement. Cet effet dit de recombinaison constitue le procédé inverse de la production thermique des paires électron-trou et s'équilibre avec celle-ci, le nombre moyen de paires libres étant fonction de la température. Une telle conductibilité est dénommée « intrinsèque ». Elle croît rapidement en même temps que la température s'élève, ce qui est caractéristique pour les semi-conducteurs.

téristique pour les semi-conducteurs.

Les semi-conducteurs intrinsèques sont toutefois difficiles à réaliser pour la raison déjà mentionnée plus haut. Les imperfections pratiquement inévitables du réseau cristallin donnent lieu à une conductibilité intrinsèque. Les imperfections résultent soit de dérogations à la loi stœchiométrique, soit de défauts géométriques, soit enfin d'impuretés, c'est-à-dire d'atomes remplaçant par endroits le germanium. Ce dernier cas étant le plus instructif, il sera examiné de plus près.

Deux exemples différents sont à considérer (figure 5). Si un atome d'une valence supérieure à celle du germanium, à titre d'exemple l'arsenic dont le nombre d'électrons de valence est de cinq (figure 5, à droite), remplace un atome Ge du réseau normal, il apporte en excès un électron au nombre d'électrons nécessaire pour les liaisons cristallines. Le cinquième électron se sépare aisément de son atome pour circuler librement dans le cristal, engendrant ainsi une conductibilité électronique dite « par excès » ou du « type N » (N = négatif). L'atome d'arsenic par contre ne peut pas circuler. Il paraît chargé positivement après avoir donné une charge négative, l'impureté passe donc de l'état neutre à l'état « excité ». La neutralité macroscopique du cristal reste pourtant intacte.

Le cas contraire est représenté sur la figure 5 à gauche. Un atome de valence inférieure (indium, dont la valence est de trois) remplace un atome Ge. Cela provoque dans la liaison cristalline une sorte de lacune qui peut capter un électron d'une liaison voisine, créant ainsi un trou positif (figure 5 à gauche). Les trous se

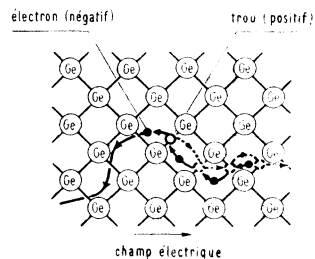
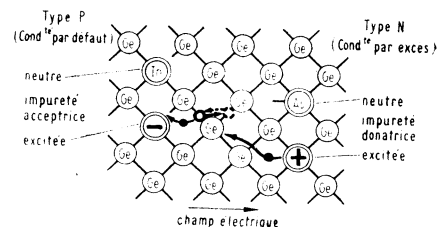
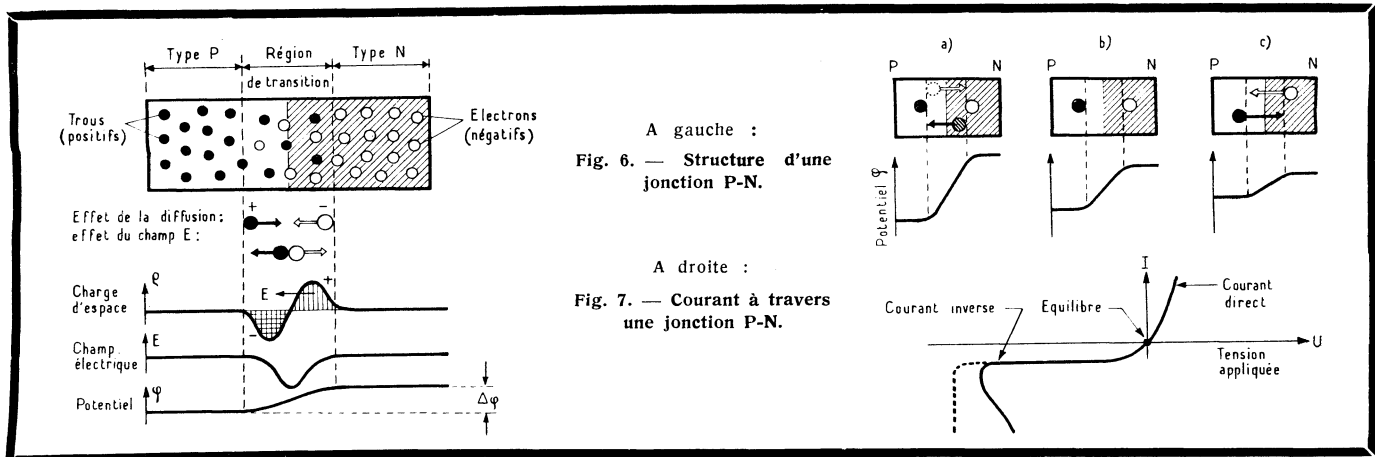


Fig. 4. — Explication de la conductibilité intrinsèque.

Fig. 5. — Explication de la conductibilité par impuretés (P ou N).





comportent comme des porteurs positifs et engendrent une conductibilité dite « par défaut » ou « du type P » (P = positif). Il est évident que les deux types de conductibilité sont à même de se détruire mutuellement.

Que se passe-t-il à la limite de deux régions, type P et type N, d'un cristal semi-conducteur ? L'analyse de ce problème s'avérera d'une importance primordiale pour tous les phénomènes de redressement, ainsi que pour le mécanisme amplificateur du transistor. Une telle jonction P-N est représentée sur la figure 6, de façon très schématisée, et simplifiée à tel point que le réseau cristallin de Ge est supprimé, et que seuls les trous et les électrons sont représentés sur un fond qui symbolise les charges respectives des impuretés excitées. Supposons que les régions P et N soient en elles-mêmes électriquement neutres et que le champ électrique soit nul. Notons alors que les trous et les électrons sont soumis à un mouvement brownien dû à l'agitation thermique. C'est à la suite de ce mouvement thermique que les trous rentrent par « diffusion » dans la région N, et que les électrons pénètrent dans la région P. Or, la partie droite de la région de transition (voir figure 6) se trouve dépourvue d'électrons, de sorte qu'il y subsiste un surplus de charge positive due aux impuretés excitées. Par surcroît, des trous positifs

arrivent de gauche, augmentant encore la charge positive. Sauf pour le signe de la charge, il en est de même dans la partie gauche de la région de transition, si bien qu'il s'ensuit une répartition de charge d'espace dans le cristal, telle qu'elle est indiquée au bas de la figure 6. On en déduit également les variations du champ et du potentiel électriques le long de l'axe du cristal (voir figure 6). Il se forme donc une barrière de potentiels électriques le long de l'axe du cristal. Les électrons ainsi que les trous, ne peuvent la surmonter malgré leurs énergies thermiques. Le courant total s'en trouve réduit à zéro.

La figure 7 nous montre ce qui se passe lorsqu'une différence de potentiel électrique est appliquée aux extrémités du cristal. La figure 7 b (au milieu) rappelle les conditions de la figure 6, à savoir le cas sans tension, ni courant. Cela correspond évidemment à l'origine de la caractéristique où sont portés en ordonnées le courant I et en abscisses la tension U appliquée (figure 7, en bas). Si l'on applique une tension extérieure telle que le potentiel de la région N s'en trouve relevé (figure 7, à gauche), le champ électrique poussera les électrons vers la droite et les trous vers la gauche. Les porteurs de charge évacuent alors la région de transition qui montre par conséquent une résistance élevée, aucun porteur ne

pouvant dépasser la barrière accrue par la tension appliquée. Nous sommes donc en présence d'une diode à jonction polarisée en sens inverse. L'expérience montre pourtant qu'un courant inverse passe par la diode (figure 7, en bas). Ce courant provient de la conductibilité intrinsèque et se compose d'une part d'électrons produits thermiquement dans la région P près du seuil de potentiel, et d'autre part des trous produits de la même façon au sommet du seuil à droite. La production thermique de paires électron-trou étant limitée d'après la température, le courant inverse se sature à des tensions assez faibles (figure 7, en bas). Une recrudescence du courant se produit en cas d'application de tensions élevées, ce qui peut avoir deux causes différentes :

1° Le courant inverse est si fort qu'il provoque à des tensions élevées un échauffement du cristal, qui à son tour augmente le courant et la dissipation. Cela se caractérise par une courbe descendante (figure 7) à résistance différentielle négative et peut mener au claquage thermique de la diode.

2° Un courant inverse très faible permet d'appliquer des tensions si élevées que le champ électrique concentré dans la région de transition peut suffire pour arracher des électrons de valence, ou en d'autres termes pour provoquer une sorte d'émission froide au sein du cristal, et pour engendrer ainsi une conductibilité électronique extrêmement forte. Cet effet, nommé « de Zener », se traduit par une croissance rapide (en pointillé sur la figure 7) du courant inverse. La tension correspondante est bien définie et ne dépend guère de la température.

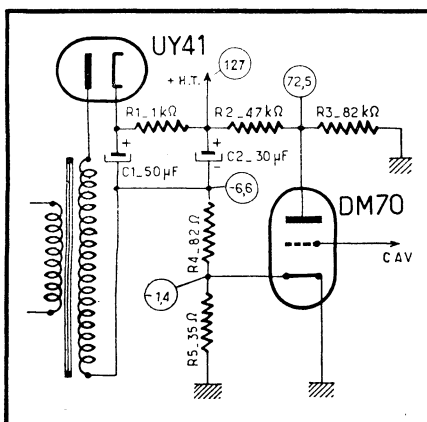
Le relèvement du potentiel de la région P (figure 7 c) abaisse le seuil, et entraîne par conséquent des électrons et des trous vers la région de transition, ce qui rend celle-ci de plus en plus conductrice. Il en résulte un courant direct qui croît rapidement lorsque la tension augmente (voir la caractéristique, figure 7). Cette caractéristique est semblable d'ailleurs à celle d'une diode à filament incandescent utilisée à de faibles tensions plaque.

(A suivre)

UTILISATION PRATIQUE D'UN INDICATEUR D'ACCORD DM 70

Le schéma ci-contre a été emprunté au récepteur Philips type BF 431 A et on voit que le filament du tube DM 70 est chauffé à partir du diviseur de tension R₄-R₅ qui permet d'obtenir les différentes tensions de polarisation du récepteur. Il en résulte qu'il faut éviter soigneusement de provoquer un court-circuit de la haute tension, car le débit à travers les résistances R₄ et R₅ augmente, ce qui risque d'amener la destruction du filament du tube DM 70.

La grille de l'indicateur est réunie, comme on le voit, à la ligne C.A.V.



SCHÉMAS CHOISIS

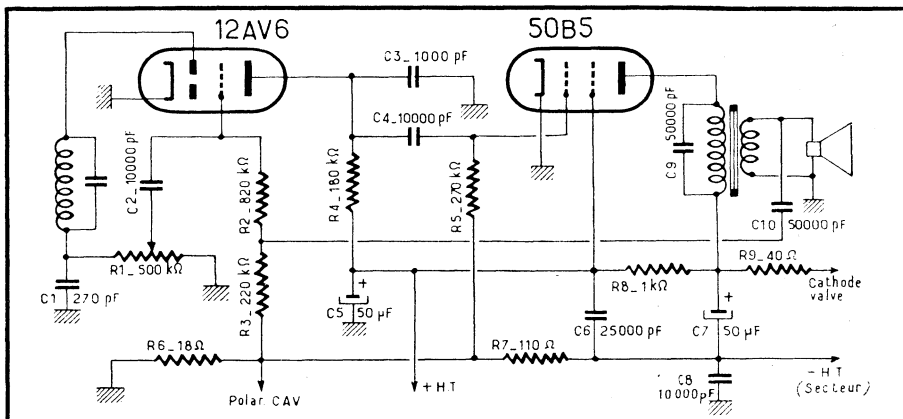
DE QUELQUES CONSTRUCTEURS FRANÇAIS

Le schéma ci-contre représente la partie B.F. du récepteur « Super Clips 53 » (Radialva) où, pour commencer, nous signalons une erreur : la résistance R_5 doit être ramenée au point commun de R_7 et de C_6 . Nous y remarquerons :

1. — Un système de filtrage, réduit à sa plus simple expression, par R_5 et C_5 ;

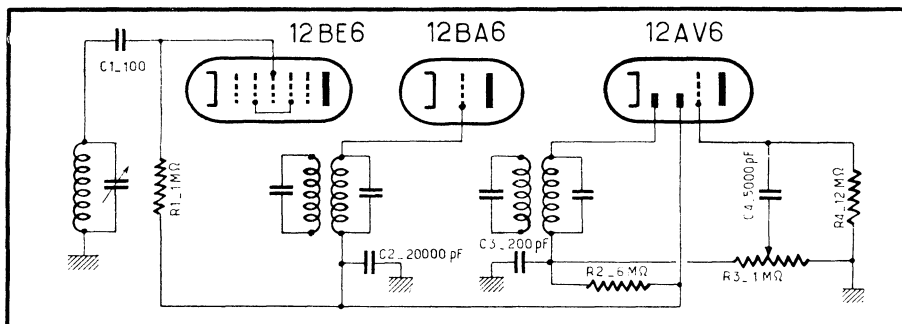
2. — Une contre-réaction par injection de la tension de sortie, prélevée sur la bobine mobile, sur la résistance R_8 , faisant partie du circuit grille de la 12 AV 6. Il est à peu près certain que cette contre-réaction est destinée surtout à compenser le ronflement dû à l'insuffisance du filtrage de la haute tension appliquée à l'anode de la 12 AV 6 ;

3. — La polarisation de toutes les lampes obtenue en utilisant la chute de tension dans les résistances R_6 et R_7 , intercalées dans le « retour » de la haute tension. Le système antifading utilise la deuxième diode de la 12 AV 6.



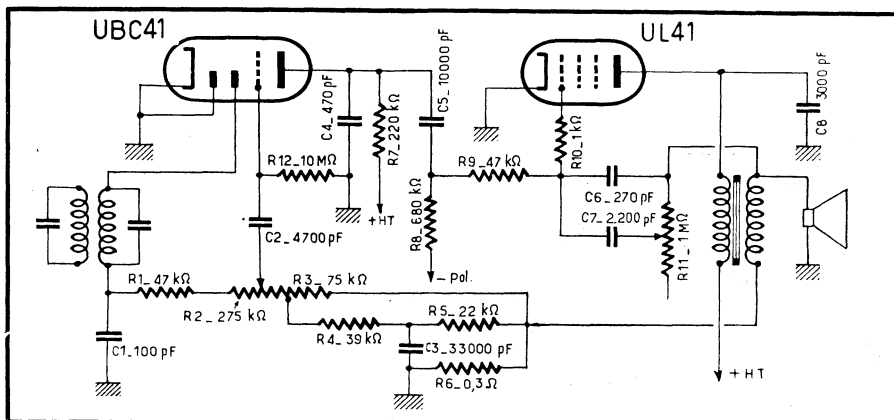
Voici le système antifading utilisé dans le récepteur « Jicky 54 » (Arco), système très simple, que nous connaissons déjà, mais qui est intéressant à noter à cause de la valeur très élevée de la résistance R_2 (on prend habituellement 2 MΩ).

Théoriquement c'est un système assez dangereux, car il introduit dans le circuit de grille des lampes 12 BE 6 et 12 BA 6 une résistance dépassant largement la limite indiquée par les constructeurs (environ 3 MΩ). En effet, pour la 12 BE 6 la résistance en circuit est de 8 MΩ ($R_1 + R_2 + R_3$). Il en résulte que le moindre courant grille va y produire une chute de tension telle que la grille deviendra fortement positive, avec toutes les conséquences que cela comporte.



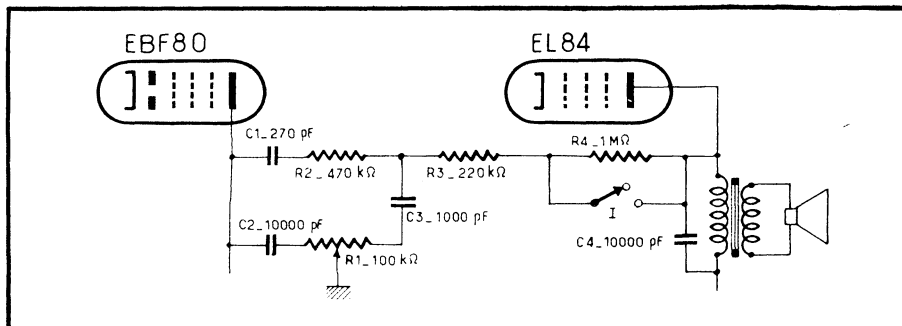
La partie B.F. du récepteur RA 453 A (Radiola) utilise un système de contre-réaction en intensité qui consiste à intercaler une résistance de 0,3 ohm (R_6) en série avec le secondaire du transformateur de sortie. Cette résistance constitue donc l'élément commun du circuit de sortie et du circuit d'entrée, puisque le retour à la masse du potentiomètre R_2 - R_3 s'effectue à travers cette résistance. Le potentiomètre en question comporte une prise intermédiaire à laquelle aboutit le circuit correcteur R_4 - C_3 destiné à « relever » les fréquences basses lorsque le curseur se trouve au minimum (dans la section R_3). L'effet correcteur est modifié par la présence du diviseur de tension R_5 - C_3 qui shunte R_6 , le sens exact de la correction ne pouvant être déterminé que par une analyse détaillée du dispositif.

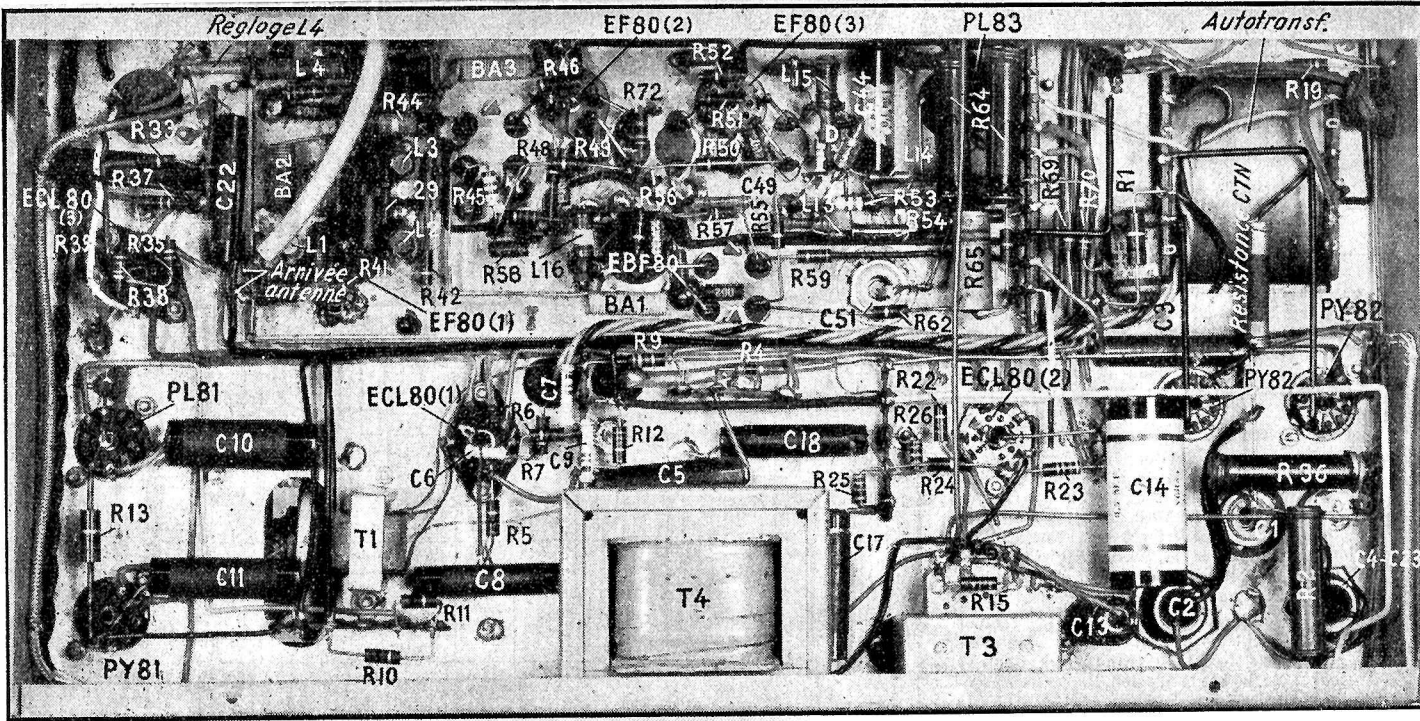
En dehors de cela, le récepteur possède un deuxième dispositif de contre-réaction, en tension, à taux réglable à l'aide du potentiomètre R_{11} .



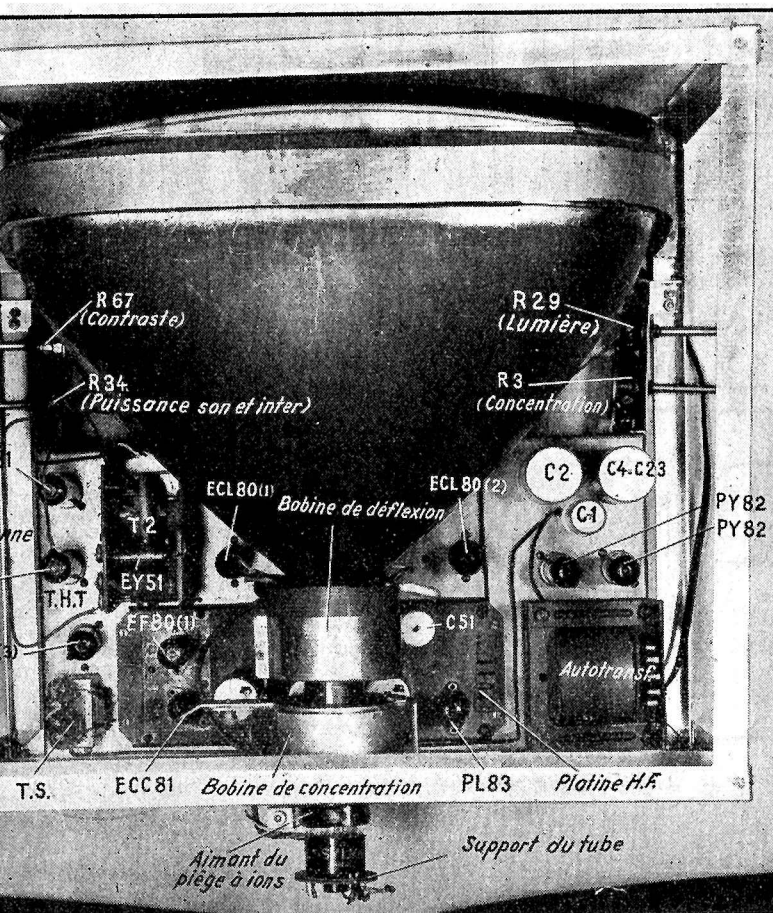
Voici une commande de tonalité très simple, utilisée sur le récepteur « Super Major » (Radialva). Il s'agit d'un circuit de contre-réaction à taux variable par R_1 et par l'interrupteur I. Lorsque le curseur de R_1 se trouve vers C_2 , les aiguës sont atténuées d'une part par C_2 qui shunte la résistance de charge de EBF 80, et d'autre part par C_1 (taux de contre-réaction plus élevé aux fréquences élevées).

Lorsque le curseur de R_1 se trouve vers C_3 , le taux de contre-réaction aux fréquences élevées devient faible à cause du diviseur de tension R_3 - C_3 et les aiguës « remontent ». Par ailleurs l'influence de C_2 devient négligeable. L'interrupteur I, court-circuitant R_4 , permet de modifier le taux général de contre-réaction.





TÉLÉ POPULAIRE 56

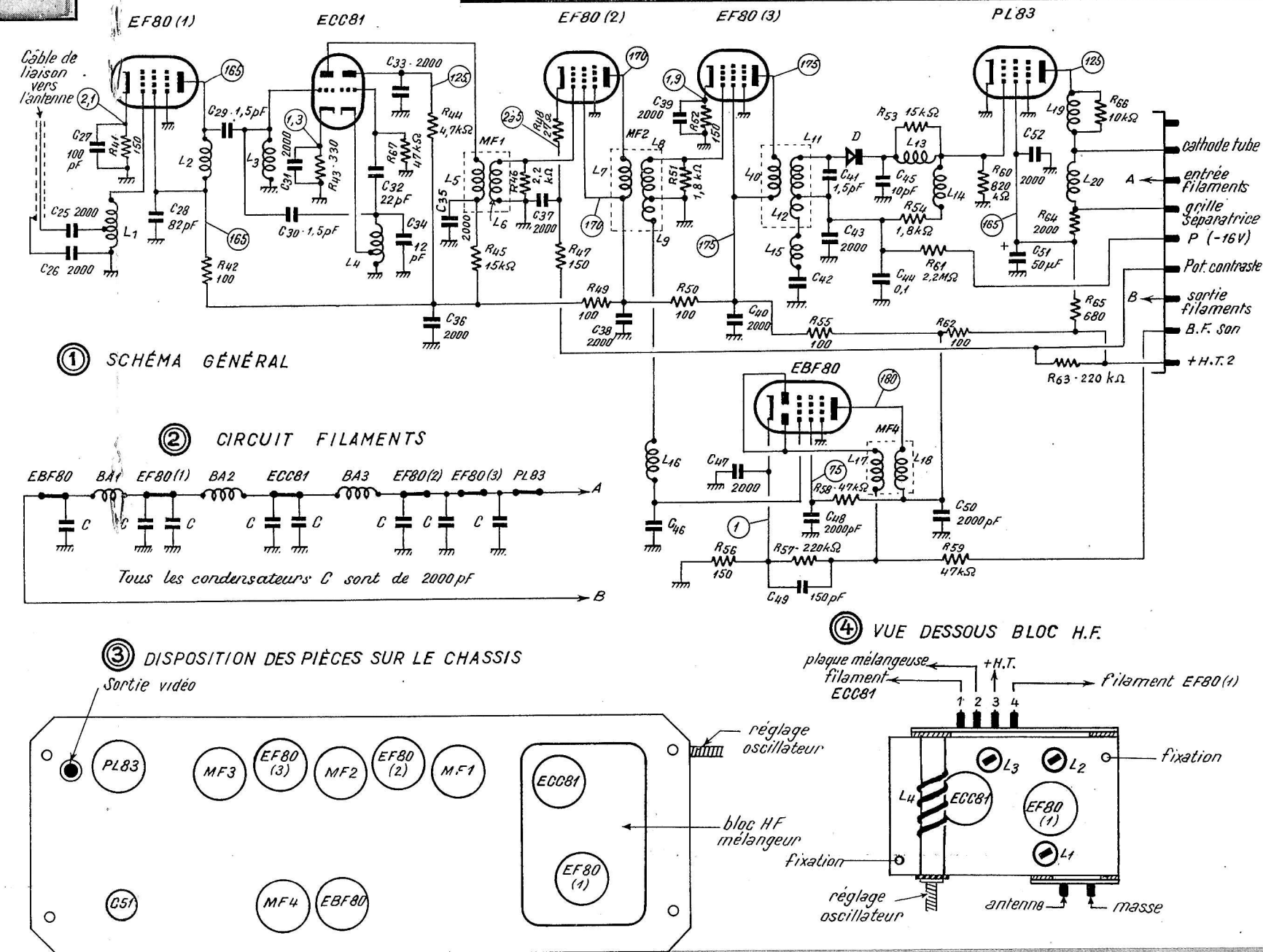
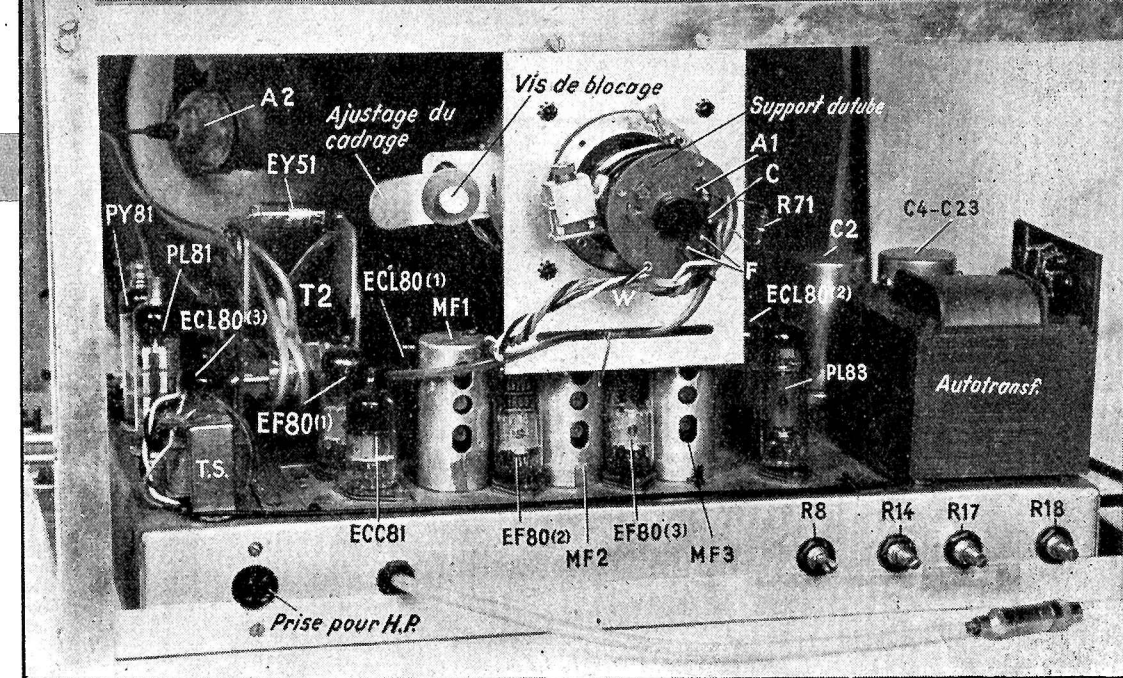


RÉALISATION RADIO-ROBUR

Il est prélevé après le premier étage, qui est, par conséquent, commun aux deux voies. Il en résulte qu'un seul étage amplificateur M.F. son suffit pour obtenir une bonne sensibilité. Quant au prélèvement du son, il s'effectue à l'aide du réjecteur $L_2 - L_3 - C_6$, c'est-à-dire à l'aide d'un circuit série accordé. Évidemment sur la M.F. son (ici 22,5 MHz). Un deuxième réjecteur, de structure analogue ($L_{12} - L_{15} - C_{12}$), préserve le canal image de toute intrusion de la modulation B.F.

Les éléments de liaison de l'amplificateur M.F. image sont constitués par des transformateurs surcouplés dont le primaire et le secondaire sont accordés sur deux fréquences différentes : 30 MHz pour le primaire et 29 MHz pour le secondaire.

Le gain de l'amplificateur M.F. (contraste) est commandé par variation de la polarisation du premier tube (EF80-2), à l'aide



Ce téléviseur, réalisé entièrement avec les pièces détachées Oréga, est un appareil à sensibilité réduite, destiné surtout à la réception dans un rayon de 20 à 30 km autour d'un émetteur, suivant les conditions locales et le développement de l'antenne utilisée. Cependant, on peut bien entendu augmenter ses possibilités en le faisant précéder par un préamplificateur d'antenne.

L'ensemble se compose d'un châssis « Télébloc 6756 » monté sur un châssis général, sur lequel se trouvent l'alimentation, les bases de temps et la partie B.F. son. Nous allons donc analyser brièvement le principe de ces différentes parties.

Télébloc 6756

- Ce châssis comprend les étages suivants :
1. — Amplificateur H.F., par penthode EF80 (1) ;
 2. — Changement de fréquence par double triode ECC81 ;
 3. — Amplificateur M.F. image, à deux étages utilisant des penthodes EF80 (2) et EF80 (3) ;
 4. — Détection vidéo, par diode cristal D ;
 5. — Amplificateur vidéo, par penthode PL83 ;
 6. — Amplificateur M.F. son et détection son, par double diode-penthode EBF80.

Il faut noter que l'amplificateur H.F., ainsi que l'étage changeur de fréquence, constituent un petit châssis séparé (Bloc H.F.-Mélangeur 6717), fixé par deux vis sur le châssis du « Télébloc », et dont les caractéristiques sont fonction du canal à recevoir. En d'autres termes, pour adapter le téléviseur à un canal différent, il suffit de remplacer le bloc H.F.-Mélangeur, c'est-à-dire dessouder et ressouder six connexions (y compris celles du câble d'antenne).

Les bobinages du bloc H.F.-Mélangeur sont au nombre de quatre, à savoir :

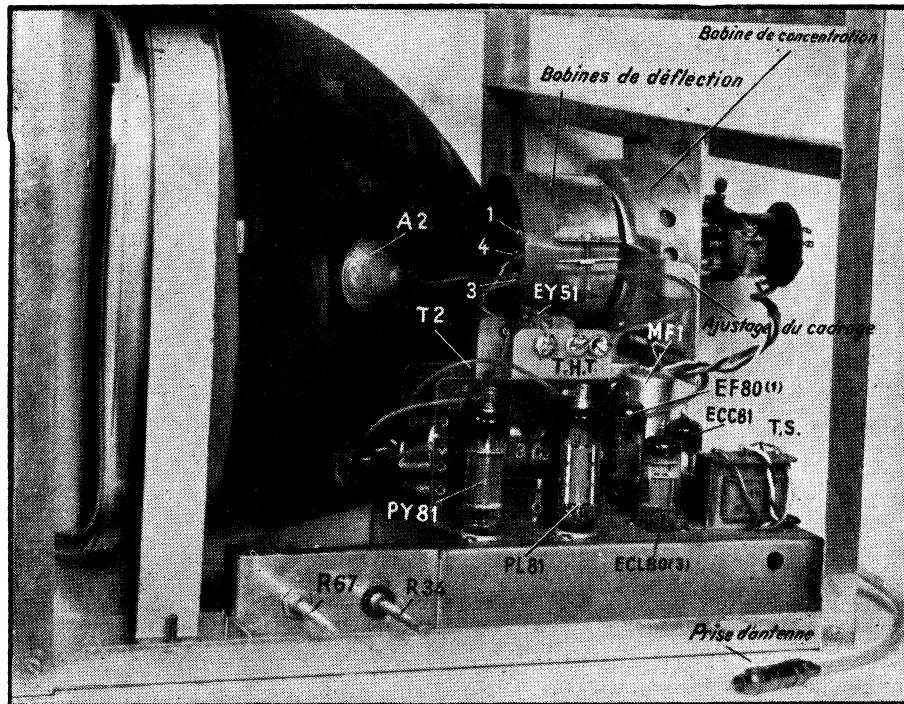
L_1 — bobinage d'entrée attaqué en autotransformateur par le câble d'antenne, de façon à réaliser l'adaptation des impédances ;

L_2 et L_3 — filtre de bande de liaison, à faible couplage inductif renforcé par un couplage capacitif au sommet (C_{20}) ;

L_4 — oscillateur, comportant une vis de réglage, qu'il convient d'ajuster au mieux après toute modification apportée au bloc (remplacement de la double triode, par exemple).

Ajoutons que les bobines L_1 , L_2 et L_3 doivent être accordées sur la fréquence centrale du canal à recevoir (180 MHz environ pour le canal Paris-Lille).

En ce qui concerne l'amplificateur M.F. image, il a ceci de particulier que le son



quée à la grille de la PL83 est de l'ordre de — 3,5 volts.

L'amplificateur vidéo, ainsi que le détecteur, comportent, bien entendu, des bobines de correction classiques (L_{13} , L_{14} , L_{19} et L_{20}) destinées à donner à la courbe de réponse une allure convenable aux fréquences élevées.

La partie son du « Télébloc » ne comprend qu'une seule lampe (EBF80) et un transformateur M.F. (MF4). Le montage en est classique et ne demande aucune explication.

Tous les filaments du « Télébloc » sont chauffés en série, dans l'ordre indiqué par un croquis séparé (fig. 2). Trois bobines d'arrêt (BA1, BA2 et BA3), dont l'emplacement est visible sur la photo du câblage, sont prévues, ainsi que des condensateurs de découplage.

Il faut noter que le châssis « Télébloc » est, en principe, livré câblé et étalonné, ce qui simplifie considérablement le montage et la mise au point du téléviseur, et que son branchement s'effectue à l'aide d'une plaquette à 9 cosses, comme nous l'avons représenté sur les schémas des figures 1 et 6.

Enfin, pour alimenter le « Télébloc », il nous faut 88 mA environ sous 188 volts, pour l'ensemble de la haute tension, et 300 mA sous 46,5 volts, pour les filaments (en série).

Séparation des signaux de synchronisation

Cette fonction est assurée par l'élément penthode de la ECL80 (1), les signaux de synchronisation, extraits de la modulation vidéo, étant prélevés sur l'écran pour les « tops » lignes et sur la plaque pour les « tops » images, assurant ainsi la synchronisation des relaxateurs correspondants.

Pour le relaxateur lignes (fréquence élevée), le couplage se fait par un condensateur de faible valeur ($C_6 = 100$ pF) entre l'écran de la séparatrice et la plaque de l'oscillateur (partie triode de la même lampe). Pour le relaxateur images (fréquence basse), le couplage est direct, entre la plaque de la séparatrice et celle de l'oscillateur (triode de la ECL80-2).

Base de temps images

La fréquence nécessaire est obtenue à l'aide d'un relaxateur à oscillateur bloqué, utilisant l'élément triode de la ECL80 (2) et un bobinage spécial (T_3), la synchronisation de l'oscillateur se faisant comme nous l'avons indiqué plus haut. Ensuite, les signaux obtenus sont appliqués sur la grille de l'élément penthode de la même lampe, dont la plaque attaque le transformateur de sortie lignes (T_4). Enfin, le secondaire de ce transformateur est réuni aux bobines de déviation verticale, c'est-à-dire aux cosses 3 et 4 du croquis correspondant (bloc de déflexion).

Trois réglages sont prévus pour la base de temps images :

Fréquence images, par potentiomètre R_{14} , qui règle la tension positive appliquée à la grille de la triode oscillatrice. En fonctionnement normal (fréquence correcte) ce réglage doit être tel que l'on trouve une tension positive de l'ordre de 100 volts sur le curseur du potentiomètre R_{14} , mais une tension négative (à cause du courant grille) de l'ordre de — 60 à — 70 volts sur la grille de la triode ;

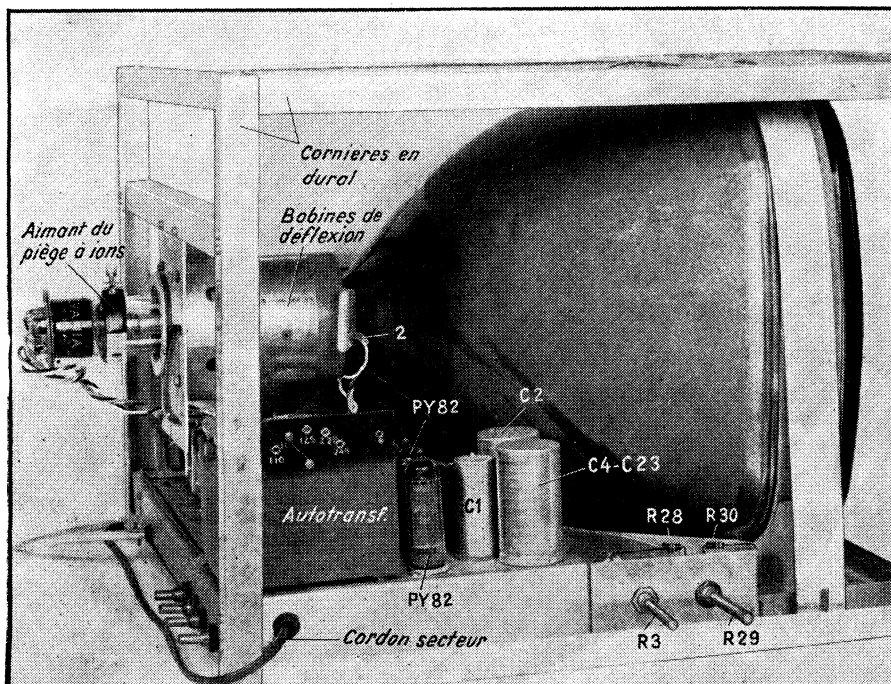
Linéarité images, par potentiomètre R_{17} ;

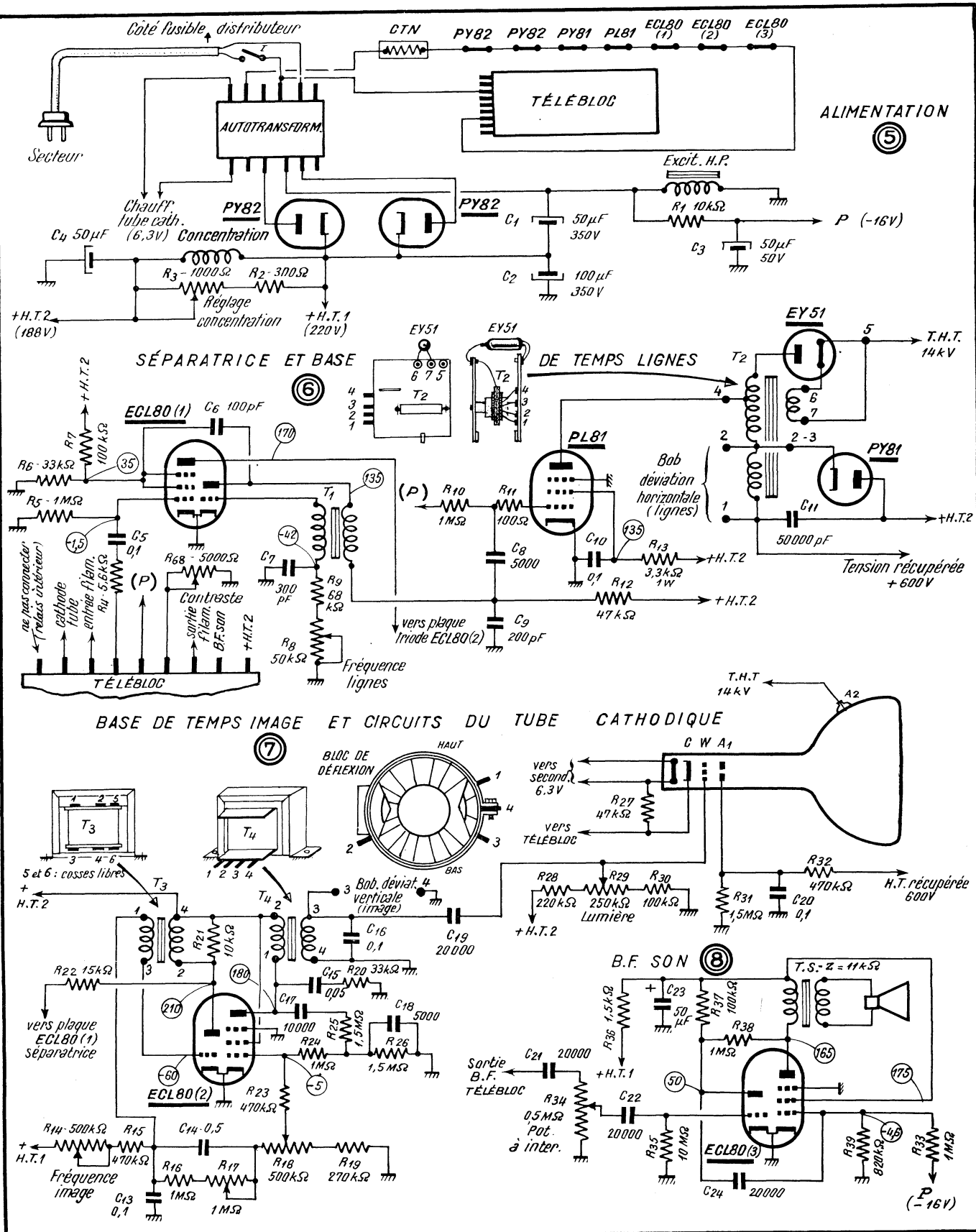
(Voir la fin page 289)

du potentiomètre R_{68} faisant partie d'un diviseur de tension alimenté par la haute tension ($R_{68} - R_{69}$).

Il n'y a rien de spécial à dire au sujet de l'étage détecteur, utilisant une diode-cristal (D), sinon que le circuit de détection se referme sans être réuni à la masse autrement que par les condensateurs C_{43} et C_{44} , ce qui permet d'appliquer la polarisation négative à la grille de la PL83 à travers les résistances R_{61} et R_{64} (résistance de charge de détection). A noter que la tension négative

(— 16 V), appliquée au « Télébloc » par l'intermédiaire de la cosse P, se trouve déjà « subdivisée » à l'aide d'un diviseur de tension formé de résistances R_{60} et R_{70} , visibles sur la photo du câblage, mais non représentées sur le schéma. La valeur de ces résistances étant de 100 k Ω et de 150 k Ω (côté masse), la tension de — 16 volts se trouve réduite à environ — 10 volts sur la cosse P. Comme nous avons ensuite un deuxième diviseur de tension, formé par R_{61} et R_{60} (on néglige R_{64}), la polarisation appli-



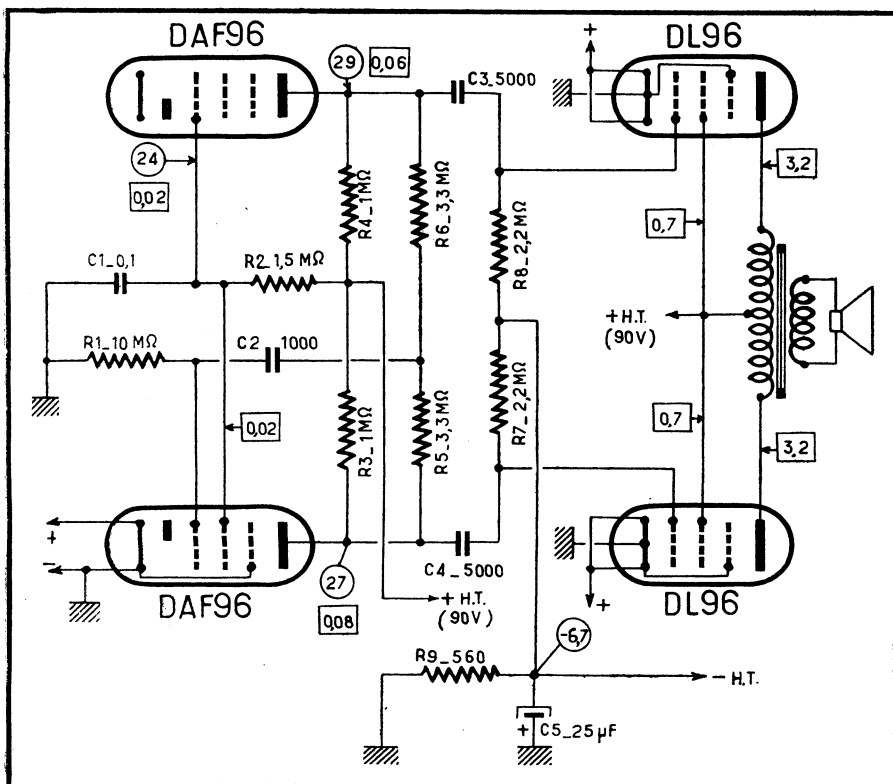
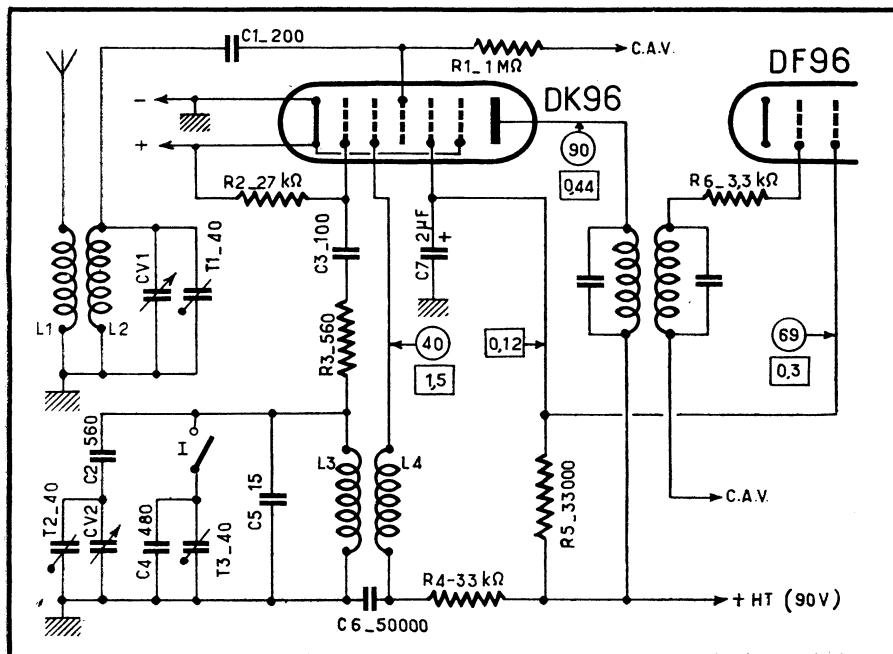


UTILISATION PRATIQUE

DK 96 - DF 96

DAF 96-DL 96

DES LAMPES



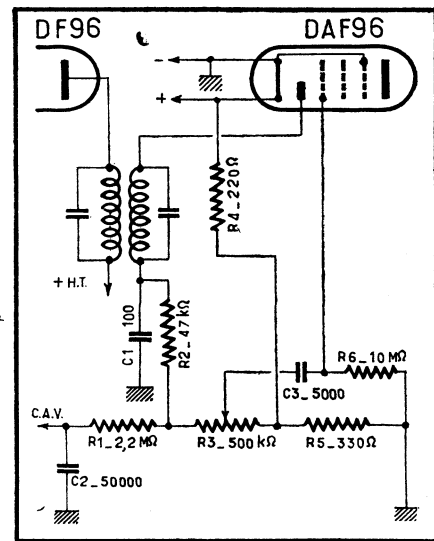
Les trois schémas que nous publions ici sont empruntés au récepteur mixte portatif **Ferranti** (anglais) type 945. L'étage changeur de fréquence (fig. 1) est remarquable par le fait qu'un seul bobinage oscillateur (L_3-L_4) est utilisé pour couvrir les deux gammes normales P.O. et G.O. La commutation se réduit à l'introduction, en G.O., des capacités C_4 et T_3 en parallèle sur le circuit accordé de l'oscillateur, à l'aide du contact I du commutateur. Il faut noter, cependant, que ce système ne permet de couvrir qu'une gamme G.O. réduite (ici 1 100 à 1 900 m, soit 273 à 158 kHz). On remarquera, par ailleurs, que le chauffage des filaments se fait, dans ce récepteur, en parallèle, ce qui simplifie grandement le problème de la polarisation correcte des lampes et celui de la C.A.V.

Le schéma de la figure 3 représente l'étage détecteur du même récepteur, ainsi que le départ du circuit de la C.A.V. En ce qui concerne le détecteur, on remarquera que la diode se trouve portée à une légère tension positive, grâce au diviseur de tension R_4-R_5 (environ + 0,8 volt), afin d'annuler l'effet du courant résiduel et, par ce moyen, éviter une détection légèrement retardée et une surpolarisation des lampes commandées par la C.A.V.

Le schéma de la figure 2 représente les étages préamplificateur B.F., déphaseur et final (push-pull) du même récepteur. On notera que, par suite d'une erreur de dessin, la tension écran de la DAF96 (préamplificatrice B.F.) a été amenée sur la grille de commande de cette lampe et non pas sur l'écran.

Le déphasage est du type auto-équilibré à impédance commune d'anode, dont nous avons analysé le fonctionnement dans les numéros 104 et 105 du « Radio-Constructeur ».

Enfin, l'étage final push-pull fonctionne en classe AB, ce qui réduit notablement le débit anodique total, du moins en absence de tout signal ou à faible puissance. On voit, en effet, que le courant anodique de chaque tube n'est que de 3,2 mA, la consommation totale du récepteur en haute tension étant de 12 mA, sous 90 volts.



COMMENT UTILISER LES CARACTERISTIQUES ET LES COURBES DES LAMPES

Voir aussi R.C. N° 109, 110, 111 et 112

3. — Utilisation des courbes

Les différentes courbes que nous avons examinées nous permettent de déterminer les conditions particulières de fonctionnement, même lorsque ces conditions s'écartent de celles indiquées sur ces courbes.

Pente dynamique

Il est évident que la pente dynamique que nous appellerons S_d et qui représente la **pente réelle** d'un tube en fonctionnement, est toujours plus faible que la pente statique indiquée par les caractéristiques ou déterminée graphiquement à l'aide de certaines courbes.

En effet, les courbes de la figure 12, par exemple, nous montrent que la pente statique S diminue lorsque le courant anodique diminue. Or, la pente statique est celle que l'on détermine en relevant les caractéristiques de la lampe en absence de toute charge anodique R_a (fig. 33). Si, sans rien changer aux valeurs U_a et U_g , nous introduisons une certaine résistance de charge R_a dans le circuit anodique (fig. 34), le courant anodique prendra une valeur I_{a1} inférieure à I_a et, par conséquent, la pente de la lampe diminuera, prenant une nouvelle valeur S_d que nous appellerons pente dynamique S_d pour une résistance de charge égale à R_a , un courant anodique ayant une certaine valeur I_{a1} , une polarisation bien déterminée — U_g et la haute tension égale à U_a .

En un mot, une certaine valeur de pente dynamique n'est valable que pour certaines conditions bien déterminées de fonctionnement. Dans le cas de la figure 34 (triode), la modification de — U_g , de U_a ou de R_a entraîne une modification de la pente dynamique S_d .

Dans le cas d'une penthode il faut y ajouter encore l'influence de la tension écran.

Pour déterminer la pente dynamique plusieurs procédés peuvent être employés.

1. — La mesure du courant anodique nous permet de déterminer immédiatement

cette pente à l'aide des courbes telles que celles de la figure 12, lorsqu'il s'agit d'une triode.

2. — Si l'on dispose d'un réseau de courbes I_a/U_g , tel que celui de la figure 35 il est facile de tracer la courbe dynamique U_g/I_a pour une certaine valeur de la résistance de charge R_a , par exemple $R_a = 50\ 000$ ohms.

Supposons que la haute tension d'alimentation (U_a de la figure 34) soit de 250 V. Lorsqu'une tension alternative est appliquée à la grille de la lampe, le point de fonctionnement se déplace non plus le long de la courbe $U_a = 250$ V, mais le long de la courbe telle que $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4$ dont les différents points sont déterminés de la façon suivante.

Lorsque la valeur instantanée de la ten-

sion alternative appliquée à la grille est telle que le courant anodique s'annule, la chute de tension dans la résistance R_a est nulle et la tension appliquée à l'anode de la lampe est $U_a = 250$ V. Nous obtenons donc le point α_1 répondant à ces deux conditions : $U_a = 250$ V ; $I_a = 0$.

Il n'est pas difficile de voir que la tension à l'anode sera de 200 volts lorsque la chute de tension dans la résistance R_a sera de 50 volts, c'est-à-dire lorsque la tension instantanée appliquée à la grille déterminera un courant anodique

$$\frac{50}{50\ 000} = 0,001 = 1\text{ mA.}$$

Cela nous donne le point α_2 ($U_a = 200$ V ; $I_a = 1$ mA).

Un raisonnement analogue nous donnera les points α_3 et α_4 , et nous permettra de tracer la courbe correspondante, qui est pratiquement une droite.

Nous pouvons alors, en partant de cette

Fig. 33. — Fonctionnement d'un tube électronique sans charge anodique.

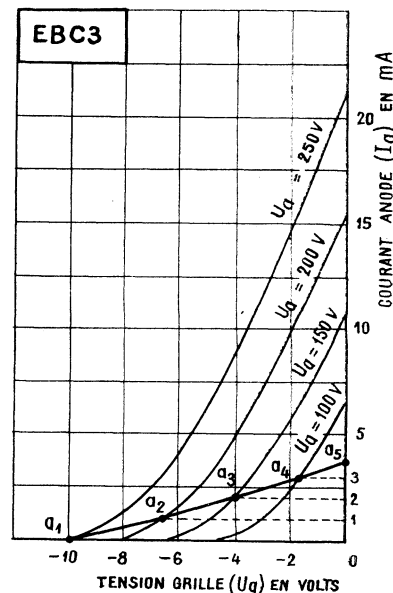


Fig. 34. — Fonctionnement d'un tube électronique avec une charge anodique.

Fig. 35. — Construction graphique de la caractéristique dynamique à partir des caractéristiques statiques.

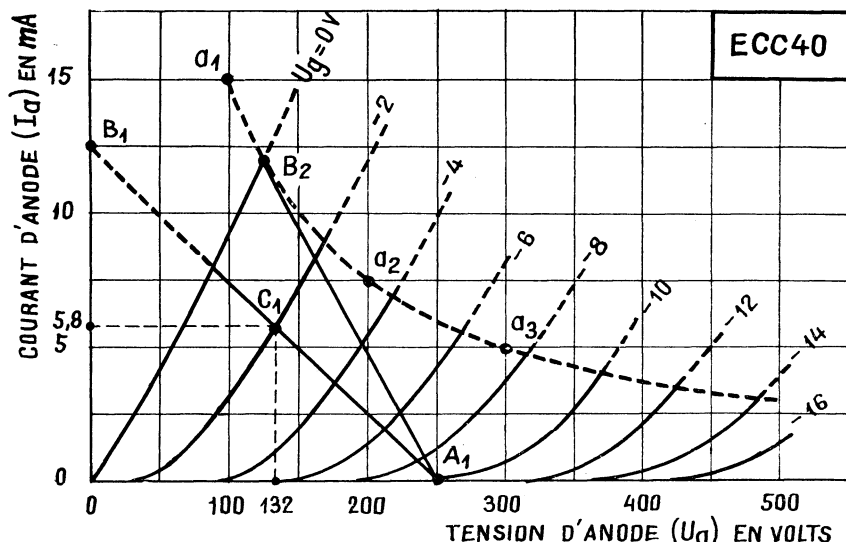


Fig. 36. — Allure générale des droites de charge d'une triode et courbe de la dissipation maximum admissible.

droite, définir la pente dynamique S_a qui, rappelons-le, montre de combien de milli-ampères varie le courant anodique lorsque la tension appliquée à la grille varie de 1 volt. Autrement dit, la pente dynamique sera représentée par le rapport :

$$\frac{0 \text{ a}_2}{0 \text{ a}_1} = \frac{3,8}{10} = 0,38 \text{ mA/V.}$$

3. — La pente dynamique S_a peut être déterminée directement par le calcul, lorsqu'on connaît la pente statique S , la valeur de la résistance interne R_i et la résistance de charge R_a .

Nous avons alors :

$$S_a = \frac{R_i S}{R_i + R_a}$$

En appliquant cette formule au cas d'une EBC 3 ($R_i = 15\,000$ ohms et $S = 2$ mA/V) dont $R_a = 50\,000$ ohms, nous obtenons :

$$S_a = \frac{15\,000 \times 0,002}{65\,000} = 0,00046,$$

soit 0,46 mA/V. La différence avec le chiffre obtenu par la construction graphique de la figure 35 vient du fait que la formule ci-dessus est basée sur la valeur statique de R_i , supposée fixe. Or, nous l'avons vu, cette valeur varie assez sensiblement avec le courant anodique. Par ailleurs, la précision d'une construction graphique est souvent très relative et les résultats obtenus ne peuvent indiquer qu'un ordre de grandeur.

Lorsqu'il s'agit d'une penthode, la pente dynamique S_a se rapproche souvent de la pente statique, car la résistance interne R_i est généralement 6 à 10 fois plus élevée que la résistance de charge R_a . De plus, lorsqu'il s'agit de charges non pas purement ohmiques, mais réactives (inductances H.F. ou B.F.) l'impédance de charge Z_a s'additionne vectoriellement avec la résistance interne, ce qui rend prédominant le rôle de la résistance interne dans la formule ci-dessus.

Nous verrons, plus loin, d'autres procédés graphiques permettant de calculer rapidement la pente dynamique d'une lampe dans certaines conditions.

Droites de charge d'une triode

Un réseau de courbes U_a/I_a d'une triode (fig. 36) nous permet de déterminer rapidement les conditions d'utilisation de la lampe donnée dans toutes les circonstances.

Il est cependant prudent, avant de commencer ce travail, de tracer la limite de la dissipation maximum (W_{max}), indiquée toujours pour chaque tube dans la rubrique « Caractéristiques limites ».

Pour une ECC 40, dont la figure 36 représente les courbes U_a/I_a , la dissipation maximum d'anode est de 1,5 watt, ce qui nous donne un courant anodique maximum de 15 mA pour $U_a = 100$ volts, de 7,5 mA pour $U_a = 200$ volts, de 5 mA pour $U_a = 300$ volts, etc... Les différents points tels que a_1 , a_2 , a_3 ainsi obtenus sur le graphique nous permettent de tracer la courbe limite de la dissipation maximum d'anode. La lampe devra toujours fonctionner de façon qu'il n'y ait aucune incursion au-dessus de cette courbe.

Supposons maintenant que nous ayons

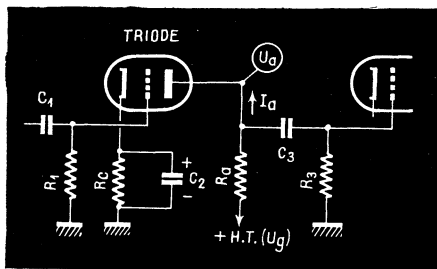


Fig. 37. — Montage normal d'une triode en amplificatrice à résistances-capacité.

une triode montée en amplificatrice à résistances suivant le schéma de la figure 37. Lorsqu'une tension alternative est appliquée à la grille de la lampe, le courant anodique oscille autour de la valeur de repos I_a et nous pouvons admettre que les points négatifs de la tension appliquée à la grille arrivent à « bloquer » la lampe, c'est-à-dire à annuler le courant anodique, tandis que les pointes positives provoquent un courant anodique tel que la tension à l'anode devient nulle.

Dans le premier cas nous aurons ($I_a = 0$)

$$U_a = U_b$$

c'est-à-dire que la tension à l'anode est égale à la haute tension d'alimentation.

Dans le second cas (I_a maximum) nous aurons

$$U_a = 0$$

donc

$$R_a I_a = U_b.$$

Ces deux cas extrêmes nous permettent de définir deux points. Le premier, A_1 , sera situé sur l'axe horizontal (fig. 36), celui des tensions anodiques, et représentera tout simplement la haute tension d'alimentation (dans notre cas 250 volts, par exemple).

Le second, B_1 , situé sur l'axe vertical, celui des courants anodiques, représentera le rapport

$$I_a = \frac{U_b}{R_a}$$

Il est évident que le point A_1 reste fixe tant que la haute tension d'alimentation n'est pas modifiée, tandis que le point B_1 varie suivant la valeur de R_a .

Les deux points nous permettent de tracer une droite $A_1 B_1$ qui, pour $R_a = 20\,000$ ohms par exemple, définira entièrement le comportement de la lampe pour cette valeur de la résistance de charge. Nous avons alors le point B_1 défini par :

$$I_a = \frac{250}{20\,000} = 0,0125 \text{ A} = 12,5 \text{ mA.}$$

Nous voyons, par exemple, que si la polarisation est $U_g = -2$ V (point C_1), le courant anodique est de 5,8 mA environ et la tension à l'anode 142 volts très sensiblement.

Pour le point C_1 et, en général, pour n'importe quel point de la droite $A_1 B_1$, la relation

$$\frac{U_b - U_a}{I_a} = 20\,000 \text{ ohms}$$

est satisfaite.

Résistance de charge minimum

Si l'on veut pouvoir « moduler » une lampe à fond, les pointes positives de la tension appliquée à la grille atteignant le point $U_g = 0$, la courbe de la dissipation d'anode maximum nous impose une limite minimum à ne pas dépasser pour R_a .

Ainsi sur la figure 36 nous voyons que la droite $A_1 B_2$ représente la résistance de charge minimum admissible, dont la valeur sera donnée par les coordonnées du point B_2 , soit $I_a = 12$ mA (0,012 A) et $U_a = 125$ volts. Par conséquent nous avons :

$$R_a = \frac{250 - 125}{0,012}$$

$$= \frac{125}{0,012} = 10\,000 \text{ ohms env.}$$

Si la résistance de charge est plus faible que cette valeur limite minimum, il faut s'arranger pour que la tension alternative appliquée à la grille ne dépasse pas la courbe de dissipation anodique maximum et polariser la lampe en conséquence.

Tension alternative maximum admissible sur la grille. Distorsion

Lorsqu'une résistance de charge quelconque, par exemple $R_a = 50\,000$ ohms (fig. 38), est introduite dans le circuit anodique d'une triode, la droite de charge correspondante coupe un certain nombre de courbes de polarisation.

Si nous polarisons la grille de la lampe à $-1,5$ volt, le point de fonctionnement se situera en A_1 et correspondra, comme on le voit, à un courant de repos $I_a = 1,6$ mA et à une tension à l'anode $U_a = 170$ volts.

Lorsqu'une tension alternative est appliquée sur la grille, le point de fonctionnement se déplacera sur la droite de charge correspondante : pour les alternances positives il se dirigera vers B_1 et pour les alternances négatives dans le sens contraire.

Il est évident que dans le sens de A_1 vers B_1 l'amplitude de la tension appliquée à la grille est limitée par le point B_1 correspondant à la polarisation nulle ($U_g = 0$).

Il est également évident que, dans l'autre sens, l'amplitude de la tension appliquée à la grille atteindra la courbe de polarisation symétrique de B_1 par rapport à A_1 , c'est-à-dire la courbe correspondant à $U_g = -3$ V (point C_1).

Donc, l'amplitude de la tension appliquée à la grille ne pourra pas dépasser 1,5 volt, ce qui correspond à 1,07 volt efficace.

Projetons maintenant les points A_1 , B_1 et C_1 sur l'axe horizontal. Nous obtenons les points a_1 , b_1 et c_1 délimitant les tensions suivantes :

$$a_1 b_1 = 64 \text{ volts ;}$$

$$a_1 c_1 = 48 \text{ volts.}$$

Donc, les alternances positives de la tension appliquée à la grille provoquent des variations de tension anodique plus importantes que celles provoquées par les alternances négatives, ce qui signifie que la polarisation est trop élevée. On dit qu'il y a de la distorsion, et on peut même, si l'échelle est suffisante, évaluer le taux de l'harmonique 2. Si l'on désigne par m le rapport

$$\frac{a_1 b_1}{a_1 c_1} = m,$$

le taux t , en %, sera donné par la relation

$$t = \frac{50(m - 1)}{m + 1}$$

Dans notre cas nous avons, puisque $m = 64/48 = 1,33$:

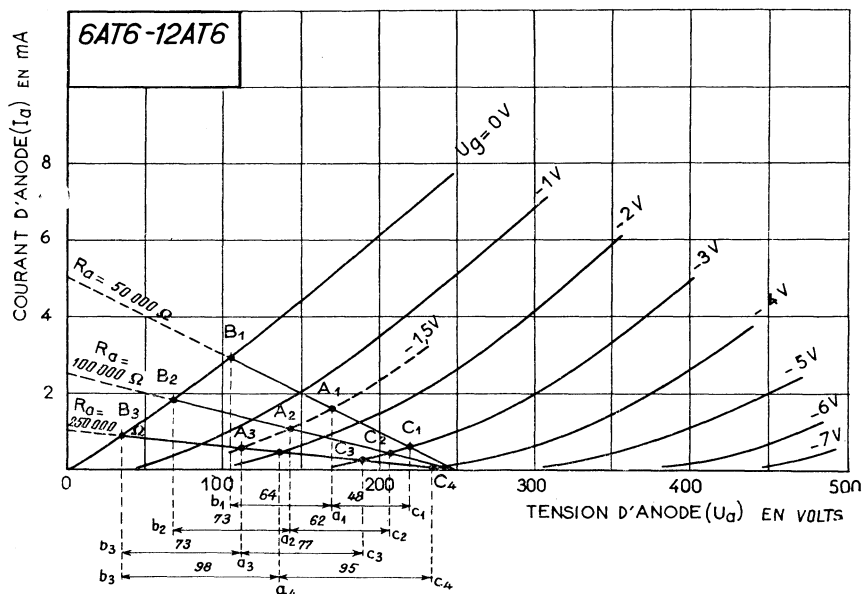


Fig. 38. — Calcul graphique du taux de distorsion pour un certain nombre de droites de charge.

$$t = \frac{16,5}{2,33} = 7,1 \%$$

ce qui est beaucoup. Le remède consiste à diminuer la polarisation à -1 volt environ, ce qui réduit d'autant la tension que nous pouvons appliquer sur la grille.

Si nous adoptons une résistance de charge $R_a = 100\,000$ ohms, la droite de charge sera $B_2 A_2 C_2$ et le point de fonctionnement, pour une même valeur de polarisation ($U_g = -1,5$ V) sera A_2 .

Nous voyons que le rapport m ne sera alors que

$$\frac{73}{62} = 1,18$$

ce qui entraîne un taux de distorsion de 4,1 % environ. La polarisation gagnerait cependant à être très légèrement diminuée.

Enfin, si nous adoptons une résistance de charge $R_a = 250\,000$ ohms (droite de charge $B_3 A_3 C_3$ et point de fonctionnement A_3) le rapport m sera

$$\frac{77}{73} = 1,05$$

(on inverse le rapport de façon à avoir $m - 1$ positif) et le taux de distorsion est voisin de 1,2 %.

On voit même qu'il est possible, avec la résistance de charge de 250 000 ohms, de porter la polarisation à -2 volts (point de fonctionnement A_4), ce qui donne un rapport $m = 1,03$ et, par conséquent, un taux de distorsion pratiquement négligeable, tout en permettant d'attaquer la grille avec une tension plus élevée : 1,4 volt efficace environ maximum.

Tout cela montre que, contrairement à ce que l'on pense souvent, ce n'est pas en diminuant la résistance de charge R_a que l'on arrive à augmenter l'admission grille.

Gain d'un étage et pente dynamique

Une droite de charge tracée sur un réseau de courbes, tel que celui de la figure 38, nous permet d'évaluer immédiatement le gain de l'étage correspondant (compte non tenu de l'influence des éléments de liaison C_s et R_s) (fig. 37).

En effet, si nous prenons, par exemple, $R_a = 50\,000$ ohms, nous voyons qu'une tension appliquée à la grille de 1,5 V correspond aux variations de la tension d'anode de :

$$\frac{b_1 c_1}{2} = 56 \text{ volts.}$$

Par conséquent, le gain de l'étage sera, dans ces conditions :

$$\frac{56}{1,5} = 37.$$

On voit que le gain croît lorsque la résistance R_a augmente.

Ainsi, lorsque $R_a = 100\,000$ ohms, le gain est égal à 45, et lorsque $R_a = 250\,000$ ohms le gain atteint 50 avec une polarisation de $-1,5$ V.

La figure 38 nous offre encore un moyen de déterminer la pente dynamique d'un tube pour une valeur donnée de R_a . Cette pente étant, par définition, la variation de l'intensité anodique pour une variation de la tension appliquée à la grille de 1 volt, nous voyons que pour $R_a = 50\,000$ ohms, la variation de la tension appliquée à la grille de 1 volt, autour du point de fonctionnement A_1 provoque une variation du courant anodique de 0,8 mA très sensiblement. La pente dynamique est donc :

$$S_d = \frac{0,0008}{1} = 0,8 \text{ mA/V.}$$

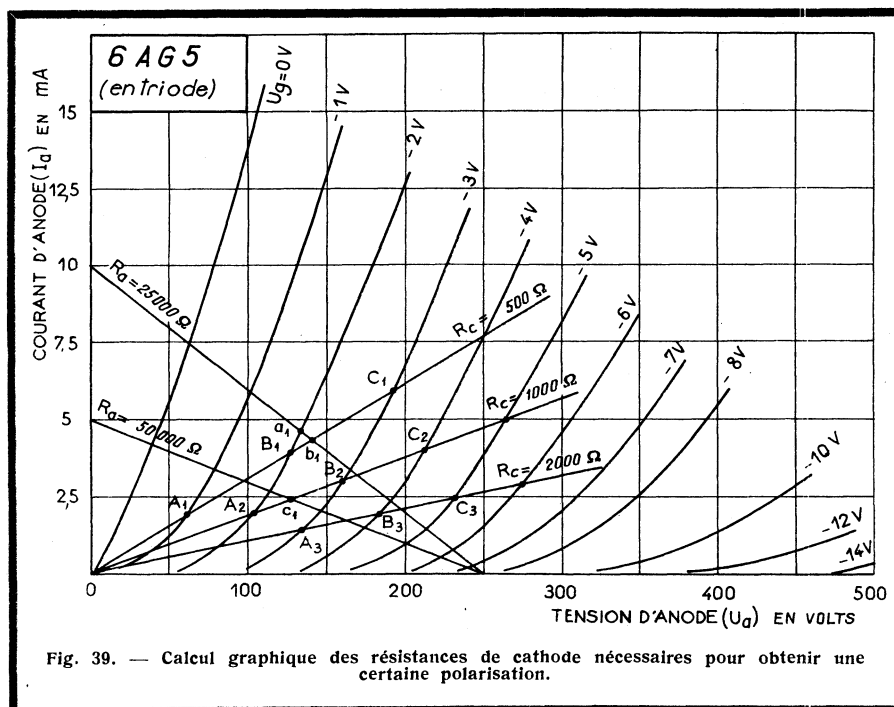


Fig. 39. — Calcul graphique des résistances de cathode nécessaires pour obtenir une certaine polarisation.

Résistance de polarisation

Lorsqu'une lampe amplificatrice est polarisée à l'aide d'une résistance de cathode telle que R_c (fig. 37), deux sortes de questions peuvent se poser lors de l'établissement de ce schéma :

a. — Etant donné une certaine valeur de R_a , quelle valeur doit-on donner à R_c pour obtenir une certaine polarisation $-U_g$?

b. — Etant donné une certaine valeur de R_c , quelle est la polarisation obtenue avec une certaine valeur de R_a ?

La réponse à la première question est immédiate, puisque la valeur de R_c est donnée par le rapport

$$R_c = \frac{U_g}{I_a}$$

U_g étant la polarisation nécessaire et I_a l'intensité au point de fonctionnement.

Par exemple, si dans le cas de la figure 39 et pour $R_a = 25\,000$ ohms, nous voulons polariser la grille à -2 volts (point a_1), nous devons prendre une résistance telle que

$$R_c = \frac{2}{0,0046} = 435 \text{ ohms.}$$

La seconde question est un peu plus compliquée et nous oblige à tracer les « droites de charge » de cathode pour un certain nombre de valeurs de R_c .

Ces courbes se tracent de la façon suivante. Prenons, par exemple, $R_c = 500$ ohms. Il est évident qu'une polarisation de -1 V sera obtenue pour $I_a = 2$ mA, ce qui nous donne le point A_1 de la figure 39. De même, nous obtenons -2 volts pour $I_a = 4$ mA (point B_1) et -3 volts pour $I_a = 6$ mA (point C_1).

Nous traçons donc la droite $A_1B_1C_1$, qui passe obligatoirement par le point 0 du graphique et qui correspond à $R_c = 500$ ohms.

De la même façon nous traçons les droites $A_2B_2C_2$ et $A_3B_3C_3$ qui correspondent, respectivement, à $R_c = 1000$ et $R_c = 2000$ ohms.

Les points d'intersection de ces droites avec les droites de charge R_a nous donnent immédiatement la polarisation obtenue avec la valeur correspondante de R_c . Nous voyons, par exemple, qu'avec la droite $R_a = 25\,000$ ohms et $R_c = 500$ ohms, la polarisation sera de $-2,25$ volts très sensiblement (point b_1). Avec $R_a = 50\,000$ ohms et $R_c = 1000$ ohms la polarisation sera de $-2,4$ volts environ.

(A suivre)

W. SOROKINE

UN RÉCEPTEUR AM-FM SIMPLE

Ce récepteur, dont le schéma est donné ci-contre, est destiné à la réception de quatre émetteurs AM, grâce à un système d'accord fixe, et à celle d'émetteurs FM, dans la gamme normale de 87,5 à 100 MHz.

En ce qui concerne la réception AM, elle se fait en amplification directe, sans aucune réaction, la sélectivité nécessaire étant obtenue par la qualité des bobines L_1 à L_4 et par un couplage suffisamment faible avec l'antenne. La première triode de la 12 AX 7 (ECC 83) fonctionne alors en détecteur à charge cathodique (R_2) et anode mise à la masse en H.F. (par C_{1a}), tandis que la deuxième triode de la même lampe travaille en préamplificateur B.F. La lampe B.F. finale, à pente très élevée, assure une puissance de sortie suffisante même lorsque le signal d'entrée est assez faible. Il est évident, néanmoins, que ce récepteur ne peut être utilisé, en AM, que pour l'écoute

des émetteurs locaux, avec une antenne extérieure ou intérieure de 6 à 8 m.

Lors de la réception en AM, le couplage avec l'antenne se fait par C_1 (l'influence de L_5 étant négligeable), tandis que C_2 est un condensateur d'accord fixe pour les bobines L_1 à L_4 . Ces dernières seront réalisées obligatoirement sur un noyau dit « en pot fermé », et une carcasse à plusieurs gorges, en trolitul, s'adaptant sur le « pot » choisi. L'enroulement s'effectue « en vrac », en partageant également le nombre de spires total entre les gorges disponibles, le tableau suivant nous donnant le nombre de spires total et la nature du fil à utiliser, suivant le type du pot fermé (références Oréga) et la fréquence d'accord désirée (en tenant compte de $C_2 = 100$ pF).

Les deux pots mentionnés dans ce tableau sont réglables et permettent une va-

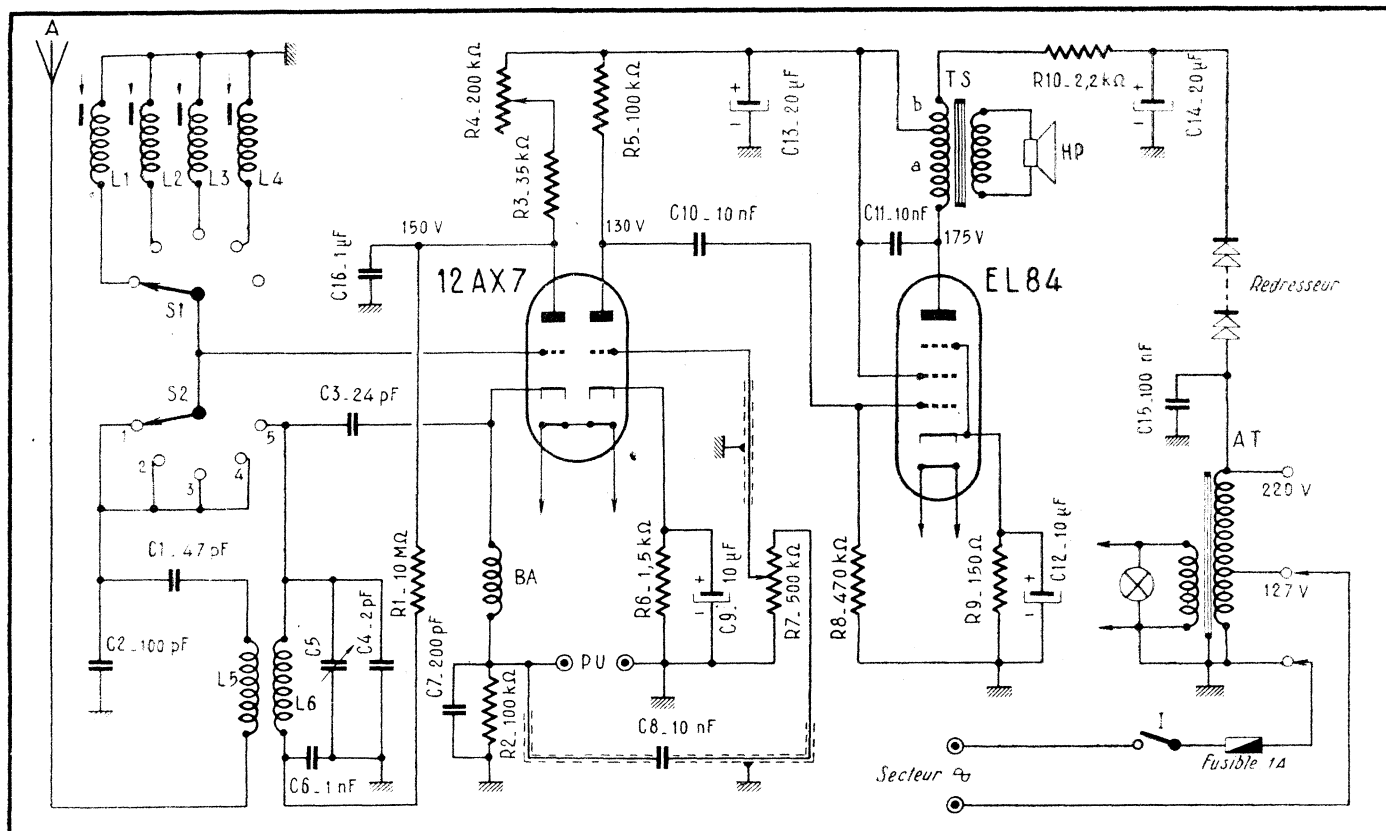
riation de la self-induction dans les limites de $\pm 5\%$ autour de la position moyenne. Par ailleurs, il est évidemment possible d'utiliser du fil plein partout où nous avons mentionné le fil divisé (« Litz »), mais la surtension de la bobine diminue alors considérablement.

En ce qui concerne le récepteur FM, il fonctionne en superréaction, les oscillations nécessaires étant obtenues par les éléments R_1 et C_a .

Le choix du régime optimum de fonctionnement en superréaction se fait par ajustage de la résistance R_a , en recherchant le maximum de sensibilité et le minimum de distorsions.

Les bobines pour la réception en V.H.F. possèdent les caractéristiques suivantes :

L_a . — 5 spires en fil nu de 15/10, bobinées « en l'air », sur une longueur totale



de 20 mm environ, sur un diamètre de 15 mm ;

L_s . — 1 spire en même fil que ci-dessus, disposée en bout de la bobine L_6 , à 3-5 mm de cette dernière ;

BA. — Bobine d'arrêt H.F. Comporte 45 spires en fil 12/100 émail-soie, bobinées en spires rangées sur une résistance 1 M Ω -0,5 watt.

Le condensateur variable C_s comporte une lame fixe et une lame mobile, sa capacité maximum étant de l'ordre de 12 pF.

Le transformateur de sortie T.S. comporte, au primaire, un enroulement compensateur de ronflement (section **b**) et ses caractéristiques sont les suivantes :

Tôles : 47 $\times$ 56 mm ; épaisseur du paquet : 20 mm.

Entrefer : 0,2 à 0,4 mm ;

Section **a** : 3200 spires en fil émaillé 12/10 ;

Section **b** : 200 spires en même fil ;

Secondaire : suivant l'impédance de la bobine mobile utilisée.

La mise au point du récepteur FM se fera de la façon suivante :

a. — On diminue progressivement la valeur de R_4 en circuit jusqu'au moment où l'on commence à entendre dans le H.P. le bruit caractéristique de chute d'eau ;

b. — On essaie alors de s'accorder sur une station en manœuvrant le condensateur variable C_s ;

c. — Si, en manœuvrant ce condensateur, on constate la disparition du bruit de surréaction, on essaiera d'augmenter un peu la réaction en **diminuant** la valeur de C_s jusqu'à 10-15 pF ;

d. — Si aucune émission n'est audible, malgré le fonctionnement apparemment correct de la surréaction, essayer de modifier la self-induction de la bobine L_s , en l'étirant ou en la comprimant.

Il faut noter que la qualité de la reproduction musicale dépend, en FM, de la tension appliquée à l'anode du détecteur, tension qui est ajustée à l'aide de R_4 . Si cette tension est trop élevée, la puissance augmente, mais s'accompagne de distorsions et de sifflements. Si cette tension est trop faible, le récepteur manque de stabilité et décroche facilement.

Tableau des bobinages pour les différentes fréquences

Fréquence en kHz	Bobines réalisées en pots fermés réglables OREGA suivants :			
	F28 (en P 229)		F 1105 (en P 229)	
	Nombre de spires	Fil à utiliser	Nombre de spires	Fil à utiliser
150	540	20/100 e.s.	466	12/100 e.s.
200	383	10 $\times$ 0,05	350	5 $\times$ 0,05
300	255	15 $\times$ 0,05	234	10 $\times$ 0,05
500	153	30 $\times$ 0,05	140	"
600	127	"	117	15 $\times$ 0,05
700	109	"	100	20 $\times$ 0,05
800	96	"	88	30 $\times$ 0,05
900	85	"	78	"
1000	76	"	70	"
1100	70	"	64	"
1200	64	"	58	"
1300	59	"	54	"
1400	55	"	50	"
1500	51	"	47	"
1600	48	"	44	"

LES BASES de la TV

AMPLIFICATION M.F. VISION — DEUX ET QUATRE CIRCUITS DÉCALÉS AMORTISSEMENT ET BANDE PASSANTE — EXEMPLES PRATIQUES

Voir aussi les numéros
106, 107, 108, 109, 110, 111 et 112

Trois valeurs différentes du désaccord relatif

Dans toutes les combinaisons précédentes nous étions contraints, en partant d'une certaine valeur d'amortissement donnée, correspondant à l'amortissement maximum d'un circuit de la chaîne, d'adopter cette même valeur pour les trois autres circuits, ce qui conduisait automatiquement à un gain relativement réduit.

Or, puisque nous sommes en présence de deux paires de circuits, rien ne nous empêche d'adopter cette valeur d'amortissement maximum pour une paire seulement, en attribuant à la seconde paire un amortissement nettement moindre. Cela revient à s'imposer deux valeurs d'amortissement, d_1 et d_2 , et trois valeurs de k , telles que :

$$k_1 k_2 = \frac{d_1}{r} \text{ et } k_1 k_3 = \frac{d_2}{r}$$

En d'autres termes, nous utiliserons les coefficients k_1 et son correspondant A_1 pour le calcul des fréquences f_{o1} et f_{o2} et des bandes passantes B_1 et B_2 , les coefficients k_2 et A_2 pour le calcul des fréquences f_1 et f_2 et les coefficients k_3 et A_3 pour le calcul des fréquences f_3 et f_4 .

Si nous admettons, par exemple, que l'amortissement d_2 est nettement plus faible que d_1 (ou le contraire, ce qui ne change rien au raisonnement) nos possibilités dans le choix des coefficients k_1 , k_2 et k_3 sont relativement limitées, car nous devons satisfaire, simultanément les deux relations ci-dessus. Le choix « malheureux » de l'une des valeurs de k peut nous conduire à une autre valeur sortant des limites admises pour k .

Pour pouvoir apprécier rapidement les combinaisons possibles ou impossibles, nous avons dressé un abaque (fig. 79), dont le croquis de la figure 80 indique le manie- ment que nous expliquons par deux exem- ples ci-après.

Nous choisissons une valeur de k_2 et la portons sur l'échelle de gauche (point A, fig. 80). Traçons une droite passant par A et le point d_1/r et prolongeons-la jusqu'à l'échelle de droite. Le point B nous donne évidemment la valeur de k_1 , et nous obtenons celle de k_3 (point C) en traçant la droite $B-d_2/r$ et en la prolongeant jusqu'à l'intersection avec l'échelle de gauche. Ici tout va bien, car les trois valeurs se répartissent dans les limites admises pour k .

Mais voici un exemple moins heureux. Nous commençons le calcul par k_3 , choisiss-

sons une valeur élevée (point A) et déterminons k_1 en traçant la droite AD passant par d_2/r . Il nous reste à déterminer k_2 en traçant la droite D- d_1/r et en la prolongeant jusqu'à l'intersection avec l'échelle de gauche. Ici rien ne va plus, car l'intersection en question se trouvera bien au-delà de la limite supérieure des valeurs de k . Il faut donc recommencer l'opération en donnant à k_3 une valeur beaucoup plus faible, ce qui nous ramène pratiquement en C.

Il résulte d'ailleurs de tout cela que les possibilités « extrêmes » se réduisent à deux combinaisons de valeurs de k , combinaisons que nous allons reproduire dans l'exemple d'application donné plus loin.

En ce qui concerne le calcul des différentes fréquences et bandes passantes, il se fait exactement comme dans les cas précédents, en utilisant successivement, là où il faut, les différents coefficients adoptés. Cela nous donne :

Pour les fréquences f_{o1} et f_{o2} :

$$f_{o1} = f_o - A_1 B$$

et

$$f_{o2} = f_o + A_1 B.$$

Pour les bandes passantes B_1 et B_2 :

$$B_1 = k_1 r f_{o1}$$

et

$$B_2 = k_1 r f_{o2}.$$

Enfin, pour les quatre fréquences :

$$f_1 = f_{o1} - A_2 B_1 ;$$

$$f_2 = f_{o1} + A_2 B_1 ;$$

$$f_3 = f_{o2} - A_3 B_2 ;$$

$$f_4 = f_{o2} + A_3 B_2$$

Quant aux bandes passantes des quatre circuits, elles sont obtenues, évidemment, en multipliant d'une part les fréquences f_1 et f_2 par d_1 , et d'autre part en faisant la

même opération pour les fréquences f_3 , f_4 et l'amortissement d_2 .

La solution ci-dessus, comme nous allons le voir d'après les chiffres de l'exemple, est nettement plus intéressante que les précédentes en ce qui concerne le gain. Ce dernier peut en effet être facilement de 4 à 5 fois supérieur à celui obtenu avec n'importe laquelle des combinaisons précédentes.

Exemple

Comme dans le cas précédent nous résumons dans un tableau les résultats des calculs pour les deux combinaisons extrêmes.

Il est à remarquer qu'il se produit, dans la première combinaison, un « croisement » des fréquences f_2 et f_3 , tandis que dans la deuxième combinaison ces deux fréquences reprennent leur place logique ($f_3 > f_2$). On peut donc penser que pour une certaine combinaison des coefficients k nous aurons l'égalité $f_2 = f_3$, donc l'avantage d'avoir un système à gain élevé et à trois fréquences d'accord seulement pour quatre circuits. La recherche des conditions et des possibilités de ce cas particulier dépasse le cadre de notre exposé et nous indiquerons simplement que les trois coefficients A_1 , A_2 et A_3 doivent alors satisfaire la relation

$$2 A_1 B = A_2 B_1 + A_3 B_2.$$

Cas où l'on choisit soit $k_1 = k_2$, soit $k_1 = k_3$

On voit que, mathématiquement, cela nous conduit soit à

$$k_1^2 = \frac{d_1}{r} \text{ ou } k_3 = \frac{d_2}{r} \sqrt{\frac{r}{d_1}}$$

Résultats des calculs dans les deux cas extrêmes

Grandeurs calculées	Données	
	E = 8 MHz ; $f_o = 32$ MHz ; $d_1 = 0,250$; $d_2 = 0,100$	
	$k_1 = 1,37$; $A_1 = 0,205$ $k_2 = 0,73$; $A_2 = 0,353$ $k_3 = 0,332$; $A_3 = 0,383$	$k_1 = 0,73$; $A_1 = 0,353$ $k_2 = 1,37$; $A_2 = 0,205$ $k_3 = 0,625$; $A_3 = 0,359$
f_{o1}	30,36 MHz	29,18 MHz
f_{o2}	33,64 MHz	34,82 MHz
B_1	10,35 MHz	5,34 MHz
B_2	11,50 MHz	6,34 MHz
f_1	26,70 MHz	28,08 MHz
f_2	34,02 MHz	30,28 MHz
f_3	29,24 MHz	32,55 MHz
f_4	38,04 MHz	37,09 MHz
Gain	485 à 1230	1070 à 1155

NOUVEAU

"TÉLEMULTICAT"

CHASSIS CÂBLÉ ET RÉGLÉ
Prêt à fonctionner
18 Tubes et Écran 43 cm
AVEC ROTACTEUR
6 CANAUX
dont un canal
à votre choix est branché
76.900

CRÉDIT
4.800 fr. par mois

ANTENNE TÉLÉ à partir de 990

LE TÉLÉVISEUR PARFAIT TÉLÉ MULTI CAT 6 CANAUX AU CHOIX Solide - Sûr - Industriel TOUS RÉGLAGES A L'AVANT

TÉLÉVISEUR ALTERNATIF DE GRANDE CLASSE
FINESSE ET BRILLANCE HORS PAIR — ÉCRAN FOND PLAT 43 cm
Chassis en pièces détachées avec Platine HF câblée, étalonnée et rotacteur 6 canaux, livrée avec 10 tubes et 1 canal au choix. **44.980**

LES PIÈCES ESSENTIELLES PEUVENT ÊTRE LIVRÉES SÉPARÉMENT

7 Tubes de « Base de Temps » 2x ECL80, EF80, PL81, PL82, PY81, GZ32 (au lieu de 5.250, prix de détail)..... **4.290**
1 écran 43 cm à fond plat..... **19.290**
1 HP 17, TICONAL..... **1.500**
SI VOUS PRENEZ « TOUTES » LES PIÈCES EN UNE SEULE FOIS ET EN MÊME TEMPS DE A à Z, AU LIEU DE **83.400** :

PRIX SPÉCIAL 76.900

SCHEMAS GRANDEUR NATURE DONT LA CLARTÉ ET LA SIMPLICITÉ VOUS ÉTONNERONT contre 8 timbres de 15 fr. Devis sur demande.

NOUVEAU

"TÉLEMULTICAT"

POSTE COMPLET
Prêt à fonctionner
18 Tubes et Écran 43 cm
Ébénisterie, décor luxe
AVEC ROTACTEUR
6 CANAUX
dont un canal
à votre choix est branché
89.800

CRÉDIT
5.800 fr. par mois

ANTENNE TÉLÉ à partir de 990

MAGNÉTOPHONE

« CAPITOLE 55 » HAUTE QUALITÉ
Vitesse stable — défilement : 9,5 cm — Rebobinage rapide
Double piste — Marche, stop et inversion par bouton poussoir.
Contrôle visuel — Bande passante 50-8.000 pps.
Permet passage bobine 500 m.
Grand Prix International 54.
PLATINE constructeur 39.900
AMPLI en pièces détachées, puissance 4 w 5. 9.980
Mallette, HP, microphone, bandes. Prix, devis sur demande.
MAGNÉTOPHONE COMPLET, ordre de marche... 77.900

CRÉDIT 6 A 12 MOIS

ZOE LUXE 54
Pile ou pile-secteur portable

Le plus grand succès de la série portatif.
Chassis en pièces détachées... **5.380**
4 miniat... **2.280** HP Audax... **1.890**
Mallette luxe **2.990** Piles... **1.150**
Zoé pile-secteur, suppl... **1.350**

MONTAGES ULTRA-FACILES

POSTE VOITURE

« AUTOMELODY 56 » (PO - GO - OC - HF accordée)
Chassis en pièces détachées, y compris le coffret blindé, les 5 lampes (EF41, ECH42, EF41, EBC41, EL42), le HP 17 cm AUDAX s/tso, le coffret métallique pour HP, l'aliment. en pièces détachées coffret blindé, valve, vibreur compris, complet... **19.990**
Antenne télescopique escamotable... **2.790**
Poste et alimentation, complet en ordre de marche... **26.990**

CRÉDIT 6 A 12 MOIS

BIARRITZ T. C. 5
Portatif luxe tous courants

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

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

Chassis en pièces détachées... **5.290**
5 Rimlock : **2.280** HP 12 Tic... **1.390**

DON JUAN 5 A
Portatif luxe, alternatif

Chassis en pièces détachées... **5.990**
5 Novals : **1.880** HP 12 Tic... **1.390**

VAMPIR VI
Super medium musical

Chassis en pièces détachées... **7.340**
8 tub. min. : **2.680** HP 17 ex... **1.390**

PETITS SUPERS PORTABLES OU GRANDS SUPERS PUSH-PULL MUSICAUX QUI ONT DONNÉ LEURS PREUVES

WAGNER PP 10
7 OC étalées - 12 watts
10 GAMMES

Chassis en pièces détachées... **22.300**
10 tub. nov. : **4.580** HP 24... **2.590**

CORIOLAN VI
A CADRE INCORPORÉ
GRANDE MUSICALITÉ

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

BEEHOTHEN PP 8
5 gammes - 2 BE - 8 watts
GRANDE MUSICALITÉ

Chassis en pièces détachées... **11.870**
8 tub. min. : **3.580** HP 25... **2.590**

PARSIFAL HF - PP 10
5 gammes - HF accordée - 12 watts
GRANDE MUSICALITÉ

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

SÉCURITÉ SUCCÈS = PLATINE EXPRESS PRÉCÂBLÉE = NI EFFORT NI ALÉA

AMPLI VIRTUOSE PP VI

LE PLUS PUISSANT PETIT AMPLI

Musical, puissant (8 W p-pull)
Chassis 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, gainée luxe (dim. : 48x28x27) pouvant contenir chassis bloc moteur bras et HP... **4.290**
Moteur 3 vitesses microsillon complet : **9.900**
Star Prélude ou B.S.R. anglais. **9.900**
Schémas-devis sur demande (15 TP)

RISTOURNES

A MM. LES PROFESSIONNELS PATENTÉS

ÉTANT PRODUCTEURS NOUS POUVONS RESSORTIR LA T.V.A. CENTRALISER VOS ACHATS DANS UNE MAISON DE CONFIANCE

ÉLECTROPHONE PORTABLE ULTRA-LÉGER
LE PETIT VAGABOND III

Chassis en pièces détachées... **3.790**
HP 17 Ticonal inversé... **1.500**
Cache... **300**
Tubes novals... **1.480**
Superbe mallette... **3.890**
Moteur microsillon à partir de... **8.890**
Monté, en ordre de marche : **25.490**

N'ACHETEZ PAS

SANS VOUS DOCUMENTER SÉRIEUSEMENT

Faites-vous démontrer que vous auriez le maximum de possibilité de réussite... car il n'y a rien de plus agréable que de parachever un travail avec succès. Avec nos montages ultra-faciles, nos schémas clairs et notre système breveté de postes, amplis, électrophones, magnétophones, téléviseurs : rien ne sera impossible ! car, preuve incontestable, nous en sommes à notre

10^e année de succès

DISTRIBUERONS 100.000 fr. EN ESPÈCES

à nos fidèles Clients détenteurs de notre nouvelle brochure polychrome NUMÉROTÉE. (Ce n'est pas un concours).

Demandez la documentation complète gratis.
Expédition contre 5 timbres à 15 francs (sauf télévision).

AMPLI VIRTUOSE PP XII

LE PLUS PUISSANT PETIT AMPLI

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

ÉLECTROPHONE

FOND, capot av. poignée... **1.400**
MALLETTE très soignée, pouvant contenir chassis bloc moteur bras et HP... **4.990**
Moteur 3 vit. microsillon complet : **9.900**
Star Prélude ou B.S.R. anglais... **9.900**
CHANGEUR 3 vitesses angl... **17.800**
Schémas-devis sur demande.

CRÉDIT

A MM. LES PARTICULIERS

TOUS NOS MONTAGES CÂBLÉS ET EN ORDRE DE MARCHÉ A CRÉDIT DE 6 - 9 - 12 - 15 MOIS RENSEIGNEZ-VOUS!

EXPORTATION

3 MINUTES 3 GARES
SOCIÉTÉ RECTA
DIRECTEUR G. PETRIK
37, AV. LEDRU-ROLLIN-PARIS 12^e - DP 844
DIDerot 84-14

SOCIÉTÉ RECTA : 37 av. Ledru-Rollin — PARIS-12^e —

S.A.R.L. AU CAPITAL DE UN MILLION

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 Râpée.
AUTOBUS de Montparnasse : 91 ; de Saint-Lazare : 20 ;
des gares du Nord et de l'Est : 65.

RECTA
RAPID
PROVINCE
COLONIES
TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES

C.C.P. 6963-99

OPÉRA 56

NOUVELLE FORMULE

3 versions par dimensions

2 dimensions = 43 et 54 cm

STANDARD - 14 lampes - (Descrip. TELEVISION PRATIQUE Nov.).

LUXE - 17 lampes - (Descrip. TELEVISION Oct. et Nov. 55).

RECORD - 18 lampes - Sensibilité maximum.

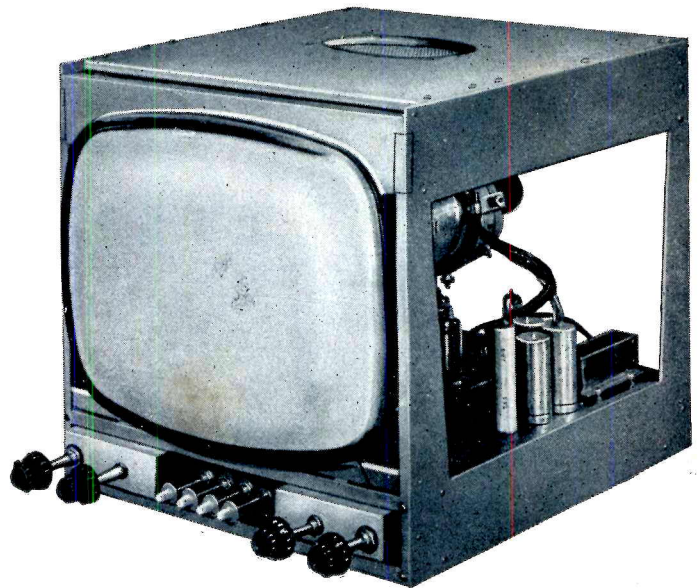
Les platines de chaque version sont interchangeables et communes aux deux dimensions.

43 - OPERA STANDARD - Complet : 65.745.

— - — LUXE - — : 69.148.

54 - OPERA STANDARD - Complet : 75.260.

— - — LUXE - — : 78.663.



Maximum de combinaisons - Minimum de blocs

Nouveau bâti indéformable - Survolteur-dévolteur incorporé sur demande - Indicateur visuel de surtension - Multicanaux par rotacteur 6 positions - Transfos MF surcouplés.

TÉLÉVISEUR A PROJECTION MEP

Toutes les pièces détachées pour le montage de ce Téléviseur sont disponibles, fournies avec schéma (Description parue dans TELEVISION de Février 1955).

AGENCES POUR LA FRANCE, la BELGIQUE et L'UNION FRANÇAISE des Téléviseurs à projection MEP en ordre de marche. Vente aux revendeurs. Documentation et conditions sur demande.

HAUTE FIDÉLITÉ

CONCERTO - 8 watts : se loge dans une mallette pick-up normale. P.P.PL. 82 - 8 W à 1 %. Contrôle de tonalité séparé des graves et des aiguës. Prix : 10.272.

SYMPHONIE - 12 watts : 2 dB de 10 Hz à 60 kHz - 0 dB de 20 Hz à 40 kHz - $d = 0,3 \%$ à 2 W, $0,5 \%$ à 8 W, $0,8 \%$ à 12 W - Sensibilité : 10 mV - Souffle : < -60 dB - Ronflement : < -60 dB. Prix : 21.103.

LAZAREX - Meuble corner reflex - Standard ou luxe.

LAZARKING - Meuble bass reflex - Standard ou luxe.

HAUT-PARLEURS haute fidélité GE-GO - STENTORIAN.

PLATINES CLEMENT - Lenco - GENERAL ELECTRIC - etc..

RADIO

BENGALI - 5 lampes, tous courants, 4 gammes, cadre incorporé. Prix : 12.492.

COLIBRI 56 - 4 lampes, alternatif, clavier, cadre incorporé (Descrip. HAUT-PARLEUR Oct 55). Prix : 15.200.

MISTRAL 56 - 6 lampes, alternatif, bloc à clavier, cadre incorporé (Descrip. RADIO-CONSTRUCTEUR 1955). Prix : 21.000.

OURAGAN - 8 lampes, alternatif, clavier, pusch pull.

CAT 567 TRAFIC - 5 O.C., P.O. - Boîtier professionnel - cadran Wireless (Descrip. TOUTE LA RADIO Nov. 55).

RADIO ST-LAZARE

LA MAISON DE LA TÉLÉVISION

ENTRÉE : 3, RUE DE ROME — PARIS (8^e)

ENTRE LA GARE SAINT-LAZARE ET LE BOULEVARD HAUSSMANN
Tél. EUROpe 61-10 — Ouvert tous les jours de 9 h. à 19 h. (Sauf Dimanche et Lundi matin) — C.C.P. 4752-631 PARIS

AGENCE POUR LE NORD : **RADIO-SYMPHONIE**, 341-343, rue Léon-Gambetta — LILLE — Tél. : 748-66

AGENCE POUR LE SUD-EST : **C. R. T., Pierre Grand**, 14, rue Jean-de-Bernady — MARSEILLE-1^{er} — Tél. : NA. 16-02