Générateur HF modulé
GH 12 + EMB
page 86

NUMÉRO 183

TOUTE LA RADIO

ELECTRONIQUE ★ BF ★ TELEVISION

REVUE MENSUELLE DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE
PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE
E. AISBERG

Sommaire

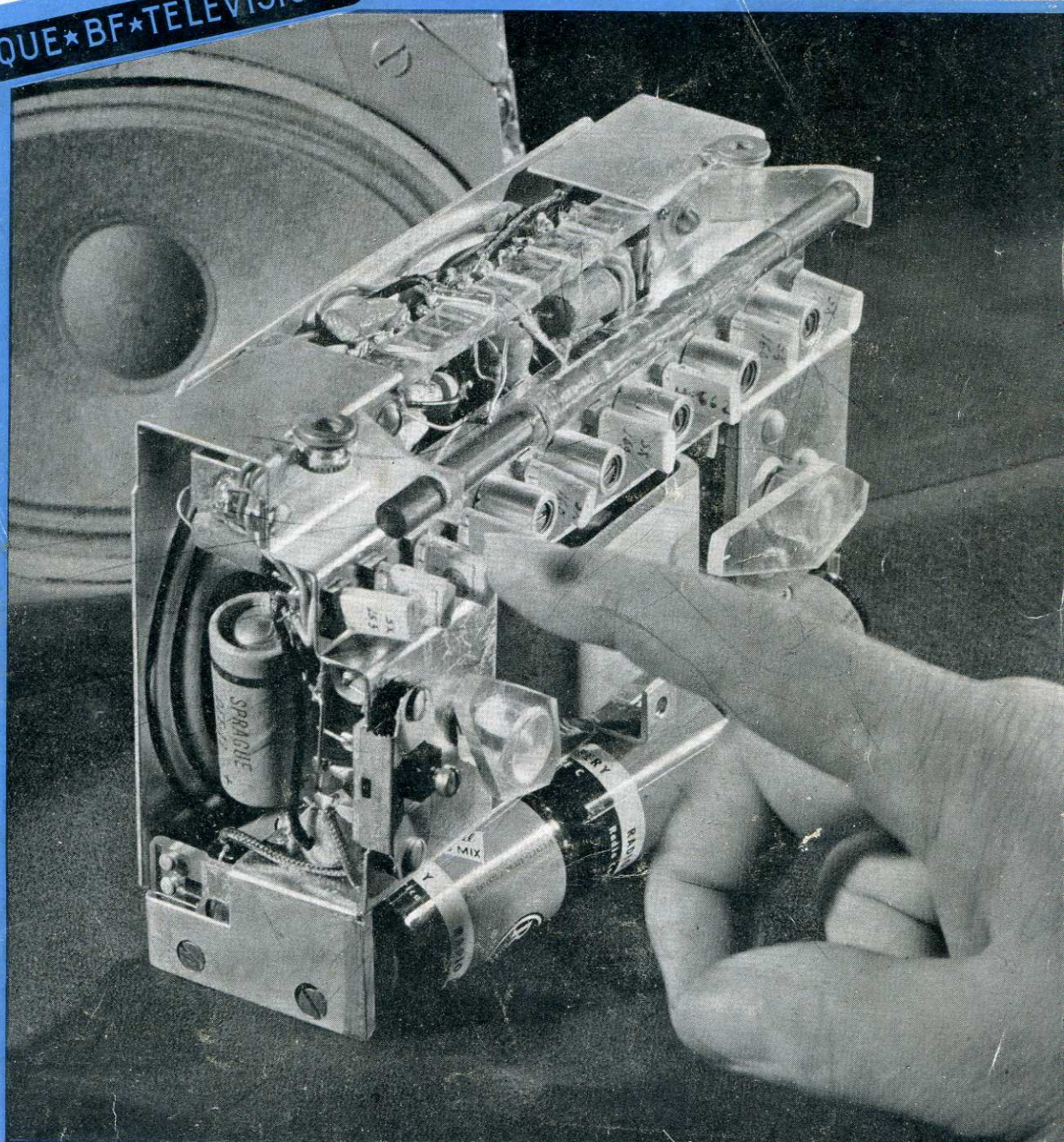
★ Anniversaire 47
★ L'oscillateur ionique . . 48
★ La bascule de Schmitt . 49
★ ECL 80 modulatrice en amplitude 53
★ Les appareils de mesure Heathkit . . . . . : 55
★ Récepteur F.M. simplifié 58
★ Conduite automatique des voitures 64
★ Les auto-radio : l'alimentation (suite). . . . 66
★ Préamplificateur-écréteur 69

B. F.

★ Les baffles : VII : Pratique des pavillons exponentiels 73
★ Le TLR 181 : Etage de sortie et meuble des haut-parleurs. 77
★ Revue de la presse mondiale 81
★ Vie professionnelle. . . 83
★ Fiches techniques . . . 86

CI-CONTRE

Une idée de ce que pourrait être le récepteur de l'avenir... Mis au point, sous une forme expérimentale, par la firme américaine R.C.A., ce poste emploie 9 transistors, à l'exclusion de toute lampe. Six piles " torche " de 1,5 V lui assurent 500 heures de fonctionnement.

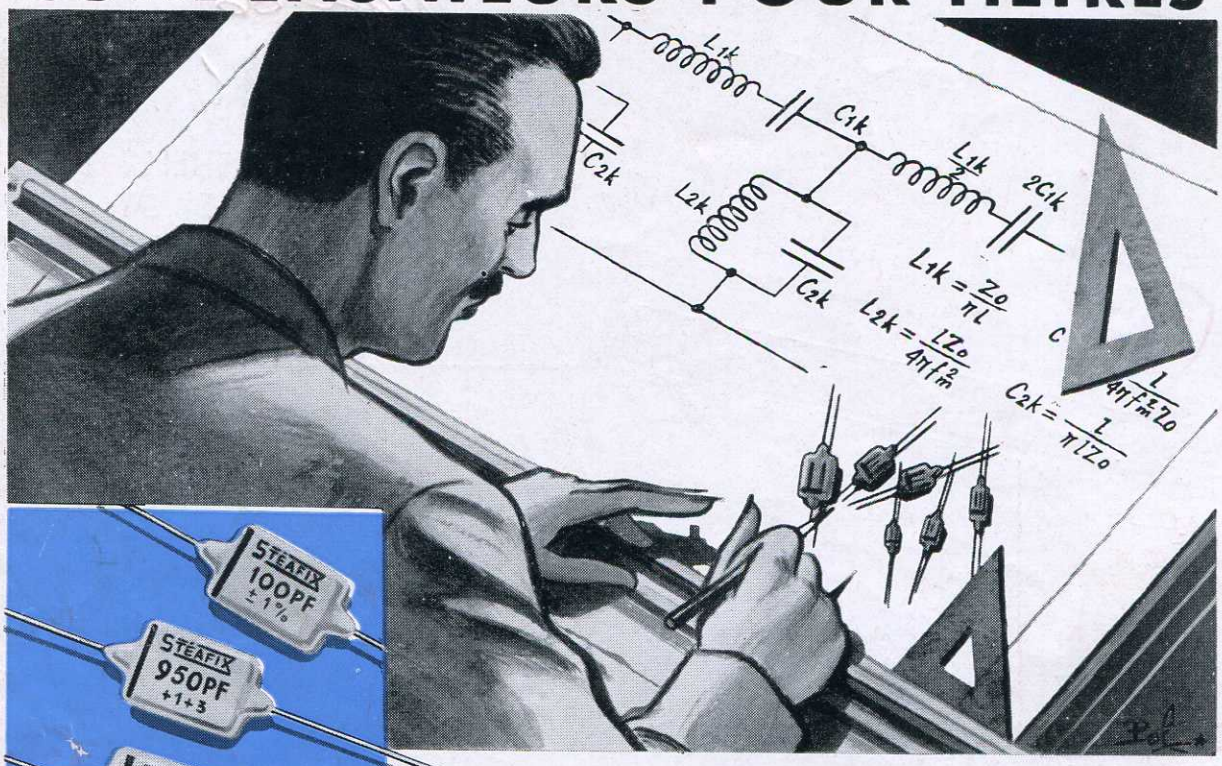


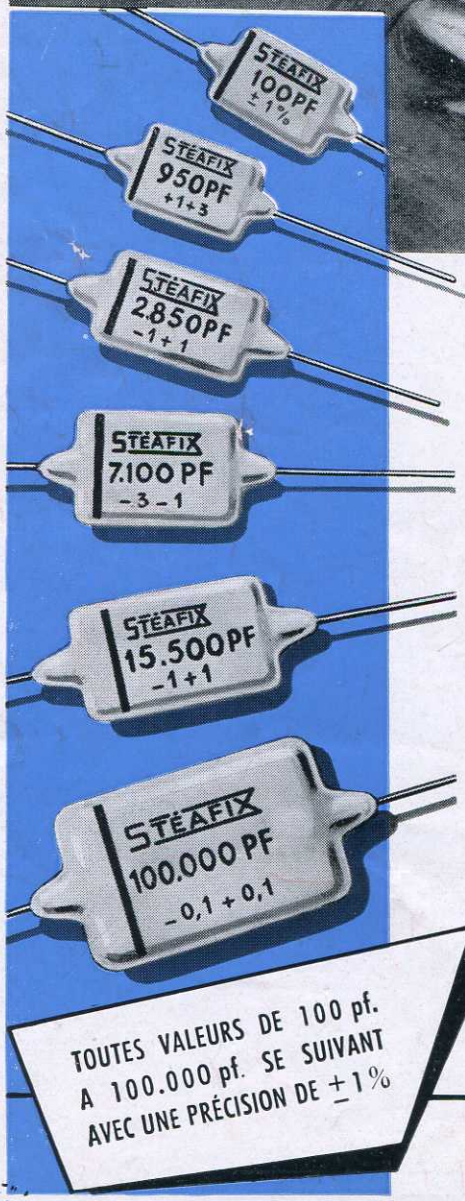
150 Fr.

N° 183 — FÉVRIER 1954

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9 Rue Jacob - PARIS - (VIe)

CONDENSATEURS POUR FILTRES





TOUTES VALEURS DE 100 pf. A 100.000 pf. SE SUIVANT AVEC UNE PRÉCISION DE ± 1 %

Ne perdez pas de temps...
Ne bricolez pas des montages

UTILISEZ TOUT DE SUITE POUR VOS FILTRES LES CONDENSATEURS AU MICA ARGENTÉ T. 1500 A LA VALEUR PRÉCISE DONT VOUS AVEZ BESOIN TOUS DISPONIBLES DANS NOS MAGASINS

La tres grande stabilité dans le temps et en fonction de la température de nos condensateurs T. 1500, leurs pertes extrêmement faibles, font de ces condensateurs l'élément indispensable des filtres de haute qualité

Cette stabilité est obtenue par un vieillissement artificiel en usine de la totalité de notre production.

Or, vous avez besoin au cours de vos études de condensateurs de capacités très précises dans des délais très courts incompatibles avec le vieillissement artificiel qu'il est nécessaire d'effectuer.

C'est pourquoi, afin de mettre à votre disposition tous les condensateurs de filtres dont vous pouvez avoir besoin, nous tenons normalement en stock les valeurs de capacités se suivant à ± 1 % depuis 100 pf. jusqu'à 100.000 pf

★

RENSEIGNEMENTS ET CATALOGUE SUR DEMANDE

STÉAFIX

17, rue Francœur - PARIS-18e
Tél. : MON. 02-93 et 61-19

PUBL. RAPY

★ *Indispensable*

A TOUTE SONORISATION

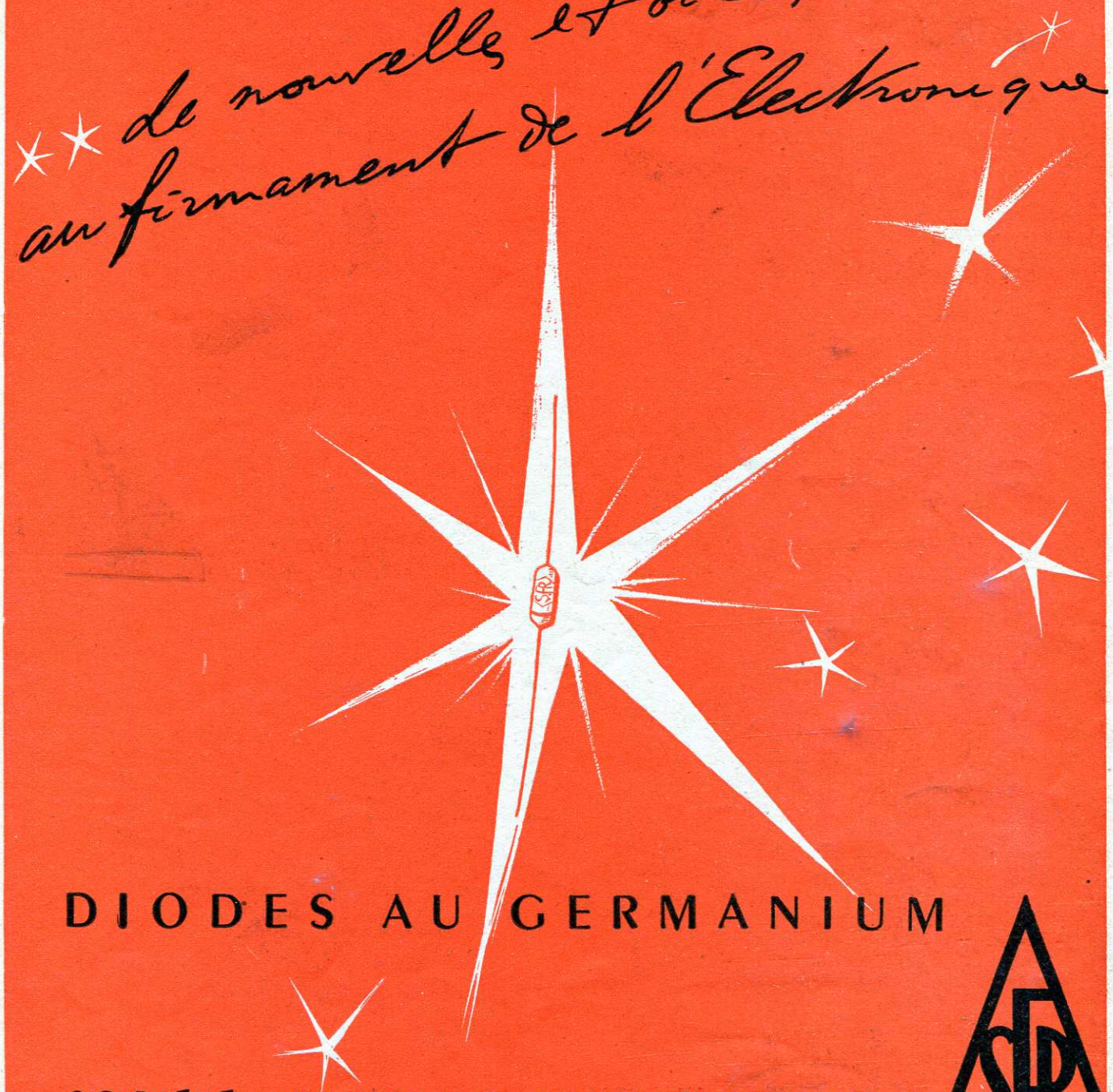
ADAPTATEUR AUTOMATIQUE
D'IMPÉDANCE 4026

ETS
PAUL BOUYER *Et Cie*
S.A. au CAPITAL de 10.000.000 de Frs

S.C.I.A.R. DIST. EXCLUSIF
7, RUE HENRI-GAUTIER - MONTAUBAN
(FRANCE) — TÉL. 8-80

BUREAUX DE PARIS
9 bis, RUE SAINT-YVES — PARIS-14e
TÉL. : GOBELINS 01-65

de nouvelles étoiles au firmament de l'Electronique



DIODES AU GERMANIUM

SOCIÉTÉ FRANÇAISE RADIOÉLECTRIQUE
DÉPARTEMENT LAMPES

SERVICES TECHNIQUES ET COMMERCIAUX : 55, RUE GREFFULHE
LEVALLOIS-PERRET (SEINE) - TÉLÉPHONE : PER. 34-00
SIÈGE SOCIAL : 79, BOULEVARD HAUSSMANN - PARIS VIII^e

PUBL. RAPY

Au service de la
RADIODIFFUSION FRANÇAISE
depuis 27 années

MICROPHONE A RUBAN
TYPE
42-B

MELODIUM

M. 51

296, RUE LECOURBE - **PARIS XV^e^** - TÉL. : LEC 50-80 (3 lignes)

LE RADIOPHONO LE PLUS *cher...*

MAIS AUSSI LE PLUS CHER A L'AMATEUR

exigeant, car

- LE PLUS SOIGNÉ
- LE MEILLEUR
- LE PLUS DURABLE
- LE PLUS LÉGER AU DISQUE

DONC, *le plus économique !..*

REVENDEURS

NE PERDEZ PAS DE VUE QUE, CHEZ VOS CLIENTS,

LORSQUE LE MONTANT DE LA DÉPENSE SERA OUBLIÉ DEPUIS LONGTEMPS, LA QUALITÉ DE L'ARTICLE VENDU PAR VOUS RESTERA PRÉSENTE

VOTRE INTÉRÊT MAJEUR :

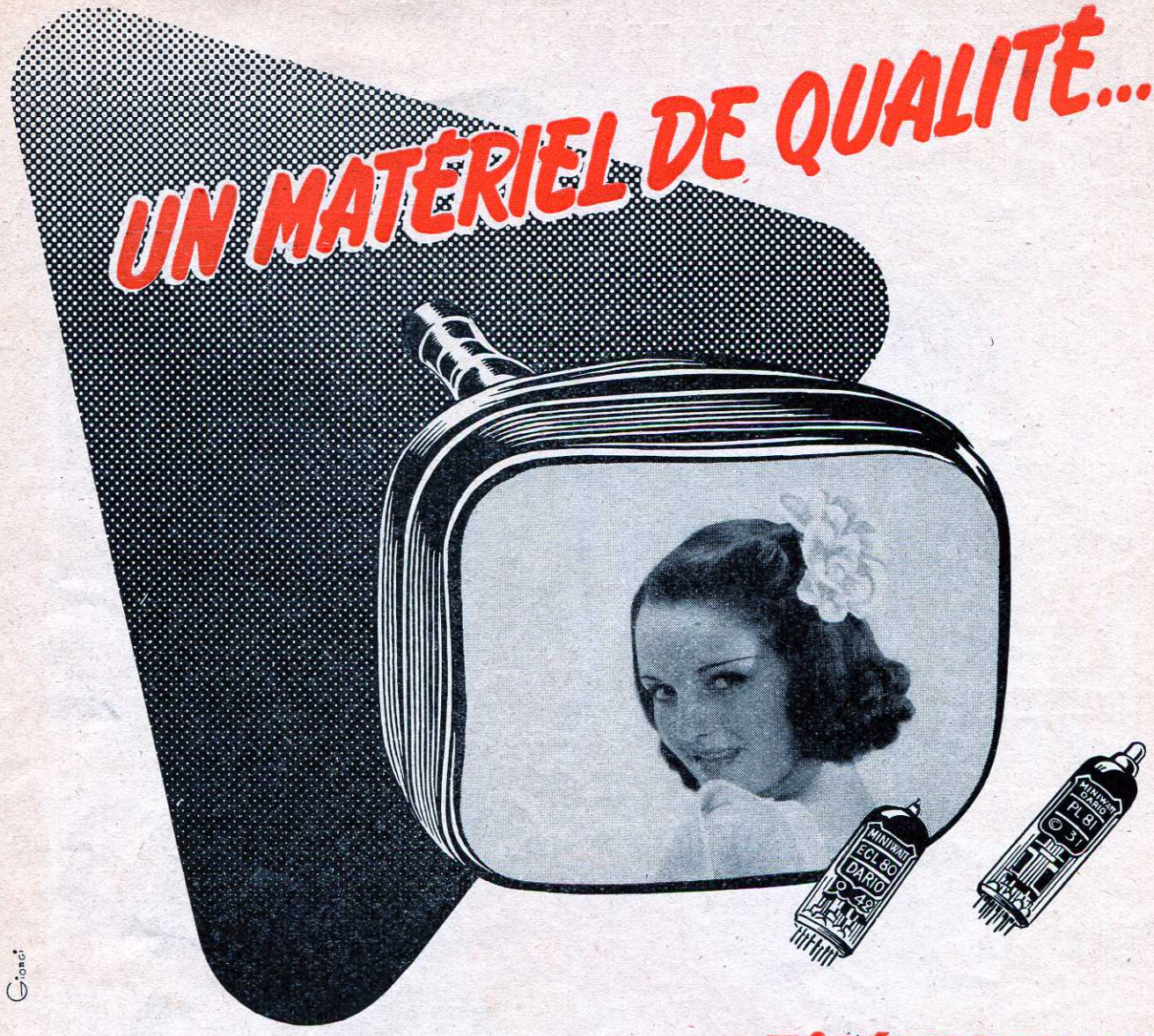
VENDRE LES RADIOPHONOS **RADIO TEST - SÉRÉNADE**
SÉRÉNADE A COLLECTEUR FERRITE - ANDANTE A CADRE HF COMPENSÉ

RADIO TEST S.A.
— PARIS (XV^e^) —

RADIO TEST

6 bis, RUE AUGUSTE-VITU
Tél. : VAUgirard 04-86, 08-38, 49-76

UN MATÉRIEL DE QUALITÉ...



... pour l'équipement des TÉLÉVISEURS

Miniwatt DARIO

Transco

89

Tubes de la Série NOVAL

Tubes-images à écran rectangulaire

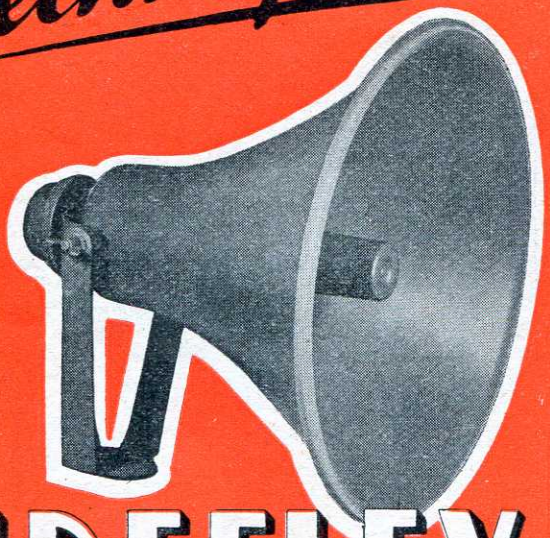
MW 36-24	MW 43-24	MW 43-43
à spot fin	à spot fin	à cône métallique

PIÈCES DÉTACHÉES

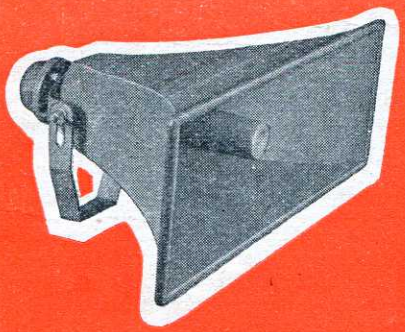
Bagues et noyaux en Ferroxcube
Bagues en Ferroxdure pour concentration
Condensateurs céramique de découplage
Condensateurs céramique de haute qualité (circuits HF)
Condensateurs ajustables à air ou céramique
Condensateurs " Capatel " (filtrage THT)
Résistances CTN et VDR
Ensemble de déflexion et concentration

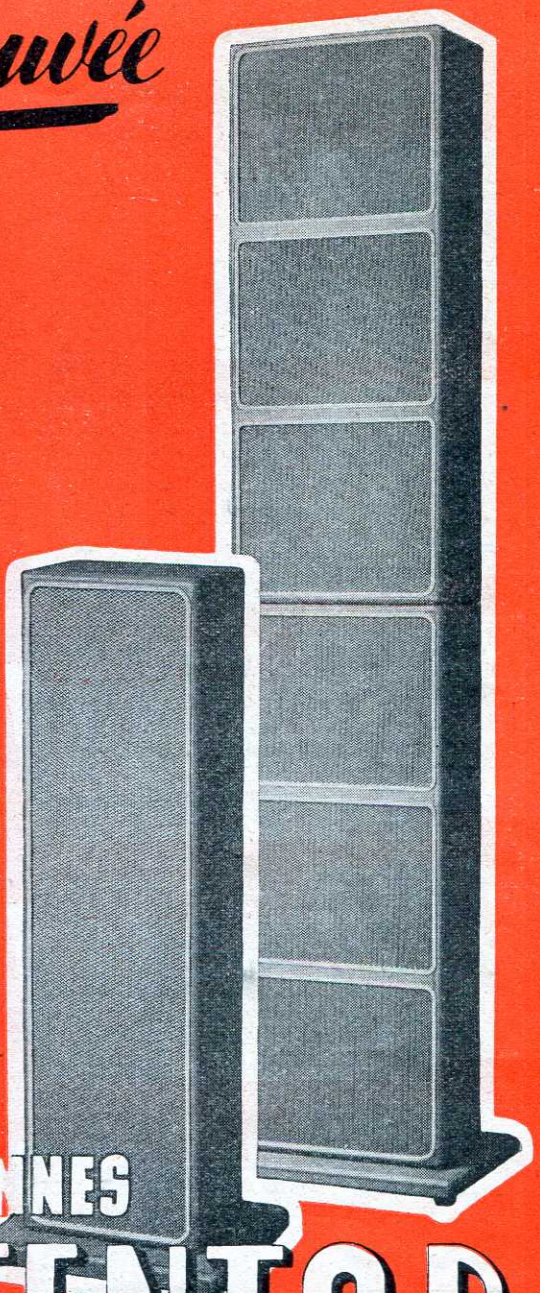
S.A. LA RADIOTECHNIQUE - Division Tubes Électroniques - 130, Av. Ledru-Rollin - PARIS-XI^{e} - Usines et Labor. à SURESNES

Technique éprouvée



BIREFLEX





COLONNES STENTOR

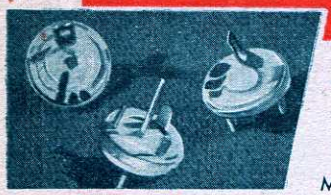
ETS
PAUL BOUYER
Et Cie
S.A.R.L. au CAPITAL de 10.000.000 de Frs

S.C.I.A.R. DIST. EXCLUSIF
7, RUE HENRI-GAUTIER - MONTAUBAN
(FRANCE) — TEL. : 8-80

BUREAUX DE PARIS
9 bis, RUE SAINT-YVES - PARIS-14e
TÉL. : GOBELINS 81-65

à techniques modernes

Nouveaux CONDENSATEURS céramiques...



BOUTONS

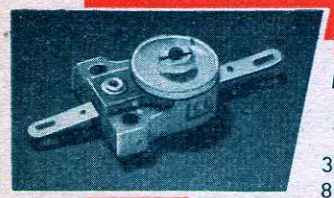
POUR LE DÉCOUPLAGE

—

1.000 V essai
470 à 2.200 pF

—

Modèle BY-PASS
et DÉCOUPLAGE

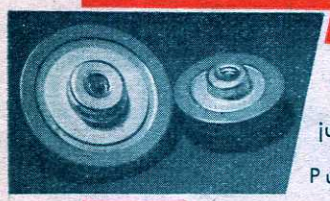


AJUSTABLES

MINIATURES

—

1.500 V essai
3 — 10 pF
8 — 25 pF

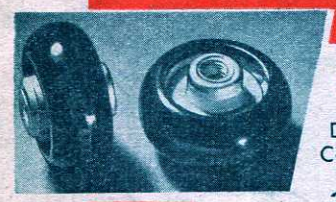


ASSIETTES

pour utilisation
dans l'huile
jusqu'à **17.000 V service**

—

Puissance réactive
jusqu'a 25 KVA

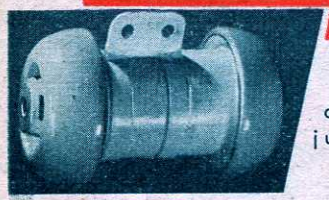


ASSIETTES

DE DÉCOUPLAGE

—

Diamètre max. : 42 mm.
Capacité jusqu'à 6.800 pF
7.500 V essai
30 Amp. à 30 MHz



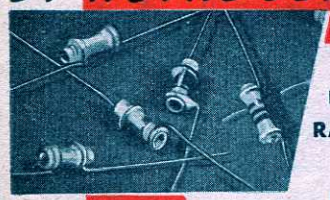
TUBES

50 Amp. — 30 KVA
avec ventilation
jusqu'à 100 KVA

—

12.000 V essai

ET NOTRE SÉRIE TV



pour récepteur
RADIO ET TÉLÉVISION

—

1,5 à 4.700 pF

LE CONDENSATEUR CÉRAMIQUE L. C. C.

Siège Social :
79, Bd. Haussmann
PARIS (8e)

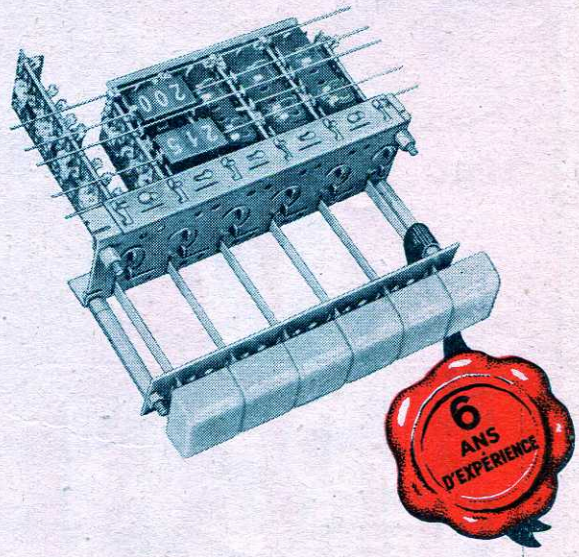
LCC

Services Commerciaux :
22, Rue Gl Foy
PARIS (8e)
Tél. : LAB 38.00

Agence DOMENACH

VISOMATIC

LA Seule FORMULE MODERNE



Lorsqu'en 1948, nous avons présenté pour la première fois en France, et même en Europe, notre bloc à commutation de gammes par clavier « VISOMATIC », nous étions guidés par le souci d'apporter davantage de confort dans l'utilisation d'un récepteur radio multigammes.

NOUS AVIONS RAISON ; En effet, depuis, on a pu voir se généraliser de plus en plus, notamment chez les constructeurs étrangers, l'emploi de blocs à clavier.

Certains peuvent encore croire qu'il s'agit là d'une mode à laquelle il faut sacrifier. A ceux-ci, nous demandons s'ils estiment que le levier de changement de vitesse, accessible sous le volant, en automobile, peut disparaître un jour, pour laisser réapparaître l'ancien levier encombrant partant du plancher de la voiture ; NOUS NE LE PENSONS PAS !

Ainsi, chaque fois que le prix et les dimensions du récepteur le permettront, un commutateur à clavier s'imposera, et de préférence, un « VISOMATIC » dans lequel notre longue expérience sera pour vous la plus sûre garantie.

- Type 1223 : OC - PO - GO - PU.
- Type 1223 FM : OC - PO - GO - FM - PU.
- Type 1223 CFM : OC - PO - GO - FM - PU - à cadre.
- Type 1224 BE : OC - PO - GO - PU,

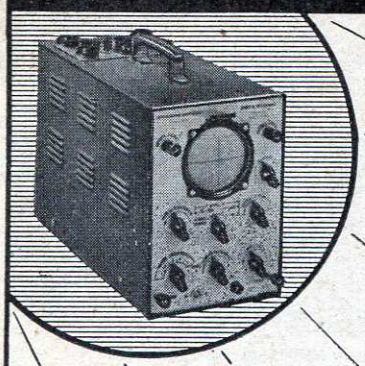
etc..., etc...
avec ou sans étage H.F.

VISODION

11, Quai National, PUTEAUX (Seine)
TEL : LON. 02-04

PUB. RAPY

ATELIERS - RADIO ET DE TÉLÉVISION



1946 . 267 A

Une nouvelle étape dans l'Oscilloscope de service

ACTA

1953 . 267 B

C.A. & C.C.

A la pointe de la technique Électronique d'après-guerre l'oscilloscope 267 A a, pendant 7 ans, répondu complètement à tous les besoins des Radio-Electriciens. Aujourd'hui RIBET-DESJARDINS présente son successeur : le 267 B, également très en avance sur la production actuelle dans ce domaine, avec les caractéristiques suivantes :

- Balayage relaxé, déclenché de 1 à 150.000 c/s, déclencheur manuel
- Amplificateur vertical : ~ 20 c/s à 800 Kc/s - gain 2.500 = 0 à 1 Mc/s - gain 70 Signaux carrés 50.000 c/s
- Amplificateur horizontal : 50 à 300.000 c/s - gain 30.
- Étalonnage direct en tension 9 positions de 0,03 V. à 10 V.
- Tube cathodique 90 mm. à post accélération.
- Alimentation à courant continu pour cellule

MESURE R D CONTROLE

RIBET-DESJARDINS

13, RUE PÉRIER, MONTROUGE (SEINE) - ALE + 24-40

SERVICES DE MAINTENANCE * TÉLÉCOMMUNICATIONS

Représentant pour la Belgique : **UNIC-BELGE - 51, Quai Bonaparte, LIÉGE**

PUBL. RAPY

VEDOVELLI

La grande marque française de renommée mondiale

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

SELFS INDUCTANCE TRANSFOS B. F.

Tous modèles pour
RADIO-RÉCEPTEURS
AMPLIFICATEURS
TÉLÉVISION

Matériel pour applications professionnelles
Transfos pour tubes fluorescents
Transfos H. T. et B. T. pour toutes applications industrielles jusqu'à 200 KVA

Documentation sur demande

Ets VEDOVELLI, ROUSSEAU & Cie
5, Rue JEAN-MACÉ, Suresnes (SEINE) • LON. 14-47, 48 & 50

Dépt Exportation : SIÉMAR, 62, rue de Rome, PARIS-8e

TOURNE-DISQUES
3 vitesses

MODÈLE "H" (platine 400 X 310)
Equipé de pick-up électromagnétique :
- TYPE L4b haute impédance
  20 à 12.000 p.s. OV. 25 saphir ou aiguille
- TYPE L5 basse impédance 2 têtes
  20 à 20.000 p.s. OV. 02 saphir remplaçable

peut être équipée d'un préamplificateur correcteur

P. CLÉMENT

PLATINE PROFESSIONNELLE TYPE E
FOURNISSEUR DE LA RADIODIFFUSION FRANÇAISE
106, rue de la Jarry, VINCENNES (Seine) - Dau. 35-62

PUBL. RAPY

PUBL. RAPY

LYS

Cadre plastique

POINTS DE SUPÉRIORITÉ

- Bobinage mécanique assurant une régularité et un grand rendement
- Emploi du meilleur matériel.
- Plus importante production.
- Plus grandes références tant en France qu'à l'étranger.

SUPER-RADAR

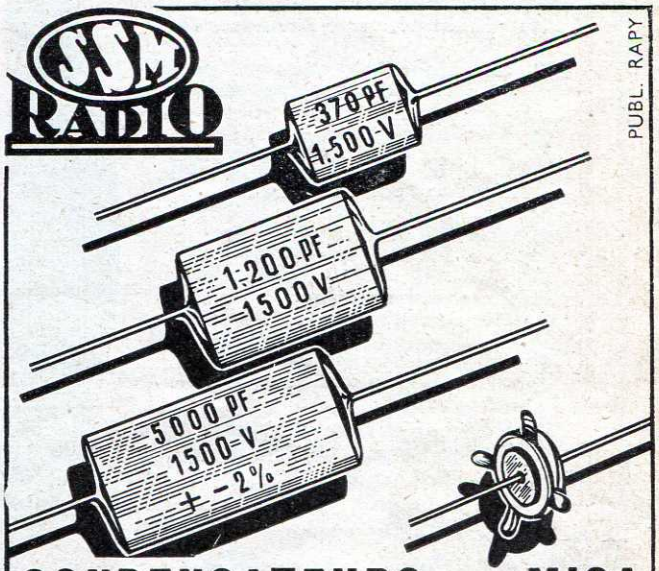
Cadre péga

Documentation sur demande

S.I.R.P. 44, Passage Montgallet PARIS 12e Tél. DID. 30-99

LYON : Jean LOBRE, 10, Rue de Sèze
ROUBAIX : DUQUESNE, 128, Rue de Mouvaux

PUBL. RAPY



CONDENSATEURS AU MICA

de haute qualité

SOUS BOITIER CÉRAMIQUE ÉTANCHE
TROPICALISATION INTÉGRALE
NORMES FRANÇAISES - NORMES AMÉRICAINES

ANDRÉ SERF 127, Faubourg du TEMPLE - PARIS-10e
Tél. : NORD 10-17

HF ~ VHF Ω BF ≤ UHF ± HF = VHF ~ BF > UHF ± HF ∧ VHF ∧ BF ≤ UHF

PERFORMANCES
QUALITÉ
PRIX...
... TOUT VOUS MÈNE à

Contrôleurs universels — Ponts : de mesures - à impédances — Lampemètres — Pentemètres — Oscillographes — Heterodynes — Générateurs — Voltmètres à lampes — Wattmètres — Électropinces, etc.

CIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE
METRIX
ANNECY-FRANCE

LEADER DE LA MÉTROLOGIE INTERNATIONALE

AGENCES : PARIS • STRASBOURG • LILLE • LYON • MARSEILLE • TOULOUSE • CAEN • MONTPELLIER • NANTES • NICE • TUNIS • ALGER • BEYROUTH • BUENOS-AIRES • BRUXELLES • SAO PAOLO • MELBOURNE • BARCELONE • HELSINKI • MILAN • OSLO • LISBONNE • STOCKHOLM • ZURICH • ISTAMBUL • ATHENES • MEXICO • MONTRÉAL • LA HAYE • COPENHAGUE • DUSSELDORF • DAMAS

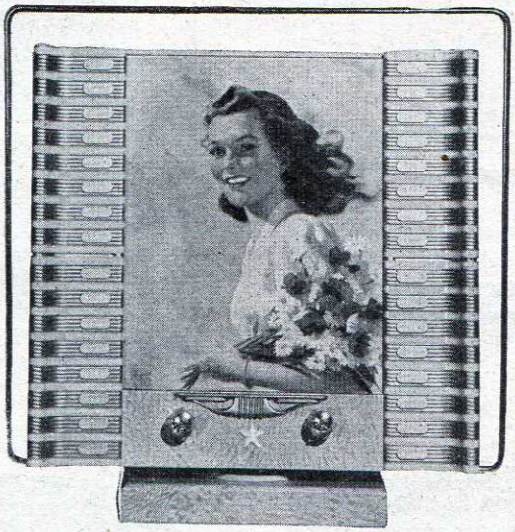
La **S. I. C. A.**

vous présente son

NOUVEAU CADRE
BASSE IMPÉDANCE

TYPE **BI**

LIVRÉ AVEC CORDON PERMETTANT L'ADAPTATION DU CADRE SUR TOUS LES TYPES DE RÉCEPTEURS ALTERNATIFS EN SERVICE



Stop! DÉPOSÉ

TYPE **BIS**

POURVU D'UNE ALIMENTATION AUTONOME FONCTIONNANT SUR COURANTS ALTERNATIF ET CONTINU

Stop! DÉPOSÉ

RENDEMENT • PRÉSENTATION • QUALITÉ

— *INCOMPARABLES* —

C'EST UNE PRODUCTION **S.I.C.A.**

44, PASSAGE MONTGALLET — **PARIS-12e** — Tél. : DID. 30-99

TARIF et LISTE de nos Dépositaires régionaux sur demande

LYON : Jean LOBRE — 10, RUE DE SÈZE

PUBL. RAPY

Multimètre de précision

APPAREILS DE MESURES DE PRÉCISION **E.N.B.**

PROCÉDÉS E.N. BATLOUNI

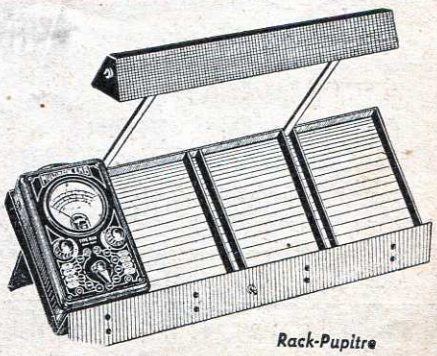
La **COMMODITÉ** facilite la **PRODUCTIVITÉ**...

En vous équipant graduellement avec nos appareils, vous aurez la possibilité de les assembler sur un "rack pupitre", spécialement étudié dans ce but, et qui vous offrira TOUTES COMMODITÉS DANS VOTRE TRAVAIL.

PRINCIPALES FABRICATIONS :

● Multimètres de précision ● Micros et Milliampèremètres ● Lampemètres ● Générateurs H. F. modulés ● Générateurs B. F. à battements ● Générateurs B. F. à points fixes ● Voltmètres électroniques ● Ponts de mesures ● Oscilloscope cathodique ● Vobulateur ● Commutateur électronique ● Boite d'alimentation ● Boite de résistances ● Boite de capacités ● Blocs étalonnés pour construire soi-même TOUS APPAREILS DE MESURE

DOCUMENTATION TLR24 CONTRE 50 FRANCS
en précisant l'appareil qui vous intéresse



Rack-Pupitre

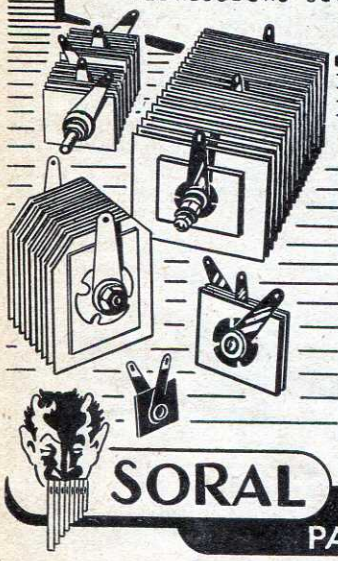
LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE

25, RUE LOUIS-LE-GRAND — PARIS-2e
Téléphone : OPERA 37-15

PUBL. RAPY

La Sécurité
dans l'alimentation des récepteurs *Radio* et *Télévision* assurée par
"SORANIUM"

REDRESSEURS SECS AU SÉLÉNIUM



- Alimentation et régulation BT
- Alimentation HT
- Polarisation
- Doubleur et multiplicateur de tension
- Flashes électroniques

Tous prototypes sur demande pour toutes utilisations : électrolyse, chargeur, clôtures électriques, etc...

Nombreux modèles codifiés

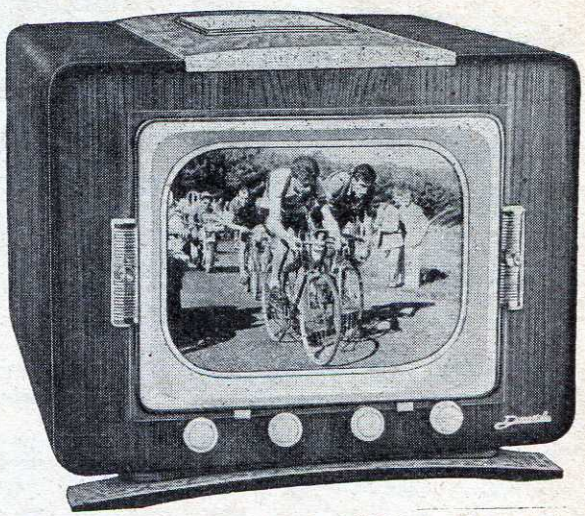
Demandez documentation

SORAL

4, Cité Griset
PARIS XI^e^ - OBE 24-26

---

36 - 43 - 54 cm
UNE PRÉSENTATION DE GRAND LUXE !



- Image stable et contrastée
- Définition très poussée
- Comparateur de phases
- Blindages antiparasites

Modèles spéciaux pour grande distance

VENTE A CRÉDIT

DUCASTEL FRÈRES

208 bis, rue Lafayette, PARIS (10e) – Tél. : NORD 01-74

PUBL. RAPY

ELVINGER 782

L'ensemble dont votre laboratoire a besoin :

Le Millivoltmètre continu GM 6010

- 1 mV à 300 V pleine déviation, filtre éliminant la composante alternative.
- alimentation par piles incorporées.
- forte impédance d'entrée (pouvant atteindre 100 mégohms).

Associé à la sonde GM 6011 mesure des tensions alternatives de 2 Mc : s à 800 Mc : s

- sensible à partir de 5 mV eff.
- capacité d'entrée inférieure à 3 pF.

Demandez notre documentation n° 555

PHILIPS INDUSTRIE BOBIGNY FRANCE

PHILIPS-INDUSTRIE

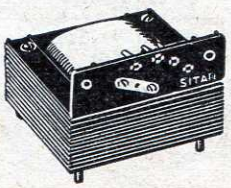
105, R. DE PARIS, BOBIGNY Seine - Tél. NORD 28-55 (lignes groupées)

---

en RADIO et TÉLÉVISION

nos fabrications répondent à toutes vos exigences.

SURVOLTEUR-DÉVOLTEUR



TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION

Documentation sur demande

STAR

Bureaux et Usines à MOREZ (Jura) TÉL. 214

PUBL. RAPY

M.C.B. ET VERITABLE ALTER

11, rue Pierre-Lhomme, Courbevoie - Tél.: Défense 20-90

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE
•
OSCILLOSCOPE
•
GRID-DIP
•

UN TRIO
INDISPENSABLE
DANS TOUT LABO

QUI que vous soyez
- **ARTISAN**
- **AMATEUR**
- **DÉPANNEUR**
- **CONSTRUCTEUR**
- **SERVICE DE CONTROLE OU DE RECHERCHE**

QUOI que vous fassiez,
il existe dans la gamme des

Heathkits

des appareils sûrs, peu coûteux, que vous monterez rapidement et facilement et qui rendront votre travail plus efficace et plus agréable.

UN EXEMPLE ?

Rien que pour la **B.F.,**
nous pouvons fournir :

- **LE GÉNÉRATEUR AG-8**
  Sinusoïdal, 18 c/s à 1 Mc/s
- **LE GÉNÉRATEUR AO-1**
  Sinusoïdal ou rectangulaire, 20 c/s à 20 kc/s
- **LE GÉNÉRATEUR SQ-1**
  Signaux rectangulaires, 10 c/s à 100 kc/s
- **LE VOLTMÈTRE B.F. AV-2**
  0,01 à 300 V eff de 20 c/s à 50 kc/s, 10 gammes
- **LE WATTMÈTRE B.F. AW-1**
  0 à 5, 50 à 500 mW ; 0 à 5 et 50 W ; 10 c/s à 250 kc/s
- **LE FRÉQUENCEMÈTRE AF-1**
  Lecture directe de 10 c/s à 100 kc/s, 3 à 300 V eff
- **LE DISTORSIOMÈTRE IM-1**
  Lecture directe du pourcentage d'**intermodulation**

CATALOGUE **KL 2** *ET TARIFS SUR DEMANDE*

ROCKE INTERNATIONAL

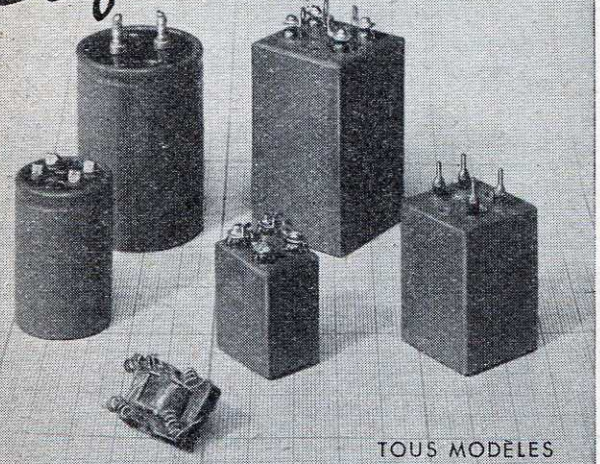
BUREAU DE LIAISON

72, Avenue des Champs-Elysées, PARIS-8e — BAL. 61-65

ROCKE CERTIFIED

PUBL. RAPY

Transformateurs et Selfs MINIATURES



TOUS MODÈLES SUR DEMANDE

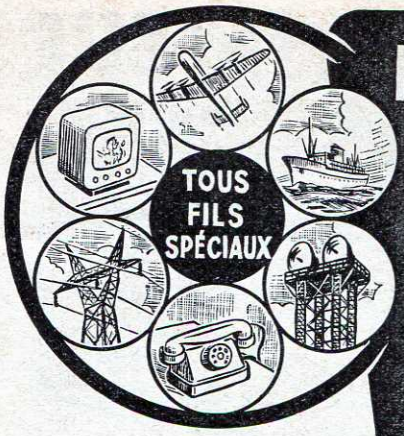
PUBL. RAPY

STS

ETS P. MILLERIOUX ET CIE

5, rue Beaurepaire - PANTIN (Seine)

TEL. : NORD 96-60



Manufacture de fils et câbles électriques

Câbles spéciaux pour Aviation et Marine

- FILS DE CABLAGE
- CABLES COAXIAUX RADAR-TÉLÉVISION
- FILS ET CABLES BLINDÉS RADIO
- GAINES ET TRESSES EN CUIVRE
- CABLES DE LIAISON H.F. & B.F.
- CABLES DE COMPENSATION
- CABLES MULTIPLES

Tous nos fils sont autorisés de montage

PUBL. RAPY

FILOTEX

296, Avenue Henri-Barbusse - DRAVEIL (S.et O.)

Tél. : Belle-Epine 55-87

RADIO AIR

MATÉRIEL *tropicalisé*

★ **FICHES DROITES OU COUDÉES**

5 boîtiers de différentes dimensions - 37 dispositions de contacts - 10-20-50 ampères.

Demandez notre documentation

PUBL. RAPY. 12

2, AVe DE LA MARNE

ASNIÈRES (Seine)

TÉL : GRÉ 47-10

Les Etablissements

EDOUARD BELIN

296, Avenue Napoléon Bonaparte. RUEIL-MALMAISON

Tél. Wag. 93-63 - Mal. 05-54.

Font depuis le 28 Juin 1911

de la Technique d'avant-garde

de la Construction à l'épreuve du Temps

Téléphotographie
Fac-Similé
Horloges à quartz
Bases de temps
Chronographe imprimant
Chronographe à cylindre
Chronographe à éclair
Horloges synchrones
Lecteur de courbes
Télémesures
Relais étanches

ILS Peuvent Etudier pour Vous

tout Problème Associant L'OPTIQUE L'ELECTROTECHNIQUE L'ELECTRONIQUE

A LA

MECANIQUE DE HAUTE PRECISION

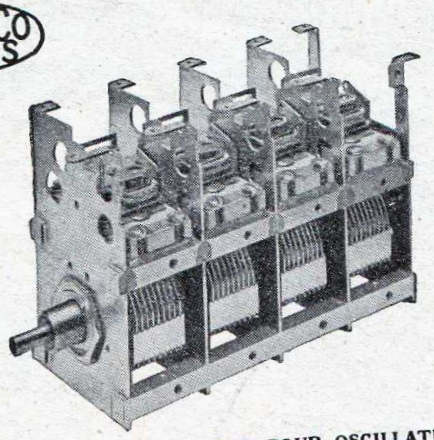
CONDENSATEURS PROFESSIONNELS

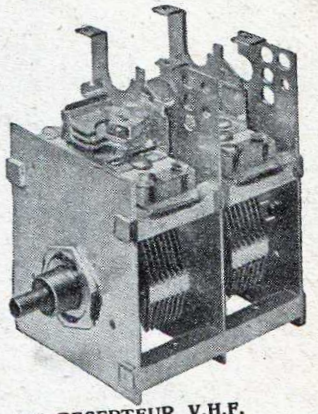
PUBL. RAPY

EVPR 2900

ÉTUDES
PROTOTYPES
SÉRIES

ELVECO PARIS





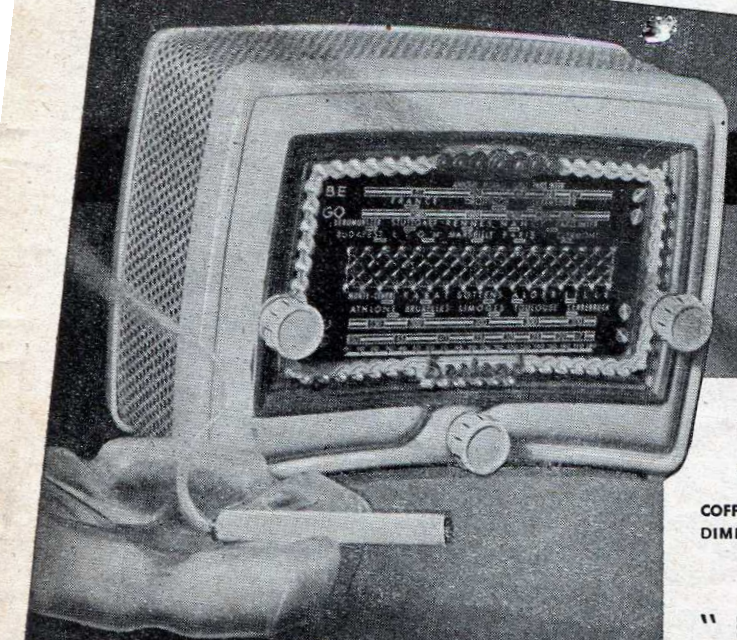
CONDENSATEUR POUR OSCILLATEUR OU RECEPTEUR V.H.F.

● Se fait en 1, 2, 3, 4, 5 cases. Lames laiton brasé, traité. ● Axe rotor monté sur stéatite rectifiée, traitée, siliconée. ● Découpage des flasques conçu pour un câblage rationnel des éléments. ● Carcasse et armatures laiton argenté, doré ou Afnor.

ELVECO PARIS

70, Rue de Strasbourg - VINCENNES (SEINE) - DAU. 33-60

PUBL. RAPY



le plus petit SUPER 5 LAMPES

DE FABRICATION FRANÇAISE

le "DJINN MONDIAL"

Super 5 LAMPES RIMLOCK ● 4 GAMMES OC-PO-GO-BE
PRISES PICK-UP et HPS
COFFRET STYROLÈNE IVOIRE ● CEINTURE MÉTALLIQUE DIFFÉRENTS COLORIS
DIMENSIONS : 193x136x99 mm ● POIDS NET : 1.700 GRAMMES
CADRAN MOULÉ - ÉCLAIRAGE INDIRECT
MUSICALITÉ EXCEPTIONNELLE

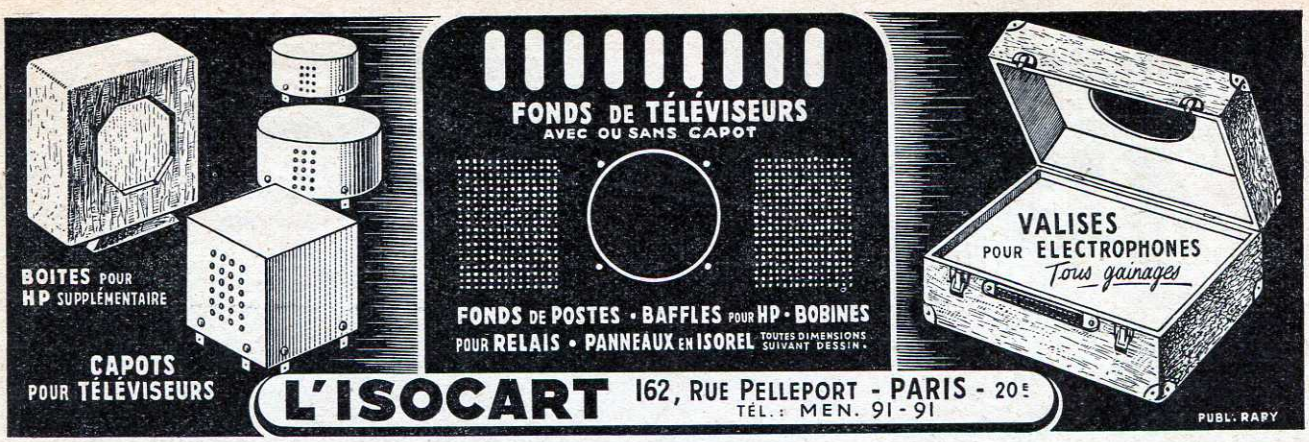
●

" DJINN MONDIAL EXPORT "

même présentation mais avec
OC^1 - OC^2 - PO - BE
CHASSIS IMPRÉGNÉS POUR CLIMATS HUMIDES
DOCUMENTATION ET CONDITIONS SUR DEMANDE

SECTRAD

167, Av. Michel-Bizot . PARIS 12e . DID. 62-37



Dépanneurs!

Vous trouverez chez

NEOTRON

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

et en particulier

les types suivants :

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

S. A. DES LAMPES NEOTRON
3, RUE GESNOUIN - CLICHY (Seine)
TÉL. : PEReire 30-87

MICROPHONES
HAUTE FIDÉLITÉ

Type Piezo 51 A courbe de réponse de 50 à 7 500 PPS à ± 3 Db.

Type Piezo 51 B même modèle se branchant sur prise PU.

Type Piezo A 51 P courbe de réponse de 30 à 8 000 PPS à ± 2 Db.

Type Piezo 51 G pour guitare.

Type Piezo 51 L pour taringophone.

Type Dynamique 52 D haute impédance, courbe de réponse de 60 à 9 000 PPS à ± 5 Db niveau de sortie 58 Db.

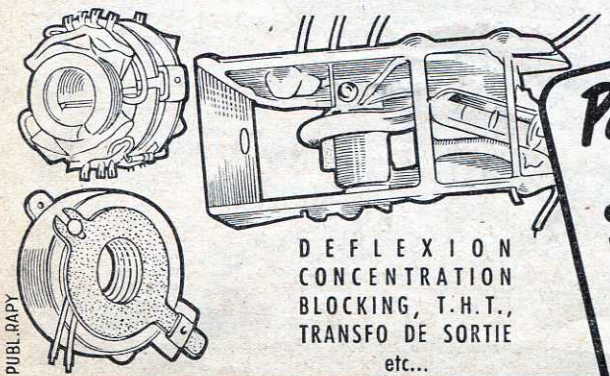
Type Dynamique D 52 P haute impédance, courbe de réponse 450 à 9 500 PPS (sans pointe de résonance vers 6 000 per.), niveau de sortie — 60 Db.

Demander notices.

autres productions :
HAUT-PARLEURS
A AIMANT PERMANENT
TRANSFORMATEURS
B. F.

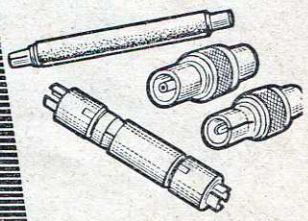
Signma-Jacob

58, Fbg POISSONNIÈRE · PARIS-Xe PRO. 82-42 & 78-38



DEFLEXION
CONCENTRATION
BLOCKING, T.H.T.,
TRANSFO DE SORTIE
etc...

Pas de surprises
désagréables
en construisant vos
TÉLÉVISEURS
avec des pièces détachées
Production PATHÉ-MARCONI



ACCESSOIRES
FICHES COAXIALES
ATTÉNUATEURS
PROLONGATEURS
etc...

PUBL. RAPY

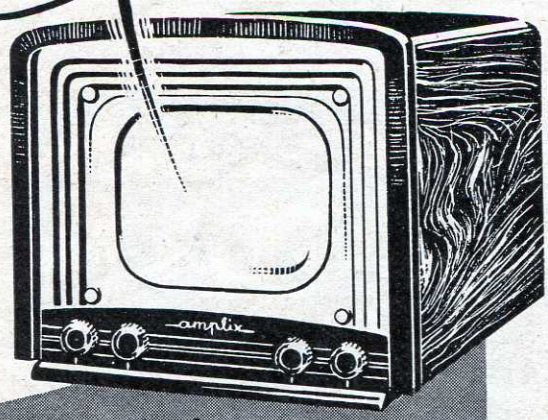
DOCUMENTATION SUR DEMANDE **I.M.E. PATHÉ-MARCONI** 251-253, FG. St MARTIN-PARIS Xe TEL. BOT. 36-00

Pour la Belgique : A. PRÉVOST, 7-8, place J.-B. Willems, BRUXELLES

TÉLÉVISEURS AMPLIX

GRANDS ÉCRANS
36 et 43 cm
super contrastés

DE LOIN EN TÊTE, ...EN TOUS POINTS...



Un tour de force
...TECHNIQUE
Une présentation
...INÉDITE

PUBL. RAPY

amplix RADIO

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

34, Rue de Flandre, PARIS

Tél. : NOR. 97-76

Cosmos-Publicité

le spécialiste
DES PRODUITS MAGNETIQUES

VOUS PRÉSENTE

BANDES MAGNETIQUES STANDARD 6,35

— Haute fidélité et sensibilité.
— Support chlorure de vinyl leur donnant une très grande résistance mécanique.
Les bandes Sonocolor sont les seules permettant la soudure par procédé thermo-électrique.

DISQUES MAGNÉTIQUES

Ces disques peuvent être fabriqués en toutes dimensions (de 14 à 40 cm.) avec ou sans sillons.

FILMS MAGNÉTIQUES STANDARDS

35 m/m - 17,5 m/m - 16 m/m

COUCHAGE DE PISTE MAGNETIQUE

Sur film développé. 16 m/m - 9,5 m/m - 8 m/m avec oxyde magnétique à haute sensibilité.

COLLEUSES THERMO-ELECTRIQUES

Spécialement étudiées pour les raccords des bandes magnétiques Sonocolor.

Documentation sur demande.

SONOCOLOR

VENTES - 33, Rue de la Folie-Méricourt - PARIS 11e - Vol. 23-20/21
USINE - 35, Rue Victor-Hugo — IVRY (Seine) — Italie 38-45

C'est un fait!

TOUS LES APPAREILS de qualité

SONT ÉQUIPÉS AVEC LA PLATINE 3 vitesses

MÉLODYNE

LA PLATINE MÉLODYNE

N'use pas le disque!

POUR VOTRE GARANTIE

C'EST UNE PRODUCTION PATHÉ-MARCONI

251-253, R. DU Fg SAINT-MARTIN **I. M. E. PATHÉ-MARCONI** PARIS-X^{e} - BOTZARIS 36-00

GROSSISTES : **Région Parisienne : LE MATERIEL SIMPLEX, 4, rue de la Bourse, PARIS (2^{e}) ; SOPRADIO, 55, rue Louis-Blanc, PARIS (10^{e})** — **Région du Nord : COLETTE LAMOOT, 8, rue du Barbier-Maës, LILLE** — **Région du Midi : MUSSETTA, 3, rue Nau, MARSEILLE.** — POUR LA BELGIQUE : **A. PREVOST, 7-8, place J.-B.-Willems, BRUXELLES**

TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE DE TECHNIQUE EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

Directeur : **E. AISBERG**

Rédacteur en chef : **M. BONHOMME**

20e ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO..... **150** Fr.

ABONNEMENT D'UN AN

(10 NUMÉROS)

- FRANCE..... **1.250** Fr.
- ÉTRANGER..... **1.500** Fr.

Changement d'adresse: 30 fr.

(Prière de joindre l'adresse imprimée sur nos pochettes)

• ANCIENS NUMÉROS •

On peut encore obtenir les anciens numéros à partir du numéro 101 (à l'exclusion des numéros 103, 138, 150, 174, 178 et 180, épuisés)
Le prix par numéro, port compris, est de :

Nos	Frs	Nos	Frs
101 et 102	50	124 à 128	85
104 à 108	55	129 à 139	100
109 à 119	60	140 à 151	110
120 à 123	70	152 à 159	130

Nos 160 et suivants . . . 160 Frs

Collection des 5 "Cahiers de Toute la Radio". 220 Frs

TOUTE LA RADIO
a le droit exclusif de la reproduction en France des articles de
RADIO ELECTRONICS

Les articles publiés n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs. Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Tous droits de reproduction réservés pour tous pays
Copyright by Editions Radio, Paris 1954

PUBLICITÉ

M. Paul RODET, Publicité RAPY
143, Avenue Emile-Zola, PARIS-XVe
Téléphone · Ségur 37-52

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

ABONNEMENTS ET VENTE :
9, Rue Jacob — PARIS-VIe
ODE. 13-65 C.C.P. Paris 1164-34

RÉDACTION
42, Rue Jacob — PARIS-VIe
LIT. 43-83 et 43-84

ANNIVERSAIRE

LE 6 février 1934 est une date historique. Ce jour-là l'émeute grondait et le sang coulait place de la Concorde. Pour nous, cependant, cette date a encore une autre signification : elle marque la sortie du premier numéro de « Toute la Radio ».

Les gens raisonnables nous prédisaient l'échec. Nos moyens financiers étaient ridiculement faibles, notre expérience commerciale nulle. La presse radio comptait plus de vingt organes dont plusieurs distribués gratuitement. Quelle chance avions-nous de réussir ?... La foi et l'enthousiasme pouvaient-ils remplacer des appuis solides, des relations puissantes, une expérience des « affaires » ?

Notre « salle de rédaction » groupant tous les services de la Revue, était une petite pièce prêtée par notre imprimerie et très sommairement meublée. C'est là que nous nous tenions avec mon ami Pierre Bernard, rédacteur en chef, deux jours après la sortie du premier numéro, lorsque la porte s'ouvrit pour livrer passage à un monsieur âgé, d'allure imposante, qui n'y alla pas par quatre chemins :

— A qui êtes-vous vendus ? nous demanda-t-il.

— Ne le devinez-vous pas ? répliqua Bernard. Cela doit pourtant se voir !

Décontenancé par cette réponse, notre visiteur avoua qu'il n'était pas parvenu à déterminer à quelle puissance nous étions inféodés. Et c'est ainsi qu'Edmond Piffre devint ami, puis collaborateur de notre Revue.

L'indépendance était, à l'époque, l'apanage de quelques rares publications de radio. Or, nous y étions farouchement attachés. Nous le sommes encore aujourd'hui et nous le serons toujours.

Est-ce cet esprit d'indépendance qu'apprécièrent nos premiers lecteurs ? Ont-ils senti que la nouvelle revue était faite vraiment pour eux, c'est-à-dire pour tous les techniciens de la radio, amateurs ou professionnels, désireux de comprendre, puis d'utiliser les connaissances acquises (la devise « Revue de Technique expliquée et appliquée » date du premier numéro).

Quoi qu'il en soit et en dépit des prévisions les plus logiques (et pessimistes) des gens « raisonnables », notre folle entreprise fut couronnée de succès. Les abonnements affluèrent de toutes parts, la vente au numéro accusa un taux d'invendus très modique, et le nombre de pages d'annonces s'est mis à croître, car une revue ayant une bonne diffusion constitue un excellent support de publicité.

Ce qui a surtout marqué la vitalité de la jeune Revue, ce fut l'intense courant d'idées échangées entre les lecteurs et l'équipe rédactionnelle. « Toute la Radio » n'a jamais cessé d'être faite non seulement pour ses lecteurs, mais aussi par ses lecteurs. L'expérience technique de chacun est ainsi mise au bénéfice de tous.

Un des exemples caractéristiques de cette coopération féconde est offert par la « Schémathèque » que nous avons créée en 1935 et qui, à l'époque, était publiée dans le corps même de notre Revue. Pour obtenir les schémas des récepteurs qui devaient y être analysés, nous nous sommes adressés à leurs constructeurs. A quelques heureuses exceptions près, nous avons rencontré une incompréhension, parfois même une franche hostilité. Relever leurs « secrets de fabrication », quelle idée !... Des circulaires ont été adressées par certains constructeurs à tous leurs dépositaires pour interdire la communication des schémas à nos services rédactionnels. Des pressions peu reluisantes ont été exercées sur nous pour nous faire renoncer à notre intention de publier certains schémas. Il nous a cependant suffi de lancer un appel à nos lecteurs pour entrer en possession de tous les schémas désirés. La schémathèque s'est développée et, depuis bientôt vingt ans, a rendu d'innombrables services à tous les dépanneurs. De nos jours, aucun constructeur ne nie son utilité et tous sont heureux d'y voir paraître les schémas de leurs créations.

SI nous avons évoqué, à l'occasion de son vingtième anniversaire, les débuts de « Toute la Radio », ce n'est pas pour nous lancer ensuite dans un « auto-éloge » devenu traditionnel en pareille occasion, ni pour tracer un historique de son développement.

Nous voudrions simplement remercier tous ceux qui ont permis à « Toute la Radio » de devenir ce qu'elle est aujourd'hui. Tout d'abord l'équipe rédactionnelle, ceux qui usent le meilleur de leur matière grise pour présenter, tous les mois, des études substantielles, variées, d'une réelle valeur technique. Plusieurs de ces compagnons dont les pensées sont venues enrichir nos pages nous ont quittés pour toujours. Mais nous gardons et honorons le souvenir de Paul Dermée, du Professeur René Mesny et de Jean Lafaye (dont les signatures figuraient dans notre premier numéro), de J. Carmaz, de Paul Deharme, du Dr Pierre Corret, du Professeur Holweck, de J. Pomey, d'O. Maugham, de Marc Seignette, de Pierre Beauvais, de Louis Boë et de notre ami et dessinateur H. Guilac.

Remercions les lecteurs et abonnés dont la fidélité et l'attachement font la force de la Revue. Ils forment, dans le monde entier, une vaste famille spirituelle unie par la passion commune de la technique.

Remercions également les annonceurs qui ont su accorder leur confiance à la Revue qui touche tous les techniciens de la radio et de l'électronique. Tout en bénéficiant de l'excellent rendement de notre publication, ils nous permettent d'en accroître le nombre de pages de texte.

Tenant le « juste milieu » entre les feuilles de vulgarisation et les revues scientifiques, « Toute la Radio » a, depuis de longues années, débordé le cadre qu'assignait son titre, en traitant tous les aspects de l'électronique. Elle a évolué en même temps que les techniques dont, pas à pas, elle suit les progrès. Cependant, elle n'a pas changé sa ligne de conduite et reste fidèle aux principes qui, il y a 20 ans, ont présidé à sa création. Son but est toujours le même : informer rapidement, librement, clairement, sans pontifier, mais en allant au fond des choses et en visant les applications possibles.

Ce sont là nos tâches essentielles. Et, si « Toute la Radio » n'existait pas, il aurait fallu la créer.

E. A.

UN EXTRAIT DE...

RADIO – ELECTRONICS

L'oscillateur ionique

Un nouvel oscillateur construit à partir d'un tube à gaz a été breveté aux U.S.A. le 19 août 1952 sous le numéro 2 607 897. Précisons bien qu'il ne s'agit pas du classique montage relaxateur dans lequel l'ionisation du gaz contenu dans une ampoule décharge brusquement un condensateur. Ce ne sont pas des signaux en dents de scie que délivrerait ce récent dispositif, mais d'authentiques tensions sinusoïdales de fréquences comprises entre quelques périodes par minute et plusieurs mégahertz, comme va nous l'apprendre l'extrait suivant d'un article de Thomas E. Fairbairn **paru dans le numéro de décembre 1953 de** Radio-Electronics.

L'oscillateur ionique est un montage intéressant à plus d'un point de vue : d'abord, et sauf antériorité ignorée, il semble une nouveauté. Ensuite, il s'agit d'un montage très simple, capable cependant de délivrer avec une tension relativement élevée une fréquence demeurant stable, même pour une période assez longue. Enfin, les tensions d'alimentation requises sont peu élevées, et il est courant de faire osciller un tube avec 22,5 V, le débit n'excédant pas 2 mA.

Nous commencerons par relater une expérience qui a permis de convaincre les techniciens de la marine américaine et ceux du bureau de délivrance des brevets. La figure 1 montre l'appareillage requis : un thyratron, et sa source de chauffage ; un groupe de piles ; un oscilloscope. La totalité de la tension (22,5 V) est d'abord appliquée au tube pour provoquer l'ionisation. En ramenant ensuite l'anode à la prise 17 V des piles, on observe une oscillation sinusoïdale stable, qui se situe aux environs de 500 kHz.

Vérification faite avec d'autres tubes, on arriva aux conclusions suivantes : tout tube contenant du gaz, sauf certaines lampes témoins (1), oscille lorsqu'on applique entre anode et cathode une tension continue égale à la chute de tension se produisant lorsque le tube est ionisé. L'onde est une sinusoïde presque parfaite. La fréquence d'oscillation est principalement déterminée par le tube, chaque tube ayant sa fréquence fondamentale propre, comme un quartz. La dite fréquence peut être modifiée dans une certaine plage, en agissant, dans le cas des diodes, sur la tension appliquée ou, dans le cas d'un tube à grille de commande, en insérant une résistance donnée entre l'anode et cette grille. L'amplitude du phénomène est telle qu'il est possible de détecter l'oscillation sur un récepteur de radio à plusieurs mètres, sans antenne.

Voici, à titre indicatif, les résultats obtenus avec quelques tubes connus : 884 : 500 kHz accordables de 400 à 1000 ; 6 Q 5 : 1000 kHz, acordables de 500 à 1500 ; 2050 : 15 kHz, ajustables de 1 Hz à 20 kHz ; 0 C 3/VR 105 : 1400 kHz, accordables de 900 à 1900 kHz. Un tube pour stroboscopie, le « Navy SN 7 » peut être accordé sur la totalité de la gamme B.F. Certain thyratron industriel a montré une oscillation à 8 cycles par minute avec des changements d'intensité de plus de 1 A. A l'autre extrémité du spectre, certains tubes à gaz ont pu osciller jusqu'à 9 MHz. Enfin, les tubes fluorescents montrent un spectre très large, avec des pointes nettes pour certaines fréquences bien déterminées.

Avec les tubes possédant une grille de commande, il est très facile d'appliquer une modulation. Cette dernière peut avoir lieu en fréquence ou en amplitude. En insérant un microphone ou un pick-up à cristal entre cathode et grille du 884 (voir les figures 2 et 3), on obtient une porteuse profondément modulée, et cette modulation peut être reproduite clairement par un récepteur voisin. Voilà donc un oscillateur pour pick-up ultra simple ! En connectant en série deux oscillateurs ayant des fréquences différentes, on obtient une onde modulée en fréquence avec une tension de sortie d'au moins 1,5 V.

Ces expériences et ces applications montrent bien que le montage en question n'a rien de commun avec l'oscillateur à néon, précédemment connu, et délivrant des tensions triangulaires. Dans ce relaxateur, en particulier, la grille de commande est sans action pendant une bonne partie du cycle, alors que dans le cas de l'oscillateur sinusoïdal, elle conserve ses propriétés modulatrices tant que dure l'oscillation.

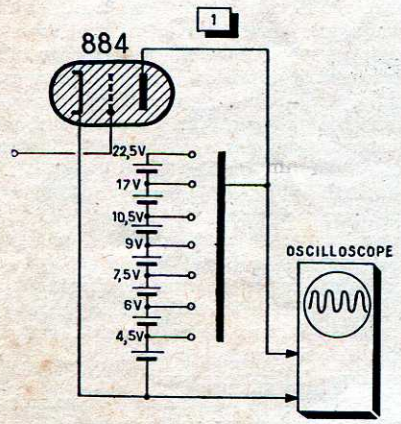
Comparé à l'oscillateur électronique classique, l'oscillateur ionique présente nombre d'avantages, outre sa simplicité. On peut, en particulier, le charger plus fortement ; l'impédance d'utilisation n'a absolument rien de critique. Les masses conductrices proches n'ont pas d'influence sur la fréquence d'oscillation.

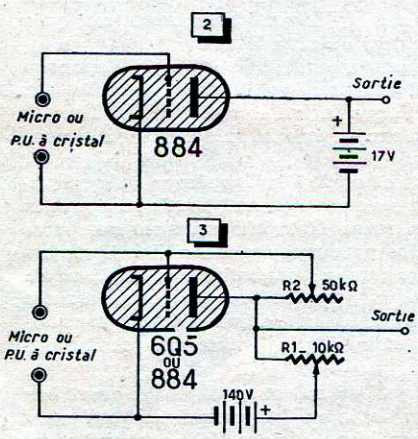
Il suffit d'un peu d'imagination pour entrevoir une foule d'applications de ce curieux montage. Par exemple, étant donné sa tension de sortie assez élevée, il est capable d'attaquer directement un étage de puissance équipé d'un tube 807. La figure 4 montre le schéma de cet émetteur simplifié. A 500 kHz, la puissance délivrée est suffisante pour illuminer un tube fluorescent de 40 W (attention : un tel montage ne peut être réalisé qu'à titre expérimental, son utilisation à d'autres fins tombant sous le coup des lois en vigueur).

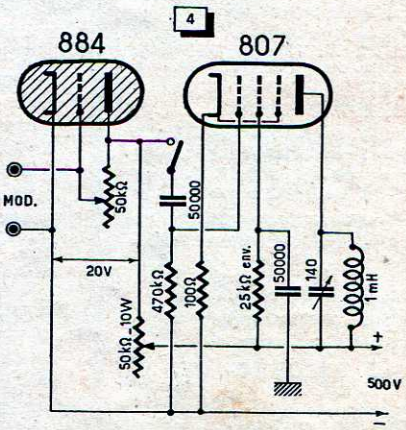
L'article que nous analysons ne présente aucune hypothèse quant à l'explication physique des phénomènes. Mais il cite des constatations assez curieuses : le tube 0 C 3/VR 105 peut osciller sur cinq modes différents. Un changement de mode est obtenu en produisant une interruption dans le circuit d'anode. Les modes se succèdent toujours dans le même ordre. En même temps, on peut voir un point lumineux bleuâtre se déplaçant au voisinage de la cathode. Le point occupe toujours la même position pour un mode, donc une fréquence d'oscillation déterminés. Autre expérience : en produisant un arc (courant continu ou courant alternatif) à la surface d'un métal dur, au voisinage d'un oscillateur ionique quelconque, on constate un glissement de la fréquence d'oscillation. Le phénomène n'a pas lieu si l'arc est établi au contact d'un métal tendre.

En faisant osciller un thyratron tétrode, tel que le 2050, on dispose d'un générateur pouvant être commandé par une grille ou par l'autre. On peut ainsi réaliser une sorte de montage à coïncidence, l'oscillation n'ayant lieu ou ne cessant que si deux signaux sont appliqués à chacune des grilles. On peut aussi s'arranger pour que l'une des grilles ne joue son rôle de commande que si l'autre est à une tension déterminée. Avis aux électroniciens.

Nous laissons maintenant à nos lecteurs le soin d'expérimenter à leur tour ou de bâtir des théories sur le fonctionnement de cet oscillateur révolutionnaire. Nous nous ferons un plaisir de lire et de publier éventuellement les observations les plus intéressantes. Ce n'est sans doute que lorsqu'un nombre suffisant de faits aura été rassemblé qu'il sera possible d'établir une théorie satisfaisante de ce curieux phénomène. - **M.B.**







(1) N.D.L.R. — A-t-on pensé à supprimer la résistance généralement contenue dans le culot ?

LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES FONDAMENTAUX

III. – La bascule de SCHMITT

par J.-P. ŒHMICHEN

UN MONTAGE TRÈS INTÉRESSANT POUR LA PRODUCTION DE SIGNAUX RECTANGULAIRES

Nous avons déjà étudié deux montages fondamentaux : l'univibrateur *(Numéros* 175, *p.* 125, *et* 176, *p.* 175) *et l'*Eccles-Jordan *(N*os 181, *p.* 439, *et* 182, *p.* 5), *le premier de ces montages étant monostable, le second bistable. Celui que nous nous proposons d'examiner aujourd'hui est également bistable, mais il est très différent, tant par sa constitution que par son emploi, de l'Eccles-Jordan. Il est également beaucoup moins connu, bien qu'il soit susceptible d'une foule d'applications très intéressantes en électronique.*

On désigne sous le nom de « bascule de Schmitt » (on dit aussi : « Trigger de Schmitt », parce qu'il n'existe pas de traduction française absolument fidèle du mot trigger) *un multivibrateur bistable à couplage cathodique. Autrement dit, on obtient une bascule de Schmitt en remplaçant dans un* Eccles-Jordan *une des liaisons continues anode-grille par une liaison cathodique entre les deux tubes. Contrairement au cas de l'univibrateur, où le fait de remplacer une liaison anode-grille par une liaison cathodique ne modifiait pas beaucoup le fonctionnement et les propriétés du montage, cette substitution opérée sur un* Eccles-Jordan *procure un montage aux propriétés entièrement nouvelles et des plus intéressantes.*

Propriétés fondamentales

Considérons le montage de la figure 1. Nous voyons que la triode V_1 est couplée à la triode V_2 par le pont de résistances $R_3 R_4$ et que le couplage en retour est assuré par la réunion des cathodes de ces deux tubes entre elles, la résistance de cathode R_1 étant parcourue par les courants des deux triodes.

La résistance R_5 qui charge l'anode du tube V_2 est, en général, de valeur plus faible que la résistance R_2 qui charge l'anode du tube V_1 ; d'autre part, la résistance totale du pont R_3-R_4 est élevée par rapport à celle de R_2, de telle sorte que, quand le tube V_1 est bloqué, le potentiel de son anode est sensiblement égal à $+$ E.

Si les résistances ont été convenablement choisies, les deux tubes ne peuvent pas débiter simultanément : une légère augmentation du courant dans V_1, par exemple, entraîne une diminution du potentiel de l'anode de V_1, donc de celui de la grille de V_2, donc une diminution de courant de V_2, plus importante que l'augmentation de courant de V_1, donc une diminution du courant total dans la résistance R_1, donc une diminution du potentiel des deux cathodes des tubes. Cette diminution tend à augmenter encore plus le courant de V_1 et ainsi de suite jusqu'à ce que le tube V_1 débite au maximum, le tube V_2 étant bloqué.

Nous appellerons conventionnellement « état repos » l'état du montage dans lequel le tube V_1 est bloqué et V_2 débite, tandis que nous désignerons par « état travail » le cas inverse.

Evidemment, le potentiel de la grille de V_1 (que nous avons supposé constant au cours de notre raisonnement précédent) va jouer un rôle important. Si ce potentiel est élevé (nous prendrons toujours le potentiel de la masse comme référence), on peut conclure avec certitude que le montage est dans son état travail ; réciproquement, si le potentiel de cette grille est suffisamment bas, le montage ne pourra être que dans son état repos. Ce n'est que lorsque le potentiel de cette grille sera compris entres certaines limites que le montage pourra se trouver indifféremment dans l'un ou l'autre de ses deux états.

Examinons la question de plus près, car le problème est assez complexe. Supposons que la grille de V_1 soit à un potentiel assez bas : le montage est obligatoirement dans son état repos et V_1 est bloqué. Augmentons progressivement le potentiel de la grille de V_1 : pour une certaine valeur A de ce potentiel, le tube V_1 va commencer à débiter, faisant baisser le potentiel de la grille de V_2, donc le courant dans V_2, donc le potentiel des cathodes, ce qui entraîne une augmentation encore plus forte du courant de V_1... et le montage bascule brusquement pour passer dans son état travail, bloquant le tube V_2 et provoquant, de ce fait, une nette diminution du potentiel des deux cathodes des tubes. Donc, au moment où le potentiel de la grille de V_1 a atteint, *aussi lentement que l'on veut,* la valeur A, le montage a basculé *brusquement.*

Si nous continuons à augmenter le potentiel de la grille de V_1, le courant dans ce tube va croître encore plus, provoquant une augmentation du potentiel des cathodes des deux tubes, et une diminution des potentiels de l'anode de V_1 et de la grille de V_2. Evidemment le tube V_2 reste bloqué et le potentiel de son anode, après être remonté au cours du basculement, reste constant.

Supposons maintenant que nous fassions redescendre le potentiel de la grille de V_1 : on a tendance à croire

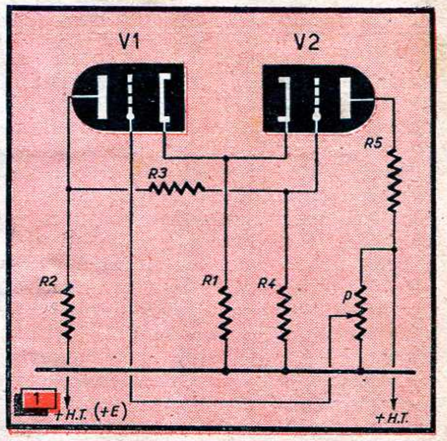


Fig. 1. — Montage de base pour l'étude des propriétés du « trigger » de Schmitt : il s'agit d'un multivibrateur bistable à couplage cathodique.

Exemple de réalisation : V_1 et V_2 : 12 AU 7 (ou 6 SN 7 ou deux 6 J 5) ; R_1 = 8 kΩ ; R_2 = 47 kΩ ; R_3 = 0,3 MΩ ; R_4 = 0,1 MΩ ; R_5 = 10 kΩ. Pour une H.T. de 250 V, on a approximativement A = 41 V et B = 32 V.

que le montage va basculer en sens inverse au moment où ce potentiel va passer par la valeur A en descendant, mais en fait il n'en est rien; le potentiel de la grille de V_1 peut descendre jusqu'à la valeur A sans que le basculement ait lieu. En effet, le potentiel des cathodes est plus bas qu'au moment où le premier basculement avait eu lieu, quand la valeur du potentiel de la grille de V_1 avait atteint la valeur A en croissant.

Aussi le potentiel de la grille de V_1 atteint-il la valeur A sans que rien ne se passe. Il peut même descendre en dessous, mais, quand ce potentiel arrive à une valeur B (inférieure à A) suffisamment basse pour que le courant dans le tube V_1 ait assez décru pour provoquer l'apparition d'un courant dans V_2, le montage rebascule et passe dans l'état repos : le courant recommence à passer dans V_2 et le tube V_1 se bloque. Si l'on fait descendre le potentiel de la grille de V_1 plus bas que cette valeur B, il ne se passe évidemment rien puisque V_1 est bloqué.

Si l'on fait alors remonter le potentiel de la grille de V_1, celui-ci atteindra la valeur B sans que rien ne se passe, puis la valeur A et le montage rebasculera. On voit que le comportement du montage est très différent selon que l'on considère un potentiel de grille de V_1 qui croît ou qui décroît: en d'autres termes, le fonctionnement n'est pas réversible.

C'est cette non-réversibilité, jointe au fait que le montage soit apte à opérer des basculements brusques pour des variations lentes du potentiel de la grille de V_1, qui donne à la bascule de Schmitt ses propriétés intéressantes.

Avant d'indiquer les courbes caractéristiques du montage, précisons quelques points.

D'abord, nous avons supposé des tubes théoriques dans notre explication du fonctionnement (en particulier lorsque nous avons dit que dès que le tube V_1 commençait à débiter, le montage basculait). En fait, un peu avant que le potentiel de la grille de V_1 n'atteigne la valeur critique A, ce tube commence à débiter, mais il est tellement polarisé, si près de son cut-off, que sa pente est insignifiante, en tous cas insuffisante pour assurer le basculement du montage. Ce dernier n'a lieu que lorsque le courant dans V_1 atteint une valeur suffisante pour que la pente de tube soit assez élevée pour déclencher le basculement : lorsque les deux tubes débitent, le « trigger » de Schmitt peut être considéré comme un amplificateur à deux étages fermé sur lui-même (comme la plupart des oscillateurs à relaxation) et il n'y a basculement que lorsque le gain total de cet amplificateur est supérieur à l'unité.

De même, lorsque l'on fait décroître le potentiel de la grille de V_1, avant que celui-ci n'atteigne la valeur critique B, un certain courant commence à parcourir le tube V_2, mais sans que le basculement ait lieu, ce dernier tube étant trop polarisé pour posséder une pente suffisante pour faire basculer le montage.

Les courbes de la bascule de Schmitt

Les différentes courbes qui sont tracées sur la figure 2 ont été obtenues de la façon suivante : on a fait varier le potentiel de la grille de V_1, en croissant puis en décroissant, et, pendant que l'on faisait varier ce potentiel, on a étudié successivement les variations des potentiels des autres électrodes du montage. Les valeurs de ces potentiels sont portées en ordonnée sur les courbes, l'abscisse étant le potentiel de la grille de V_1. Si ce dernier est supérieur à A ou inférieur à B, le comportement du montage est le même quand ce potentiel croît et quand il décroît ; le fonctionnement de l'ensemble est réversible.

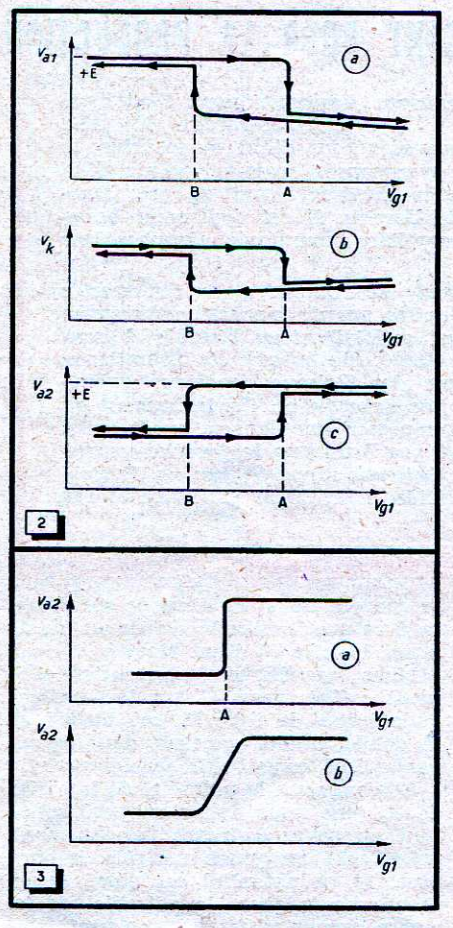


Fig. 2. — Courbes indiquant les variations des potentiels de la première anode (a), des cathodes (b) et de la deuxième anode (c) du montage de la figure 1 en fonction du potentiel de la première grille : on voit que le fonctionnement n'est pas réversible.

Fig. 3. — Courbe de la figure 2 (c) pour une valeur plus faible du couplage entre les deux tubes du montage de la figure 1 : pour une certaine valeur critique du couplage, on obtient la courbe (a) et pour une valeur plus faible la courbe (b).

Entre les abscisses A et B, il y a deux courbes ; l'une correspond à ce qu'on obtient en faisant croître le potentiel de la grille de V_1, l'autre correspond à l'étude en potentiel décroissant ; les courbes en question sont distinguées sur la figure 2 par des flèches qui indiquent le sens dans lequel les courbes ont été tracées.

Pour les valeurs de potentiel de la grille de V_1 extérieures à l'intervalle A-B, le fonctionnement étant reversible, il ne devrait y avoir qu'une seule courbe pour les fonctionnements en potentiels montant et descendant : nous en avons représenté deux très voisines l'une de l'autre pour faciliter la compréhension.

Sur les courbes, les parties arrondies qui précèdent les basculements correspondent aux moments où les deux tubes débitent, le débit de l'un d'eux étant trop faible pour que celui-ci ait une pente suffisante pour provoquer le basculement, comme nous l'avons expliqué ci-dessus.

On voit sur ces courbes que, si le potentiel de la grille de V_1 est inférieur à B, la bascule est toujours dans son état repos ; si ce potentiel est supérieur à A, elle est toujours dans son état travail ; enfin, si ce potentiel est compris entre A et B, elle peut être dans l'un quelconque des deux états.

On peut également prévoir, par examen de la courbe (*c*) que, lorsqu'on appliquera sur la grille de V_1 des tensions de formes diverses, c'est sur l'anode de V_2 que l'on recueillera les signaux les plus rectangulaires.

Pour insister davantage sur cette non-réversibilité du fonctionnement, si caractéristique de la bascule de Schmitt, nous pouvons comparer le fonctionnement de ce dernier à celui d'un tube à gaz : si on augmente la tension aux bornes d'un tube à gaz, le tube s'ionise pour une valeur définie de la tension aux bornes et, si l'on diminue cette tension, le tube ne se désionise que pour une tension aux bornes notablement inférieure à celle qui correspond à l'ionisation. Un autre phénomène analogue est fourni par un relais : si on augmente progressivement le courant dans son bobinage, pour une certaine valeur de ce courant, le relais colle, et il faut diminuer le courant dans l'enroulement jusqu'à une valeur notablement plus faible que celle qui correspondait au collage pour que le relais décolle. Pour donner un dernier exemple analogique, nous pouvons encore comparer le « trigger » de Schmitt à un interrupteur *Tumbler* : si on manœuvre lentement la tige de commande de celui-ci, on provoque le basculement de l'in-

terrupteur pour une certaine position de cette tige ; pour une manœuvre en sens inverse, le rebasculement de l'interrupteur ne se produit plus pour la même position.

Dans ces trois exemples, nous retrouvons aussi le second aspect caractéristique de la bascule de Schmitt : la possibilité de provoquer un basculement *brusque* par une action *progressive* et *continue* sur un organe de commande.

Influence des éléments du montage

Nous avons dit plus haut que ce fonctionnement n'avait lieu que pour un choix approprié des éléments du montage.

Si, toutes choses égales d'ailleurs, nous diminuons le couplage entre V_1 et V_2 (ce qui peut se faire en diminuant la résistance de cathode R_1 ou en diminuant la résistance R_4), les valeurs critiques de basculement A et B se rapprochent, puis, pour une valeur limite de couplage, ces valeurs se confondent. La courbe de la figure 2 (*c*) prend alors l'aspect représenté sur la figure 3 (*a*) ; c'est une courbe entièrement réversible avec un point d'inflexion à tangente verticale : en ce point, la bascule se comporte comme un amplificateur de gain infini (ce montage a été employé pour actionner un galvanomètre avec de faibles variations de tension). Enfin, si l'on réduit encore plus le couplage entre V_1 et V_2, on obtient une courbe du genre de celle qui est représentée par la figure 3 (*b*) : il n'y a plus de basculement.

En agissant sur un des éléments du montage, on peut donc régler à volonté l'écart entre les deux limites A et B et par ce fait varier les possibilités de la bascule.

Utilisations

On peut utiliser ce montage pour commander un relais : en plaçant le bobinage du relais en série avec R_4, on est certain de disposer d'un courant parfaitement connu pour actionner le relais, ce courant étant indépendant de la tension de commande (appliquée à la grille de V_1) sauf pour sa présence ou son absence : on peut alors utiliser un relais parfaitement adapté au type de tube qui le commande, alors que, si l'on avait disposé le relais en question simplement dans le circuit anodique d'un tube dont la grille est attaquée par la tension destinée à commander le relais, le bobinage de celui-ci aurait pu se trouver parcouru par un courant trop élevé pour lui si la grille du tube de commande s'était trouvé portée à un potentiel trop élevé. De plus, en utilisant une bascule de Schmitt, on peut ajuster à volonté l'écart entre les valeurs de tensions de commande provoquant le collage et le décollage du relais.

Mais l'utilisation principale du « trigger » de Schmitt est la transformation des signaux quelconques en signaux rectangulaires. Supposons que, dans le montage de la figure 1, nous placions une résistance entre le curseur du potentiomètre P et la grille de V_1, celle-ci étant attaquée par une tension extérieure à travers un condensateur C (fig. 4). Réglons alors la position du curseur de P de telle sorte que le potentiel de la grille de

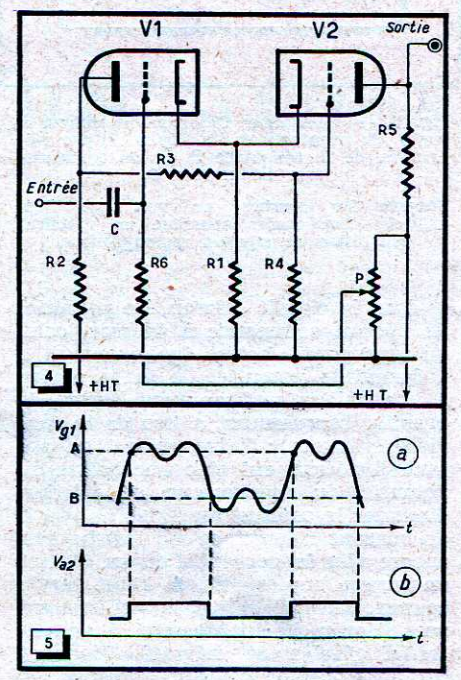


Fig. 4. — Montage de la figure 1 utilisé pour la transformation de signaux quelconques en signaux rectangulaires.

Fig. 5. — Courbes illustrant le fonctionnement du montage de la figure 4.

V_1 (en l'absence de tension d'entrée) soit voisin de la moyenne arithmétique des valeurs critiques A et B : il suffit d'appliquer à l'entrée du montage une tension dont l'amplitude crête à crête dépasse A-B pour voir apparaître à la sortie du montage des signaux rectangulaires de même fréquence (fig. 5). Dans le cas représenté par la figure 5, nous avons choisi exprès un signal très riche en harmoniques pour attaquer la grille de V_1 : seuls provoquent des basculements les franchissements de la valeur A en montant et B en descendant, et le signal rectangulaire obtenu a bien la fréquence de la fondamentale du signal de la figure 5 (*a*) appliqué à la grille de V_1.

Bref, la bascule de Schmitt apparaît comme le montage idéal pour transformer les tensions de formes quelconques en tensions rectangulaires. Rappelons qu'en dehors de ce montage, le seul moyen d'obtenir ce résultat est d'employer les montages écrêteurs ; mais cette solution est loin d'être parfaite et elle nécessite beaucoup de tubes ou une grande amplitude de tension à l'attaque du tube écrêteur si l'on veut obtenir des fronts raides sur le signal rectangulaire.

En particulier, notre « trigger » sera parfait pour attaquer n'importe quel montage basculeur qui n'est sensible qu'aux impulsions, comme un *Eccles-Jordan* par exemple : à partir de la tension rectangulaire obtenue sur l'anode de V_2, on obtient immédiatement des impulsions par dérivation. Contrairement à ce qui se produirait si l'on utilisait pour cela un étage écrêteur, la raideur des fronts du signal rectangulaire (par conséquent l'amplitude des impulsions que l'on peut en tirer par dérivation) est indépendante de la fréquence, de l'amplitude et de la forme des signaux appliqués à l'entrée.

En un mot, la bascule de Schmitt est parfaite pour équiper l'entrée d'un numérateur électronique, pour transformer chaque période de la tension dont on veut compter les périodes en une impulsion parfaitement définie, dont la forme et l'amplitude sont indépendantes de la forme et de l'amplitude de la tension d'entrée.

Si l'on veut rendre les basculements du trigger encore plus brefs, on peut shunter la résistance R_3 par un petit condensateur de quelques picofarads destiné à compenser l'effet retardateur de la capacité parasite d'entrée du tube V_2. Mais, contrairement à ce qui se passait dans le cas de l'*Eccles-Jordan*, ce condensateur n'est nullement indispensable au fonctionnement de la bascule, et il peut même faire entrer cette dernière en oscillations spontanées dans certains cas.

Précautions dans l'emploi de la bascule de Schmitt

Nous avons vu plus haut (courbe de la figure 2 *b*) que le potentiel des cathodes descendait brusquement quand celui de la grille de V_1 passait en croissant par la valeur A. Il peut se faire, surtout si le couplage entre les deux tubes est serré, que ce potentiel tombe alors en dessous de A. Un courant grille prend alors naissance dans le tube V_1, ce qui peut être gênant si la grille de ce tube est commandée par un circuit à grande impédance. On minimise ce phénomène en réduisant le couplage entre les deux tubes, mais cela rapproche les deux limites A et B, et, si l'on ne peut pas supprimer ce courant grille en position travail, il peut être nécessaire de commander la grille de V_1 par un étage à liaison cathodique.

Si l'on place dans le circuit anodique de V_2 un élément inductif (bobine de relais), il sera préférable de combattre l'effet de cette inductance en shuntant l'élément inductif par une chaîne résistance-capacité (comme dans le cas

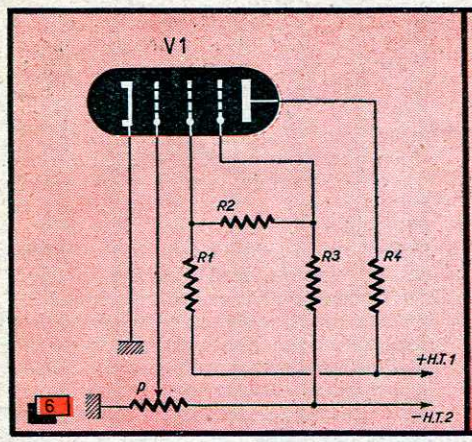


Fig. 6. — Autre type de « trigger » analogue quant à son fonctionnement à celui de Schmitt, et utilisant le couplage entre l'écran et le suppresseur d'une penthode.

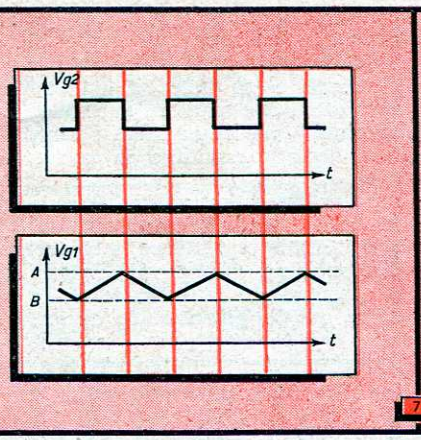
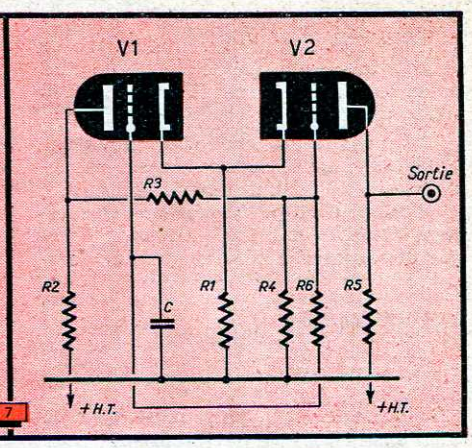


Fig. 7. — Oscillateur Charbonnier, obtenu à partir du montage de la figure 1 par adjonction de la résistance R_6 et du condensateur intégrateur C.

D'après les courbes, on voit que l'oscillateur Charbonnier constitue un excellent générateur de signaux rectangulaires.



Exemple de réalisation : R_1 à R_5 : voir le montage de la figure 1 ; R_6 : minimum 0,1 MΩ, maximum 10 MΩ ; C selon la fréquence désirée (de 100 pF à plusieurs µF).

de l'univibrateur) ou par une résistance *V.D.R.* dans le double dessein de diminuer le trouble que peuvent provoquer dans le fonctionnement de la bascule les effets de cette inductance et de protéger le bobinage du relais contre les surtensions qui y prennent naissance au moment du basculement repos-travail.

De toutes façons, l'impédance de charge du circuit anodique du tube V_2 doit être aussi réduite que possible. Quand on utilise la bascule pour la « quadratisation » des signaux (nous présentons toutes nos excuses à la rédaction pour le néologisme), cette réduction de l'impédance de charge anodique de V_2 a l'avantage de fournir la tension de sortie en signaux rectangulaires sous faible impédance, donc sous une forme facile à dériver et avec des flancs raides. Si l'on veut une forte amplitude de sortie, rien n'empêche de prendre pour V_2 un tube à fort courant (dans ce cas, il est possible de ne pas connecter directement la cathode de V_2 à celle de V_1 mais, à une prise intermédiaire sur la résistance R_1).

Variante du montage

Voulant réaliser un type de bascule analogue à celle de Schmitt mais ne comportant qu'un seul tube, l'auteur a eu l'idée d'utiliser une penthode avec un couplage du type *phantastron* (couplage entre l'écran et le suppresseur de la penthode) et a abouti au montage de la figure 6 qui a fonctionné de la façon suivante :

Si la grille de V_1 est très négative, le tube est bloqué ; aucun courant ne passe dans l'anode ni dans l'écran. Celui-ci est donc à un potentiel élevé et porte le suppresseur de la penthode, par l'intermédiaire du pont R_2-R_3, à un potentiel légèrement positif.

Rendons maintenant la grille du tube moins négative : du courant commence à passer dans le circuit d'anode et dans le circuit d'écran. Le potentiel de l'écran commence à baisser, celui du suppresseur baisse également.

Quand le potentiel de grille arrive à une valeur suffisamment élevée, le premier basculement a lieu de la manière suivante : l'abaissement du potentiel d'écran entraîne une baisse du potentiel du suppresseur, ce qui fait diminuer le courant anodique au profit du courant d'écran, ce qui fait baisser encore plus le courant d'écran, etc., et on arrive rapidement à l'état où le courant cathodique passe entièrement vers l'écran, le suppresseur, à un potentiel fortement négatif, bloquant complètement le courant anodique. Si on diminue le potentiel de la grille de la penthode, le basculement en sens inverse aura lieu pour une valeur de potentiel plus basse que celle pour laquelle avait eu lieu le basculement initial.

Ce type de bascule a l'avantage de fonctionner avec un seul tube, mais il nécessite une source de tension négative assez élevée et il ne fonctionne qu'avec les penthodes sensibles à l'action du suppresseur, ce qui exclut les penthodes courantes du type 6 AU 6.

Le meilleur tube pour ces réalisations est la 6 AS 6 qui peut bloquer le courant anodique pour une valeur de potentiel de suppresseur très peu négative. Mais ce tube aux multiples emplois a le grave inconvénient de coûter cinq fois le prix des penthodes normales ; aussi avons-nous utilisé le tube EF 50, relativement sensible à l'action du suppresseur.

L'oscillateur Charbonnier

Une très curieuse application de la bascule de Schmitt est le montage de la figure 7, appelé, du nom de son créateur, l'oscillateur Charbonnier à intégration.

Son fonctionnement est facile à comprendre : on peut remarquer que dans la bascule de Schmitt classique de la figure 1, le potentiel de la grille de V_1 est toujours inférieur à celui de la grille de V_2 quand le montage est dans l'état repos, et qu'il lui est toujours supérieur dans l'état travail. Le montage de la figure 7 n'est autre qu'un « trigger » de Schmitt auquel on a ajouté la résistance R_6 entre les grilles de V_1 et de V_2 et le condensateur C entre la grille de V_1 et la masse.

Supposons au début la bascule dans l'état repos : le potentiel de la grille de V_2 est supérieur à celui de la grille de V_1 et un courant va aller de la grille de V_2 à travers R_6 vers la grille de V_1. Ce courant va charger le condensateur C jusqu'à ce que le potentiel de la grille de V_1 arrive à la valeur critique A définie plus haut ; le « trigger » va alors basculer, mais le potentiel de la grille de V_2 va devenir inférieur à celui de la grille de V_1 ; le courant dans R_6 va changer de sens et, quand le potentiel de la grille de V_1 sera tombé à la valeur critique B, le montage va rebasculer et ainsi de suite.

On explique aussi le fonctionnement en disant qu'il apparaît sur la grille de V_2 des signaux rectangulaires (fig. 7) qui, intégrés par le système R_6-C, donnent sur la grille de V_1 des signaux triangulaires actionnant la bascule. Cet oscillateur est l'équivalent électronique exact du système mécanique dit : mouvement à renversement fin de course.

L'oscillateur Charbonnier a l'avantage de faire apparaître sur l'anode de V_2 des signaux rectangulaires peu dissymétriques, dont on peut faire varier la fréquence dans de très larges proportions en changeant la valeur du condensateur C et de la résistance R_6. Il offre sur le multivibrateur l'immense avantage de n'avoir comme éléments déterminant la fréquence qu'*une*

seule résistance et *un seul* condensateur, ce dernier ayant — comble de facilité — une armature à la masse, ce qui facilite la réalisation d'un oscillateur à plusieurs gammes très simple : la même bascule peut osciller à raison de une période en 10 secondes ou de quelques centaines de kilohertz. C'est le générateur de signaux rectangulaires idéal, tant par sa simplicité que par ses possibilité d'utilisation.

Autres usages

Nous verrons ultérieurement beaucoup d'autres utilisations de la bascule de Schmitt : citons par exemple son emploi en voltmètre de crête à seuil. Si le montage de la figure 4 est réglé par son potentiomètre de telle façon que le potentiel de la grille de V_1 soit compris entre A et B et que l'on ait mis la bascule dans l'état repos, en envoyant sur la grille de V_1 une impulsion, on ne fera passer le montage à l'état travail que si cette impulsion a une amplitude que l'on peut déterminer. Comme, après l'impulsion, la bascule reste dans l'état travail si l'impulsion l'y a amené, on peut savoir si cette impulsion avait une amplitude supérieure ou inférieure à la valeur critique.

Il y a d'innombrables autres applications en électronique de ce curieux montage ; aussi ne saurions-nous trop conseiller à nos lecteurs de se familiariser avec lui : en toute impartialité, ils reconnaîtront que nous ne les conduisons pas à des approvisionnements somptuaires en matériel : une double triode, cinq résistances et un potentiomètre ! Nous serions très surpris s'ils ne trouvaient pas l'occasion d'utiliser ce matériel à bref délai. Nous comptons bien d'ailleurs décrire un jour un commutateur électronique pour oscillographe utilisant la bascule de Schmitt pour le déclenchement de l'*Eccles-Jordan* qui...

Mais comme l'a dit le poète, « This is another story »...

J.-P. ŒHMICHEN

LA RADIO SANS PARASITES, par **Lucien Chrétien.** Un vol. de 86 p. (140 × 220), 55 fig. Editions Chiron, Paris. Prix : **360 fr.**

Toxicologie et désintoxication tels sont les deux sujets traités par Lucien Chrétien qui s'attaque à ce grand poison de la radiophonie que sont les parasites. Il en étudie d'abord la nature, puis il indique quels sont les moyens de les supprimer à la source (ce qui est toujours préférable) ou, à la rigueur, dans l'installation réceptrice. Comme la question intéresse non seulement les techniciens spécialisés, mais tous les auditeurs de la radio, l'auteur a réussi à mettre à la portée des personnes non initiées toutes les questions relatives à l'antiparasitage. C'est dire combien son ouvrage est utile et combien il faut lui souhaiter une vaste diffusion.

L'ECL 80

UTILISÉE POUR MODULER *en amplitude*

UN GÉNÉRATEUR H. F.

PAR **H. SCHREIBER**

Dans les générateurs H.F., on se contente en général d'une seule fréquence de modulation, ou de quelques fréquences fixes commutables. Comme il existe des oscillateurs B.F. à réseaux de résistances et capacités capables de produire une sinusoide parfaite et ne nécessitant qu'une seule lampe, il est parfaitement possible d'utiliser la partie triode d'une ECL 80 pour cette fonction. Il serait donc très pratique d'utiliser, alors, la partie penthode de ce tube comme modulatrice, à condition, évidemment, qu'elle s'y prête. Comme les caractéristiques publiées sur la ECL 80 ne donnent aucune précision sur ce sujet, nous avons entrepris une série de mesures que nous publions dans la présente étude.

Modulation par le suppresseur

Comme la partie triode ne saura produire la puissance nécessaire à une modulation plaque, nous ne disposerons que des grilles de commande et suppresseuse comme électrodes admettant une tension de commande sans débit. Nos premiers essais se sont portés sur la grille suppresseuse ; la figure 1 indique la disposition utilisée pour les mesures.

La grille de commande reçoit une tension alternative dont la tension de pointe doit, évidemment, rester inférieure à la polarisation de cette grille. Autrement, on observera un effet de détection dans l'espace grille-cathode, faussant considérablement les mesures. Une polarisation fixe était appliquée à la grille de commande, les tensions d'alimentation pour grille-écran et plaque étaient prélevées sur une source d'impédance négligeable. Une charge de plaque assez faible avait été utilisée, pour rendre les variatitons de la tension plaque négligeables.

La tension sur la grille suppresseuse étant réglable par un potentiomètre, un voltmètre à lampe connecté

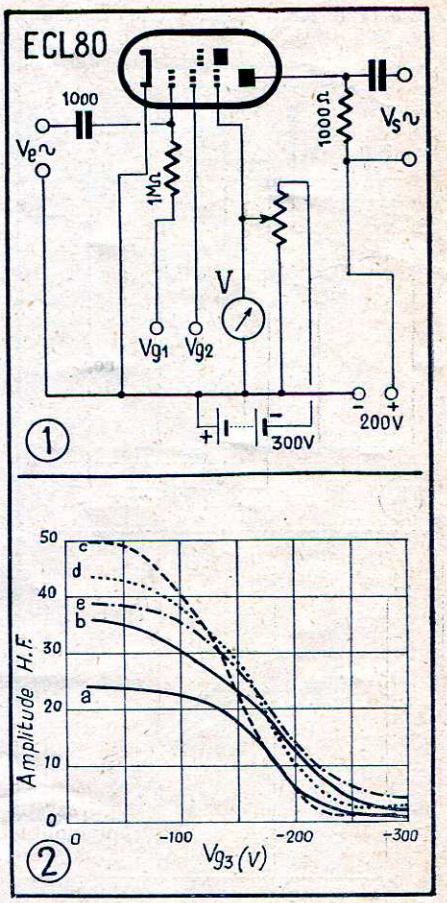


Fig. 1 Montage pour le relevé de courbes de modulation par la grille suppresseuse.

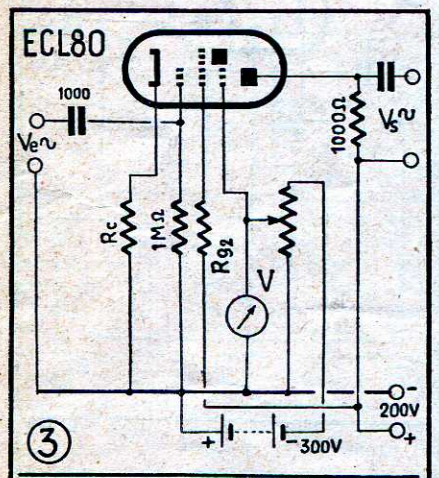
Fig. 2. — Courbes obtenues avec le montage de la figure 1 :

a : $U_{g1} = -1{,}5$ V ; $U_{g2} = 45$ V ;
b : $U_{g1} = -1{,}5$ V ; $U_{g2} = 70$ V ;
c : $U_{g1} = -1{,}5$ V ; $U_{g2} = 100$ V ;
d : $U_{g1} = -3$ V ; $U_{g2} = 100$ V ;
e : $U_{g1} = -4{,}5$ V ; $U_{g2} = 100$ V.

à la sortie indique la tension sur la résistance de charge en fonction de la polarisation de g_3. Les courbes de la figure 2 traduisent les résultats obtenus pour diverses tensions sur la grille de commande et sur la grille-écran. L'amplitude de la tension de sortie est indiquée en unités arbitraires.

On voit que les courbes revêtent des formes assez diverses et imprévues dans les différentes conditions de fonctionnement, leur linéarité laissant à désirer dans tous les cas.

Devant ces faits, nous avons utilisé un autre montage (fig. 3), comportant des résistances cathodique et de grille-écran non découplées pour la tension de modulation. Les courbes correspondantes (fig. 4) montrent une pente plus réduite que précédemment, et cela à cause de la contre-réaction introduite. On voit en même temps que cette contre-réaction a rendu les courbes beaucoup plus linéaires. On peut calculer le taux de modulation admissible sans distorsions notables



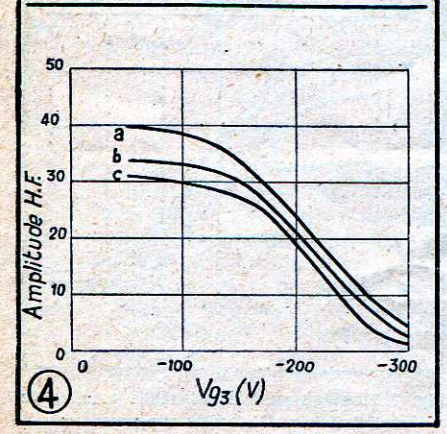


Fig. 3. — Des courbes de modulation plus linéaires peuvent être obtenues par l'application d'une contre-réaction de courant.

Fig. 4. — Courbes obtenues avec le dispositif de la figure 3 :
a : R_c = 270 Ω ; R_{g2} = 15 000 Ω ;
b : R_c = 470 Ω ; R_{g2} = 15 000 Ω ;
c : R_c = 470 Ω ; R_{g2} = 47 000 Ω.

en comparant la tension de sortie correspondant à la fin du coude inférieur de chaque courbe à celle qui correspond au début du coude supérieur. On trouve 75 0/0 environ pour la courbe *a*, 80 0/0 pour la courbe *b*, et encore quelques 0/0 en plus pour la courbe *c*.

Bien que ces résultats soient assez encourageants, il ne faut pas perdre de vue qu'un tel procédé de modulation n'est pas très commode. Il nécessite, en effet, une tension de modulation de près de 150 V de pointe à pointe, ce qu'on peut difficilement demander à une triode de laquelle on attend qu'elle oscille d'une manière sinusoïdale. En plus de cela, on doit disposer d'une polarisation de — 200 V environ par rapport à la masse, ce qui nécessite un redresseur supplémentaire.

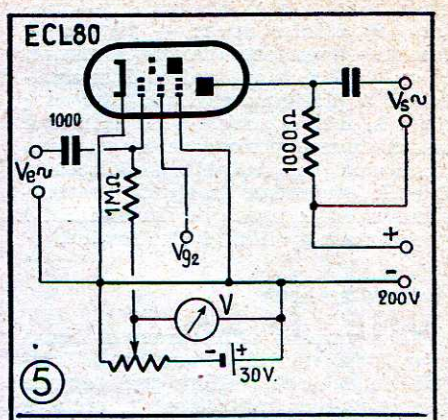
Il doit être possible, toutefois, d'utiliser simultanément la partie penthode comme oscillateur H.F. et modulateur. On peut utiliser un montage E.C.O. permettant de découpler la grille-écran à la masse, ou tout autre schéma, en utilisant l'écran comme anode. La pratique montre, cependant, qu'une telle disposition entraîne une modulation de fréquence parasite. En général, cette dernière reste assez faible pour ne pas gêner l'alignement d'un récepteur. Elle peut, par contre, entraîner des erreurs grossières, quand il s'agit de relever une courbe de résonance.

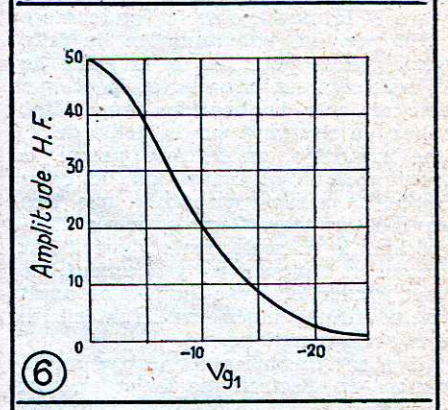
Modulation par la grille de commande

Pour obtenir une modulation moins gourmande en polarisation et en tension de commande, nous avons étudié la modulation par la première grille suivant le montage de la figure 5. La grille suppresseuse et connectée, ici, à la masse, et une polarisation variable est appliquée sur la grille de commande en même temps que le signal alternatif.

La première courbe obtenue avec ce dispositif (fig. 6) montre déjà une allure assez encourageante, sans pouvoir rivaliser, toutefois, avec les courbes précédentes. Comme la courbe de modulation n'est rien d'autre que la différentielle de la courbe V_g/I_a bien connue, nous avons pensé qu'il était préférable de choisir une tension de grille-écran plus basse. Le recul de grille se trouve ainsi diminué et on obtient une puissance de sortie plus faible, mais cela ne constitue aucun inconvénient. On n'a pas besoin, en effet, d'un watt modulé dans un générateur H.F. ; bien au contraire, l'appareil rayonnera d'autant moins que les puissances mises en jeu sont plus réduites.

Après quelques essais infructueux que nous nous permettons de passer sous silence, nous sommes arrivés à la courbe de la figure 7, dépassant de loin nos espoirs. La tension grille-écran est de 70 V seulement, obtenue





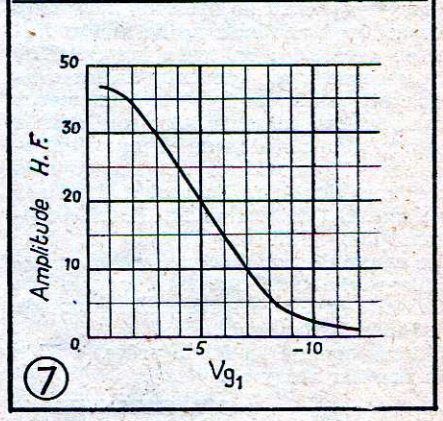


Fig. 5. — Montage pour le relevé de courbes de modulation par la grille de commande.

Fig. 6. — Un premier résultat, déjà assez encourageant, sur les essais de modulation par grille de commande (U_{g2} = 120 V).

Fig. 7. — Une modulation linéaire jusqu'à un taux de 85 0/0 peut être obtenue en ramenant la tension de grille-écran à 70 V.

en pratique par une résistance chutrice de 100 kΩ. Cette résistance est, évidemment, à découpler pour la fréquence de modulation ; et on ne peut effectuer, dans ces conditions, un relevé de la courbe point par point. Il faut, au moins, alimenter la grille-écran par un diviseur de tension de 20 kΩ environ, sinon par une source à faible résistance interne, comme une pile.

H. SCHREIBER

LES APPAREILS DE MESURE

Heathkit

UNE FORMULE AMÉRICAINE MÉRITANT D'ÊTRE CONNUE

Il arrive souvent que des lecteurs, désireux de construire un appareil dont nous avons publié le schéma, nous écrivent pour nous demander conseil au sujet de l'achat des pièces détachées. Beaucoup regrettent qu'il n'existe pas une maison qui se chargerait du groupage — et éventuellement du contrôle — de l'ensemble des pièces nécessaires au montage de chacune de nos réalisations. On nous a même parfois demandé d'assumer ce rôle, ce que nous ne pouvons accepter pour diverses raisons.

Par contre, c'est avec grand plaisir que nous présentons une organisation commerciale sans équivalent en France et qui, née aux U.S.A., connaît un peu partout, et en particulier chez nos voisins belges et italiens, une vogue extraordinaire. Nous voulons parler de la formule « Heathkit » qui va certainement combler beaucoup de vœux.

Et tout d'abord, précisons l'origine de ce mot, simplement formé par la réunion de « Heath », nom de la manufacture américaine et de « kit » signifiant « jeu », « ensemble ». Un « Heathkit » est donc un ensemble de pièces complet, susceptible d'être assemblé au moyen d'un outillage rudimentaire. Aucun travail de tôlerie n'est à exécuter. Tous les cadrans sont fournis. Les réglages sont simples et ne nécessitent généralement aucun appareillage spécial. Quant aux étalonnages éventuels, s'il est toujours possible d'y procéder finement à l'aide des appareils adéquats, on pourra compter, à défaut de ces derniers, obtenir une précision suffisante pour le travail courant en effectuant le montage sans s'écarter du processus recommandé par la notice.

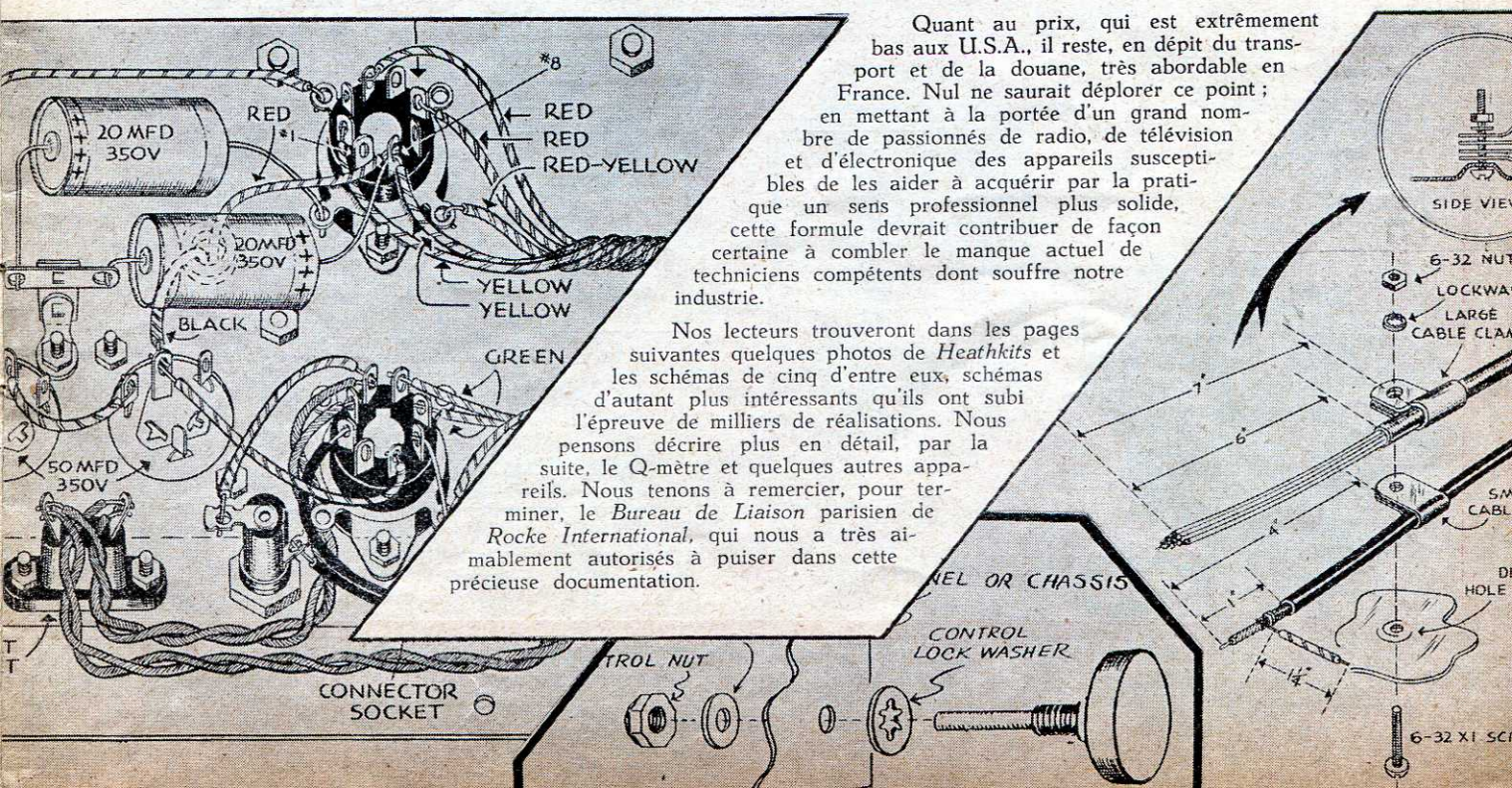
Car il y a une notice, et une notice qui contribue pour une grande part au succès de la formule. On y trouve d'abord, évidemment, un schéma de principe, schéma qui a été minutieusement étudié pour que le fonctionnement de l'appareil soit sûr, en dépit de l'inévitable dispersion des caractéristiques des pièces détachées — ce qui n'empêche pas ces dernières d'être contrôlées au départ — et en dépit, aussi, des petites variantes qu'apportera chacun quant à l'emplacement des connexions. Viennent ensuite des conseils généraux pour le montage, un exposé succinct du fonctionnement et la description minutieuse, pas à pas peut-on dire, des opérations de montage, de câblage et de réglage. Des planches dépliables accompagnent le tout : schéma agrandi, nombreux plans de câblage, détails de montage mécanique, etc. A l'aide de ces seuls plans, dont nous reproduisons ci-dessous quelques fragments, sans lire le texte, un débutant moyennement adroit doit se tirer d'affaire (le praticien entraîné frôlera d'ailleurs, plus d'une fois, la crise de nerfs devant cette avalanche de détails et sera sans doute tenté de porter un jugement méprisant sur la « technicité » présumée du client américain ; un coup d'œil rapide sur la notice lui fera cependant gagner du temps lors du montage). Le reste des quelque 30 pages que comporte souvent un manuel, est consacré à l'utilisation de l'appareil.

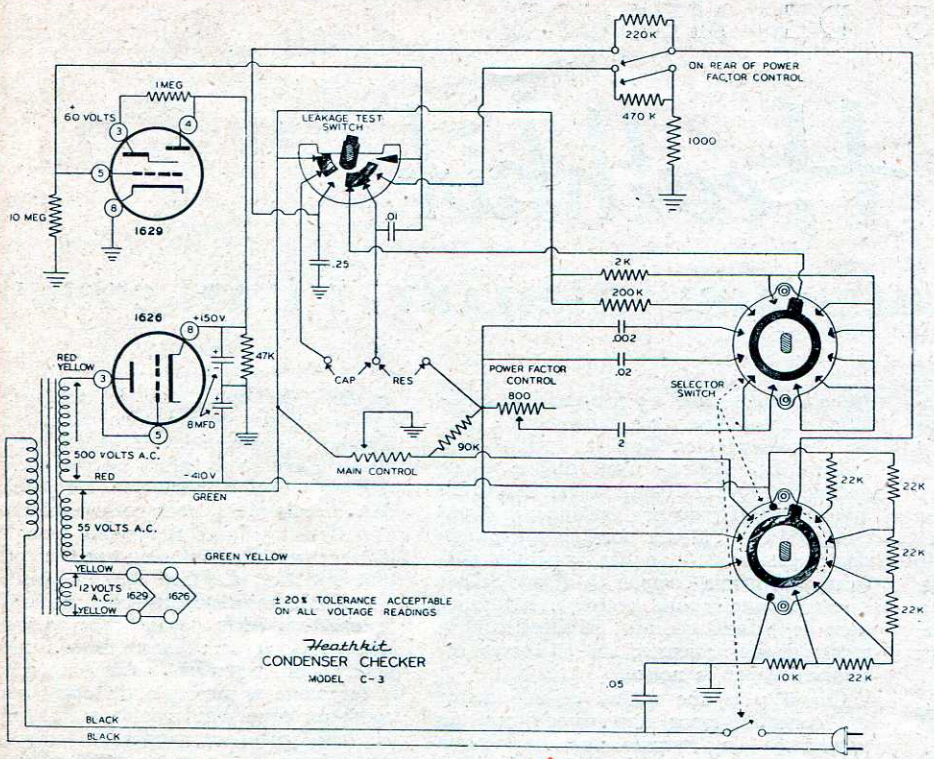
La présentation des coffrets est attrayante ; la série est homogène, et une rangée de « Heathkits » dans un laboratoire a vraiment belle allure.

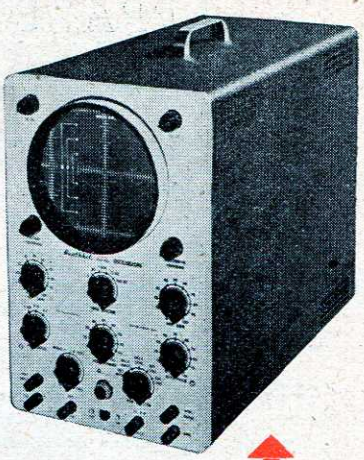
La classe est honnête ; la précision, sans atteindre celle des appareils professionnels, est largement suffisante pour la pratique du dépannage et des mesures courantes.

Quant au prix, qui est extrêmement bas aux U.S.A., il reste, en dépit du transport et de la douane, très abordable en France. Nul ne saurait déplorer ce point ; en mettant à la portée d'un grand nombre de passionnés de radio, de télévision et d'électronique des appareils susceptibles de les aider à acquérir par la pratique un sens professionnel plus solide, cette formule devrait contribuer de façon certaine à combler le manque actuel de techniciens compétents dont souffre notre industrie.

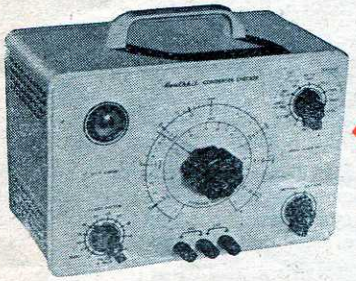
Nos lecteurs trouveront dans les pages suivantes quelques photos de *Heathkits* et les schémas de cinq d'entre eux, schémas d'autant plus intéressants qu'ils ont subi l'épreuve de milliers de réalisations. Nous pensons décrire plus en détail, par la suite, le Q-mètre et quelques autres appareils. Nous tenons à remercier, pour terminer, le *Bureau de Liaison* parisien de *Rocke International*, qui nous a très aimablement autorisés à puiser dans cette précieuse documentation.







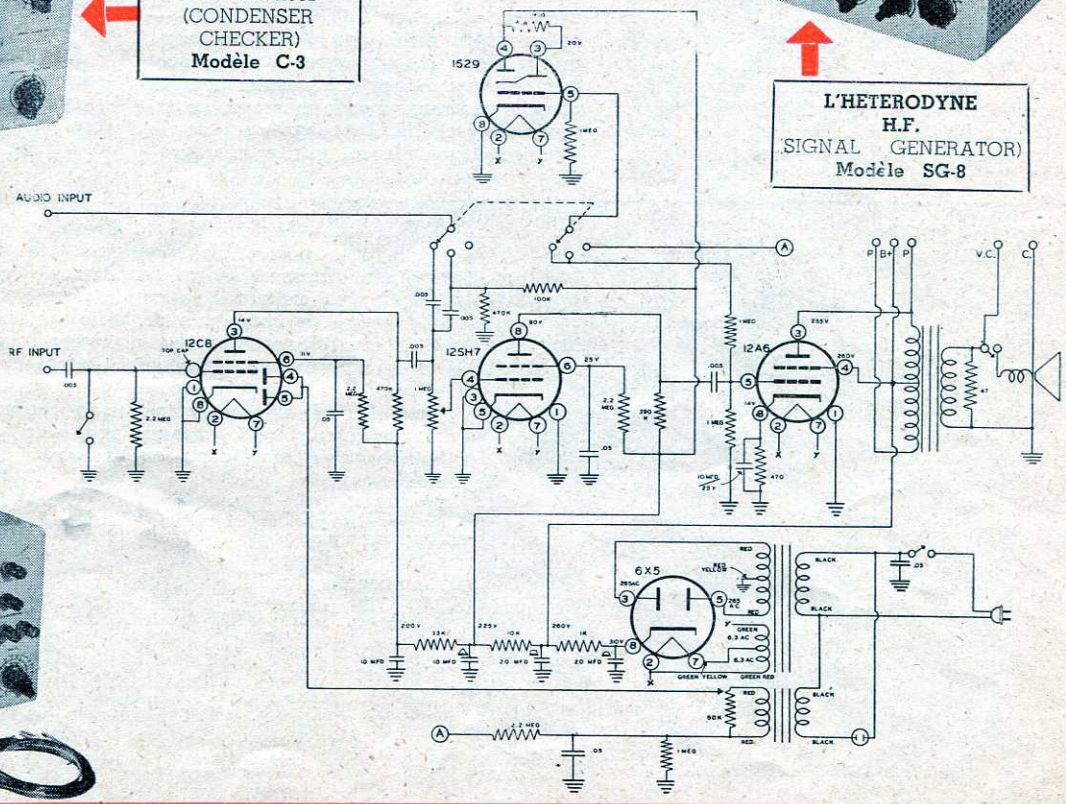
L'OSCILLOSCOPE
(dernière version 1954)
Modèle O-9
Cet appareil est décrit dans le numéro de ce mois de « Télévision »

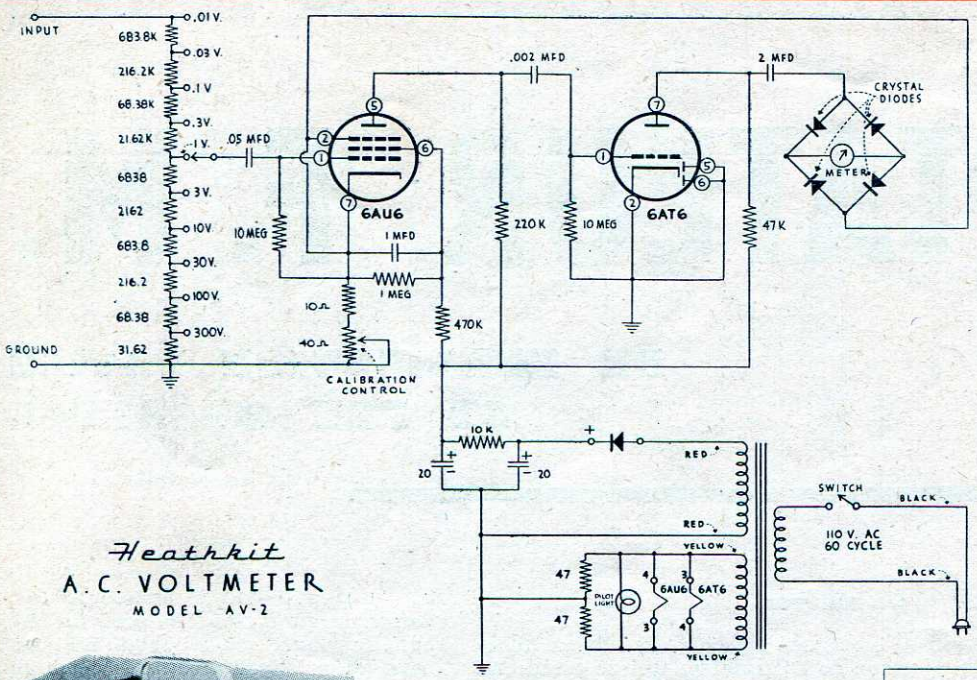


Le PONT à capacités et résistances (CONDENSER CHECKER) **Modèle C-3**

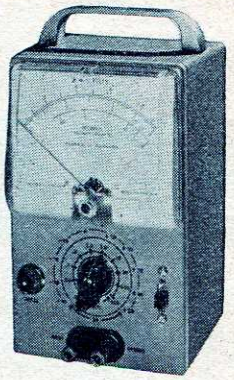
L'HETERODYNE H.F. (SIGNAL GENERATOR) **Modèle SG-8**

L'ANALYSEUR DYNAMIQUE (SIGNAL TRACER) **Modèle T-3**

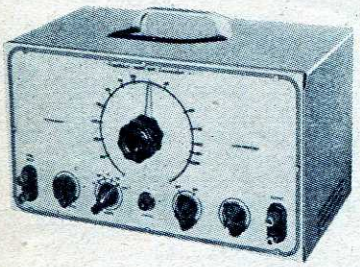




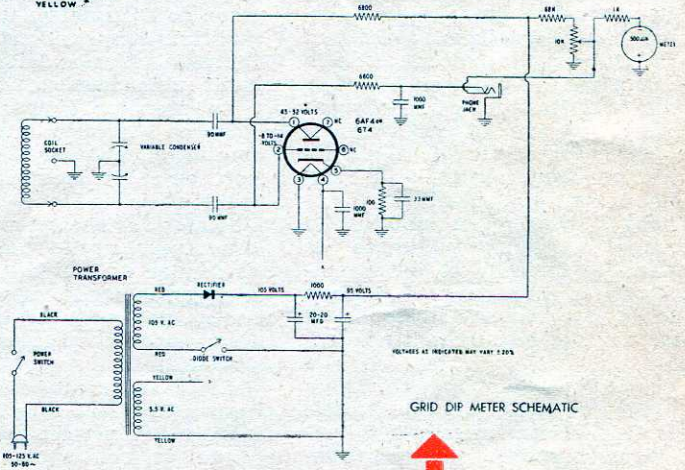
Heathkit
A. C. VOLTMETER
MODEL AV-2



LE VOLTMETRE AMPLIFICATEUR
(A.C. VACUUM TUBE VOLTMETER)
Modèle AV-2

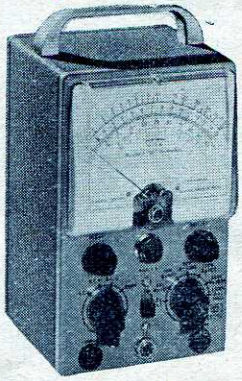


LE VOLTMETRE ELECTRONIQUE
Décrit à partir de ce mois dans « Radio Constructeur ».

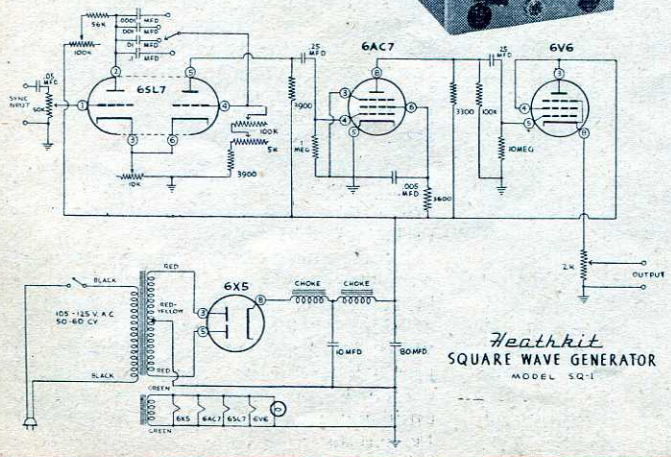


GRID DIP METER SCHEMATIC

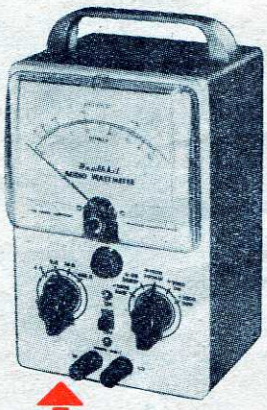
LE GENERATEUR DE SIGNAUX RECTANGULAIRES
(SQUARE WAVE G.)
Modèle SQ-1



L'ONDEMETRE DYNAMIQUE
(GRID DIP METER)
Modèle GD-1B



Heathkit
SQUARE WAVE GENERATOR
MODEL SQ-1



LE WATTMETRE
(AUDIO WATTMETER)
Modèle AW-1

INSPIRÉ D'UN MONTAGE PRÉCONISÉ PAR LA B.B.C., VOICI UN

ADAPTATEUR F. M.

DE RÉALISATION FACILE ET PEU ONÉREUSE

par
R. DESCHEPPER

Il y a quelque temps, deux ingénieurs de la B.B.C., voulant encourager l'écoute des émissions en modulation de fréquence de la station expérimentale de *Wrotham*, réalisèrent un adaptateur qui fut décrit dans la revue anglaise « Wireless World » (1). Leur but était de créer un appareil aussi bon marché que possible, mais sans aucun sacrifice sur la qualité, tout en étant très facile à construire et à mettre au point.

Il nous a paru qu'au moment du démarrage à grande puissance de l'émetteur de Grenelle et d'une prochaine poussée d'émetteurs F.M. dans tout le pays, un appareil inspiré des mêmes principes intéresserait nos lecteurs.

Celui que nous allons décrire diffère par plusieurs points de son modèle anglais. Celui-ci était notamment équipé de lampes spécifiquement britanniques qui, à notre connaissance, ne se trouvent pas sur le marché français. Nous nous sommes rendu compte d'ailleurs que l'on pouvait obtenir des résultats entièrement conformes à ceux annoncés en utilisant des lampes d'un type courant faciles à se procurer.

D'autre part, avec le souci de réduire au minimum les frais de construction, les auteurs avaient prévu l'alimentation de l'adaptateur par le récepteur de radio auquel il serait connecté. Il nous a paru préférable de présenter un appareil autonome pouvant être relié, sans aucune complication, à une prise de pick-up. Rien n'empêche d'ailleurs, en rendant l'alimentation un peu plus copieuse, d'y adjoindre une partie B.F. et de constituer ainsi un récepteur F.M. complet. Nous décrivons plus loin un amplificateur B.F. spécialement étudié à cette fin.

(1) **S.W. Amos et G.G. Johnstone** : F.M. Feeder Unit, **Wireless World**, septembre 1952.

Le schéma

La figure 1 montre le schéma théorique de l'adaptateur qui ne comprend que trois lampes. Nous y avons ajouté toutefois un tube indicateur qui s'est avéré utile pour parfaire l'accord.

La première lampe est une amplificatrice H.F. dont le rôle est triple : fournir un gain qui améliore le rapport entre la tension du signal entrant et celui de l'oscillateur local à l'entrée du changeur de fréquence, constituer ensuite un tampon entre ce dernier et l'antenne pour diminuer le rayonnement, enfin permettre un dosage rationnel de la tension H.F. traversant le récepteur par l'action du C.A.G.

Le changement de fréquence que les auteurs ont adopté est du type additif qui permet ici d'obtenir une pente de conversion beaucoup plus élevée que le procédé habituel. Après de nombreux essais, ils ont utilisé une penthode à forte pente et, quoique peu évident à première vue, le montage est un oscillateur *Colpitts* par les capacités grille-cathode et cathode-filament (fig. 2). La cathode dont le couplage réactif est assuré est maintenue à un potentiel H.F. par rapport à la masse par la réactance de l'enroulement de couplage avec le circuit précédent qui forme bobine d'arrêt. Ce montage utilise au maximum la pente de la lampe. Le gain fourni est environ dix fois plus élevé que celui d'un montage classique triode-hexode.

C'est par la cathode que le signal H.F. est introduit et, autre originalité, le couplage avec l'étage précédent est inductif alors qu'il est habituellement capacitif dans les montages de ce genre.

La prise sur le circuit oscillant est faite en un endroit où la tension H.F., mesurée entre ce point et la cathode, est la plus faible. Si cette prise est correctement établie, l'accord du circuit de plaque de la lampe H.F. est sans effet appréciable sur celui du circuit oscillant.

La tension d'oscillation est de l'ordre de 8 V eff entre grille et masse. La tension minimum entre prise et cathode est d'environ 0,7 V eff, valeur obtenue pour une prise à 1 1/4 tour depuis la masse sur un nombre total de 4 tours.

L'oscillateur est accordé au moyen d'un condensateur de 12 pF en série avec un trimmer à air de 30 pF. Les circuits H.F. sont simplement accordés sur le milieu de la bande 79,5-100 MHz. Leur amortissement est suffisant pour couvrir celle-ci avec une atténuation de l'ordre de 2 dB aux extrémités.

Le transformateur de couplage entre le circuit de plaque et l'oscillateur a un rapport 1/1. Le primaire est en série avec un enroulement destiné à le coupler d'une manière efficace avec la plaque.

La partie capacitive des deux circuits d'accord H.F. est constituée par les capacités internes de la lampe H.F. à laquelle s'ajoutent les capacités réparties dans les enroulements et les connexions. On ajuste l'accord par le déplacement des noyaux magnétiques.

La descente d'antenne de 300 Ω est connectée à un enroulement de 2 1/2 tours bobiné entre les spires de L_1 (5 tours) côté masse.

Le changeur de fréquence est suivi d'un transformateur M.F. accordé sur la fréquence normalisée de 10,7 MHz et dont la bande passante est d'environ 300 kHz. Afin de maintenir un rapport L/C élevé, les condensateurs d'accord n'ont que 10 pF, la capacité inter-électrode des lampes fournissant la partie principale de la capacité totale nécessaire.

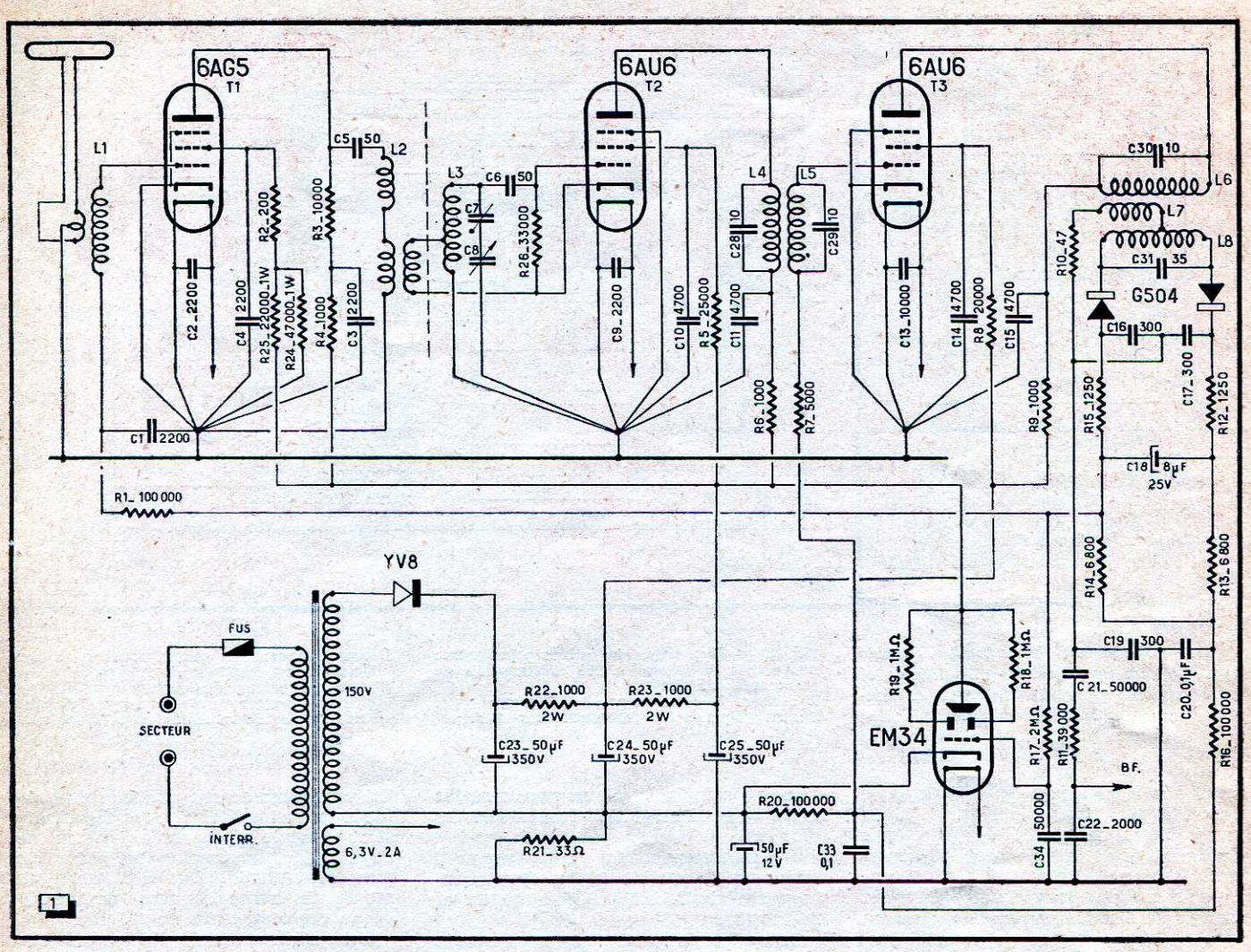


Fig. 1. — Schéma de l'adaptateur et de son alimentation. On notera la manière de faire les prises de masse.

En utilisant comme amplificatrice M.F. une 6 AU 6, on obtient un gain d'environ 80. Une 6 AH 6 permettrait d'arriver à près de 110. L'amplification est suffisante pour attaquer directement le détecteur de rapport.

Le détecteur du rapport

Bien que divers articles aient déjà paru à ce sujet (2), il n'est peut-être pas inutile de rappeler brièvement le fonctionnement de ce système à l'intention des lecteurs à qui les explications précédemment fournies auraient échappé.

Le secondaire du dernier transformateur M.F. est pourvu d'une prise médiane qui est reliée à un enroulement (L_7) couplé de manière très serrée avec le primaire. Quand le transformateur est correctement accordé, en l'absence de modulation, la tension H.F. aux bornes de chaque moitié du secondaire est décalée de 90° par rapport à la tension aux bornes de L_7. Les différences de potentiel entre chaque extrémité du secondaire et la masse sont donc égales et les diodes reçoivent la même tension H.F.

Si la fréquence du signal s'écarte de la fréquence d'accord, les différences de potentiel aux bornes de chaque moitié du secondaire conservent la même valeur, mais leur angle de déphasage par rapport à L_7 change en sens opposé et les diodes sont soumises à des tensions différentes.

Le courant H.F. circulant dans le secondaire est redressé par les deux diodes en série et produit une tension continue aux bornes de la résistance de charge ($R_{12} + R_{13} + R_{14} + R_{15}$) qui est proportionnelle au signal entrant. Le point milieu de cette chaîne de résistances est mis à la masse au point de vue H.F. par C_{20} et la sortie de l'enroulement de couplage L_7, ainsi que par C_{19}.

Quand la fréquence du signal varie, le courant à travers une diode augmente tandis qu'il diminue à travers l'autre ; il en résulte que la tension à la sortie de L_7 devient positive ou négative selon le sens de la variation.

Si le signal est modulé en fréquence, on recueille en ce point le signal B.F. modulateur. Les éléments R_{11} et C_{22} constituent le correcteur fixe de pré-emphase.

Pour que le fonctionnement soit correct, il est indispensable que la tension continue appliquée à la résistance de charge demeure invariable en dépit des changements dans la fréquence du signal entrant. On y arrive en la shuntant par un condensateur de forte capacité de manière à obtenir une constante de temps qui soit grande par rapport à la période la plus basse de la modulation.

La branche négative de la résistance de charge peut être utilisée pour fournir une tension de C.A.G. ; dans l'appareil décrit ici, celle-ci est

(2) **Radio Constructeur** N° 72 ; **Toute la Radio** N° 175.

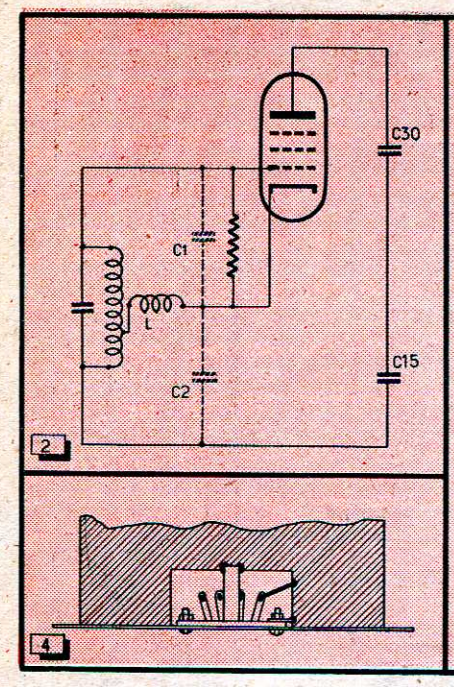


Fig. 2. — L'oscillateur est un Colpitts déguisé; C_1 et C_2 sont les capacités grille-cathode et grille-filament ; L est l'enroulement de couplage avec l'étage précédent.

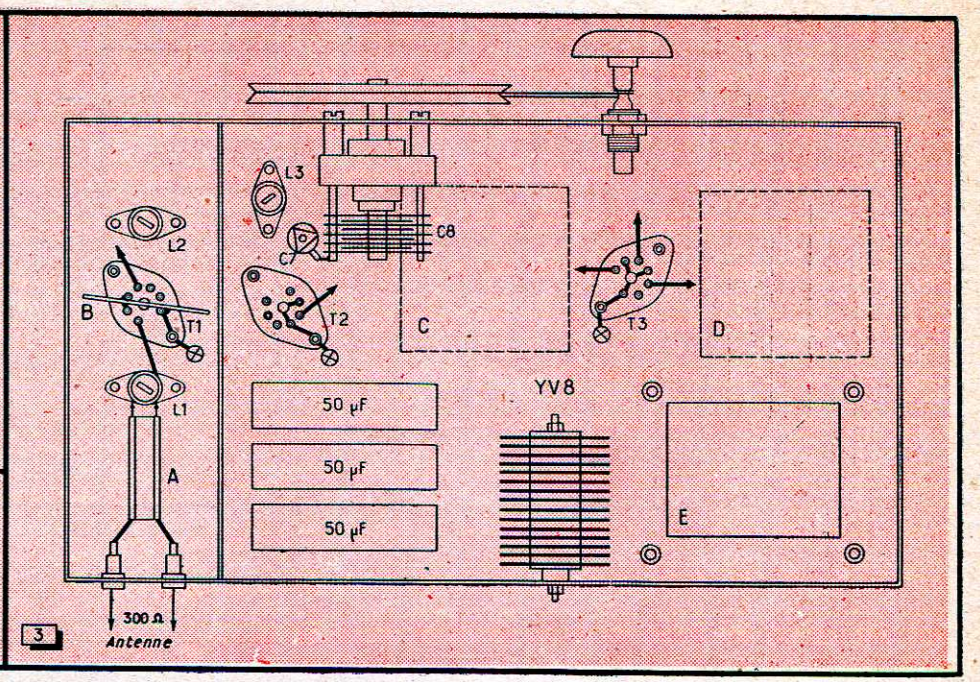


Fig. 3. — Disposition des pièces principales : A : arrivée d'antenne à 300 Ω (morceau de descente bifilaire) ; B : écran soudé au support de lampe ; C : emplacement du transformateur M.F. ; D : emplacement du transformateur et des éléments du détecteur de rapport ; E : transformateur d'alimentation.

Fig. 4. — Les masses de la lampe H.F. sont prises sur un écran soudé au tube central.

appliquée à la lampe H.F. Notons en passant que son application à la lampe M.F. risquerait de créer une distorsion appréciable en désaccordant le transformateur. La réactance capacitive d'une lampe varie en effet avec la tension de grille. Cet effet est sans conséquence pour le circuit d'entrée qui est très fortement amorti.

Ajoutons que les diodes au germanium ne supportent qu'une tension nettement déterminée. Le C.A.G. constitue donc une mesure de protection indispensable contre les surtensions susceptibles de les endommager. D'autre part, son action vient utilement s'ajouter à l'effet limiteur du détecteur de rapport. Ce dernier n'est pas complètement insensible aux signaux modulés en amplitude, et la meilleure réjection de cette modulation n'est pas obtenue, comme on pourrait le supposer, par une stabilisation absolue de la tension redressée, mais bien en laissant subsister une variation de celle-ci de l'ordre de 10 à 15 0/0. Le taux optimum dépend d'ailleurs d'un grand nombre de facteurs. Les conditions nécessaires ont été obtenues ici en ne branchant que C_{18} à la totalité de la résistance de charge, mais entre deux prises le long de celle-ci. La valeur de R_{12}, R_{13}, R_{14} et R_{15} ne peut guère être déterminée que par expérience. Les valeurs données ne sont valables que pour des diodes dont les caractéristiques sont identiques. La résistance R_{10} aide à obtenir la stabilisation et compense, dans une certaine mesure, l'inégalité éventuelle des diodes.

Le détecteur utilisé dans l'appareil que nous décrivons dérive d'un montage américain indiqué par SEELEY et AVINS (3).

L'emploi de diodes au germanium est la solution la plus pratique au point de vue constructif, car ces pièces peuvent être montées à côté des bobinages dans le boîtier et ne demandent pas de tension de chauffage. Il est cependant recommandé de n'utiliser que des éléments sélectionnés vendus par paires en vue de leur emploi dans des montages symétriques.

Rien n'empêche, bien entendu, d'utiliser le tube 6 AL 5 qui a été spécialement conçu pour la modulation de fréquence. Il est conseillé, dans un détecteur de rapport, de réduire, au moyen d'une résistance appropriée, la tension de chauffage de ce tube à 5,3 V, ce qui évite des possibilités de ronflement.

L'alimentation de l'adaptateur

La consommation totale est d'environ 30 mA. Ce courant peut être facilement fourni par une cellule de redressement au sélénium ou oxymétal. On peut dans ce cas utiliser un transformateur simplifié dont le secondaire H.T. fournit une seule tension de de 150 V. La tension redressée est d'environ 160 V. Elle est filtrée au moyen de deux résistances de 1 000 Ω et de condensateurs de 50 µF.

Une résistance de 33 Ω, insérée dans le côté négatif de l'alimentation, fournit une tension négative de 1 V environ aux grilles des deux lampes amplificatrices. Le C.A.G. se superpose à cette tension de départ. Cette disposition permet de mettre les cathodes directement à la masse, ce qui facilite le découplage.

Construction

La figure 3 montre la disposition recommandée des divers organes sur le châssis. Le point capital est d'obtenir les connexions aussi courtes et directes que possible. Les indications du schéma relatives aux prises de masse doivent être suivies à la lettre. Il est en effet indispensable que tout ce qui se rapporte à une même lampe soit mis à la masse en un point *unique :* par exemple une cosse prise sous la vis de fixation du support.

Comme précaution supplémentaire contre les réactions intempestives entre circuit d'entrée et circuit de sortie de la lampe H.F., un petit écran de laiton ou de cuivre est soudé sur l'écran cylindrique du support (fig. 4). Un

(3) **S.W. Seeley et J. Avins** : R.C.A. Review, juin 1947.

autre écran sépare tout l'étage H.F. de l'oscillateur pour diminuer le rayonnement indésirable vers le circuit d'antenne.

La table ci-dessous donne les indications nécessaires pour la confection des bobinages. Ces indications sont basées sur les données fournies par les auteurs anglais, mais adaptées au matériel se trouvant sur le marché français.

Les figures 5 à 13 en montrent la réalisation.

Tous les enroulements sont faits sur des mandrins standard filetés intérieurement pour recevoir un noyau magnétique. Les transformateurs M.F. comportent deux mandrins assemblés dos à dos au moyen de tiges filetées qui permettent de les fixer au châssis indépendamment du boîtier, d'où possibilité d'enlever celui-ci pour un ajustement quelconque.

CARACTÉRISTIQUES DES BOBINAGES

(diamètre du support : 10 mm)

Bobines	Fonction	Nombre de spires	Genre de fil	Hauteur de l'enroulement	Couplage	Observations
L_1	Antenne Accord	2 1/2 5	0,45 émail id.	8 mm	Spires intercalées	Enroulement bifilaire partant du côté masse
L_2	Circuit anodique	A = 5 B = 2×31/2	0,45 émail id.	7,5 mm 5 mm env.	8 mm entre A et B	B = enroulement bifilaire jointif
L_3	Oscillateur	4	1,2 mm nu, étamé	12,5 mm	Prise à 1 1/4 tour depuis masse	Spires espacées
L_4	Primaire M.F. 1	24	0,12 émail	6 mm env.	10 mm	Jointif
L_5	Secondaire M.F. 1	24	0,12 émail	6 mm env.		Jointif
L_6	Primaire M.F. 2	24	0,12 émail	6 mm env.		Jointif
L_7	Couplage détecteur	4 1/2	id.		Par dessus L_6 côté masse	Jointif
L_8	Secondaire M.F. 2	2 × 18	0,26 émail	11 mm	Spires intercalées	Bifilaire non jointif

Mise au point

On commencera par le réglage de la M.F. Il suffit pour cela de disposer d'une hétérodyne classique. On connecte un voltmètre (gamme 0-10 V) aux bornes de C_{18}. Un contrôleur quelconque convient parfaitement, pourvu que sa résistance soit au moins de 2000 Ω/V.

On règle l'hétérodyne aussi exactement que possible sur 10,7 MHz et on applique un signal d'environ 50 mV à la grille de T_3. On ajuste les noyaux sur la lecture *maximum*.

On connecte ensuite le voltmètre entre la jonction de R_{10} et C_{21} et la masse. On règle le noyau du secondaire pour obtenir une lecture *minimum*. Si le montage est correct, la tension doit tomber à 0.

On place alors de nouveau l'instrument aux bornes de C_{18} et on retouche le réglage jusqu'au maximum de tension. Une très légère correction doit suffire.

Pour régler ensuite le premier transformateur M.F., on relie la sortie de l'hétérodyne, à travers un condensateur de valeur quelconque, à la plaque de la lampe H.F. T_1. On règle le niveau du signal à 500 µV environ et on ajuste les noyaux sur la lecture *maximum*.

Il reste à aligner l'oscillateur et les circuits H.F. et ici deux méthodes sont possibles. Si le générateur H.F. monte jusqu'à la gamme 79,5-100 MHz, directement ou par harmoniques, on appliquera à une des bornes d'antenne un signal de 87,5 MHz d'environ 500 µV. Après avoir tourné le condensateur d'accord au maximum de sa capacité, on ajuste le noyau du bobinage oscillateur jusqu'à la déviation maximum du voltmètre. Si l'on trouve deux maxima, il faut se régler sur celui correspondant à la plus grande self-induction. C'est, en effet, le battement inférieur (en fréquence) qui est utilisé.

Il faut ensuite régler le générateur sur 100 MHz et ajuster le trimmer C_7 de telle façon que l'accord soit obtenu avec les lames du condensateur variable entièrement sorties. On reviendra ensuite sur 87,5 MHz et on retouchera le noyau si c'est nécessaire.

Si l'on ne dispose pas d'un générateur fournissant une fréquence suffisamment élevée, on peut à la rigueur utiliser l'émission de la rue de Grenelle. Il faudra, bien entendu, dans ce cas, relier l'appareil à une antenne appropriée.

Le contrôle du discriminateur au point de vue limitation des parasites se fait au moyen d'une hétérodyne modulée. Si l'on applique au récepteur (ou à l'étage M.F. si l'hétérodyne ne monte pas assez haut en fréquence) un signal modulé en amplitude, on doit l'entendre si l'hétérodyne est légèrement désaccordée par rapport au récepteur. A l'accord exact, le son doit complètement disparaître. S'il en était autrement, la valeur des résistances R_{12} et R_{15} devrait être modifiée. Il faut toutefois tenir compte de ce que la somme de ces résistances doit toujours rester exactement égale à 2500 Ω.

La haute fidélité à bon marché

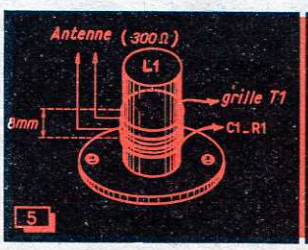
Il serait regrettable de ne pas faire suivre l'adaptateur que nous venons de décrire d'un amplificateur B.F. capable de rendre justice aux qualités particulières de la modulation de fréquence. La partie B.F. des récepteurs de radio répond rarement aux conditions voulues.

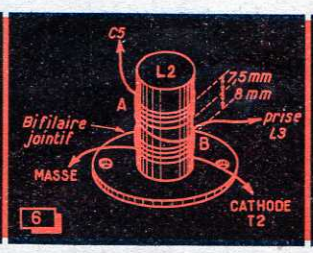
Un amplificateur de grande classe est d'autre part fort coûteux et pas tellement facile à mettre au point.

Ces constatations nous ont incité à étudier un montage qui, sans prétendre à la perfection, permet cependant d'honorables performances, tout en restant accessible aux bourses modestes et est, ce qui ne gâte rien, facile à construire (fig. 14).

La puissance fournie est d'environ 10 W, avec un taux de distorsion de l'ordre de 1,5 0/0, donc complètement inaudible.

L'étage préamplificateur comprend une double triode 6 SN 7 entre les éléments de laquelle est branché un cor-





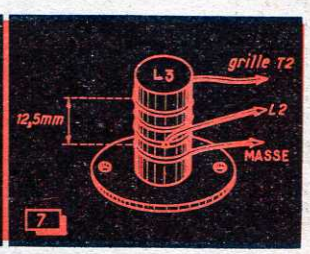
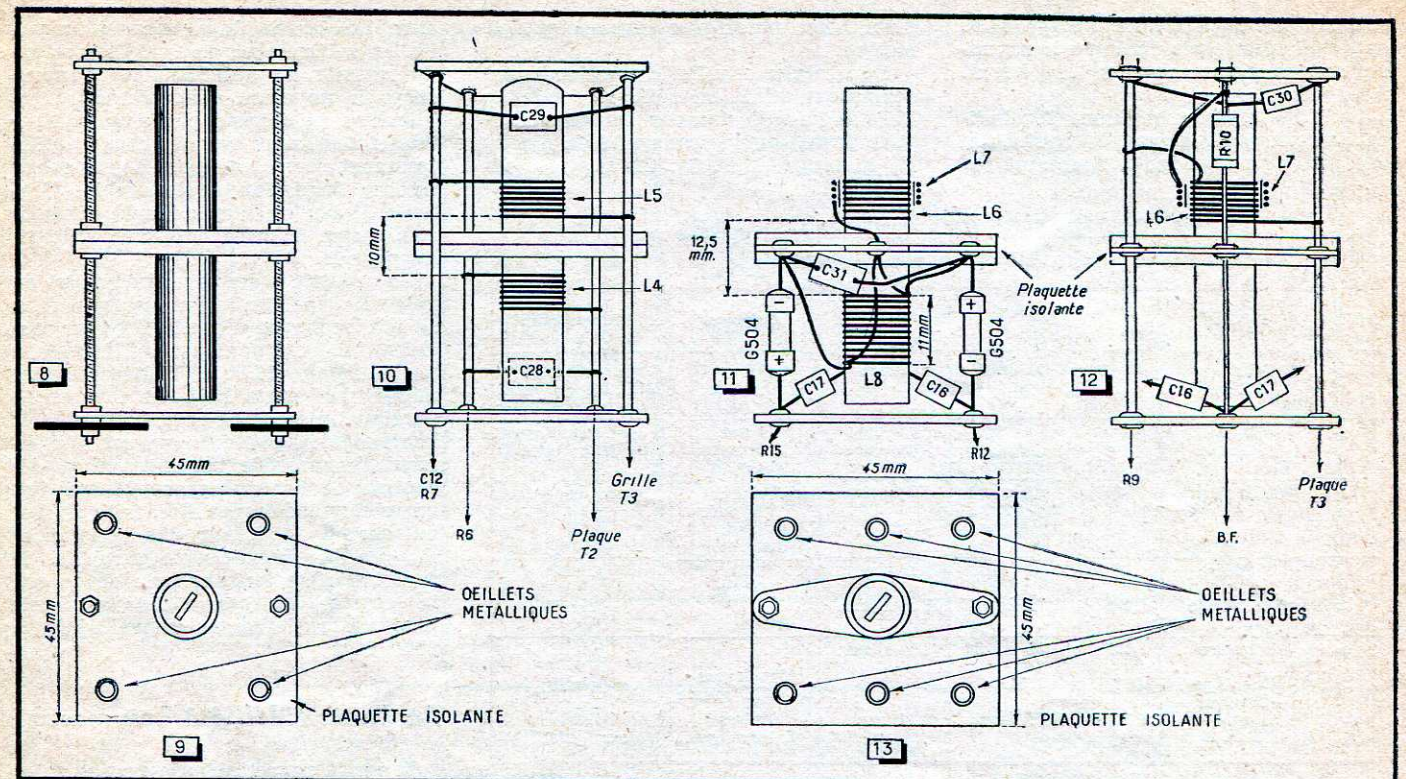


Fig. 5. — Bobinage d'antenne. Le primaire est enroulé entre les spires du secondaire, côté masse.

Fig. 6. — Transformateur H.F. La section inférieure constitue le couplage avec l'oscillateur.

Fig. 7. — Bobine de l'oscillateur.



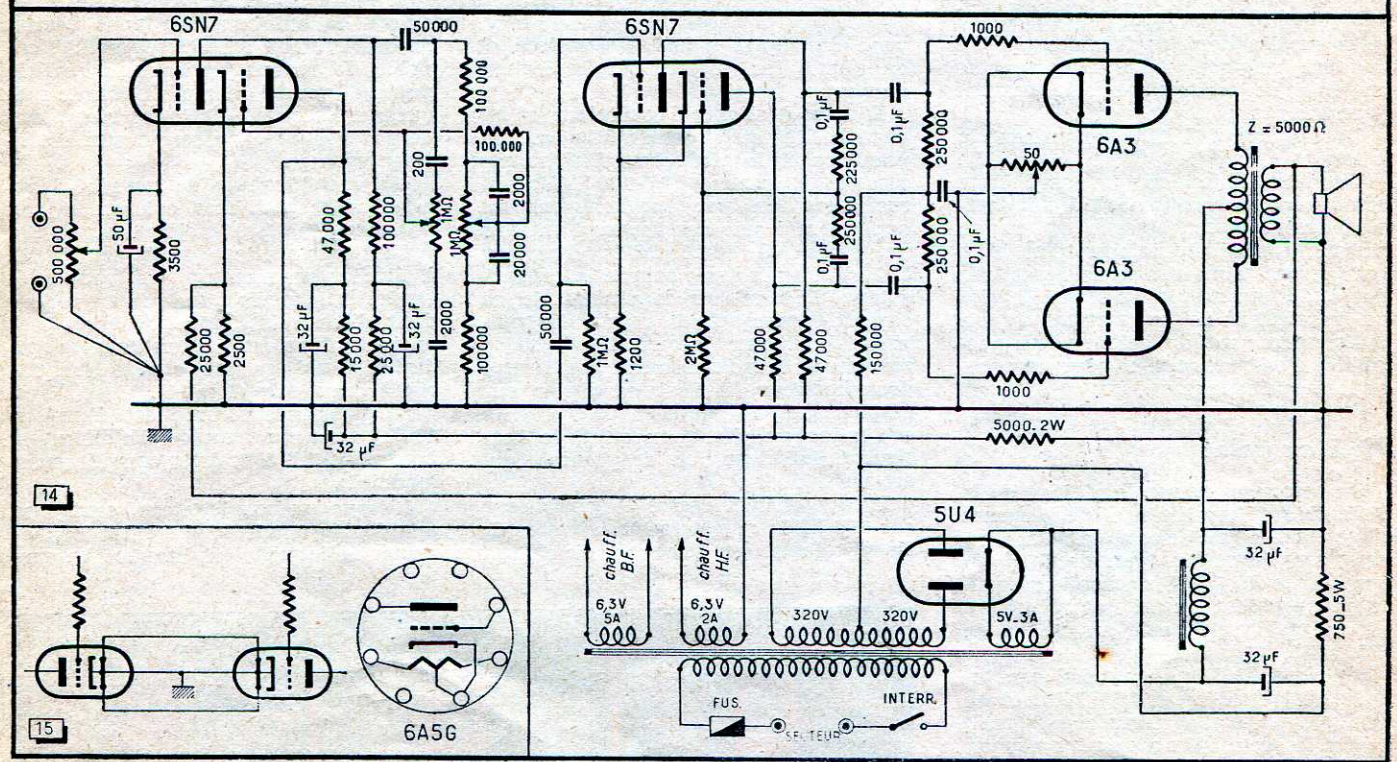


Fig. 8. — Les mandrins des transformateurs M.F. sont assemblés dos-à-dos au moyen de tiges filetées.

Fig. 9. — Plaquette de bakélite ou de plexiglas avec quatre œillets dans lesquels on soude les entretoises.

Fig. 10. — Le transformateur M.F. assemblé. Les deux enroulements sont dans le même sens.

Fig. 11. — Assemblage des circuits de détection montrant la position des diodes à cristal.

Fig. 12. — Position des autres éléments du détecteur.

Fig. 13. — Plaquette intermédiaire du 2e transformateur M.F.

Fig. 14. — Un amplificateur particulièrement approprié à l'audition des émissions en F.M.

Fig. 15. — Utilisation des lampes 6 A 5 G.

recteur de ton à deux canaux permettant le relèvement ou l'abaissement des deux extrémités de la gamme. Son rôle sera d'ailleurs discret en F.M., car il n'y a pas de défauts importants à masquer comme dans la radio ordinaire. Il servira donc surtout à régler le niveau du médium.

L'inversion de phase est également réalisée par une 6 SN 7 dont le second élément est « contre-réactionné » à 100 0/0, ce qui en réduit le gain à l'unité. La stabilité de ce dispositif est quasi automatique et, en utilisant les valeurs indiquées, le déséquilibre n'excédera jamais 1 0/0. Il restera donc toujours inférieur aux petites différences de pente entre les lampes finales.

On s'étonnera sans doute de notre choix, pour celles-ci, de triodes d'un type déjà ancien. Remarquons tout d'abord que le modèle type des amplificateurs à très haute fidélité, le « Williamson », est également terminé par des triodes. Celles-ci sont, en vérité, des tétrodes montées en triodes, mais cela revient au même. Elles n'ont vraisemblablement été utilisées que parce qu'elles permettaient une polarisation par la cathode. Malheureusement, pour tirer une puissance adéquate d'une lampe genre 6 L 6 montée en triode, il faut lui appliquer une tension de plaque de 400 V, ce qui est mal commode. Les 6 A 3 se contentent de 300 V. Le fait qu'elles sont à chauffage direct ne présente aucun inconvénient, si l'on prend la précaution de bien centrer le circuit de chauffage par rapport à la masse à l'aide d'un potentiomètre de 50 Ω.

L'enroulement de chauffage supplémentaire qu'on voit dans le schéma est nécessaire, si l'on se sert du même transformateur pour alimenter les lampes H.F., et notamment si la partie F.M. est réunie à l'amplificateur de façon à faire un récepteur complet, car un des pôles du filament de chauffage de ces lampes doit être mis à la masse.

Une contre-réaction simple est prise aux bornes du secondaire du transformateur de sortie et appliquée à la cathode de la deuxième triode amplificatrice. Le taux peut en être réglé en modifiant la valeur de R_8. Sa valeur optimum dépend des caractéristiques du haut-parleur et est très peu critique. Son rôle est surtout d'assurer un amortissement suffisant de l'équipage mobile.

La pièce maîtresse de l'amplificateur est son transformateur de sortie, au sujet duquel on ne peut lésiner. La section du noyau sera au moins de 7 cm².

Il faut évidemment faire suivre cet amplificateur d'un haut-parleur qui en soit digne, et nous recommandons vivement de monter celui-ci dans une caisse à contre-résonance (4). Le matériel utilisé pour nos essais figure dans la liste ci-dessous.

Remarque au sujet des lampes

Nous avons indiqué comme lampes finales des 6 A 3 parce qu'elles sont d'une vente courante. Cependant, une puissance légèrement supérieure, en même temps qu'une indépendance plus grande vis-à-vis du circuit de chauffage, peut être obtenue au moyen des tubes 6 A 5 G qui sont à chauffage indirect. Il faut cependant noter que, dans ces dernières, la cathode est reliée intérieurement au point milieu du filament et ne peut donc être utilisée pour effectuer la polarisation.

Le circuit de chauffage est mis à la masse en même temps que la cathode et il faut avoir soin qu'il ne le soit en aucun autre endroit (fig. 15).

Des 12 AU 7 peuvent être substituées aux tubes 6 SN 7 sans modifier la valeur des résistances.

R. DESCHEPPER.

(4) L'enceinte anti-résonnante, **Toute la Radio** N°s 162, 176 et 177.

MATÉRIEL UTILISÉ POUR LES MAQUETTES

ADAPTATEUR

DÉSIGNATION	CARACTÉRISTIQUES	OBSERVATIONS
Résistances :		
R_1, R_2, R_3, R_4, R_6, R_9, R_{10}, R_{11}, R_{12}, R_{13}, R_{14}, R_{15}, R_{16}, R_{17}, R_{18}, R_{19}, R_{20}.	1/2 watt	OHMIC
R_{21}, R_{24}, R_{25}.	1 watt	id.
R_{26}.	1/4 watt	id.
R_{22}, R_{28}.	2 watts	id.
Condensateurs :		
C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_9, C_{10}, C_{11}, C_{12}, C_{14}, C_{15}.	Céramique	L.C.C.
C_{16}, C_{17}, C_{19}, C_{22}, C_{28}, C_{29}, C_{30}, C_{31}.	Mica	STEAFIX
C_{20}, C_{21}, C_{33}, C_{34}.	Tubulaires papier	SAFCO
C_{18}.		NOVEA
C_{23}, C_{24}, C_{25}.		NOVEA
C_{32}.		S.I.C.
C_7.	Trimmer à air 2-30 pF	PHILIPS
C_8.	Condensateur d'accord 12 pF	JVL/S 10 ARENA
Lampes : *6 AG 5* (EF 80 - EF 85) *2 × 6 AU 5* (EF 80) *EM 34* (6 U 5)		Les types entre parenthèses peuvent éventuellement remplacer ceux indiqués dans le schéma.
Redresseur : YV 8 Westinghouse (Soral type 805).		
Diodes : G 504 Westinghouse (1 N 35 Sylvania).		

AMPLIFICATEUR

DÉSIGNATION	CARACTÉRISTIQUES	OBSERVATIONS
Résistances :		
22 de valeurs diverses	1/2 watt	OHMIC
1 - 5000 ohms	2 watts	id.
1 - 750 ohms	Bobinée 5 watts	id.
1 pot. bobiné 50 ohms	1 watt	V. Alter
2 pot. 1 MΩ	Log. min.	DADIER et LAURENT
1 pot. 0,5 MΩ.	Log. normal	DADIER et LAURENT
Condensateurs :		
1 200 pF	Mica	STEAFIX
2 2000 pF	Mica	id.
1 20 000 pF	Papier	SAFCO-TREVOUX
2 50 000 pF	id.	id.
5 0,1 μF	id.	id.
5 32 μF	Electrolytiques 550 V	S.I.C.
1 50 μF	Tubulaire 12 V	id.
3 supports de lampe	Octal	
2 supports de lampe	4 broches	
Transformateur d'alimentation	2 × 320 V - 150 mA 5 V - 3 A - 6,3 V - 5 A	VEDOVELLI
Eventuellement transformateur de chauffage pour les lampes de l'adaptateur.	6,3 V/6,3 V - 2 A	Peut être remplacé par un enroulement supplémentaire sur le transf. d'alimentation.
Transformateur de sortie.	5000 ohms plaque à plaque	SBH 11 MYRRA
Haut-parleur.	20 watts, diamètre 28 cm, champ magnétique 13 500 gauss	280 T. 20 FERRIVOX
Lampes : *2 × 6 SN 7* (12 AU 7) *2 × 2 A 3* (*6 A 5 G*) *5 U 4* (5 Z 3).		Les lampes en italique sont les plus recommandées.

LA CONDUITE AUTO
DES AUTOMOB

UNE APPLICATION HARDIE DE L'ELECTRONIQUE

PREMIÈRES INFORMATIONS RELATIVES A UN G VISANT A RÉDUIRE LA FATIGUE DU CONDUCTEUR SU LE REMPLACER TOTALEMENT PAR UN SERVOMÉCANISME

Les accidents de la route sont un fléau international ; aux Etats-Unis, où l'on ne fait jamais rien à demi, la chose prend les proportions d'un désastre. Et comme, d'autre part, la vogue là-bas est à la recherche de la solution électronique de tous les problèmes, il n'est pas étonnant d'apprendre qu'une firme aussi sérieuse et importante que la R.C.A. nous annonce que ses techniciens ont à l'étude un dispositif de conduite automatique des automobiles.

L'Amérique n'est d'ailleurs pas la seule nation qui s'intéresse à la question, et nous connaissons plusieurs chercheurs français, entre autres, qui rêvent de lancer un jour quelque radar routier. La récente invention des répondeurs passifs à cristaux (voir Revue de la presse mondiale de ce mois) pourrait d'ailleurs donner à ces solutions un regain d'actualité, en rendant possible la construction d'un radar d'approche très simplifié.

Ce qui est intéressant dans la formule actuellement expérimentée par R.C.A., c'est qu'elle n'a rien de trop utopique, son application pouvant se faire de façon progressive sans exiger l'équipement simultané de tous les véhicules ; d'autre part, elle pourrait aboutir, dans certaines circonstances, à la suppression totale du conducteur, comme on va le voir.

L'idée de base est la suivante : dans l'axe de la chaussée, on enterre un câble formant antenne et émettant un signal hertzien de fréquence fixe. Ce signal induit une certaine tension aux bornes de deux bobines installées sous la voiture à guider. Les bobines sont placées symétriquement par rapport à l'axe de la voiture, de telle sorte que, cette dernière étant exactement à cheval sur le fil noyé dans le revêtement de la route, les tensions fournies par les bobines soient strictement symétriques. Tout écart à droite ou à gauche du véhicule détruira cette symétrie, et il est facile de concevoir un amplificateur suivi d'un servo-mécanisme agissant dans le sens voulu sur la direction pour ramener la voiture dans l'axe. Voilà pour la question du guidage proprement dit. Telle quelle, cette installation permettrait au conducteur de se délasser au cours des grands parcours, en confiant au « pilote automatique » le soin de maintenir son véhicule centré.

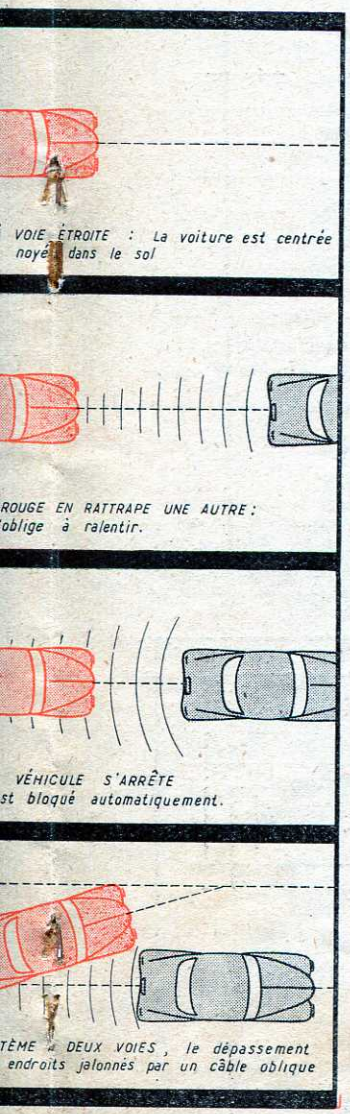
Mais il est prévu davantage : on installe le long du câble, à intervalles réguliers, des petits montages à transistors qui, après chaque passage d'un véhicule, émettent pendant un certain temps un signal sur une seconde fréquence, telle que le câble l'atténue au point de la rendre imperceptible au-delà d'une centaine de mètres.

Voici le promoteur du projet, le Dr. Zworykin, occupé à régler le dispositif de « pilotage automatique » d'une des voitures modèles réduits lui servant aux démonstrations. On aperçoit sur le sol le câble, normalement enfoui, et l'un des « répéteurs » à transistors assurant l'émission des signaux de télé-commande.

'OMATIQUE

BILES

GRANDIOSE PROJET AMÉRICAIN SUR LES GRANDS PARCOURS ET A SME POUR DES TRAJETS DÉTERMINÉS



La voiture auto-conduite est munie d'un servo-mécanisme capable de provoquer un ralentissement du véhicule lors de l'entrée dans un champ correspondant à ce second signal, et même de l'arrêter si ce signal a une certaine intensité, ce qui signifierait que la première voiture est très proche ou arrêtée.

Une variante de ce dispositif est illustrée ci-contre. On suppose la chaussée suffisamment large pour que deux voitures puissent y rouler de front ; deux câbles parallèles sont enterrés dans l'axe de chaque piste et des sortes d'aiguilles sont prévues de loin en loin pour le passage d'une piste à l'autre. Lorsqu'une des pistes est accidentellement barrée par l'arrêt d'un véhicule, la « queue » électromagnétique que font apparaître derrière elle les répéteurs à transistors agit, non plus sur les freins, mais sur la direction de la voiture suiveuse, qui est automatiquement aiguillée sur la seconde piste. Là encore, le projet n'a rien d'utopique, puisque, avec les modèles réduits de voitures que montrent nos photographies, le tout fonctionne déjà parfaitement.

Et les croisements, direz-vous ? La question a été réglée d'un trait de plume, en décrétant que la conduite automatique serait probablement réservée aux auto-routes, lesquelles, comme on le sait, se croisent à deux niveaux différents, des tronçons de chaussée en forme de trèfle permettant le changement de direction sans croisement. Il serait d'ailleurs tout à fait possible de combiner le principe de la commande automatique par câbles et oscillateurs enterrés aux systèmes actuels de signalisation des carrefours par feux verts et rouges, l'allumage d'un feu rouge provoquant sur la voie intéressée l'apparition de signaux d'arrêt.

Enfin, et c'est là que le projet devient véritablement révolutionnaire, le même dispositif permettrait, dans le cas d'une auto-route spécialement équipée, de supprimer tout conducteur. Un bon calcul démontre qu'avec une seule équipe de chauffeurs à chaque extrémité du tronçon, une route à une seule voie parcourue par des camions séparés de 30 mètres pourrait écouler, à raison de 5 tonnes par camion, près de 200.000 tonnes par jour ! (bien entendu, il serait formellement interdit aux véhicules et à l'infrastructure de tomber en panne...).

Mais ne sourions pas trop vite de ces grandioses anticipations, car elles ont pour auteur un certain Dr. Zworykin qui, il y a trente ans, annonça au milieu d'un scepticisme général qu'il se proposait de transmettre les images à distance en construisant une bouteille dans laquelle la lumière serait transformée en électricité. Bouteille qu'on appelle depuis « Iconoscope », et qui, sous une forme plus ou moins améliorée, équipe actuellement la totalité des caméras de télévision...

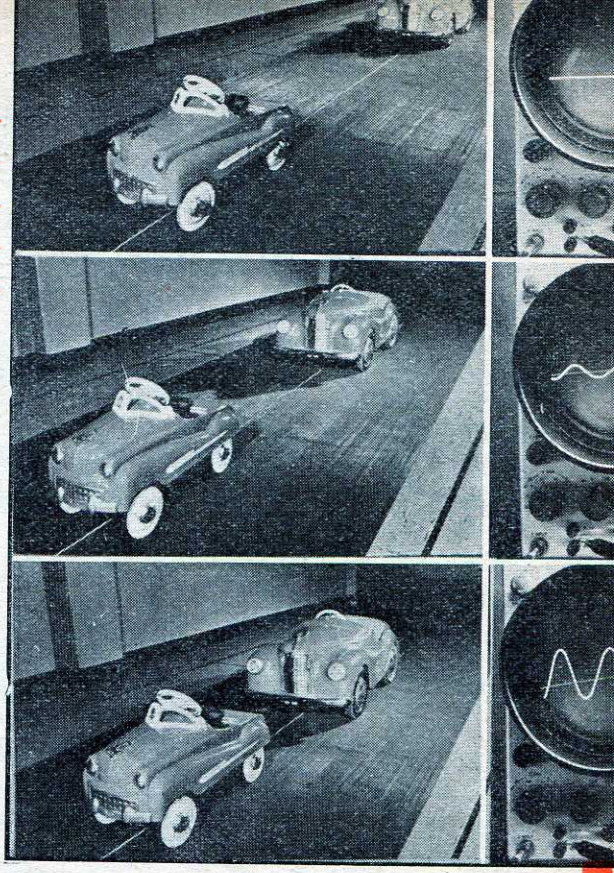


Illustration du principe mis en œuvre : le premier véhicule provoque l'émission, par le câble, d'une onde dont l'intensité décroît assez vite avec la distance. Le signal capté par la voiture suiveuse est donc d'autant plus intense que la première voiture est proche, ce qui lui permet de commander selon le cas le ralentissement ou l'arrêt total.

E. S. FRÉCHET :

Les AUTO RADIO

DEUXIÈME PARTIE (SUITE) : L'ALIMENTATION

Le début de cette étude, qui a été publié dans les deux précédents numéros de TOUTE LA RADIO, a présenté les problèmes qui se posent lors de la conception d'un récepteur auto-radio, puis a donné quelques détails sur le fonctionnement des commutatrices et vibreurs. Dans les lignes qui suivent, l'auteur se borne à commenter brièvement quelques schémas d'alimentation relevés sur des récepteurs de fabrication industrielle, schémas donnés à titre d'exemple, mais qui pourront être également fort utiles pour les dépanneurs ayant l'occasion de réparer des postes de ce genre. Par la suite, les différents étages constituant un récepteur auto-radio seront étudiés de la même façon. Enfin, l'installation, le déparasitage et le dépistage des pannes seront traités avec le plus possible de détails.

LES VIBREURS (suite)

L'avantage des vibreurs auto-redresseurs est le fait que l'on obtient directement la haute tension redressée en partant de 6 ou 12 V continus, sans qu'il soit besoin d'utiliser une valve ou un redresseur quelconque. Ils sont cependant assez peu utilisés pour plusieurs raisons qui sont : leur coût relativement élevé, leur fragilité, les difficultés de filtrage et d'antiparasitage qu'ils occasionnent.

Pour tous les autres modèles de vibreurs, un redressement sera évidemment nécessaire. Des solutions différentes sont adoptées pour cela, suivant les constructeurs et, d'une façon plus générale, suivant les pays. Nous allons examiner maintenant quelques réalisations de l'industrie.

QUELQUES EXEMPLES

Voici d'abord (fig. 7) un schéma d'alimentation que l'on retrouve, à quelques variantes près, sur la plupart des modèles français et italiens. La valve est, bien entendu, à cathode séparée (isolement élevé). C'est ici une 6 X 4 qui, comme dans

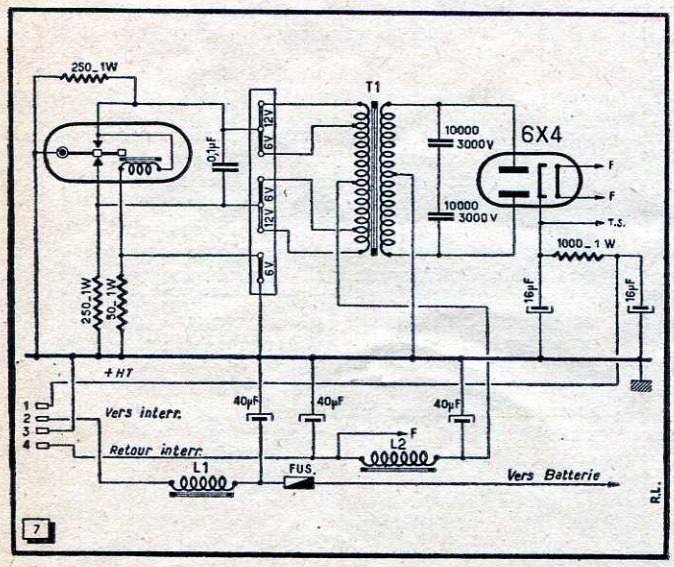


Fig. 7. — Schéma classique d'alimentation utilisant un vibreur asynchrone à entretien parallèle et une valve 6X4 (Firvox RA 23).

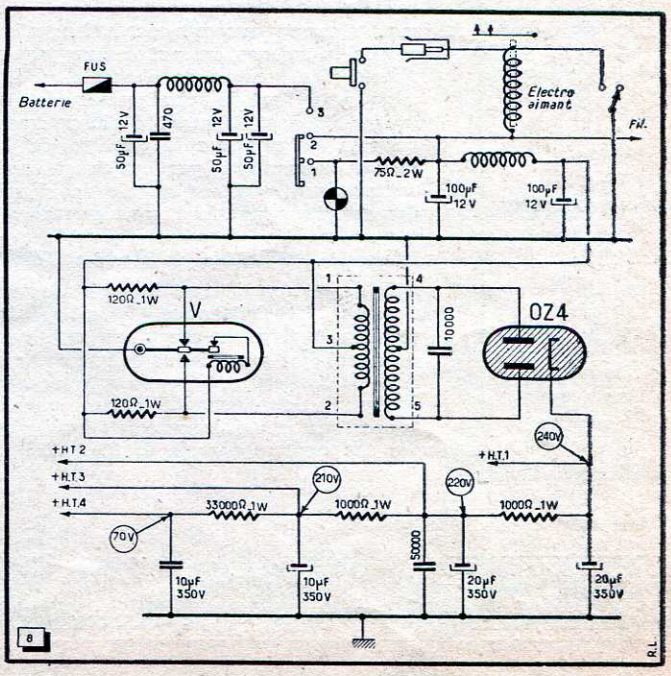


Fig. 8. — Voici un montage moins habituel : valve OZ4 « à cathode froide » et vibreur asynchrone à entretien série (Séduction Arel).

un récepteur « alternatif », redresse les deux alternances. Le filtrage, simple, comporte une résistance de 1 000 Ω — 1 W et deux électrochimiques de 16 µF.

On notera la présence, dans l'arrivée basse tension, d'une double cellule d'arrêt dont nous avons expliqué plus haut le rôle. On remarquera également les dispositions prises pour la commutation 6-12 V : le primaire du transformateur comporte des prises ; de plus, dans la position 12 V, une résistance de 50 Ω est branchée en série avec la bobine d'entretien du vibreur. Le secondaire du transformateur est assimilable à celui d'un récepteur alternatif quelconque, avec toutefois la différence qu'il est ici accordé, la charge du vibreur étant très critique. Dans le cas qui nous intéresse, l'accord est réalisé par une capacité de 5 000 pF (deux condensateurs de 10 000 pF connectés en série). Le filtrage H.T., quoique très simple, est suffisant, la fréquence du courant vibré étant généralement de l'ordre de 120 Hz. entre — H.T. et masse.

La figure 8 nous donne le schéma d'une réalisation un peu différente. Tout d'abord, le vibreur est à entretien série ; mais le point le plus intéressant est l'adoption d'une valve sans fila-

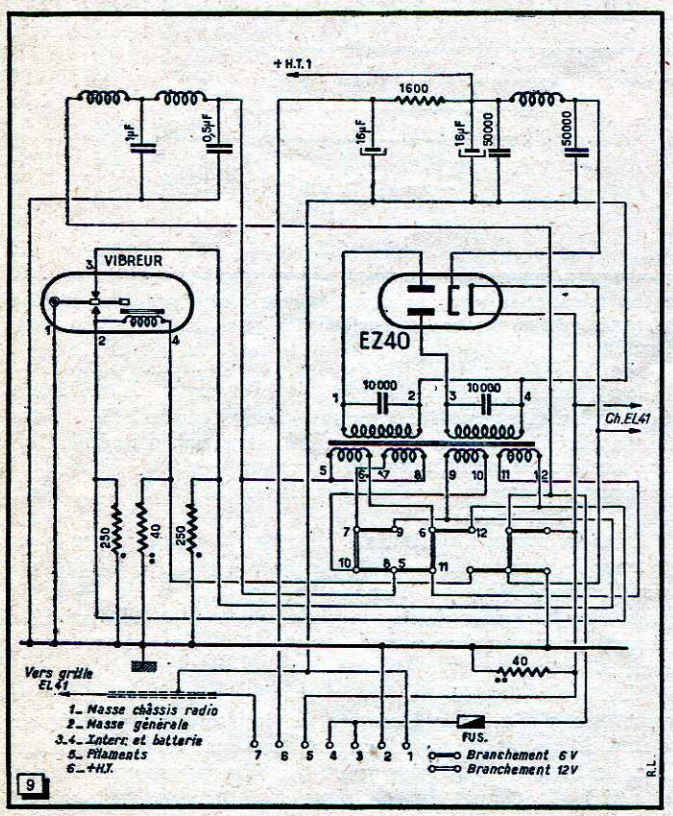


Fig. 9. — L'originalité principale de cette alimentation est le système de commutation 6 V-12 V utilisant quatre primaires distincts (Ducretet-Thomson).

ment, dite « à cathode froide », la 0 Z 4. Il en résulte une économie de milliampères assez appréciable. Le secondaire du transformateur est accordé par un condensateur de 10 000 pF. Le filtrage est assuré par plusieurs cellules qui permettent d'obtenir différentes valeurs de haute tension (240 V pour le circuit anodique final ; 220 V pour les écrans du push-pull ; 210 V pour la H.T. générale). Dans le circuit basse tension, on trouve une double cellule d'arrêt. Quant à l'électro-aimant, dont nous aurons l'occasion de reparler, il permet l'accord automatique sur des stations préréglées en assurant le déplacement du noyau plongeur.

Malgré son apparente complication, le schéma de la figure 9 est assez proche de celui de la figure 7. Les quatre primaires

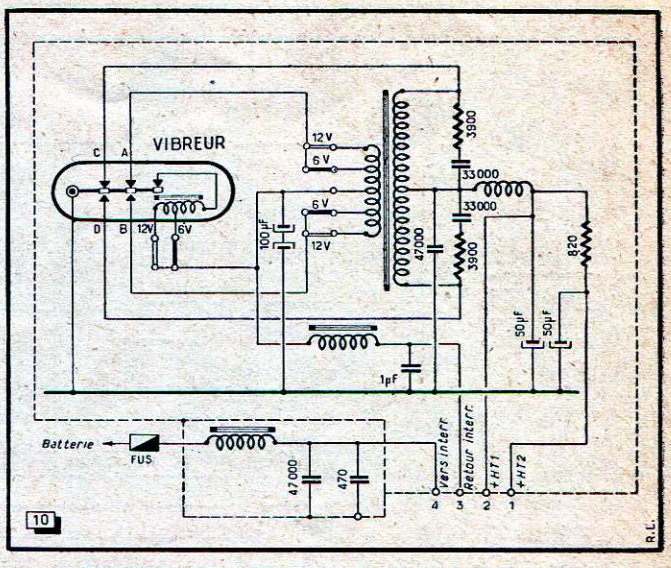


Fig. 10. — On peut se passer de valve en employant un vibreur synchrone qui opérera lui-même le redressement (Philips 593 V).

permettent la commutation 6-12 V. Le secondaire, formé de deux enroulements symétriques, est accordé par deux capacités de 10 000 pF. La valve est ici une EZ 40.

Nous parlions plus haut des vibreurs auto-redresseurs ou vibreurs synchrones. Un exemple d'utilisation est donné en figure 10. Bien que cette solution semble assez éloignée de celle que nous avons vue jusqu'à présent, on se rend compte que, mis à part le remplacement de la valve par la paire de contacts supplémentaires du vibreur, la réalisation de ce montage ne présente pas de très grosses différences.

Ce procédé est utilisé par une grande marque hollandaise et certaines marques américaines. En revanche, ainsi que nous avons pu le voir, les maisons françaises et italiennes montrent une pré-

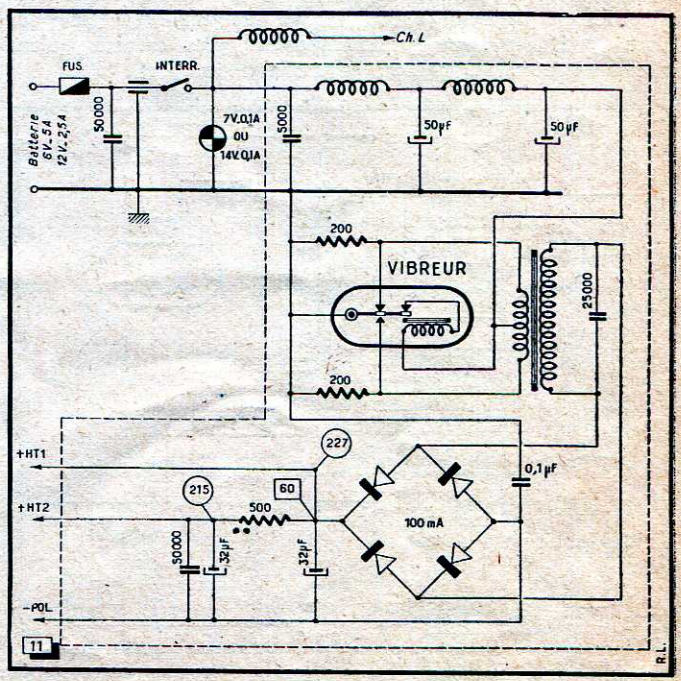


Fig. 11. — Ici, le redressement est obtenu au moyen d'un pont de redresseurs secs (Blaupunkt A 353).

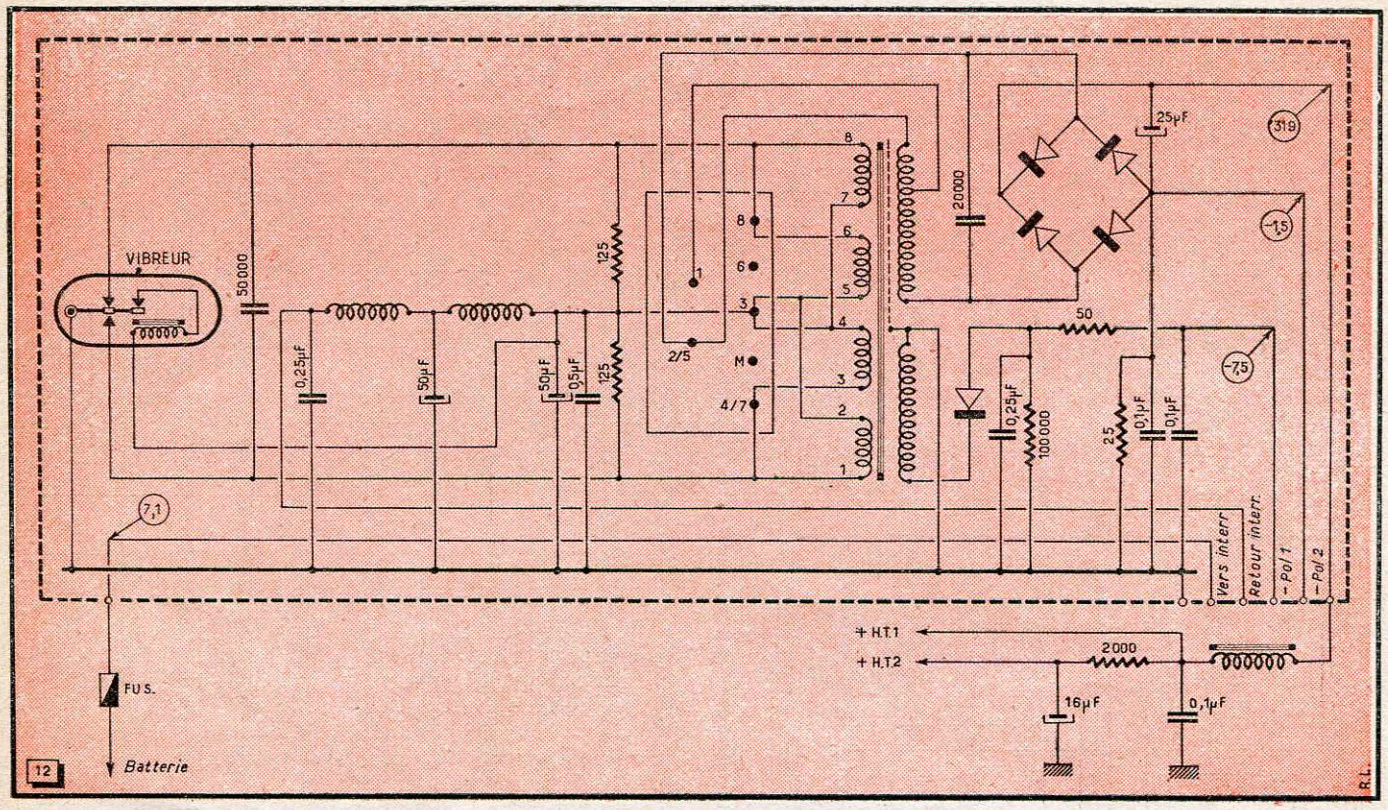


Fig. 12. — Voici un autre exemple de réalisation allemande : vibreur asynchrone à entretien série, transformateur à quatre primaires et deux secondaires, redressement de la haute tension par un pont de sélénofer, redressement de la tension de polarisation par un sélénofer simple (Telefunken II D 52 M).

férence marquée pour le redressement par valve à vide ou à gaz. Quant aux constructeurs allemands, ils sont unanimes à préférer le redressement par cupoxyde ou sélénofer. Il faut bien reconnaître que cette solution est extrêmement élégante. Un redresseur sec est, en effet, très robuste, pour ne pas dire inusable, et ne demande aucun courant de chauffage (et pour cause !). Il est aussi, malheureusement, plus coûteux qu'une valve, surtout si l'on adopte le montage en pont.

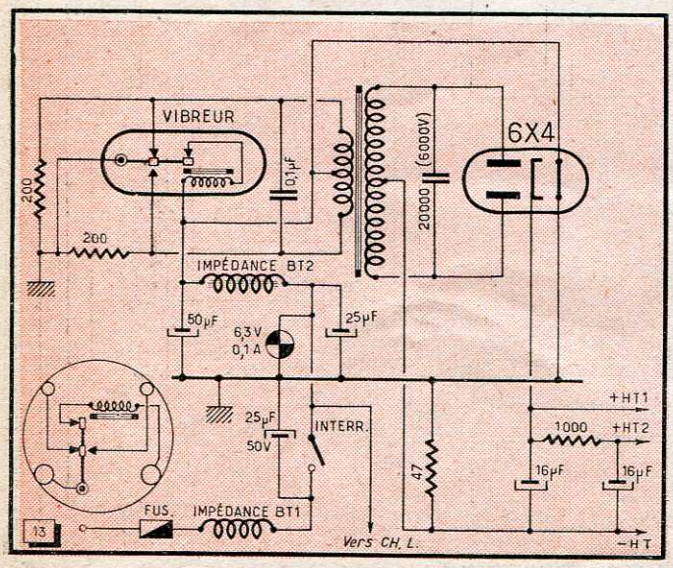


Fig. 13. — Une alimentation facile à réaliser : vibreur synchrone à entretien série, transformateur que l'on peut se procurer dans le commerce, valve 6X4, bobines d'arrêt pour lesquelles toutes indications sont données dans le texte.

Les figures 11 et 12 montrent deux exemples de réalisations allemandes. La première présente comme particularité intéressante, outre l'utilisation d'un pont de redresseurs secs, le fait que les tensions de polarisation du récepteur (— 4 et — 2 V) sont obtenues au moyen de deux résistances (65 et 40 Ω) insérées entre — H.T. et masse.

Dans la seconde réalisation, c'est par le même moyen qu'est obtenue la tension de — 1,5 V destinée à polariser l'étage préamplificateur-déphaseur. Par contre, la tension de — 7,5 V polarisant les grilles de l'étage push-pull final est obtenue séparément, au moyen d'un secondaire spécial et d'un petit redresseur sec.

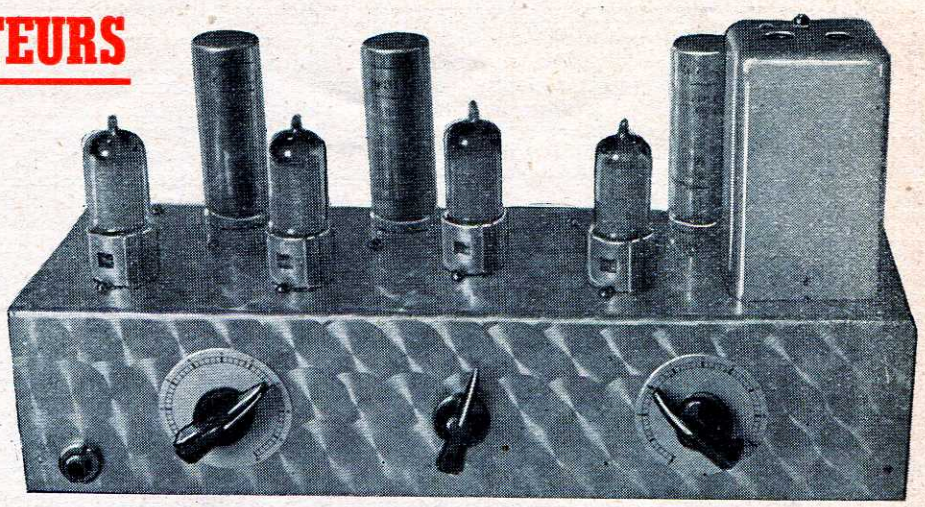
Voici enfin (fig. 13) le schéma simple d'une alimentation pouvant être réalisée par l'amateur ou le professionnel non spécialisé. Tous les éléments peuvent être trouvés très facilement dans le commerce. Le vibreur est du type interrupteur à entretien série ; la plupart des fabricants ont à leur catalogue un modèle de ce genre. Le transformateur, référence VB 6 (pour 6 V) ou VB 12 (pour 12 V) chez *Védovelli* (1), permet d'obtenir à l'entrée du filtre une tension redressée de 300 à 310 V sous 60 mA ; l'intensité absorbée à la batterie est de 4,7 A sous 6 V et 2,1 A sous 12 V. L'impédance BT 1 sera constituée par 20 spires jointives en fil de 25/10 sous deux couches coton, bobinées sur un mandrin d'un diamètre de 13 mm. Quant à l'impédance BT 2, que l'on peut se procurer toute faite chez *S.F.B.* (2), elle comprend neuf couches séparées bobinés les unes au-dessus des autres sur un mandrin de 8 mm de diamètre comportant un noyau de poudre de fer B.F. Chaque couche est constituée de 60 tours de fil émaillé de 45/100 ; les neuf couches sont réunies en parallèle.

E.S. FRÉCHET

(1) **Vedovelli, Rousseau et Cie,** 5, rue Jean-Macé, Suresnes (Seine).
(2) **S.F.B.,** 74, rue Amelot, Paris (12).

AMATEURS-ÉMETTEURS

Augmentez l'efficacité de votre modulation avec ce



PRÉAMPLIFICATEUR - ÉCRÉTEUR - FILTRE B. F.

La réalisation que nous allons décrire est destinée à l'amélioration de l'efficacité de la modulation d'un émetteur. Ce dispositif, d'une construction relativement simple, peut être associé à tout émetteur modulé en amplitude, ainsi que nous allons le voir au cours de cet article; mais ce même préamplificateur - écrêteur - filtre B.F. devient partie indispensable d'un émetteur à modulation de fréquence et notamment à « N.B. F.M. » (narrow band frequency modulation), *c'est-à-dire à modulation de fréquence à bande étroite.*

Nous avons été amené, récemment, à l'étude d'un émetteur de ce genre, afin de résoudre un problème spécial (que nous aurons d'ailleurs l'occasion d'exposer en détail dans notre prochain article), mais en raison même des larges possibilités d'emploi du procédé de préamplification, écrêtage et filtrage B.F., il nous a semblé logique d'examiner au préalable cet intéressant montage accessoire.

La profondeur de modulation

Chacun sait que *l'onde porteuse* n'est autre que l'immatériel « support » où la modulation vient *modeler* son empreinte. La figure 1 rappelle notamment que, pour une profondeur de 100 0/0, l'onde porteuse est tantôt « dilatée » au double de sa valeur initiale, tantôt exactement « étranglée » (au point E).

Sur la même figure, on voit encore comment l'onde porteuse se trouve *coupée* dans la zone de *surmodulation* S, lorsque le pourcentage de modulation vient à dépasser 100 0/0.

Combien de fois n'avons-nous pas entendu certains amateurs émetteurs solliciter de leurs correspondants une mesure (!?) ou tout au moins une indication du pourcentage de leur modulation... En réalité, une réponse à cette question est autant délicate qu'aléatoire. En effet, une *mesure* ne pourrait avoir lieu que sur une onde porteuse modulée *dans des conditions fixes* (grâce à un générateur B.F., par exemple).

Quelle valeur aurait ce contrôle pour un amateur émetteur? Uniquement celle de lui faire savoir quel taux de modulation il lui est possible d'atteindre, autrement dit si nul étage du modulateur ne « plafonne » avant que l'onde porteuse soit modulée au taux désiré de 100 0/0 !

Que penser d'un tel « contrôle » donné sur la parole? (ainsi qu'on l'entend parfois faire !).

Avant de répondre à cette question, nous brancherons un oscillographe aux bornes d'un microphone (en intercalant, au besoin, un étage amplificateur B.F.) ou encore, très simplement, à la plaque de la lampe B.F. finale d'un récepteur réglé sur une émission parlée. Bien entendu, il ne peut être question d'aucune synchronisation, puisque nous nous trouvons devant des sons complexes et sans caractère périodique. En tout cas, la pratique

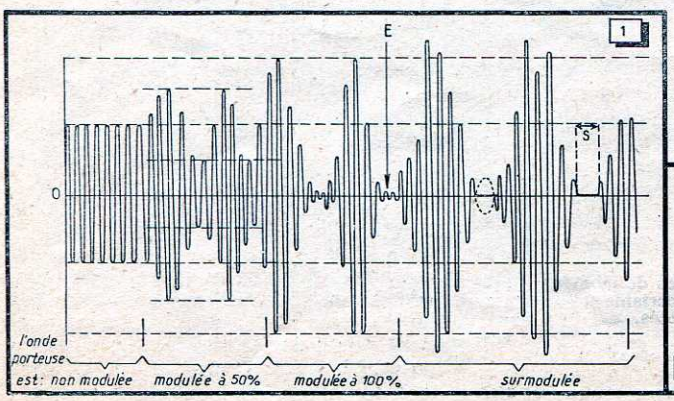
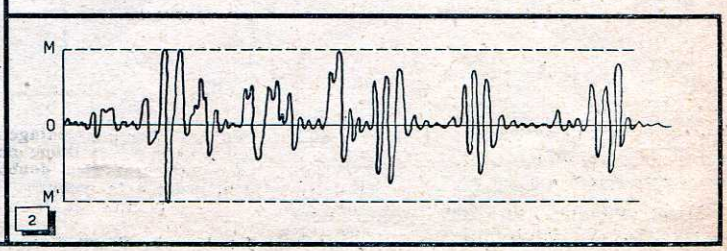


Fig. 1. — Sous l'effet de la modulation, l'onde porteuse passe successivement d'une amplitude doublée à un « étranglement » (E), pour un taux de 100 0/0. Au-delà de ce dernier, il y a surmodulation et l'onde porteuse est interrompue durant chaque partie S du cycle.

Fig. 2. — Aspect général d'un oscillogramme relevé sur la parole.



apprend que l'on a intérêt à choisir une fréquence de balayage aussi réduite que possible (une douzaine de hertz, ou moins s'il se peut); nous n'obtiendrons ainsi que des images fugitives, mais nous pourrons quand même les placer « bout à bout » dans notre esprit, afin d'obtenir une courbe d'ensemble du genre de celle de la figure 2.

Nous aurons alors sous les yeux une courbe complexe s'écartant moyennement, en général, de l'axe horizontal, *et ce n'est que de temps à autre que cette courbe atteindra les maxima M et M'.*

Tout comme le graveur qui doit limiter les « creux » de son travail à l'épaisseur de la matière sur laquelle il exerce son art, il nous faut faire, ici, un réglage tel qu'aux plus grandes amplitudes M et M' de la tension B.F., l'émetteur soit tout juste modulé à 100 0/0. Cependant, rien ne nous prouve que cette amplitude M M' ne sera pas dépassée en d'autres circonstances... Il suffit pour cela que l'opérateur parle un peu plus fort, un peu plus près du microphone. Dans ces conditions, il nous faudrait admettre d'accidentelles surmodulations, ou bien ménager une « marge de sécurité » telle, par exemple, que la modulation n'atteigne que 90 ou 80 0/0, pour les amplitudes M et M' de la figure 2. Malheureusement, cette façon de faire tendrait à réduire dans la même proportion le pourcentage de modulation pour toutes les amplitudes inférieures à M-M'.

Ce que nous venons de dire, et l'examen de la figure 2, montrent combien peut être vide de sens l'évaluation d'une profondeur de modulation sur la parole (le seul contrôle valable étant celui d'une éventuelle surmodulation lors des maxima de la tension B.F. !).

Quand une surmodulation intervient (revoir la figure 1), le courant anodique de l'étage final de l'émetteur se trouve interrompu durant le temps correspondant à la partie S du tracé. A l'origine et à la fin de cette dernière, la forme de l'onde modulée cesse d'être sinusoïdale, pour s'apparenter à la forme rectangulaire, *faisant apparaître diverses fréquences indésirables* capables de provoquer des perturbations chez les auditeurs voisins, et c'est pourquoi l'on doit éviter de surmoduler ! Nous n'insistons pas sur le mécanisme de ce phénomène, car nous allons bientôt l'examiner de plus près quand nous étudierons le procédé d'écrêtage de la modulation.

Autre point de vue

Nous pouvons encore reprendre la figure 2 en la considérant d'un nouveau point de vue : *celui de l'amplitude moyenne des tensions B.F.*

Nous voyons, en effet, que ces « pointes » atteignant l'amplitude M-M' *en sont l'exception,* tandis que le restant de la courbe se tient surtout dans des valeurs d'amplitudes faibles ou moyennes. On en déduit sans peine d'amères réflexions sur la mauvaise utilisation de l'onde porteuse de l'émetteur, si l'on veut respecter le taux de modulation de 100 0/0 lorsque l'amplitude de la tension B.F. atteint M-M' !

L'écrêtage de la modulation

Puisque les grandes amplitudes atteignant M-M' *sont rares,* pourquoi ne pas les supprimer ? Un écrêtage bien réglé peut, en effet, limiter l'amplitude B.F. à un niveau tel que seules ces « pointes rares » soient « sectionnées », laissant intacte, par ailleurs, la plus grande partie des « sommets moyens » de la courbe complexe représentant l'amplitude de la tension B.F.

Dès lors, nous pouvons très bien effectuer les réglages de manière telle que le taux de modulation de l'émetteur atteigne précisément 100 0/0 au moment où se produit l'écrêtage. *Nous y aurons gagné non seulement la certitude de l'impossibilité d'une surmodulation, mais encore un relèvement substantiel du taux de modulation pour tout ce qui reste inférieur au seuil d'écrêtage.*

Les figures 3 *a* et 3 *b* ne nous laisseront d'ailleurs aucun doute sur le bénéfice que l'on peut tirer de cette méthode ; on voit que l'écrêtage a été pratiqué pour une amplitude à laquelle correspondait sensiblement une modulation à 50 0/0 dans un montage normal. Après adjonction du circuit écrêteur, la modulation peut être poussée de telle sorte que telle partie de sa courbe provoquant précédemment un taux de 40 0/0, par exemple, détermine à présent un pourcentage de l'ordre de 80 0/0. *L'efficacité de la modulation est ainsi doublée et l'onde porteuse beaucoup mieux « remplie », autrement dit utilisée.*

Quelques systèmes avec circuit de « compression » de la B.F. avaient déjà été proposés, mais du fait de la mise au point nécessaire, ils étaient nettement moins intéressants que le circuit écrêteur à diodes (procédé déjà connu) dont la mise au point est nulle.

A ceux de nos lecteurs qui pourraient éprouver quelques craintes à l'égard de la fidélité d'une modulation ainsi écrêtée, nous répondrons que tant que cet écrêtage n'est pas poussé d'une manière déraisonnable, on ne peut remarquer rien de bien choquant à la réception.

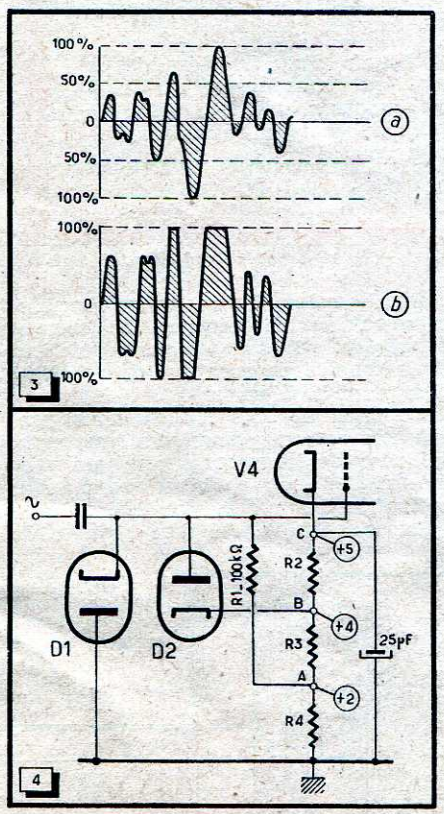


Fig. 3. — Les pourcentages de modulation obtenus sous l'effet d'une certaine tension B.F. (3 a) peuvent être doublés, dans l'exemple 3 b, grâce à la suppression par écrêtage des pointes de la modulation.

Fig. 4. — Le circuit d'écrêtage proprement dit.

Le circuit écrêteur

Le schéma de principe du circuit écrêteur est représenté par la figure 4. Les résistances R_3 et R_4 étant égales et le condensateur de 25 µF placé aux bornes de l'ensemble $R_2 + R_3 + R_4$ y maintenant une tension continue constante, nous supposerons (et c'est pratiquement vrai), que les potentiels A, B, C sont respectivement de 2, 4 et 5 V.

Si l'on admet alors à l'entrée du système une tension alternative, examinons comment les choses vont se passer. A l'état de repos, le potentiel de grille de la lampe V_4 faisant suite à l'écrêteur étant pris comme origine, nous voyons qu'une tension de — 2 V est appliquée à l'anode de la diode D_1 et une tension de + 2 V à la cathode de la diode D_2.

Tant qu'une tension alternative appliquée à l'entrée du système ne dépasse pas la valeur de 2 V, D_2 ne peut devenir conductrice sur l'alternance positive, ni D_1 sur l'alternance négative et nul écrêtage ne survient.

Par contre, si cette tension est de 3 V (valeur de pointe), la diode D_2 aura formé un véritable court-circuit, tant que son anode se sera trouvée à un potentiel supérieur à celui de la cathode, autrement dit, pendant toute la partie du cycle où ce potentiel aura évolué entre + 2 et + 3 V.

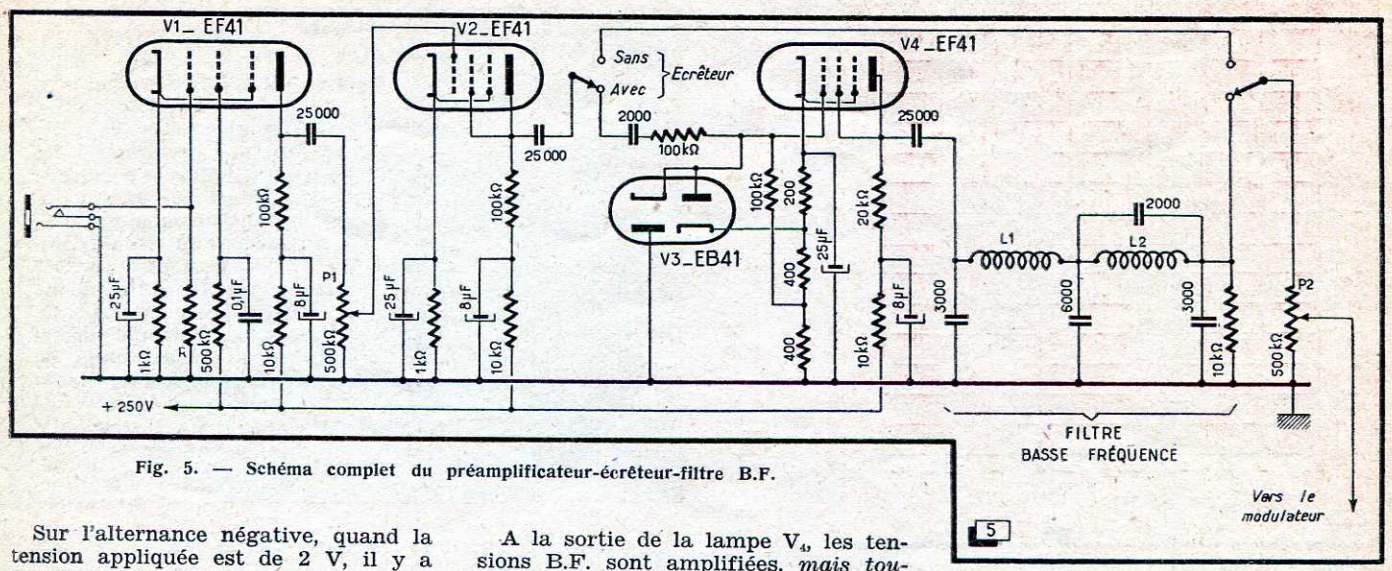


Fig. 5. — Schéma complet du préamplificateur-écrêteur-filtre B.F.

Sur l'alternance négative, quand la tension appliquée est de 2 V, il y a égalité de tensions entre l'anode et la cathode et si le potentiel de cathode passe de — 2 à — 3 V, cela revient à dire que celui d'anode se trouve alors entre 0 et + 1 V par rapport à la cathode... Donc, D_1 est conductrice durant cette dernière partie du cycle et l'écrêtage a bien lieu aussi sur l'alternance négative.

Ce point étant éclairci, nous donnerons le schéma complet du préamplificateur - écrêteur - filtre B.F. en figure 5.

Comme nous avons pu le remarquer, *l'écrêtage survient, dans cette réalisation, à partir des amplitudes (positive et négative) de 2 V.*

Le potentiomètre P_1 constitue, dans le schéma de la figure 5, *la commande de l'écrêtage.* En effet, il permet d'amener à la valeur de pointe de 2 V l'amplitude de la tension B.F. à partir de laquelle on désire que l'écrêtage commence. Son réglage dépend aussi, cela est évident, de la force de la voix de l'opérateur, de la distance à laquelle il a placé le microphone et de la sensibilité de ce dernier.

A la sortie de la lampe V_4, les tensions B.F. sont amplifiées, *mais toujours limitées,* de sorte qu'il est possible de doser (grâce à P_2) l'amplification générale, de manière telle qu'au niveau de l'écrêtage corresponde le taux de 100 0/0 de la modulation.

Nécessité d'un filtre B.F.

Les formes sinusoïdales des tensions B.F. prennent un aspect rectangulaire sous l'effet de l'écrêtage, ainsi que nous l'avons vu. Or, l'analyse mathématique d'une telle forme rectangulaire montre qu'on peut lui trouver comme équivalente une expression renfermant une série de fonctions sinusoïdales de fréquence F (fondamentale), 3F, 5F, 7F, etc... Dans le cas présent, l'écrêtage va présenter l'inconvénient *de provoquer de cette façon artificielle l'apparition de ces fréquences 3F, 5F, etc... à chaque fois qu'une composante B.F. de fréquence F sera écrêtée.*

Heureusement, ces harmoniques se situent dans une zone de fréquences qu'il est inutile de transmettre. Il nous suffira donc de faire suivre V_4 par un filtre passe-bas, dont la fréquence de coupure pratique sera de 4 500 Hz. Ce filtre est représenté à la suite de la lampe V_4, dans la figure 5.

Nous ne développerons pas la théorie d'un tel filtre, nous contentant d'indiquer les raisons qui nous ont fait adopter certaines dispositions particulières. Tout d'abord, le filtre sera « terminé » correctement (ainsi que les mesures nous l'ont montré) en respectant les valeurs de 20 000 Ω pour la résistance de charge d'anode de V_4 (EF 41 connectée en triode) et de 10 000 Ω à la sortie du filtre.

D'autre part, nous avons monté une cellule « en π », formule classique pour un filtre passe-bas, et l'autre « en M », afin de rendre plus abrupte la chute de la courbe de réponse du filtre à l'extrémité des fréquences transmises, c'est-à-dire vers 4 500 Hz.

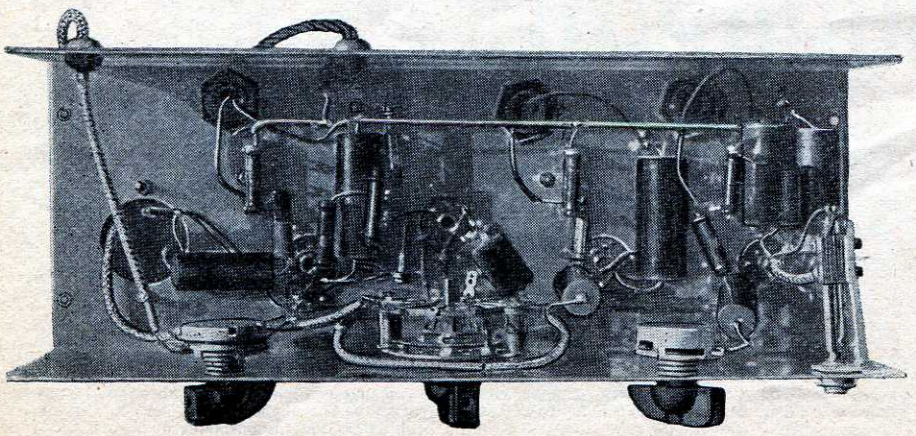
En principe, cette chute aurait été encore plus brutale en montant deux cellules « en M » ; mais si cette structure de filtre permettait d'obtenir un affaiblissement plus grand vers 4 500, elle avait pour nous le désavantage de moins bien bloquer qu'une simple cellule « en π » les fréquences supérieures à 4 500 Hz. C'est pourquoi nous avons choisi la structure mixte représentée par la figure 5.

Construction du filtre B.F.

L'une des photographies illustrant notre description montre comment nous avons disposé les éléments du filtre dans un ordinaire boîtier en aluminium, pour transformateur M.F., mesurant 52 × 52 × 85 mm.

On peut voir les deux bobines L_1 et L_2 fixées perpendiculairement l'une à l'autre, sur une plaquette de bakélite disposée à mi-hauteur des tiges filetées.

Chacune des bobines L_1 et L_2 est établie sur un tube de bakélite d'un diamètre extérieur de 12 mm, coupé



L'écrêteur-filtre B.F., dont une autre vue figure page 69.

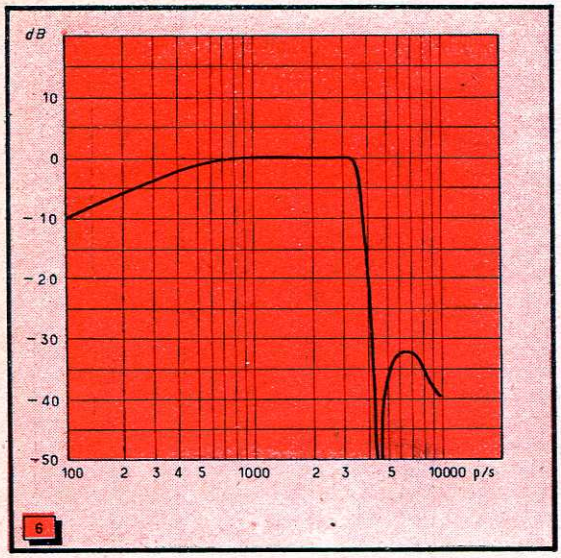
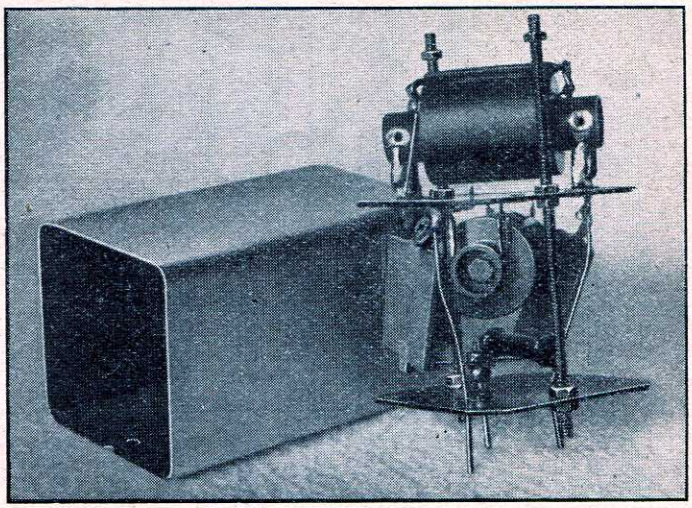


Fig. 6. — Courbe de transmission relevée pour l'étage amplificateur V_4 et le filtre B.F. passe-bas.



Les éléments du filtre B.F. sont logés dans un blindage pour M.F.

à 49 mm. Deux joues d'ébonite de 5 mm, tournées à 23 mm et percées en leur centre d'un trou de 12 mm, sont enfoncées sur le tube, de manière à laisser *entre elles* un intervalle de 20 mm, que l'on viendra remplir par 6 000 tours (en vrac) de fil de cuivre 10/100 de mm, émaillé.

Deux vis magnétiques sont enfoncées bout à bout à l'intérieur du tube de bakélite.

Les condensateurs associés à L_1 et L_2 sont des modèles à diélectrique *mica* et ils sont placés auprès des bobines, comme on le voit sur la photographie.

Nous indiquons, par la figure 6, la courbe de transmission en fonction de la fréquence (relevée entre un générateur B.F. et un voltmètre à lampe) pour cet étage : lampe V_4 et filtre passe-bas.

Résultats et conclusion

Nous nous dispenserons d'insister sur un montage d'ensemble où seules les précautions classiques d'un bon câblage de préamplificateur B.F. sont à prendre (notamment celle d'un circuit de chauffage à deux fils, sans point de liaison à la masse sur le préamplificateur).

Les résultats pratiques correspondent exactement à ceux que nous avons laissé prévoir plus haut, et il est d'ailleurs facile d'en faire le contrôle comparatif, puisque nous avons à notre disposition un commutateur éliminant à volonté le circuit d'écrêtage.

Nous pouvons donc prétendre, sans risquer de nous tromper, que cette réalisation ne peut qu'apporter des avantages, quand on l'associe à un émetteur à modulation d'amplitude ; en effet, la fidélité B.F. reste intacte lorsque l'écrêteur n'est pas en service — solution « haute fidélité » pour les liaisons confortables. D'autre part, on a le bénéfice d'une modulation *à rendement élevé,* capable de « percer » dans les plus mauvaises conditions de propagation, lorsque ledit écrêteur est mis en circuit.

Nous verrons dans notre prochain article comment ce même préamplificateur - écrêteur - filtre B.F. devient le complément indispensable d'un émetteur à modulation de fréquence.

Ch. GUILBERT F 3 LG

INTRODUCTION TO VALVES, par **R.W. Hallows** et **H.K. Milward.** — Un vol. relié de 152 p. (145×220), 107 fig. — Iliffe & Sons Ltd, London. — Prix : **8 sh. 6 d.**

Il y a trente-six façons de parler de lampes de radio. On peut prendre un air très grave et pontifier savamment avec force formules plus ou moins compréhensibles. On peut, au contraire, avec un air plein de candeur, bétifier sans dire grand-chose de valable.

Notre ami Hallows et son excellent collaborateur Milward ont, fort heureusement, évité ces écueils. Leur ouvrage est facile et agréable à lire ; il n'évite aucune des difficultés mais, au contraire, les aborde de face pour les pulvériser avec beaucoup d'esprit. C'est dire que, de la façon la plus facile, il expose souvent les choses les plus difficiles. Si tout agent technique connaissait sur les tubes électroniques tout ce que contient le livre en question, ce serait bien beau...

ELECTRONIC ENGINEERING PRINCIPLES, par **John D. Ryder.** — Un vol. relié de 506 p. (145×220). — Prentice-Hall, New-York.

L'ouvrage est consacré à l'étude des tubes électroniques à vide ou à gaz et est complété d'un chapitre traitant des semi-conducteurs. Il s'adresse aux techniciens de l'électricité et est présenté sous la forme d'un cours comportant notamment des problèmes et des exemples d'application. Le niveau n'est pas très élevé, encore que, de temps à autre, l'auteur fasse appel au calcul différentiel et intégral. Chaque chapitre est suivi d'une bibliographie fort bien conçue.

Il eût été excessif de demander à un auteur américain de respecter les règles du système métrique. Aussi, passons-nous sur ce défaut, et cela d'autant plus volontiers que l'ouvrage est rédigé avec un soin certain et avec un souci de clarté méritoire.

HIGH FIDELITY, par **M. Clifford.** — Un vol. de 128 p. (140×215). — Gernsback Library, New-York. — Prix : **1,50 dollar.**

Ce petit ouvrage se compose des divers articles publiés dans RADIO ELECTRONICS par différents auteurs et réunis sous la supervision de Martin Clifford. La première partie traite de la conception des équipements de reproduction B.F. et notamment, des différentes méthodes de contre-réaction, de filtres correcteurs de tonalité, etc... La seconde partie est consacrée aux méthodes de mesure de l'impédance des haut-parleurs, de celle des amplificateurs, à l'emploi des voltmètres électroniques, à l'analyse de la forme des ondes et à la détermination du taux de distorsion. Enfin, la troisième partie traite de la réalisation des amplificateurs et d'appareils de mesure. Bien entendu, il y est également question du célèbre Williamson.

Le tout contient une très abondante documentation essentiellement axée sur la pratique et qui rendra les enthousiastes de la haute fidélité encore plus... enthousiastes.

HAUTE FIDELITE
BASSE FRÉQUENCE

N° 15

ENREGISTREMENT ET REPRODUCTION • SONORISATION
CINÉMA SONORE • AMPLIFICATEURS DE QUALITÉ
PIÈCES DÉTACHÉES B. F. • NOUVEAUX MONTAGES

LES BAFFLES

Etude détaillée, théorique et pratique des écrans et enceintes acoustiques

par R. LAFAURIE

7e PARTIE

PRATIQUE DES BAFFLES EXPONENTIELS

EXEMPLES DE CONSTRUCTIONS

Afin de guider ceux qui seraient tentés par la construction d'un baffle exponentiel, nous en étudierons quelques réalisations, choisies parmi celles que nous jugeons possibles sans outillage spécial :

Baffle exponentiel de coin

L'idée consiste à intégrer dans la construction d'un salon un pavillon exponentiel d'encoignure (fig. 41).

La croquis explique suffisamment la construction. Le panneau limitant le pavillon à l'avant est en matériau à la fois solide et flexible (genre isorel dur) que l'on recouvre lors de la finition (par projection au pistolet) d'une couche d'au moins 1 cm d'épaisseur de plâtre, pour en augmenter l'inertie acoustique.

La première chose à faire pour un tel pavillon (comme pour tout autre pavillon d'ailleurs) est de calculer une série de valeurs successives de l'aire de la section de la « gorge » à la « bouche ». Nous partirons par exemple d'une aire de gorge de 300 cm² (haut-parleur de 21 cm de diamètre) la distance de duplication sera 50 cm (coupure théorique vers 40 Hz) ; et l'aire de la « bouche » réelle limitée à 3300 cm². Nous obtenons le tableau suivant, dans lequel on retrouvera les notations définies par le précédent article.

Le montage du diffuseur pourra s'effectuer de plusieurs manières : soit comme indiqué sur la figure, avec un réflecteur, soit en annulant l'onde arrière dans une enceinte close et convenablement amortie. Une réalisation similaire de **P. Voigt** charge l'arrière du cône par un « Bass-Reflex ». La fréquence de coupure du pavillon est alors limitée à quelques centaines de hertz ; la construction en est moins encombrante, mais on y perd quelque peu de la qualité de l'extrême grave.

Pour une construction pratique, il faudrait déterminer le développement plan de la paroi frontale du baffle. Les calculs requis pour cette opération étant longs et fastidieux, il sera plus pratique d'en effectuer la détermination expérimentale et d'en tracer un gabarit sur carton d'épaisseur moyenne.

Bien entendu, l'exemple cité peut s'adapter au local d'une multitude de façons. C'est à l'architecte assisté d'un acousticien de mettre au point celle qui unit esthétique et rendement. Encore révolutionnaire pour le moment, cette solution possède peut-être un bel avenir, le jour où l'équipement acoustique des locaux sera devenu habituel.

Baffle exponentiel d'amateur réalisé dans un placard-bibliothèque

Encore un exemple d'une construction re[illegible] (fig. 42) est, là aussi, suffisamment explicite. Les cotes cor-

z	x	2^z	SECTION	COTE	HYPOTENUSE
0	0 cm	1	300 cm²	24,5 cm	34,6 cm
0,5	25 »	1,414	425 »	29,2 »	41,3 »
1	50 »	2	600 »	34,6 »	49 »
1,5	75 »	2,828	850 »	42,5 »	60 »
2	100 »	4	1.200 »	49 »	69,3 »
2,5	125 »	5,656	1.700 »	58,3 »	82,8 »
3	150 »	8	2.400 »	69,3 »	98 »
3,5	175 »	11,312	3.300 »	81,3 »	115 »

PRECEDENTS ARTICLES

- I. — N° 174, p. 103 : Baffle plan ; « Trou dans le mur » ; Coffret à dos ouvert ; Baffle infini.
- II. — N° 175, p. 145 : Modèles pratiques de baffles infinis.
- III. — N° 176, p. 203 : Etude théorique du « Bass Reflex ».
- IV. — N° 177, p. 235 : La pratique du « Bass Reflex ».
- V. — N° 179, p. 329 : Les labyrinthes acoustiques.
- VI. — N° 181, p. 463 : Théorie des baffles exponentiels.

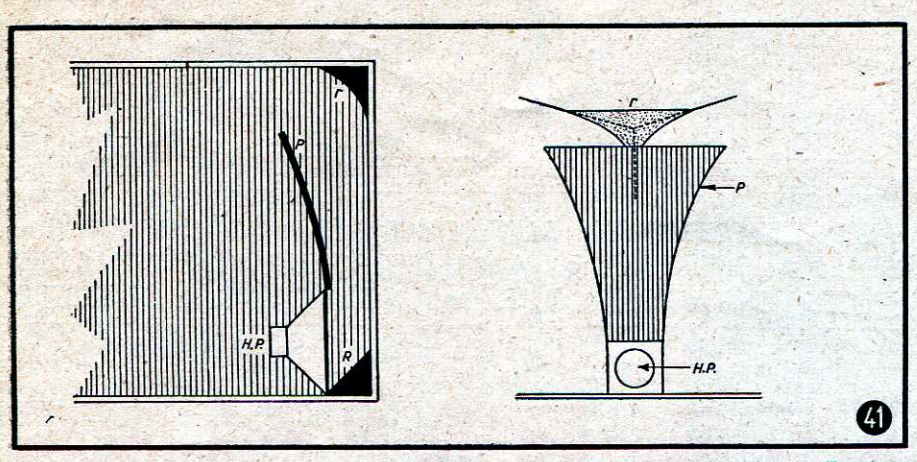


Fig. 41. — Représentation schématique d'un projet de baffle exponentiel architectural (R est un réflecteur en ciment, r est un second réflecteur destiné à rabattre les ondes sonores vers les auditeurs) (d'après Audio Engineering).

respondent à une fréquence de coupure théorique de 32 Hz, bien que l'aire de bouche soit de l'ordre de 20 dm², car on exploite évidemment l'effet de coin.

Le haut-parleur utilisé est assez spécial. C'est un **Western Electric** 755-A de 20 cm de diamètre qui possède la particularité d'avoir des pièces polaires creuses, ce qui lui permet grâce à un dôme métallique anti-poussières jouant le rôle de diaphragme de rayonner les fréquences aiguës vers l'arrière. Ce haut-parleur n'étant pas vendu couramment en France, on pourrait lui substituer un appareil de même diamètre, monté à l'envers, c'est à-dire attaquant le pavillon par l'arrière du cône.

Toute la construction est en bois de 1,5 cm d'épaisseur, sauf les parties arrondies qui sont en linoléum épais. Ce dernier matériau a été choisi car il est commode à façonner, est pratiquement insonore et possède le poli convenant à un réflecteur.

L'auteur de cette description ne prétend pas avoir réalisé un appareil sans défaut. Il n'a cherché qu'un moyen simple et économique de jouir de la qualité de reproduction propre au pavillon exponentiel. Au chapitre « défaut », il faut bien entendu signaler quelques interférences entre émissions des faces avant et arrière, par suite de la différence de trajet acoustique. L'auteur a réussi à les rendre peu gênantes en absorbant légèrement les fréquences graves émises hors du pavillon. Le type du haut-parleur employé favorise cette opération.

Baffle exponentiel d'encoignure inspiré de diverses réalisations connues et susceptible d'être construit par un amateur

Cette description (fig. 43) a paru dans « Audio Engineering » de mars 1952, sous la signature de **Wayne B. Denny.** Précisons tout de suite qu'une réalisation de cet ordre ne peut être tentée que par un amateur très adroit.

Deux idées directrices sont à la base de ce baffle exponentiel : utilisation d'une encoignure selon le procédé **Klipsch** et exploitation d'une ancienne conception de **H.F. Olson** et **F. Massa** qui, en 1936, mirent au point pour le compte de la **R.C.A.** un diffuseur utilisant un seul haut-parleur chargé à l'arrière par un pavillon replié assurant la reproduction des graves et à l'avant d'un court pavillon rectiligne pour les aiguës.

Le haut-parleur est un 21 cm d'excellente qualité. Il est monté sur un support vertical à mi-distance entre l'avant et l'arrière de l'ébénisterie. Cela laisse un espace suffisant pour le pavillon aigu dont il a été question plus haut.

Derrière le haut-parleur se trouve une chambre de couplage, dont la partie inférieure communique avec la première section du pavillon grave. Les flèches de la figure 42 B montrent clairement le trajet des ondes sonores. La gorge est ici double, de même que la première section du pavillon de **a** à **b** et de **c** à **b.** En **b**, nous passons à l'étage inférieur où le pavillon se divise encore en deux parties identiques s'ouvrant en deux bouches dont la surface totale atteint 23 dm², alors que la surface de gorge est 245 cm². La longueur du trajet acoustique à l'intérieur du pavillon est de 115 cm.

Pour simplifier la construction, on a pris de notables libertés en ce qui concerne la loi exponentielle. La fréquence de coupure calculée est de l'ordre de 52 Hz, mais comme nous l'avons signalé, cette coupure est toute théorique. Par exemple, la réalisation décrite serait capable de reproduire la fondamentale de 16 Hz !

Avant de passer au calcul et à la construction du pavillon aigu, il faut déterminer la fréquence de coupure supérieure du pavillon grave. Pour cela, le mieux consiste à obturer l'avant du haut-parleur par divers matériaux absorbants et à alimenter le dit haut-parleur par un oscillateur basse fréquence. La fréquence supérieure de coupure étant déterminée approximativement par cette voie, il n'y a plus qu'à calculer le pavillon aigu en l'utilisant comme nouvelle fréquence de coupure inférieure.

Les parois externes de l'ébénisterie sont en bois de 2 cm d'épaisseur, les cloisons internes en bois de 1 cm d'épaisseur. Tous les assemblages sont cloués et collés, puis renforcés de baguettes collées. Le dessus sera vissé pour permettre l'accès au haut-parleur et à la chambre de couplage. Toutes les surfaces internes des pavillons recevront plusieurs couches de vernis à la gomme laque suivies de ponçages soignés. En général, la construction est suffisamment solide pour que l'on n'ait pas à se préoccuper des vibrations propres des parois du pavillon. Si de telles vibrations se montraient gênantes, il faudrait avoir recours au « barrage » des parois internes.

Il pourra également se produire une résonance dans le grave, causée par la chambre de couplage jouant à peu près le rôle d'un résonateur de Helmholtz. Il est assez aisé de s'en rendre maître, soit par une modification du volume, soit par un revêtement absorbant.

Pour une meilleure répartition spatiale des aiguës, le pavillon rectiligne pourra comporter plusieurs cellules identiques. Si l'on utilise un haut-parleur coaxial, il est bien évident qu'il n'y aura nul besoin de pavillon aigu.

Le « Super Horn » de E.J. Gately

La vogue, outre-Atlantique, des appareils utilisant des pavillons exponentiels est telle que l'on y voit apparaître depuis peu des versions ultra-simplifiées, partant moins coûteuses que celles qui firent la réputation du système. Nous en citerons pour exemple le « Super Horn » fabriqué par « Gately Development Laboratory », et décrit dans « Audio Engineering », d'octobre 1952.

Comme le montre la figure 44, il est visible que le pavillon exponentiel est réduit à sa plus simple expression. L'appareil est évidemment conçu pour fonctionner en encoignure ; les murs servent alors de prolongements au pavillon rudimentaire.

Les parois externes du « Super Horn » sont en contreplaqué de 20 mm d'épaisseur. Les cloisons internes sont en contreplaqué de 15 mm d'épaisseur. Elles jouent un rôle de raidisseur des parois latérales sur lesquelles elles sont collées et vissées. La partie immédiatement située derrière le haut-parleur est une chambre de couplage. Il pourra être utile

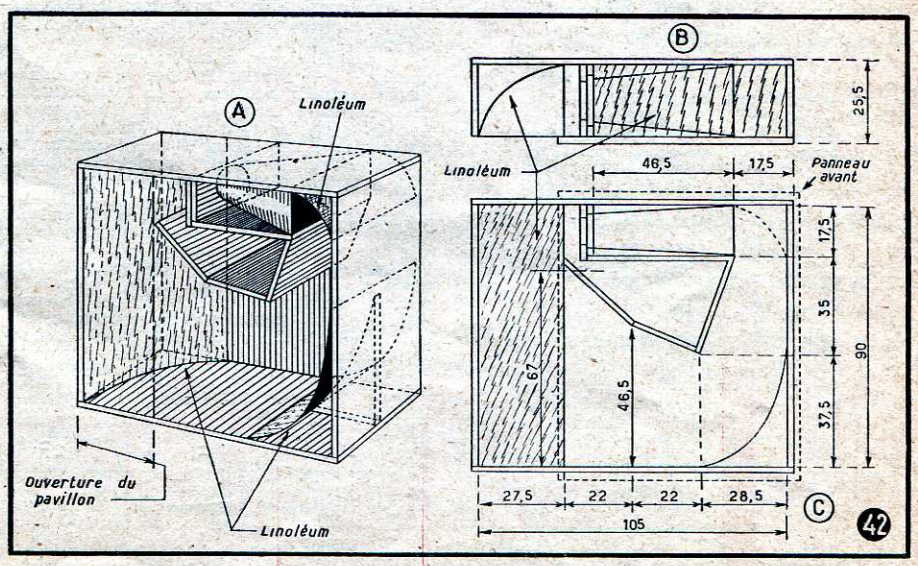


Fig. 42. — Trois vues du baffle exponentiel destiné à être logé dans un placard-bibliothèque (autant que possible l'ouverture du pavillon doit profiter d'une encoignure) (d'après Radio & Television News) : A) Vue perspective de l'ensemble après suppression du panneau avant ; B) Vue de dessus ; C) Détails de la construction interne. Les cotes sont indiquées en centimètres.

d'en matelasser les parois avec un matériau absorbant. Le reste du pavillon sera, comme il est habituel, poncé et verni.

Le haut-parleur normalement utilisé avec cet appareil est un modèle à large bande passante de 30 cm de diamètre, fabriqué par la **General Electric Co** (S 1201 D). Les dimensions qui accompagnent les croquis sont approximatives. Elles correspondent à une fréquence théorique de coupure de 78 Hz (indiquée par l'auteur). En réalité, la fréquence de 40 Hz serait reproduite correctement... (il n'est donné aucune précision sur la pureté de la forme d'onde à ces fréquences).

Résultats annoncés :

Diminution de la fréquence de résonance du haut-parleur (de l'ordre de 20 0/0 par rapport à celle mesurée sur baffle plan) ;

Résonance de moindre amplitude (environ — 10 dB) ;

Extension de la gamme des fréquences reproduites d'environ un octave vers le grave ;

Qualité des transitoires graves (pizzicati de contrebasse à cordes, grosse caisse, etc.).

La simplicité du « Super Horn » doit en permettre un essai facile. A notre avis, à égalité d'encombrement et pour un même type de haut-parleur, il ne faut pas en espérer mieux que d'un labyrinthe ou d'un « Bass-Reflex » correctement réglés. Le principal avantage de cet appareil doit être la pureté des basses (?) et peut-être une certaine liberté du constructeur à propos des caractéristiques du haut-parleur utilisé.

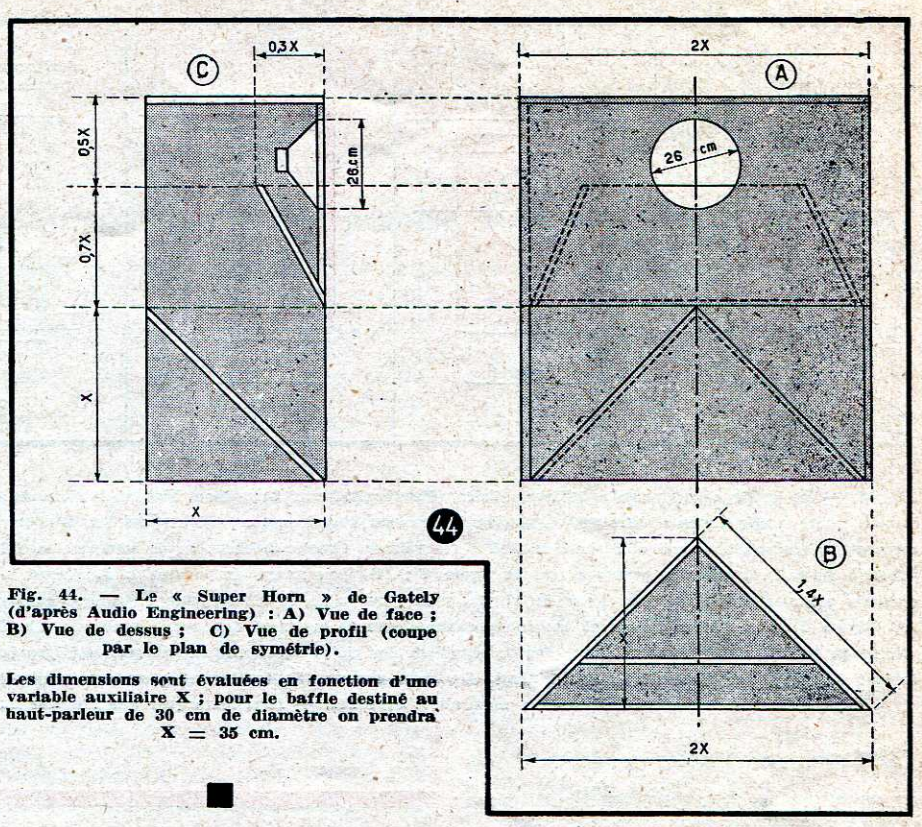


Fig. 44. — Le « Super Horn » de Gately (d'après Audio Engineering) : A) Vue de face ; B) Vue de dessus ; C) Vue de profil (coupe par le plan de symétrie).

Les dimensions sont évaluées en fonction d'une variable auxiliaire X ; pour le baffle destiné au haut-parleur de 30 cm de diamètre on prendra X = 35 cm.

La formule « Aristocrat » d'Electro-Voice

Ce type de baffle **(Radio and Television News, juin 1953)** peut être utilisé avec un haut-parleur de 30 cm de diamètre dont la fréquence de résonance sur baffle plan et en champ libre est comprise entre 40 et 60 Hz. Pour améliorer la restitution des fréquences aiguës, il est recommandé d'employer, soit un tweeter séparé avec filtre de coupure, soit un haut-parleur coaxial, soit encore un haut-parleur spécial à très large bande passante.

Il s'agit bien entendu, une fois de plus, d'un baffle d'encoignure, mais ici à **encoignure fonctionnelle**, c'est-à-dire tel que les parois du local d'écoute fournissent l'essentiel, sinon tout le pavillon. Le coffret constitue, d'une part, la chambre de couplage matelassée d'un matériau absorbant sur 5 cm d'épaisseur, et d'autre part la première fraction du pavillon, dont il serait bien malaisé de formuler avec précision la loi d'expansion. On exploite dans cet appareil la résonance de la chambre de couplage pour étendre vers le bas la gamme des fréquences reproduites. On éloignera de 3 à 10 cm le coffret des murs formant l'encoignure, de façon à obtenir les meilleurs résultats subjectifs dans le grave.

Les croquis sont suffisamment éloquents (fig. 45). La construction est effectuée en contreplaqué de 13 mm d'épaisseur. Tous les joints seront collés et vissés de manière à leur assurer une parfaite étanchéité.

Si l'on en croit le constructeur, les résultats en seraient voisins de l'ultime perfection ! La courbe de réponse fournie est évidemment fort alléchante (la puissance acoustique émise est pratiquement constante, à 5 dB près de 30 à 1500 Hz), et les distorsions introduites très faibles. Il serait intéressant de posséder une photographie d'oscillogramme d'onde acoustique vers 30 ou 40 Hz, mais l'auteur ne dit rien sur ce point.

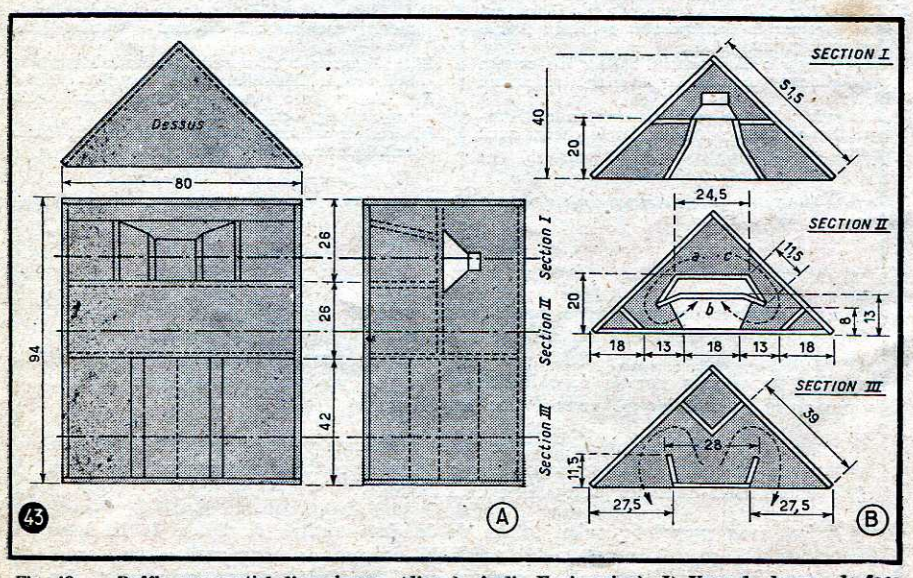


Fig. 43. — Baffle exponentiel d'encoignure (d'après Audio Engineering). I) Vues de dessus, de face et de profil de l'enceinte acoustique ; II) Coupes de l'enceinte précédente par des plans de section A, B, C, comme indiqué sur la figure I. On voit ainsi l'agencement interne du pavillon replié ; les flèches montrent le trajet des ondes sonores. Il n'est donné aucun détail sur les dimensions du pavillon diffuseur d'aiguës, puisque sa détermination doit s'effectuer après réalisation du pavillon « graves ». Toutes les cotes sont en centimètres.

L'embarras du choix

Nous voici parvenus au terme de cette revue générale des baffles et enceintes acoustiques classiques. Le sujet n'est cependant point épuisé. Nous étudierons encore, lors de prochains articles, quelques solutions originales et tiendrons nos lecteurs au courant de l'évolution de ces questions.

En fait, malgré l'abondante diversité des formes, tous les systèmes proposés (à l'exception du baffle plan) gravitent autour de quatre idées directrices (coffret clos, résonateur de Helmholtz, tuyau sonore, pavillon) que techniciens et chercheurs empiriques combinent et continueront vraisemblablement à combiner longtemps encore, à la poursuite d'un idéal de restitution sonore qui n'est probablement pas de ce monde.

Nous ne nous hasarderons même pas à dire s'il est un appareil meilleur que tous les autres, parmi tous ceux que nous avons présentés. L'écoute musicale est subjective par essence. Chaque individu, à partir des mêmes éléments physiques, forme son univers personnel de perceptions et d'émotions, pour une bonne part intransmissible. Toute écoute, par l'intermédiaire d'un haut-parleur implique nécessairement un compromis, où chacun de nous cherche à retrouver au mieux les caractéristiques qui lui sont propres. Ce qui paraît excellent à tel musicien peut fort bien sembler exécrable à d'autres personnes.

D'expériences tentées aux Etats-Unis, il se dégage la conclusion :

1) Qu'il est pratiquement impossible d'obtenir l'unanimité d'un ensemble d'auditeurs

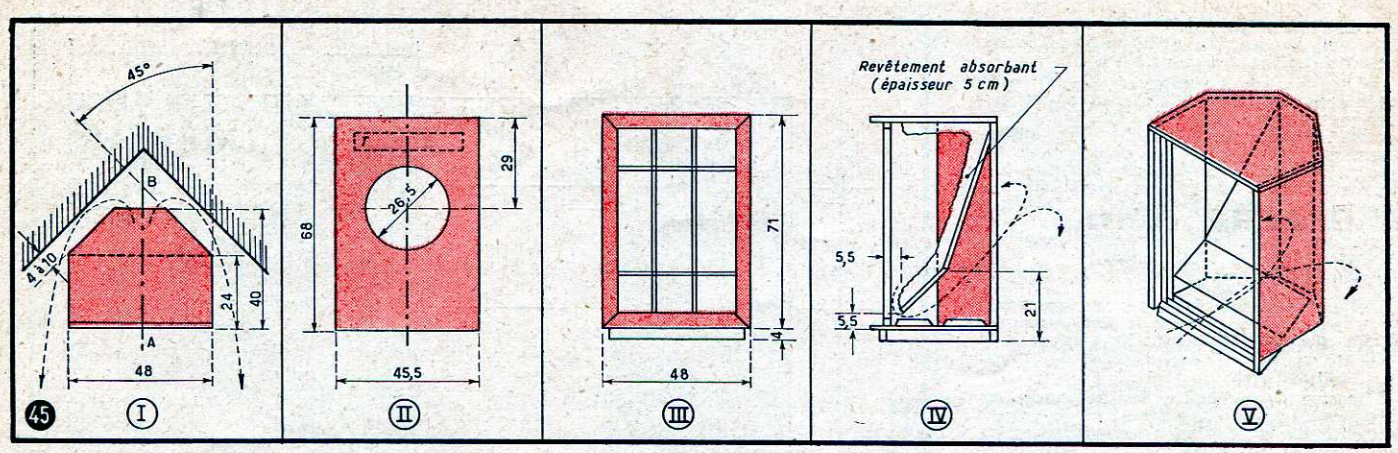


Fig. 45. — Le baffle « Aristocrat » d'Electro-Voice (d'après Radio & Television News). I) Vue de dessus du coffret « Aristocrat ». Les flèches indiquent le trajet des ondes sonores ; II) Panneau interne sur lequel sont montés le ou les haut-parleurs. Epaisseur du panneau 13 à 15 mm. Le rectangle en pointillé marqué « T » est destiné à recevoir un tweeter à chambre de compression s'il y a lieu. Ce baffle interne est vissé sur le cadre solidaire du coffret, que l'on peut voir sur la figure V ; III) Vue avant du coffret « Aristocrat » terminé. Le panneau interne portant les haut-parleurs est recouvert d'un tissu léger de vinyle, puis d'un cadre et d'une grille métallique enjoliveuse ; IV) Coupe du coffret « Aristocrat » selon AB (figure I). Les flèches indiquent encore approximativement le trajet des ondes sonores ; V) Vue perspective d'ensemble montrant l'agencement interne du coffret « Aristocrat ». Pour plus de simplicité les cloisons internes n'ont pas été représentées matelassées d'absorbant, comme elles le doivent (fig. IV). Les flèches indiquent le trajet des ondes sonores. Toutes les cotes sont en centimètres. Les parois sont en contreplaqué de 13 mm ; tous les joints sont vissés et collés. — Bien remarquer que l'arrière du coffret est ouvert.

sur un certain type de haut-parleur (l'expérience ayant lieu dans un auditorium spécialement aménagé, un commutateur permettant d'écouter les divers haut-parleurs en succession rapide et dans n'importe quel ordre)

2) Qu'il est même impossible d'amener un auditeur, habitué à l'écoute directe des concerts, à porter son choix sur un seul appareil, Celui qui paraît le meilleur pour l'orchestre ne convient plus à la musique de chambre ou à la parole et réciproquement.

Dans ces conditions, et en dehors de possibilités de choix direct, il semble sage d'adopter une solution simple et de réalisation relativement aisée. En premier lieu, l'amateur de haute fidélité devra se procurer un haut-parleur (ou des haut-parleurs) de la meilleure qualité compatible avec l'état de ses finances. Cette règle ne comporte aucun adoucissement ; il n'existe encore à l'heure actuelle aucun procédé magique capable de métamorphoser un corbeau en phénix. Pour l'enceinte, le choix ne peut guère porter que sur un coffret clos (« à la **Olson** ») ou sur un Bass-Reflex. N'utiliser le coffret clos qu'avec un haut-parleur ayant une fréquence de résonance très basse (30 à 40 Hz). En ce qui concerne le bass-reflex, il est indiqué, si la place ne fait pas défaut, d'adopter le volume maximum, et des parois bien rigides (la double paroi avec bourrage de sable sec est ici idéale). Pour **M. Briggs,** dont il a déjà souvent été question, le meilleur Bass-Reflex est celui dont le volume est suffisamment grand pour que sa résonance propre soit peu marquée et assez petit pour fonctionner encore en enceinte anti-résonnante. Un volume de 250 dm³ paraît remplir ces conditions. Toujours d'après **M. Briggs,** il est intéressant d'avoir un haut-parleur à l'air libre pour les aiguës, monté sur un petit baffle plan et dont on dirige l'axe vers le haut pour éviter l'effet directif. Un filtre de coupure est évidemment nécessaire.

R. LAFAURIE.

PROCHAIN ARTICLE :

Les baffles "modèles réduits"

Bibliographie relative aux baffles exponentiels

H.F. Olson : Elements of acoustical engineering ;
H.F. Olson : Dynamical analogies ;
G.A. Briggs : Sound reproduction ;
J.G. Frayne et H. Wolfe : Sound recording ;
T.S. Korn : Théorie et pratique de l'électro-acoustique ;
J.R. Langham : High fidelity techniques ;
D.J. Plach et P.B. Williams : Loudspeaker enclosures ; Audio Engineering, juillet 1951 ;
H.T. Souther : Design elements for improved bass response in loudspeakers systems ; Audio Engineering, mai 1951 ;
G. Augspurger : Exponential baffles for custom installations ; Audio Engineering, novembre 1951 ;
W.B. Denis : Design and construction of horn-type loudspeakers ; Audio Engineering, avril et mai 1952 ;
E.R. Meissner et L.K. Andrews : A symetrical corner speaker ; Audio Engineering, mars 1950 ;
P.W. Klipsch : A low frequency horn of small dimensions ; Journal of acoustical Society of America (J.A.S.A.), Vol. 13, N° 2 (1941) ;
P.W. Klipsch : An improved low frequency horn; (J.A.S.A.) Vol. 14, N° 3 (1943) ;
P.W. Klipsch : A high quality loudspeaker of small dimensions ; (J.A.S.A.), janvier 1946 ;
D.J. Plach et J.B. William : Horn-loading loudspeaker enclosure : Radio and Television News, mai 1952 ;
W.E. Johnson : A novel horn-loaded speaker ; Radio and Television News, septembre 1951 ;
E.J. Gately Jr : Design for clean bass ; Audio Engineering, octobre 1952 ;
H. Souther : Electro-Voice « Aristocrat », Radio and Television News, juin 1953.

DÉPHASAGES ET... PÉRIODIQUES

★ Les numéros de janvier de notre Revue ont été imprimés à la date normale. Si nos abonnés de Paris les ont reçus comme d'habitude, par contre, en raison de la grève partielle des P.T.T., nos abonnés et dépositaires plus lointains ont souffert de retards parfois considérables. Nous ne pouvons que déplorer cet état de choses devant lequel nous étions impuissants.

★ Pour les mêmes raisons, le courrier et les virements postaux ont subi de grosses perturbations ; nous nous excusons par avance si certains abonnements n'ont pu être enregistrés avec la promptitude coutumière.

★ Enfin, nous rappelons qu'en raison de la date tardive du Salon de la Pièce Détachée (12 au 16 mars), notre prochain numéro de mars-avril, dans lequel nous souhaitons condenser le maximum possible d'informations techniques relatives aux nouveaux produits devant être présentés, ne sera mis en vente que dans les premiers jours de mars.

LE TLR 181

SUITE DES DEUX PRÉCÉDENTS NUMÉROS

R. GEFFRÉ continue la description de la partie B.F. de son ensemble à haute fidélité. Aujourd'hui : étage de sortie et haut-parleurs

Etage de puissance

La supériorité du push-pull n'est plus à démontrer. C'est le montage qui permet d'obtenir une forte puissance avec une faible distorsion et d'améliorer considérablement le rendement, surtout en classe AB 1. Le choix d'une polarisation fixe a été expliqué dans un précédent article (18). Pour éviter les méfaits du courant de grille, au cas où celui-ci se manifesterait, il faut de faibles résistances dans les circuits de grille, et par conséquent, des capacités de liaison de forte valeur. Ce n'est pas un obstacle ici, car les circuits sont à faible impédance et les capacités parasites n'ont qu'une influence négligeable. Il suffit donc de prendre des condensateurs de la meilleure qualité.

CHOIX DES TUBES DE PUISSANCE

On connaît les avantages et les inconvénients des différents types de lampes. Lorsque la question de rendement et d'économie est primordiale, les penthodes et tétrodes sont à préférer. Lorsqu'il s'agit de qualités musicales, les triodes sont nettement supérieures. Elles assurent, au push-pull, la suppression de la distorsion harmonique, et, grâce à leur faible résistance interne, en parallèle sur les circuits de bobines mobiles, elles améliorent la réponse des haut-parleurs.

Les « triodes vraies » ne sont pas nombreuses parmi les lampes de puissance : AD 1, 4683, R 120, 6 B 4 et 6 A 5 sont à peu près les seuls types courants.

Mais il est possible de connecter en triodes des penthodes ou des tétrodes. Les 6 L 6 et les 807 sont souvent utilisées de cette façon. La nouvelle penthode EL 34 (19) convient aussi (fig. 16). Mais avec de tels tubes, dont la pente est très élevée, il faut des caractéristiques identiques si l'on veut un push-pull équilibré. Or il n'est pas rare de trouver des différences de plus de 50 0/0. Dans ces conditions, même si l'on réalise un équilibre statique, tout sera rompu lors du fonctionnement. Il faudrait que les fabricants de lampes, après avoir effectué un tri, puissent livrer des tubes par paires. Emballages et lampes seraient revêtus d'un signe distinctif particulier.

Après maints essais, j'ai préféré, une fois encore, les triodes vraies : 6 A 5 ou 6 B 4. Ces lampes, à chauffage direct, doivent une bonne partie de leurs qualités à leur construction. La cathode est en effet formée d'un filament très long dont la disposition série-parallèle procure une grande surface d'émission électronique. Les 6 A 5 possèdent une sortie cathode reliée au point milieu du filament. Il se produit parfois, par suite de l'usure inégale, un léger déséquilibre, cause de ronflements. Aussi est-il préférable d'établir un point milieu artificiel au moyen d'un petit potentiomètre bobiné de 50 Ω (« Loto » *Alter* par exemple). On règle d'abord le curseur à mi-course, et si des troubles se manifestent, il est facile de compenser la dissymétrie.

Le circuit de polarisation des 6 A 5, alimenté en courant continu stabilisé, permet un réglagle séparé pour chaque tube, la tension optimum étant ici de — 68 V. Il est bon cependant d'employer des lampes de caractéristiques aussi voisines que possible.

L'impédance de charge, pour un fonctionnement correct avec une tension anodique de 325 V, est comprise entre 3000 et 5000 Ω. Le courant anodique statique s'établit alors entre 40 et 60 mA par tube.

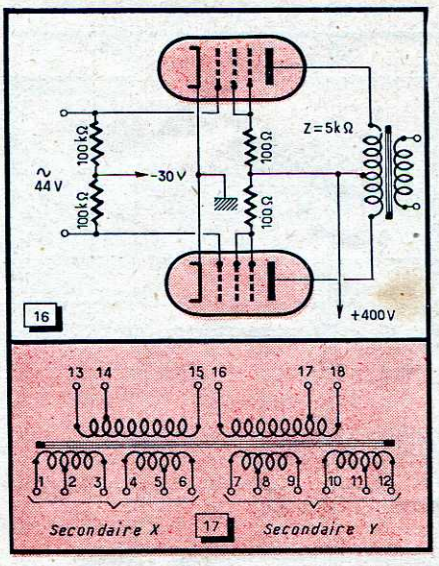


Fig. 16. — Push-pull de deux EL 34 en triodes. Avec polarisation automatique, mettre 200 Ω comme résistance commune de cathodes.

Fig. 17. — Transformateur LIE AY 32 :
50 Ω entre 1 et 2 (relier 1 à 2 et 5 à 6) ;
125 Ω entre 1 et 3 (relier 1 à 4 et 3 à 6) ;
200 Ω entre 1 et 6 (relier 2 à 5) ;
250 Ω entre 2 et 6 (relier 3 à 4) ;
333 Ω entre 1 et 6 (relier 2 à 4) ;
500 Ω entre 1 et 6 (relier 3 à 4) ;
1,2 Ω entre 7 et 8 (relier 7 à 11 et 8 à 12) ;
2,5 Ω entre 8 et 9 (relier 8 à 10 et 9 à 11) ;
5 Ω entre 7 et 12 (relier 8 à 11) ;
7,5 Ω entre 7 et 9 (relier 7 à 10 et 9 à 12) ;
10 Ω entre 8 et 11 (relier 9 à 10) ;
15 Ω entre 7 et 12 (en reliant 8 à 10) ;
20 Ω entre 8 et 12 (en reliant 9 à 10) ;
30 Ω entre 7 et 12 (en reliant 9 à 10).
Le transformateur AY 321 ne possède que le secondaire Y.

TRANSFORMATEUR DE SORTIE

Voilà, sans nul doute, la pièce maîtresse de l'amplificateur, pour laquelle il faut absolument consentir un sacrifice pécuniaire. La question a trop souvent été traitée ici pour qu'il soit nécessaire d'insister.

Dans les fabrications françaises, les modèles *L.I.E.* AY 32 et AY 321 sont de très bonne qualité. Les branchements sont indiqués par la figure 17. On connaît aussi l'excellence du fameux transformateur anglais *Partridge,* à noyau en double C, dont une étude détaillée a été présentée dans le N° 160 (20). Il est possible de se procurer cette magnifique pièce chez *Film et Radio* (21). Les différents modèles sont désignés par les lettres CFB suivies de l'un des nombres ci-après : 0,95 - 1,7 ou 3,6. Le nombre indique l'impédance d'un enroulement secondaire. Il y a en effet 8 secondaires identiques qui peuvent être connectés soit en série, soit en parallèle, soit en série-parallèle, ce qui permet d'obtenir 8 impédances différentes.

Le montage en parallèle de plusieurs enroulements ne change pas l'impédance. Lorsque ces mêmes enroulements sont en série, on trouve l'impédance résultante Z_t en faisant $Z_t = n^2 z_1$, formule dans laquelle n est le

(18) **Toute la Radio** N° 121 (décembre 1947) : « Analyse des méthodes de polarisation », par **P. Jeanlin.**

(19) Les caractéristiques ont paru dans le N° 177 (juillet-août 1953) p. 230.

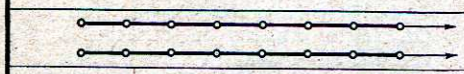
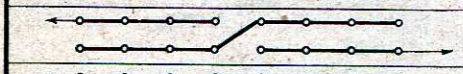
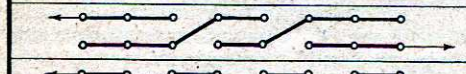
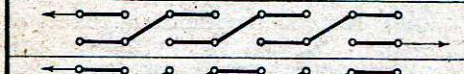
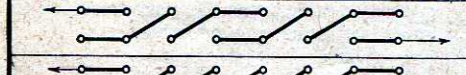
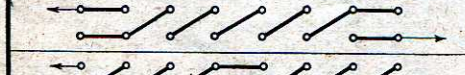
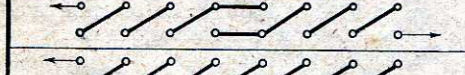
(20) **Toute la Radio** N° 160 (nov. 1951), page 305 : « Les noyaux en double C », par **R. Lafaurie.**

(21) **Film et Radio** : 6, rue Denis-Poisson, Paris.

nombre de secondaires en série, et z_1 l'impédance d'un secondaire. La figure 18 reproduit le schéma du transformateur ; les différentes utilisations sont indiquées dans le tableau suivant pour les trois types de transformateurs.

TABLEAU III

BRANCHEMENT DES TRANSFORMATEURS PARTRIDGE

CONNEXIONS À EFFECTUER AUX 16 BORNES DES 8 SECONDAIRES	Nombre de sections en série	Impédance obtenue CFB/ 0,95 Ω	CFB/ 1,7 Ω	CFB/ 3,6 Ω
	1	0,95	1,7	3,6
	2	3,8	6,8	14,4
	3	8,5	15,3	32,5
	4	15,2	27	57,5
	5	23,8	42,5	90
	6	34,2	61	130
	7	44,7	83	175
	8	60,9	109	230

Afin de respecter la symétrie des enroulements primaires et secondaires, il est absolument indispensable de s'en tenir aux connexions indiquées. Le modèle CFB/0,95 semble le plus intéressant pour les impédances de bobine mobile couramment utilisées en France, puisqu'on y trouve notamment les valeurs 4, 8, 15 et 45 Ω.

Voici résumées les principales caractéristiques du transformateur *Partridge CFB* :

Distorsion harmonique dans le noyau : 0,05 0/0 ;
Inductance de dispersion primaire-secondaire, avec 1/2 primaire court-circuité : 30 mH ;
Résistance d'un 1/2 primaire : 88 Ω ;
Intensité admissible en régime continu : 180 mA (avec un déséquilibre de 10 0/0 entre les 1/2 primaires) ;
Puissance admissible : 60 W de 30 c/s à 30 000 c/s avec moins de 1 0/0 de distorsion ;
Self-induction à vide primaire (pour 4 V à 50 c/s) : 120 à 160 H ;
Courbe de réponse : droite entre 20 c/s et 12 000 c/s ; l'affaiblissement n'est encore que de 1 dB à 6 c/s et à 40 000 c/s, et de 3 dB à 3 c/s et à 90 000 c/s ! ;
Déphasages : 17° à 20 000 c/s ; 34° à 40 000 c/s ; 64° à 80 000 c/s ;
Isolement : 500 V pour un fonctionnement en classe B (crête de modulation) ;
Poids : 4,5 kg ;
Encombrement : 142 × 127 × 127 mm ;
Fixation : 102 × 88 mm (4 vis de 6,35 mm).

Les figures 19 A, B et C reproduisent les courbes de fréquences et de distorsion ainsi que la réponse en signaux rectangulaires. Toutes les caractéristiques correspondent à une utilisation sans contre-réaction.

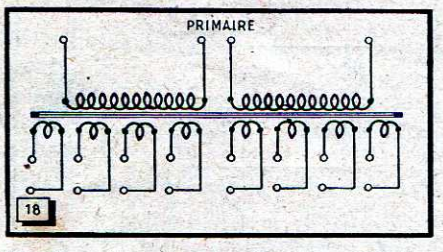


Fig. 18. — Transformateur Partridge CFB. **Les bornes de sortie des huit secondaires identiques sont disposées sur deux rangées comme ci-dessus.**

HAUT-PARLEURS

Les principales qualités recherchées ont été exposées dans l'article précédent. Il existe à présent, en France, de nombreux H.P. d'excellente fabrication. Sans aucun souci publicitaire, nous ne parlerons que de ceux essayés, tout ce qui est écrit ici étant le résultat *d'essais réels*. Il est évident que nous n'avons pas pu essayer tous les modèles possibles ; toutes les marques non citées ne sont donc pas condamnées pour autant.

L'appareil destiné aux sons graves est un *Ferrivox* (22) type 340 T 35 que M. CASTAING a bien voulu modifier spécialement pour améliorer la réponse aux fréquences basses. En voici les caractéristiques :

Diamètre extérieur : 340 mm ;
Profondeur : 165 mm ;
Poids : 8,7 kg ;
Diamètre du noyau : 62,9 mm ;
Champ de l'entrefer : 17 000 gauss ;
Impédance à 400 c/s : 8 Ω ;
Puissance admissible : 35 W ;
Fréquence de résonance : 35 c/s.

(22) **Ferrivox** à Montgivray (Indre).

La bobine mobile est équipée de fil à section rectangulaire, et la longueur de l'enroulement lui permet de rester dans le champ quelle que soit l'élongation. Des trous périphériques sont prévus pour empêcher le freinage dû à la compression de l'air entre spider et support. Le saladier, très rigide, est en aluminium fondu, ce qui évite les résonances parasites et la dispersion du champ magnétique.

Les résultats sont remarquables : attaques très franches et sons extrêmes-graves d'une grande pureté. La figure 20 traduit la courbe de réponse de ce haut-parleur spécial, le modèle normal s'étendant davantage vers l'aigu (± 1 dB jusqu'à 4500 c/s, puis descente de 10 dB à 7000 c/s).

En raison de l'impossibilité de trouver un H.P. de 21 cm ayant une impédance de 8 Ω, le canal médium a été équipé de deux appareils en série : un *Philips* 9844, de très belle qualité et un *SEM* XF 50 excellent également (23). Le *tweeter* est un *Véga* TW 24 dont la réponse aux fréquences élevées est très favorable, ou un *Princeps* 12 B.

Un fidèle lecteur de *Toute la Radio*, M. BERNARD, de Chaville (Seine-et-Oise), a bien voulu réaliser de son côté tous les essais de l'amplificateur décrit ici, et m'a signalé avoir entendu d'extraordinaires haut-parleurs anglais, notamment dans les marques *Vitavox* (24) et *Wharfedale* (25). Cette dernière fabrique un H.P. de graves, le W15/CS dont la membrane est montée sur feutre (résonance 25 à 30 c/s), et un *tweeter*, le Super 5, avec bobinage en fil d'aluminium, dont la réponse dépasse 20 000 c/s. Ces appareils sont, hélas ! d'un prix très élevé en France.

FILTRE DE H.P.

Le filtre utilisé est du type à impédance constante. Les deux bobines L_1 et L_2 et les deux condensateurs C_{20} et C_{21} ont respectivement les mêmes valeurs. Le condensateur inséré dans le circuit du *tweeter* a une capacité de 4 µF ; on pourra ajouter un potentiomètre en série si les fréquences hautes paraissent exagérées. Le H.P. d'aiguës a une impédance nominale inférieure à celle des deux autres H.P. car l'impédance réelle augmente avec la fréquence. On peut calculer les valeurs du filtre à l'aide des formules :

$$L = \frac{Z\sqrt{2}}{2\pi f}$$

$$C = \frac{1}{2\pi f Z\sqrt{2}}$$

(23) Voir le n° 155 (mai 1951) p. 130 où sont données les caractéristiques des H.P. S.E.M.

(24) Importateur : **Film et Radio.**

(25) Importateur : **Setton et Compagnie,** 38, avenue Montaigne, Paris.

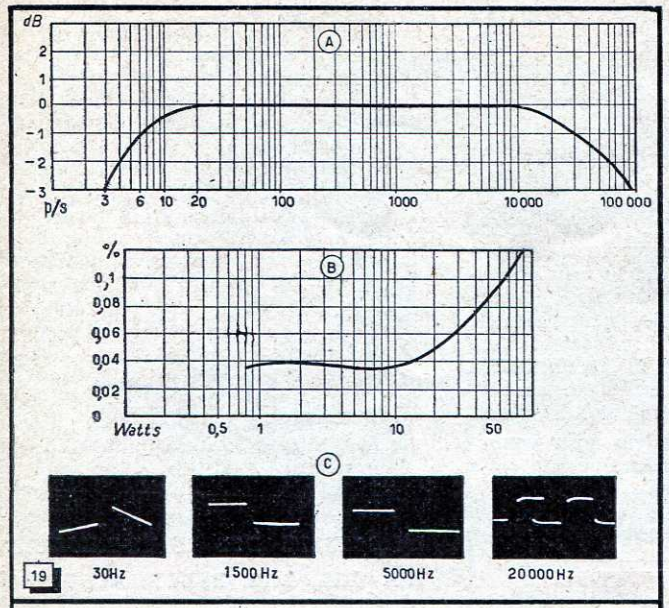


Fig. 19. — Transformateur Partridge C.F.B. :

A : Caractéristique de fréquence ;

B : Distorsion harmonique totale en fonction de la puissance ;

C : Essais en signaux rectangulaires (copie d'oscillogrammes) avec amplificateur linéaire sans contre-réaction.

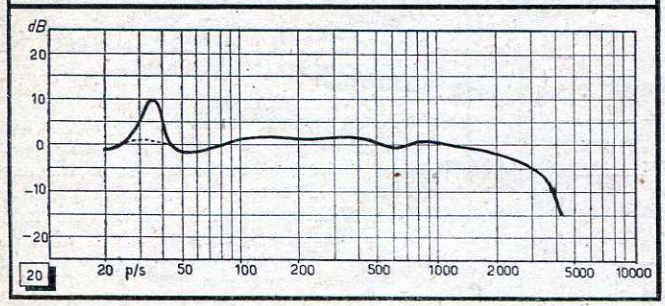


Fig. 20. — Courbe de réponse du H.P. Ferrivox 340 T 35 spécial « graves » (derrière un push-pull triodes, la résonance est atténuée).

dans lesquelles Z est l'impédance commune au secondaire du transformateur et aux deux haut-parleurs. Il est plus facile de se reporter au petit tableau ci-dessous, qui donne les renseignements pour les valeurs courantes d'impédances.

La fréquence de coupure choisie ici, 800 c/s, est celle qui a procuré les meilleurs résultats. L'impédance étant de 8 Ω, les condensateurs ont une capacité de 18 μF, obligatoirement au papier pour éviter toute variation. Les bobines, *à air,* ont une self-induction de 2,3 mH. Elles sont constituées par deux carcasses en carton bakélisé dont le noyau cylindrique a un diamètre de 70 mm ; la largeur (entre flasques) est de 35 mm. Le bobinage comporte 200 spires de fil émaillé de gros diamètre (16/10 à 18/10 de mm pour 8 Ω d'impédance de ligne) car il importe que la résistance propre soit négligeable.

TABLEAU IV

DÉTERMINATION DES ÉLÉMENTS DU FILTRE DE H.P.

Impéd. Z des bobines mobiles et du transf.	FREQUENCE DE COUPURE EN C/S									
	400		600		800		1 000		1 500	
	C (μF)	L (mH)	C (μF)	L (mH)	C (μF)	L (mH)	C (μF)	L (mH)	C (μF)	L (mH)
4	70	2,2	48	1,5	35	1,2	28	0,9	19	0,6
5	53	2,7	38	1,8	28	1,4	22	1,1	15	0,7
6	48	3,4	27	2,2	24	1,7	19	1,3	13	0,9
8	35	4,2	23	3	18	2,3	14	1,8	10	1,2
10	28	5,6	19	4,7	14	2,8	11	2,2	8	1,5
15	18	8,4	12	5,5	10	4,8	7,5	3,4	5	2,2
50	5,6	28	3,7	19	2,8	14	2,2	11	1,5	7,6

MISE EN BOITE (26)

Toute la Radio vient de publier une série d'articles sur les baffles (27). C'est le « bass-reflex », ou baffle *Jensen,* qui a été adopté pour ce montage. Le meuble réalisé comporte deux compartiments, celui du bas constituant le baffle infini pour les graves, celui du haut étant réservé aux H.P. du méduim et de l'aigu. Les parois sont formées de cadres en sapin sur lesquels sont collées des feuilles de contreplaqué ; l'intérieur de ces panneaux est garni de fibre de papier et d'amiante destinée à l'isolation sonore. On pourrait aussi bien employer de l'*Isorel* mou. Le compartiment supérieur est ouvert dessus, devant et derrière. La figure 21 donne les cotes de cette boîte dont une photographie présente l'aspect d'ensemble.

Alimentation

L'alimentation comporte deux circuits distincts, l'un destiné à l'amplificateur, l'autre au récepteur de radio et au préamplificateur de pick-up. Les transformateurs ont un primaire fractionné de 5 en 5 V, avec voltmètre permettant un ajustage facile de la tension.

Le transformateur T_1 possède un enroulement de haute tension de 2 fois 410 V, ce qui est nécessaire pour le circuit de filtrage à bobine en tête. La première bobine L_a, doit avoir une self-induction minimum de $L = 0{,}0015\ R$, R étant la résistance d'utilisation de haute tension (obtenue en faisant le quotient de la tension par l'intensité). On trouve ici, pour L_a, une valeur approchée de 3 H. La bobine utilisée (référence *LIE,* HT 10 C) ayant une self-induction de 10 H, les conditions exigées sont parfaitement remplies. Le taux de ronflement est d'environ 0,2 0/0 à la sortie du premier filtre, tandis qu'il est inférieur à 0,002 0/0 après la deuxième cellule.

Un enroulement de 120 V pouvant débiter 200 mA, sert à la fois au circuit de chaufage en continu et au circuit de polarisation. On pourrait, sans grand dommage, supprimer la bobine

26) Titre emprunté (sans intention de restitution...) à un **Editorial** (n° 152).

(27) Par **R. Lafaurie** (voir page 73 de ce numéro la liste de ces articles).

L_5. Les deux redresseurs en parallèle sont prévus chacun pour 120 mA, ce qui donne une marge importante de sécurité. La tension à l'entrée du filtre étant de 135 V et les deux lampes en série (12 AU 6 et ECC 81) demandant 25,2 V, il faut une résistance totale de filtre de 735 Ω. La résistance R_{26}, réglable, permet l'ajustage optimum. Le tube ECC 81 n'étant pas utilisé en radio est alors remplacé par une résistance de puissance égale (R_{27} = 85 Ω, 3 W). La commutation est assurée par la galette A_2.

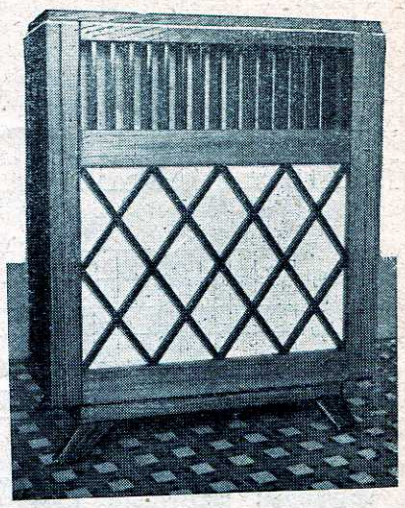
Le circuit de polarisation comporte une inductance et une résistance réglable. On règle R_{28} pour que l'intensité soit de 5 à 6 mA dans le tube régulateur 85 A 1. Une vérification et un nouveau réglage s'imposent après formation du tube au néon, c'est-à-dire après quelques heures de fonctionnement. La tension stabilisée est voisine de 85 V.

La deuxième alimentation procure une haute tension de 250 V. Le filtre à bobine en tête permet d'obtenir une meilleure stabilité qu'avec condensateur d'entrée. En effet, par suite de l'action de la C.A.V., les intensités anodiques des lampes varient dans de grandes proportions. Si la tension subit également des variations importantes, on constate des perturbations dans la réception des ondes courtes. La valve 6 X 4 pourrait être chauffée par le circuit commun aux lampes. Toute autre valve convient également.

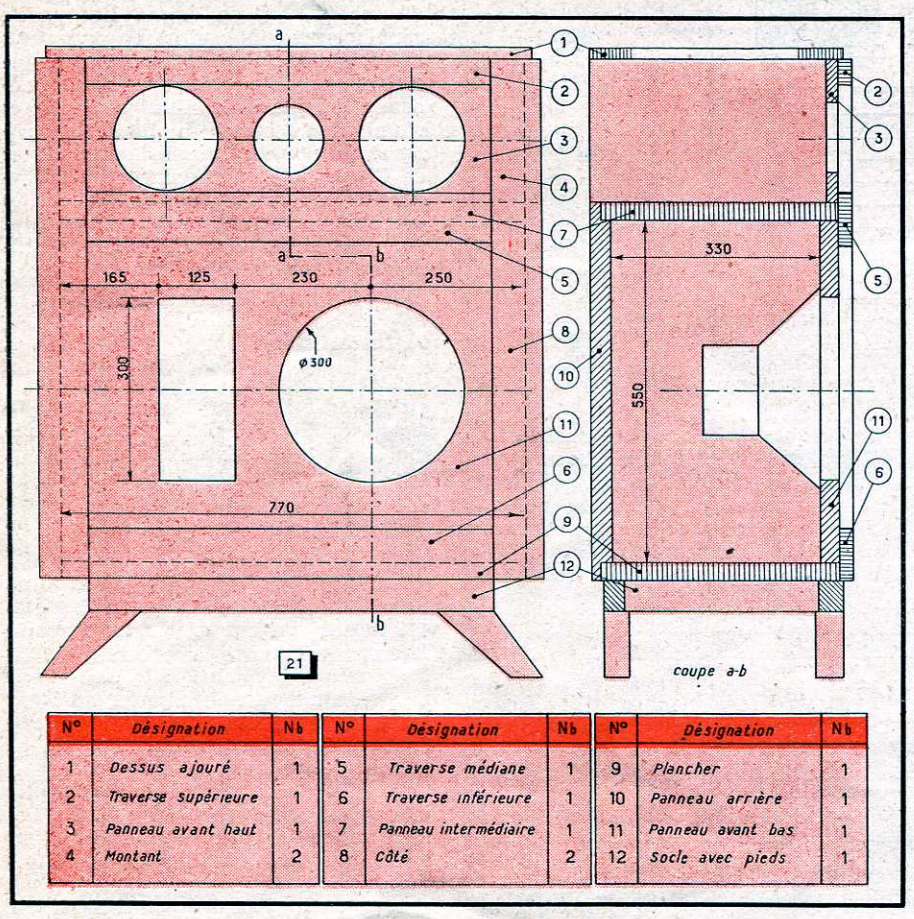
Notre prochain article sera consacré à la réalisation mécanique de cette partie B.F. et à sa mise au point. Des photographies des châssis l'illustreront.

Nous présenterons par la suite l'ensemble de lecture des disques, ce qui nous donnera l'occasion de parler des platines *Pierre Clément*, du pick-up *General-Electric* et de décrire un bras de fabrication « maison ».

Raoul GEFFRÉ.



LE MEUBLE DES HAUT-PARLEURS N'A-T-IL PAS BELLE ALLURE ?



N°	Désignation	Nb	N°	Désignation	Nb	N°	Désignation	Nb
1	Dessus ajouré	1	5	Traverse médiane	1	9	Plancher	1
2	Traverse supérieure	1	6	Traverse inférieure	1	10	Panneau arrière	1
3	Panneau avant haut	1	7	Panneau intermédiaire	1	11	Panneau avant bas	1
4	Montant	2	8	Côté	2	12	Socle avec pieds	1

Fig. 21. — Meuble des haut-parleurs.

Seules ont été indiquées les cotes du baffle infini pour le HP de graves. Les autres dimensions peuvent être relevées sur le dessin. Les panneaux du baffle inférieur ont une épaisseur de 28 mm. Le panneau avant 11 est vissé sur les montants 8 et les traverses 5 et 6. Le panneau arrière 10, amovible, est maintenu par 10 vis d'armoire ; il est assemblé par feuillure comme le montre le dessin. Les détails des assemblages n'ont pas été figurés pour ne pas alourdir le dessin. Les montants et traverses sont assemblés entre eux à tenons et mortaises. Les panneaux de côté 8, de dessous 9 et intermédiaire 7 sont assemblés entre eux et avec les montants par rainures et languettes. Le dessus du meuble est formé d'un cadre et comporte un tissu et une grille identique à la grille en losanges du devant (voir photo). Le meuble est en bibolo (acajou jaune) avec grilles corail. (Réalisation de l'auteur).

BIBLIOGRAPHIE

THEORIE DES CIRCUITS IMPULSIONNELS, par **H. Borg.** — Un vol. de 196 p. (235×300). — Editions de la Revue d'Optique, Paris. — Prix : **2.000 fr.**

A lire certains ouvrages, on a l'impression que les phénomènes de la nature se déroulent d'une façon donnée en raison des lois mathématiques qui les régissent. Fort heureusement, l'ouvrage de M. Borg ne s'inspire pas d'une idée préconçue de ce genre. Bien au contraire, on sent que dans l'esprit de l'auteur les expressions mathématiques ne constituent que le reflet d'une réalité à laquelle tout doit être subordonné.

Lorsqu'on aborde un problème comme celui des impulsions, on peut être tenté de négliger l'aspect physique du phénomène au profit des mathématiques qui facilitent grandement le raisonnement. L'auteur n'a pas succombé à cette tentation. Son livre ne quitte jamais la pratique. C'est avant tout l'ouvrage d'un technicien qui, cependant, sait remarquablement se servir de l'appareil mathématique le plus moderne. Sans doute, c'est cela qui confère à cet ouvrage une valeur particulière.

Il paraît à son heure. On ne saurait, en effet, traiter les problèmes de la technique moderne et, en particulier, ceux de la télévision ou du radar sans une connaissance approfondie des impulsions et de leur comportement dans différents circuits. Sous ce rapport, le livre de H. Borg constitue une base de travail dont aucun technicien ne saurait se passer.

La façon dont le calcul opérationnel est appliqué à l'étude des impulsions facilitera grandement le travail de l'ingénieur, et les exemples cités lui seront extrêmement utiles. En conclusion, nous sommes en présence d'un ouvrage de conception originale, écrit avec beaucoup de soin et destiné à rendre de précieux services.

Revue critique de la presse mondiale

REPONDEUR PASSIF DE RADAR

L. et R. de Magondeaux

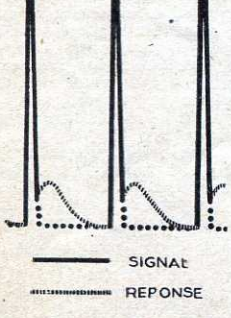
L'Onde Electrique

Paris, août-septembre 1953

L'appareil en question est idéalement simple : un cristal piezoélectrique (quartz par exemple), connecté, directement ou par un transformateur d'impédance, à un aérien tel qu'un doublet demi-onde. Excité par une émission à impulsions de fréquence correspondant à la fondamentale ou à un partiel du cristal, ce dispositif retransmet, entre deux impulsions, l'énergie emmagasinée par le cristal. On est donc en présence d'un dispositif du type « répondeur ». Et d'un répondeur passif, puisque l'appareil n'exige aucune alimentation.

La forme du signal renvoyé est fonction en particulier du couplage entre le quartz et le résonateur. Il est donc possible de faire en sorte qu'à la réception, un quartz répondeur donné puisse être identifié.

Les applications de ce nouveau et séduisant matériel sont, a priori, nombreuses : détection de naufragés ou d'individus perdus dans des endroits très isolés (le répondeur, pas plus encombrant qu'un mètre à ruban enroulé dans sa gaine, serait déployé en cas de détresse et se signalerait à l'avion patrouilleur muni d'un radar approprié) ; balisage de l'entrée d'un port ; commande de signaux ferroviaires ; télécommande des feux de carrefours; téléallumage des « flash photo » ; télécommande économique pour modèles réduits ou publicitaires ; téléouverture de portes de garages ; etc.



Le répondeur passif est un cristal qui, excité par des impulsions, retourne un signal pouvant éventuellement être modulé.

Il semble qu'en étalant la réponse entre deux impulsions, il soit possible de prévoir une véritable modulation, ce qui ouvrirait la voie à de nouvelles applications : équipement ultra-léger et économique des ballons-sondes, par exemple.

Une variante de fonctionnement, particulièrement ingénieuse, pourrait être utilisée pour faire une sorte de radar de faible portée : le répondeur à cristal est placé dans le champ produit par un récepteur monolampe du type superréaction, accordé sur la fréquence convenable. L'onde rayonnée en retour par le répondeur agit pratiquement sur le récepteur comme le ferait une onde entretenue : le souffle puissant caractéristique est supprimé ou diminué suivant la distance. Avec une puissance de quelques watts seulement, des portées de l'ordre du kilomètre ont été atteintes en terrain très dégagé.

Les auteurs précisent que, d'une façon générale, le répondeur à quartz est limité au radar métrique, du fait que les cristaux actuels n'oscillent pratiquement que jusqu'à une quarantaine de mégahertz. En travaillant sur le cinquième partiel, la plus grande fréquence permise serait donc de l'ordre de 200 MHz, soit une longueur d'onde de 1,50 m.

Cela n'empêchera certainement pas cette remarquable invention française de trouver de nombreux et brillants débouchés. — **M. B.**

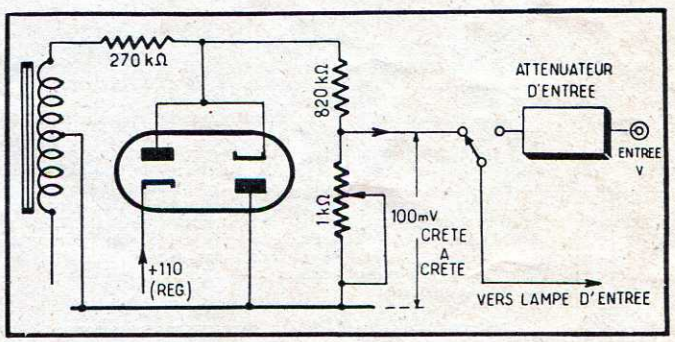
SIGNAL CALIBRE POUR OSCILLOSCOPE

The Oscillographer

Clifton (New Jersey), janvier-mars 1953

Il est d'usage de fournir, dans les oscilloscopes modernes, une tension de référence qui permette à tout instant, par comparaison, d'évaluer la tension de crête du signal examiné. Le dispositif analysé ici, qui est normalement incorporé aux oscilloscopes Du Mont type 304-A, est intéressant en ce sens qu'il fournit une tension assez précise (± 2 0/0), indépendante des variations du secteur et de forme rectangulaire, ce qui facilite le repérage par rapport au cache quadrillé placé devant l'écran.

Nous reproduisons dans la figure ci-contre le schéma simplifié de cette partie de l'oscilloscope. On y voit une double diode montée en écrêteuse, la tension d'écrêtage étant fixée par celle de la cathode de la diode gauche, tension provenant d'un tube stabilisateur à gaz. La source alternative est constituée par la moitié de l'enroulement haute tension du transformateur d'alimentation. Après écrêtage, le signal est appliqué à un atténuateur dont la branche inférieure est un potentiomètre ajustable qui permet de temps à autre de comparer la tension à un signal étalon et de la ramener si besoin est à 100 mV.



Le signal calibré provient d'un écrêteur commandé par du 110 V régulé.

Le contacteur dessiné entre cet atténuateur et celui du signal d'entrée de l'oscilloscope est un modèle à bouton poussoir incorporé à l'oscilloscope, ce qui rend l'usage du calibreur extrêmement commode. — **J.W.**

PICK-UP A RUBAN

Annonce Ferranti

Audio Engineering

Lancaster (U.S.A.), octobre 1953

D'après l'annonce dont nous nous faisons l'écho, ce nouveau pick-up aurait été étudié par un technicien anglais dont beaucoup de gens connaissent désormais le nom : **D.T.N. Williamson.** C'est là une excellente référence.

Les caractéristiques annoncées sont d'ailleurs fort appétissantes: réponse uniforme entre 20 et 20 000 Hz ; distorsion extrêmement basse; usure négligeable du disque ; l'annonceur condense le tout dans la formule : « fidélité totale ».

La structure exacte de la tête n'est pas précisée ; il est seulement fait allusion à un ruban très léger et très libre. La pointe de lecture est en diamant de section elliptique. Il est prévu une tête pour les sillons normaux et une pour les microsillons.

On précise enfin que le pick-up à ruban peut reproduire, avec une distorsion négligeable, une fréquence de 20 000 Hz enregistrée au niveau maximum sur un disque en « shellac » de 12,5 cm de diamètre tournant à 78 tr/mn. — **B.M.**

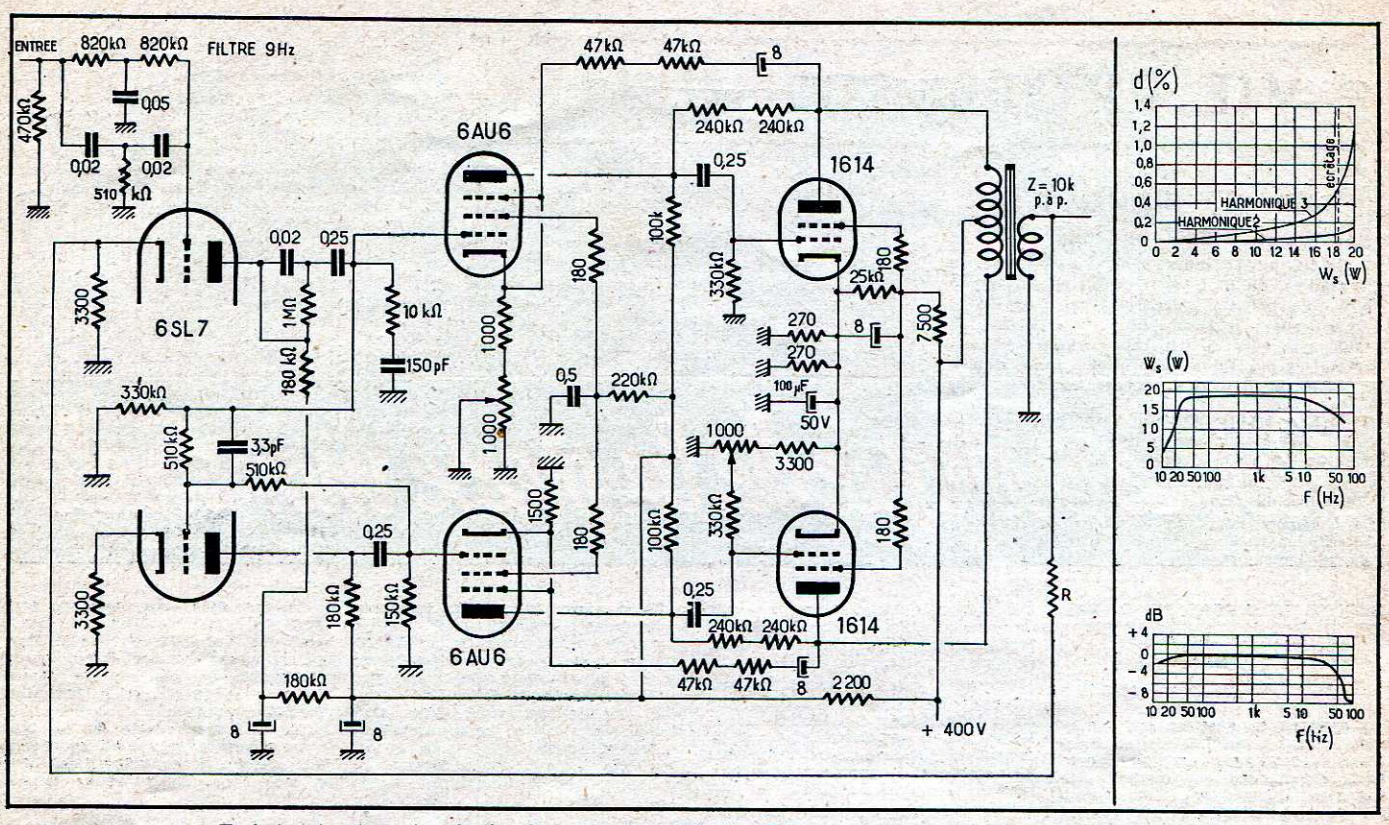
AMPLIFICATEUR B.F. A CONTRE-REACTION MULTIPLE

Joseph M. Diamond

Electronics

New York, novembre 1953

Et voici un nouveau schéma d'amplificateur pour haute fidélité. L'appareil est capable d'une puissance modulée de 15 à 20 W, bien que son étage de sortie ne comporte que deux tubes, des 1614, que l'on pourra remplacer sans inconvénient par 6 L 6, 5881 ou KT 66. Question qua-



Trois boucles de contre-réaction font de cet amplificateur B.F. un concurrent du montage Williamson.

lité, les performances sont excellentes, ainsi qu'en témoignent les courbes.

Considérant qu'avec des tubes de sortie connectés en triodes, une telle puissance n'aurait pu être obtenue qu'en employant quatre tubes, ou en outrepassant les caractéristiques limites dans le cas d'une simple paire, l'auteur a préféré la connexion en tétrodes. Pour conserver un taux de distorsion négligeable, il a dû employer un réseau de contre-réaction renforcé. Première boucle entre plaques et grilles de commande des tubes de puissance, au moyen des résistances de 240 kΩ ; seconde boucle entre les mêmes plaques et les cathodes des tubes 6 AU 6 ; boucle globale, enfin, entre le secondaire du transformateur de sortie et la cathode du tube d'entrée. A raison de 12 dB pour chaque boucle, le total est de l'ordre de 36 dB, valeur qu'il aurait été difficile d'atteindre par une contre-réaction simple, même avec un étage final de triodes, sans risquer des oscillations.

On remarquera que chacun des étages symétriques possède un potentiomètre pour l'équilibrage. L'alimentation de l'étage « driver » est assurée par un montage du type « paraphase », déphaseur que l'auteur considère comme difficile à surpasser (il rappelle, en particulier, qu'on a pu faire fonctionner correctement de tels déphaseurs jusqu'à 1 MHz). L'entrée de l'amplificateur est précédée d'un filtre passe-haut, ayant une fréquence de coupure de l'ordre de 9 Hz et vraisemblablement destiné à l'élimination des très basses fréquences parasites provenant du tourne-disques.

La valeur de la résistance de contre-réaction R est fonction de l'impédance de sortie du transformateur ; pour un transformateur déterminé, sa valeur pourra être évaluée à l'aide des trois exemples suivants : 47 kΩ pour une impédance de sortie de 8 Ω ; 68 kΩ pour 16 Ω ; 100 kΩ pour 100 Ω. L'impédance du transformateur côté primaire est de 10 000 Ω plaque à plaque. La consommation en haute tension n'est pas indiquée.

Disons, pour terminer, que **Joseph M. Diamond** est ingénieur de recherches de l'**United Transformer Co**, ce qui, étant donné la réputation des transformateurs **U.T.C.**, doit être une raison de plus pour avoir confiance dans ce sympathique schéma. — **M. B.**

QUATRIEME SORTE DE TRANSISTORS

Tele Tech and Electronic Industries
New York, décembre 1953

Nous annoncions le mois dernier (page 3) la création, aux U.S.A., d'une troisième catégorie de transistors, dite à barrière en surface, à propos desquels nous n'avons d'ailleurs reçu à ce jour aucune information complémentaire. Mais nous apprenons par **Tele Tech** que les « Bell Telephone Laboratories » étudient actuellement un modèle expérimental de triode à cristal dans lequel sont réunies les techniques jonction et contact ponctuel.

En effet, le collecteur de ce transistor est réalisé à l'aide d'une jonction **p-n**, alors que l'émetteur est un chercheur pointu au contact du germanium **n**. Ce dernier constitue donc la base, le fragment traité pour être du type positif étant le collecteur. Cette technique simplifierait la construction des transistors, puisqu'elle ne nécessite que la formation d'une seule jonction. Mais il est encore trop tôt pour savoir si la nouvelle pièce possèdera les qualités nécessaires (stabilité principalement) pour franchir les portes des laboratoires. — **M. B.**

CE MOIS-CI, DANS
la REVUE DE LA PRESSE de
RADIO-CONSTRUCTEUR
Détecteur pour haute fidélité ● Commande de tonalité perfectionnée ● Electrophone tous-courants ● Entraînement à vitesse variable ● Elévateur de mat ● Détecteur « de tête »

PROPAGATION A GRANDE DISTANCE DES ONDES METRIQUES

Bernard Sadoune

Annales des Télécommunications
Paris, août-septembre 1953

Depuis novembre 1952, le département Radioélectricité Naturelle du Laboratoire National de Radioélectricité effectue des enregistrements à grande distance (300-700 km) de champs d'émetteurs de radiodiffusion en modulation de fréquence (88-100 MHz). On a pu ainsi constater qu'en plus de propagations anormales d'un caractère sporadique, il existe, à grande distance, un champ permanent, fluctuant, dont le niveau moyen est d'autant plus stable que la distance augmente. Ce champ est bien supérieur à celui que donne le calcul de la diffraction des ondes autour de la terre. On peut interpréter ces résultats en supposant qu'il se produit dans la troposphère une « diffusion » des ondes radioélectriques.

On se demande maintenant s'il faut se réjouir ou s'inquiéter de cette découverte : en effet, si cela permet de rêver à une augmentation considérable de la portée des émetteurs FM et TV, cela risque par ailleurs, surtout dans le cas de la télévision, de produire des interférences que les promoteurs des plans de répartition des fréquences n'avaient certainement pas prévues. — **J. M.**

AUDAR

R.H. James
Electronic Engineering
Londres, novembre 1953

L'**Audar** est un dispositif expérimental de détection par ondes sonores dans lequel les vibrations mécaniques de l'air sont employées à la façon des ondes électromagnétiques dans le Radar.

Construit pour démontrer les principes du Radar, c'est un détecteur à réception panoramique, employant pour l'émission comme pour la réception un haut-parleur à pavillon exponentiel replié tournant autour d'un axe vertical à la vitesse de trois tours par minute. Un potentiomètre sinus-cosinus calé sur le même arbre est employé pour obtenir la synchronisation de la base de temps radiale du tube cathodique. Ce dernier est un modèle de trente centimètres à longue rémanence, analogue à celui employé dans les Radars du type P.P.I.

Les sons employés ont une fréquence de 6 kHz et sont découpés en impulsions d'une milliseconde. Dans un laboratoire de 15 m × 6 m, de bons échos sont obtenus des murs et des gros appareils contenus dans le local. Les personnages peuvent être détectés jusqu'à 6 m environ avec des impulsions de puissance raisonnable. La résolution en distance est d'environ 15 cm et la résolution angulaire de quelques degrés. — **M.B.**

★ VIE PROFESSIONNELLE ★

RADIO ET ÉLECTRONIQNE

SALON DE LA PIECE DETACHEE

Du 12 au 16 mars inclus, à la Porte de Versailles, de 10 h. à 18 h. 30 sans interruption. La S.N.C.F. accorde une remise de 20 0/0 sur le prix des billets (demander formule à la gare du départ). Forfaits de séjour organisés par Havas Exprinter (prospectus au S.N.I.R. et dans les succursales de Havas).

FOIRES, EXPOSITIONS, CONGRES

Le Congrès d'Enregistrement sonore se tiendra à la Maison de la Chimie du 5 au 10 avril 1954.

La Foire de Paris aura lieu à la Porte de Versailles du 22 mai au 7 juin.

La réunion de la Commission électrotechnique internationale aura lieu à Philadelphie du 1er au 16 septembre 1954.

Le Salon de la Radio et Télévision britannique aura lieu à l'Earls Court de Londres du 25 août au 4 septembre 1954.

La prochaine réunion du Comité consultatif international de Radio (C.C.I.R.) se tiendra à Varsovie en 1956.

LEGION D'HONNEUR. — Nous apprenons avec plaisir la nomination au grade de chevalier de la Légion d'honneur de M. Henri Coite, vice-président du Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radiorécepteurs et Téléviseurs (S.C.A.R.T.) ; de M. Léon Delmas, ancien président du conseil de gérance de Paris P.T.T. et de M. Laveran, directeur commercial à la Compagnie française Thomson-Houston, de Jean Toscane, speaker (depuis plus d'un quart de siècle) à la R.T.F., l'homme au timbre velouté et à l'esprit le plus fin... Nos très vives félicitations aux nouveaux légionnaires !

DECISIONS DU C.I.S.P.R. — Lors de sa récente réunion de Londres, le Comité international spécial de protection radioélectrique a préconisé les valeurs limites suivantes pour les tensions de bruit mesurées aux bornes des appareils perturbateurs :

GO 1	150	à	200 kHz	1 500 μV
GO 2	200	à	285 kHz	1 000 μV
PO	525	à	1 605 kHz	1 000 μV

La valeur de 1 000 μV doit être étendue à la gamme de 1 605 kHz à 24 MHz. Ces prescriptions concernent les appareils domestiques et ménagers, industriels et commerciaux jusqu'à la puissance de 1 kW. Le champ perturbateur est limité à 50 μV : m à la distance de 10 m dans la bande I (41 à 68 MHz), prescription déjà observée aux Etats-Unis et en Grande-Bretagne.

MARCONI A-T-IL COPIE POPOV ? — C'est ce que prétendent les Russes dans une série d'articles publiés le 1er février et le 15 juillet 1952 par le Bulletin de l'O.I.R. (sous obédience soviétique). A la suite d'une verte réplique de M. Sacco de la Fondation Marconi, publiée en novembre 1952 dans le Bulletin de l'U.E.R., l'O.I.R. a demandé l'insertion dans cette dernière revue de la réponse de deux académiciens soviétiques. Mais cette réponse étant rédigée en russe et imprimée en caractères cyrilliques, l'Européen moyen « n'y entrave que pouic », comme l'on dit en langage technique !

SPECIFICATIONS UNIFIEES C.C.T.U. — La nouvelle liste n° 22 comprend le détail des fascicules de documentation, spécifications unifiées, générales et particulières, pour condensateurs, résistances, transformateurs, inductances, matériel électroacoustique, organes de commutation, protection, coupure, signalisation, rapports, raccordement, fils et câbles, énergie, tubes électroniques, quartz, ainsi que les modifications de circonstance.

CESSATION D'ACTIVITE DE RADIO-FRANCE. — La convention par laquelle la Compagnie Radio-France a créé et exploité ses services radiotélégraphiques depuis 1921 est expirée au 31-12-53. Lesdits services ont été repris au 1-1-54 par l'Administration des P.T.T.

CABLES ISOLES DU TEFLON. — Dupont de Nemours a mis au point un nouveau procédé de calandrage tridimensionnel pour la fabrication simultanée d'un grand nombre de conducteurs à partir de téflon en poudre, sous forme d'un ruban fritté au four à 400 °C et découpé aux couteaux rotatifs.

DETECTION DES INSECTES. — Un appareil d'écoute électronique des insectes infectant les silos de grains a été étudié par les laboratoires du Kansas State College : il comporte un haut-parleur-microphone enregistrant le bruit des larves et chrysalides et un amplificateur.

ELEMENTS DE MONTAGES MINIATURES. — Le Bureau américain de l'Aéronautique navale et le National Bureau of Standards viennent de révéler les résultats de l'opération « tinkertoy ». Une usine entièrement automatique fabrique par heure 1 000 « modules électroniques » dont l'élément de base est une galette en céramique de 21 mm de côté, portant des indentations métallisées sur lesquelles sont fixées des pièces plates (condensateurs, résistances...) et que des broches formant connexions permettent d'empiler les unes sur les autres. Les galettes de céramique sont obtenues par pressage de talc, kaolin et carbonate de baryum à la cadence de 2 800 pièces par heure et cuites au four en 9 heures. Les pièces détachées sont ensuite montées et vérifiées automatiquement. Ces éléments, fabriqués par la division électronique Kaiser de la Willys Motor Corporation, ont été appliqués à la construction d'un récepteur de contrôle, d'un radioaltimètre et d'un détecteur de sous-marins. Le procédé permet de réduire des trois quarts la durée de montage et de ramener les réparations au changement d'une galette. On estime que dans l'avenir, ce mode de construction, utilisé pour les besoins militaires, pourra être étendu à la fabrication des récepteurs et téléviseurs domestiques.

ANNIVERSAIRE. — Au cours d'un déjeuner qui s'est déroulé dans un grand restaurant de la rive gauche, ses amis ont célébré le 20e anniversaire de l'activité professionnelle de Robert Domenach, directeur et animateur de l'agence de publicité Publéditec. Faut-il rappeler à cette occasion les belles quadrichromies qui portent sa signature.

LE RECEPTEUR SUR BRACELET. — La U.S. Army Signal Corp. construit un radiorécepteur de poignet analogue à un bracelet-montre, qui peut fonctionner normalement dans un rayon de 70 km des émetteurs. Ce récepteur, logé dans un boîtier de 50 mm × 28 mm × 18 millimètres, et ne pesant que 70 g renferme un montage à 5 transistors alimenté par une pile au mercure grosse comme une pointe de crayon.

LE CONTROLEUR (DES CONTRIBUTIONS) ELECTRONIQUE. — A Coventry, en Angleterre, le personnel des Contributions directes, comptant 40 employés, va être remplacé par une machine à calculer électronique, qui établira toute seule les feuilles d'impôts. Il ne restera plus qu'à « électronifier » le contribuable !

PORTRAITS DES GRANDS HOMMES. — Le secrétariat général de l'Union internationale des télécommunications met actuellement en vente une eau-forte de H.-A. Lorentz, tirée à 700 exemplaires sur papier de luxe. Chaque épreuve mesure 23 × 17 cm, marges comprises. Cette gravure peut être obtenue au secrétariat général de l'Union internationale des télécommunications, Palais Wilson, 52, rue des Pâquis, Genève (Suisse), contre l'envoi de la somme de 3 francs suisses par exemplaire, frais de port et d'emballage compris.

Un petit nombre d'exemplaires des portraits de Morse, de Hughes, de Bell, de Marconi, de Baudot, de Gauss et Weber, de Maxwell, du Général Ferrié, de Siemens, de Popov, d'Ampère, de Hertz, d'Erlang, de Tesla, de Faraday, de Heaviside, de Pupin et de Lord Kelvin, tirés de 1935 à 1952 est encore disponible. Prix : 3 francs suisses par unité.

TÉLÉVISION

PROCHAINS DEVELOPPEMENTS. — Le nouvel émetteur de 100 kW de la Tour Eiffel sera prêt vers le 15 février 1954. Il est déjà mis en place, mais pas encore raccordé. Les prochaines améliorations envisagées porteront sur les caméras de prise de vues et le nouvel équipement de télécinéma qui sera mis en place au mois de mars. Dans la suite, on installera un nouveau matériel de vidéofréquence au centre de Paris, qui a la charge de distribuer la modulation aux stations provinciales.

LYON-VILLE. — La Télévision française procède en ce moment à la mise en place de l'émetteur de Lyon-Ville, installé à Fourvières et qui, comme Strasbourg-Ville, transmettra sur le canal 5. La puissance prévue est de 100 W environ. Par la suite, une station lyonnaise régionale sera montée sur un des sommets avoisinants, tels que le Mont-Pilat, et aura une portée d'au moins 60 km.

LILLE. — Vers le 15 janvier ont dû être mis en place à la station de Lille de nouveaux quartz piézoélectriques qui permettront d'améliorer considérablement la stabilité des émissions et de supprimer les interférences avec les émissions de Paris, qui se manifestent parfois en certaines régions. Pour les nouveaux émetteurs à bande latérale atténuée, la bande talon sera choisie aussi grande que possible pour que la distorsion reste dans les limites acceptables, tout en respectant la limite imposée par les interférences possibles avec les porteuses « son » des canaux adjacents et inversés.

SARREBRUCK. — La station de Sarrebruck de la Télévision sarroise vient de commencer ses émissions expérimentales, qui deviennent régulières à la date du 15 janvier 1954. La définition et les caractéristiques sont celles de la télévision française. Définition : 819 lignes, polarisation horizontale, modulation positive. Fréquence d'image 177,15 MHz avec 100 W ; fréquence du son 188,30 MHz avec 50 W.

STRASBOURG-VILLE. — Depuis le 25 décembre, la station de Strasbourg, installée place de Bordeaux, reçoit les programmes de Paris par le relais Mont-Affrique-Montfaucon-Guebwiller. L'émetteur de 5 kW a une puissance rayonnée de 20 kW. L'antenne tourniquet montée sur un pylône de 40 m sera prochainement remplacée par une antenne plus efficace érigée à 90 m. L'émission est faite en canal inversé sur 175,15 MHz pour le son et 164 MHz pour la vision (canal 5).

EXPLOITATION TELEVISUELLE. — Les stations américaines de télévision donnent chaque semaine cinq grands spectacles de variétés, à raison de 39 semaines par an. Le coût de ces programmes est de 12 millions de dollars plus 12 millions de frais d'exploitation à raison de 60 000 dollars par heure. Ce chiffre de 24 millions de dollars annuellement serait encore doublé pour la télévision en couleurs.

TAXE DES TELEVISEURS DE 4e CATEGORIE. — Les téléviseurs pour spectacles publics et payants, dits de 4e catégorie, font l'objet d'une autorisation de la Télévision française accordée pour trois mois seulement. La redevance comporte une taxe forfaitaire égale à huit fois le montant de la redevance des téléviseurs de 2e catégorie, dits domestiques, plus une taxe proportionnelle au montant des recettes brutes, avec taux progressifs selon l'importance de l'auditoire et les dimensions de l'écran utilisé. Il est strictement interdit de retransmettre ou de reproduire, même partiellement, les auditions captées (décret du 25-6-53).

VIE PROFESSIONNELLE

(SUITE DE LA PAGE 83)

AVENEMENT DE LA TV EN COULEURS AUX ETATS-UNIS. — L'annonce de la très prochaine approbation du système N.T.S.C. par la Federal Communications Commission a suscité aux Etats-Unis divers commentaires. L'année 1954 serait réservée à un développement expérimental. La véritable exploitation ne commencerait guère qu'en 1955. Encore serait-elle limitée à une zone réduite pour ne pas perturber le marché du « noir et blanc ».

Le prix des récepteurs serait, au début, de 800 à 1 000 dollars. Il deviendra intéressant lorsqu'il pourra être ramené à 500 dollars pour l'écran de 43 cm. Il est bon de remarquer que la pièce essentielle du téléviseur, le tube tricolore R.C.A., coûte actuellement 175 dollars. Son écran n'a que 36 cm et sa fabrication en série est très difficile. Les caméras de prise de vues, coûteuses et encombrantes, ne sont pas encore utilisables pour les extérieurs. Chaque voie de studio revenant à 95 000 dollars, l'exploitation sera deux ou trois fois plus chère que celle du « noir et blanc ». Mais le prix des téléviseurs « noir et blanc » étant tombé assez rapidement de 450 à 150 dollars, on peut espérer qu'il en sera de même pour la couleur. Et que, inversement, le diamètre d'écran sera porté de 35 à 53 cm.

RELAIS FRANCE-ALLEMAGNE. — La possibilité de relais directs entre France et Allemagne ayant été envisagée par la récente conférence franco-allemande de télévision tenue à Paris, les installations adéquates seront mises en place dans le courant du premier trimestre 1954. Les programmes comporteraient l'échange de films et d'actualités.

TELEVISION SUISSE. — La ville de Genève a reçu la concession d'émissions de télévision à partir d'un poste installé dans le parc **Mon-Repos**, travaillant sur 625 lignes dans la bande de 216 à 223 MHz. Les émissions de Zurich seront prochainement relayées par Bâle (émetteur Saint-Chrischona). Un car de téléreportage sera mis en service au printemps. Les émetteurs de la Dôle (Vaud) et du Bontiger (Berne) fonctionneront à l'automne 1954. Des relais hertziens relieront la Suisse à la France, la Grande-Bretagne, l'Allemagne, la Belgique, la Hollande.

RESEAU AMERICAIN. — Fin 1953, il y avait aux Etats-Unis 28 milions de téléviseurs en service, dont 2,2 fonctionnant en U.H.F. Le nombre des émetteurs atteint 230, dont 58 nouveaux V.H.F. et 61 nouveaux U.H.F. Une station de 100 kW en ondes décimétriques (canal 57) a été installée par Dumont à Easton (Pennsylvanie). Une puissance rayonnée apparente de 600 kW peut être fournie par le nouveau klystron Hansen de 30 kW.

TELEVISION BRITANNIQUE. — Il y a en Grande-Bretagne 3 millions de téléviseurs en service, 5 stations à grande puissance, 3 à faible puissance, desservant 80 0/0 de la population. Bientôt s'ajouteront 8 stations de faible puissance et 5 de moyenne puissance, qui desserviront le pays à 97 0/0. La B.B.C. dépense annuellement 3 401 millions pour sa télévision, savoir : 1 221 pour ses programmes ; 713 pour les cachets et les droits ; 1 520 pour l'exploitation technique.

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

TAXE D'APPRENTISSAGE. — Cette taxe au taux de 0,4 0/0 est calculée sur le montant global des appointements, salaires et indemnités de toute espèce payés au cours de l'année civile avant déduction de la cotisation pour la sécurité sociale et de la retenue pour la retraite.

Dans les industries radioélectriques, les parts de la taxe affectées aux divers enseignements techniques sont les suivantes :

1° Orientation professionnelle, formation des ouvriers qualifiés et des cadres moyens 50 0/0 dont 30 0/0 pour les ouvriers qualifiés et 20 0/0 pour les cadres moyens ;

2° Formation des cadres supérieurs, 40 0/0 ;

3° Enseignement ménager, 10 0/0.

Le reçu et la demande de dégrèvement doivent être adressés avant le 1er mars à l'inspecteur des contributions. La limite des versements est reportée au 28 février, mais l'intéressé doit faire parvenir ses subventions au plus tard avant le 15 février, pour recevoir ses justifications.

DANS L'INDUSTRIE

NOUVELLES ADMINISTRATIVES

● **Au S.N.I.R.** — M. Vedovelli ayant manifesté, pour des raisons de santé, le désir de ne plus occuper la présidence de la Section syndicale de la Pièce Détachée Radio-Télévision, M. Legorju, Directeur des Etablissements Audax, a été élu Président de cette Section.

● Le capital de **Radio-Test** a été porté de 20 à 30 millions de francs.

CHANGEMENTS D'ADRESSE

● Les Ets **Artson,** fabricants d'amplificateurs, sont transférés 11, cité Voltaire, Paris-11e (Tél. Roquette 68-26).

● La nouvelle adresse de **Sarie** est 9, rue La Boétie, Paris-8e.

RÉALISATIONS SOCIALES

● La Sté **Pile Leclanché** a organisé, le 20 décembre dernier, un arbre de Noël dans la salle des Fêtes de son usine de Chasseneuil. Plus de 600 colis ont été, au cours de cette manifestation, distribués aux enfants du personnel.

● Une médaille de bronze a été offerte à M. Gissy, chef-comptable et fondé de pouvoirs de **La Pile Leclanché** à l'occasion de ses 25 années d'entreprise.

NOUVELLES COMMERCIALES

● M. Stefanelli, 28, rue Bonnefoy à Marseille 6e, représente **Radio-Test** pour les Bases-Alpes, les Hautes-Alpes, les Bouches-du-Rhône, le Var et le Vaucluse. Un autre agent de cette marque, M. Stenger, à peine remis d'un récent et grave accident, a repris la route pour retrouver les revendeurs de l'Ouest et de la Bretagne.

NOUVEAUTÉS TECHNIQUES

● La **Pile Leclanché** fabrique maintenant en série les nouvelles piles subminiatures de 15 V, 22 V, et 30 V pour appareils de surdité. Ces piles, dont les dimensions sont conformes aux spécifications internationales, remplacent dans tous les cas les piles de même modèle de fabrication étrangère.

Les éléments subminiatures qui les composent permettent en outre la réalisation, sous un très faible volume, de piles de tensions élevées. A titre indicatif, la pile de 1200 V pour l'alimentation de flashs électroniques ne mesure que 128×68×110 mm tout en donnant la possibilité d'obtenir plus de 1000 éclairs.

Une mise au point parfaite de cette fabrication, réalisée par un nouveau procédé entièrement automatique, allie à une qualité supérieure un prix de revient permettant d'exporter sur tous les marchés étrangers.

● **Philips Industrie** vient de créer trois nouveaux appareils de mesure :

1) Le millivoltmètre GM 6017 mesurant en 11 gammes depuis 0-10 mV jusqu'à 0-300 V et cela pour des fréquences allant de 2 Hz à 200 kHz.

2) Générateur B.F. GM 2317 couvrant l'intervalle 20 Hz à 250 kHz en 6 gammes.

3) Préamplificateur de mesure GM 4574 à gain étalonné. Ce gain pouvant atteindre 100 pour des fréquences de 6 Hz à 100 kHz, on peut, en associant cet appareil au millivoltmètre, accroître sa sensibilité dans le même rapport.

● Les récepteurs « Sonatine » et « Radiophono Sérénade » de **Radio-Test** sont livrables équipés de cadres incorporés (ferrites). Un nouveau modèle « Habanera » en coffret bakélite est équipé d'un cadre à air à haute impédance. Il en existe des variantes : standard, multigamme O.C., piles, alimentation mixte piles-secteur.

● Le cadre à air à haute impédance créé par Radio-Test est construit sous sa licence par **Oréor** qui peut le livrer à tous les constructeurs.

ON CHERCHE DES TECHNICIENS

Importante Société demande

1°) INGÉNIEURS et TECHNICIENS TÉLÉVISION

très qualifiés et possédant expérience

2°) TECHNICIENS HF et BF

3°) DESSINATEURS INDUSTRIELS

très sérieuses références exigées
situations stables d'avenir

Adresser curriculum vitæ à Publicité RAPY (Service 136), 143, av. Emile-Zola PARIS (15e), qui transmettra

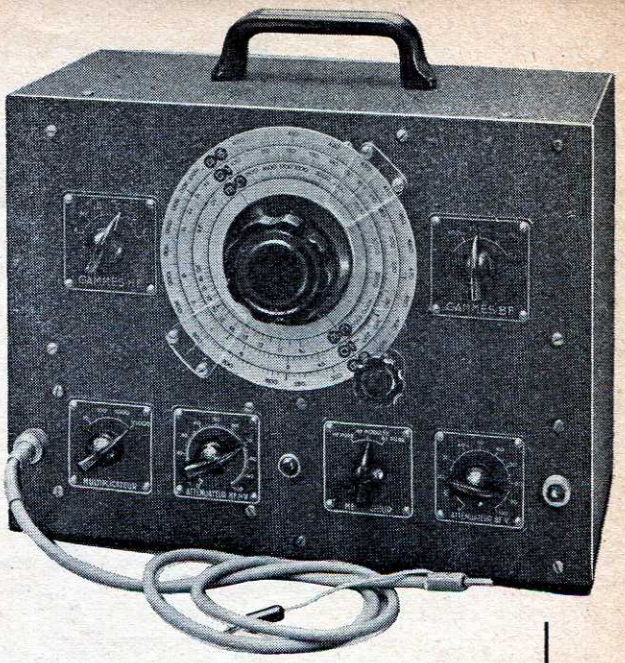
BIBLIOGRAPHIE

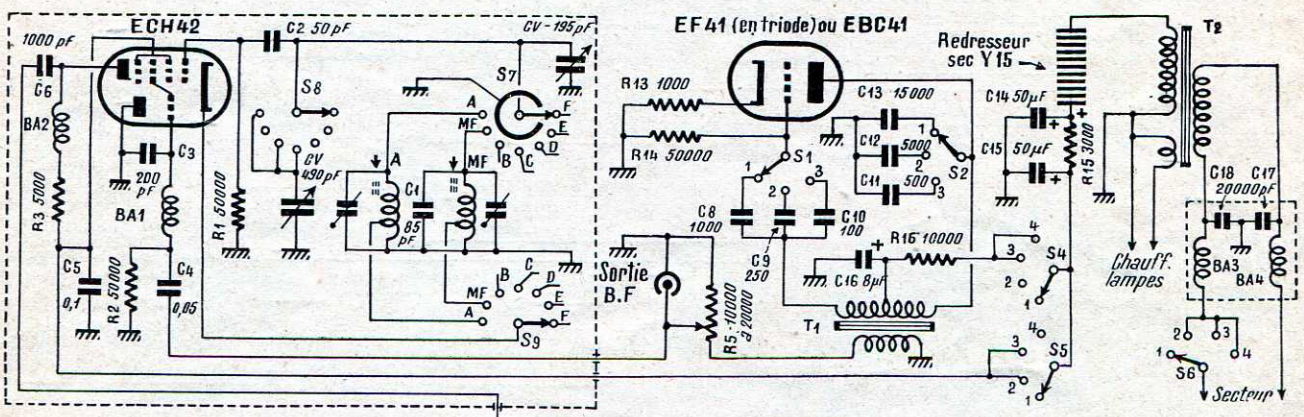
COURS PRATIQUE DE TELEVISION, volume I, par **F. Juster.** Un vol. de 128 p. (135 × 210), 77 fig. Editions Techniques et Professionnelles, Paris. Prix : **490 fr.**

Le premier volume de cet excellent cours est consacré aux amplificateurs MF et HF directs à large bande. Toute la théorie des amplificateurs à circuits concordants ou décalés, avec ou sans contre-réaction, est étudiée ici en détail, de même que le fonctionnement des tubes électroniques aux fréquences élevées de la télévision. On sait avec quel brio l'auteur a approfondi l'étude de cette question fondamentale en télévision et on ne sera point surpris de trouver dans son ouvrage de nombreux développements originaux. C'est dire que son cours constitue un précieux apport dans le domaine de la technique de la télévision.

Tout au long de son exposé, l'auteur fait, fort heureusement, appel à des mathématiques, tout en restant le plus souvent au niveau de l'algèbre élémentaire, afin de ne pas rebuter les lecteurs. L'ouvrage comporte une préface, à juste titre élogieuse, de H. Delaby, ingénieur en chef de la R.T.F.

Générateur H.F. RADIOS modèle "Laboratoire HF 7 A"





GAMMES COUVERTES

Le C.V. utilisé comporte deux éléments (490 et 195 pF) mis en parallèle sur les gammes A, B et C. Sur toutes les autres gammes seul l'élément de 195 pF est mis en circuit, ce qui permet un étalement très intéressant des gammes M.F. et O.C.

La répartition des gammes est la suivante :

A — 100 à 300 kHz (3 000 à 1 000 m) ;
MF — 330 à 500 kHz (910 à 600 m) ;
C — 500 à 1 600 kHz (600 à 187,5 m) ;
C — 1,5 à 5 MHz (200 à 60 m) ;
D — 5 à 11 MHz (60 à 27,3 m) ;
E — 10 à 22 MHz (30 à 13,63 m) ;
F — 22 à 50 MHz (13,65 à 6 m).

Les principales fréquences d'accord M.F. (480, 472 et 455 kHz) sont repérées sur le cadran.

OSCILLATEUR B.F.

L'oscillateur B.F. fournit trois fréquences pratiquement sinusoïdales : 400, 1 000 et 3 000 Hz environ, que l'on applique à la grille triode de l'oscillatrice H.F. (ECH42).

La profondeur de modulation est réglable par le potentiomètre R_5, entre 0 et 70 0/0 environ pour les gammes A, MF, B et C.

Les trois fréquences B.F. peuvent être utilisées extérieurement, sur sortie séparée et le potentiomètre R_5 sert alors d'atténuateur.

La tension de sortie est de 3 à 4 V.

La sortie B.F. est également utilisée pour moduler l'onde H.F. par une source extérieure.

ATTÉNUATEUR H.F.

L'atténuateur H.F. est constitué par un potentiomètre bobiné non inductif (R_4) et par un commutateur à quatre positions. Compte tenu des blindages intérieurs très soignés, l'ensemble permet une atténuation efficace jusqu'à 1,2 µV sur les fréquences inférieures à 3 MHz. La tension de sortie H.F. maximum est de l'ordre de 0,1 V.

La sortie s'effectue sur un câble coaxial.

PRÉCISION

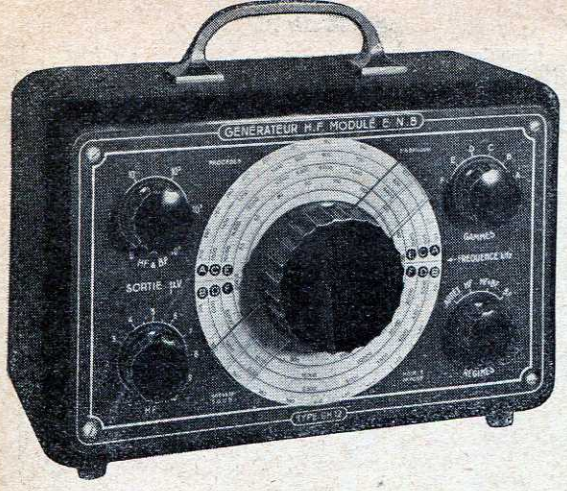
La précision d'étalonnage est de l'ordre de ± 1 0/0 sur toutes les gammes, et de ± 0,5 0/0 sur la gamme M.F. étalée.

CONCEPTION MÉCANIQUE

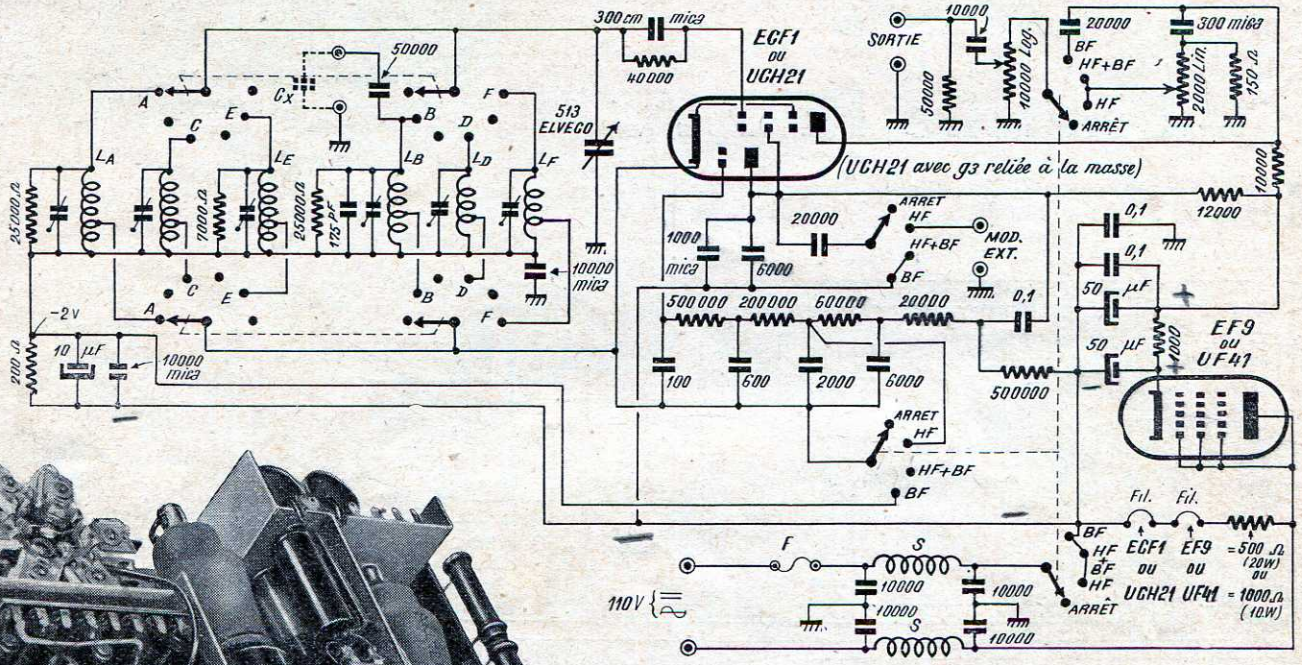
Le coffret en tôle givrée comporte, à l'intérieur, deux coffrets-blindages : l'oscillateur H.F. et l'atténuateur. Ce dernier est encore cloisonné à l'intérieur.

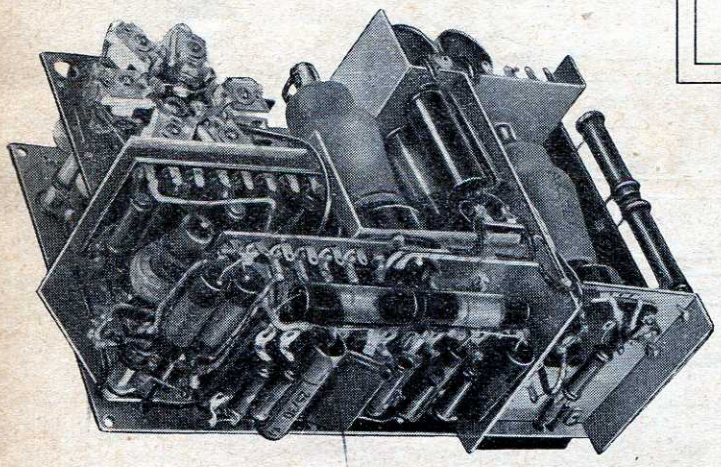
Le cadran est du type professionnel démultiplié de 152 mm de diamètre, avec deux alidades.

L'oscillateur B.F., et l'alimentation sont montés sur des châssis individuels, ce qui facilite le démontage. Les dimensions de l'appareil sont : 350 × 260 × 160 mm.



Générateur H.F. modulé E.N.B. type GH 12





PRINCIPE

Une triode-penthode remplit simultanément les fonctions d'oscillatrice H.F., d'oscillatrice B.F. et de modulatrice, bien que ces fonctions soient électriquement indépendantes. L'oscillation H.F. est produite par la penthode montée en ECO. L'oscillateur B.F. est constitué par la triode, la réaction étant obtenue par un filtre-déphaseur à résistances-capacités. La modulation est faite par l'écran de la penthode. Une penthode montée en diode sert de valve, étant donné la faible consommation de l'appareil.

Un cloisonnement adéquat ainsi qu'un filtre sur l'entrée secteur minimisent le rayonnement parasite, ce qui assure aux atténuateurs toute leur efficacité.

PERFORMANCES

Six gammes de fréquences à lecture directe : 100 à 300 ; 300 à 500 ; 500 à 1 600 ; 1 600 à 5 000 kHz ; 5 à 16 ; 10 à 32 MHz. Afin de réduire les manœuvres, les gammes correspondent aux gammes normales de la Radiodiffusion ; la gamme M.F. est étalée. B.F. à 1 000 p/s. Taux de modulation 30 0/0. Tension de sortie H.F. réglable de quelques µV à 0,2 V. Tension de sortie B.F. réglable de 0 à 2 V. Précision et stabilité : 1 0/0. Prise pour modulation extérieure. Possibilité de mesure des faibles capacité de 0 à 500 pF, grâce à une échelle spéciale graduée en pF. Alimentation « tous courants » avec coffret isolé du secteur ; consommation 20 W.

Coffret aluminium givré (ou bakélite avec blindage métallique intérieur) de 26 × 16 × 10 cm avec poignée nickelée. Poids 2,5 kg.

PARTICULARITÉS

Dans le bloc-oscillateur H.F., les bobines sont disposées sur le commutateur de telle sorte qu'aucune réaction n'existe entre elles, afin d'éviter les « trous » ; c'est pourquoi la commutation se fait alternativement par l'un ou l'autre secteur d'une même galette. Chaque bobine est judicieusement amortie par une résistance en parallèle dans le but de réduire au minimum le taux d'harmoniques et de rendre la tension de sortie constante quelle que soit la fréquence. Dans l'oscillateur B.F. le déphaseur sert également de filtre ; ainsi, la distorsion se trouve en quelque sorte « étouffée dans l'œuf ».

Le circuit de sortie étant électriquement séparé des circuits oscillateurs H.F. et B.F. ainsi que du modulateur, l'action des atténuateurs ainsi que la charge du circuit extérieur de mesure sont sans influence sur la fréquence et la forme de l'onde.

Enfin, grâce à des filtres appropriés disposés sur les atténuateurs, toute tension de ronflement résiduelle se trouve éliminée.

N° 183

PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 150 fr. (demandes d'emploi: 75 fr.). Domiciliation à la revue : 150 fr. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées, sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

OFFRES D'EMPLOIS

SONNECLAIR-RADIO rech. agent commercial. Voiture et moyens fournis par la maison. **Ne pas se présenter.** Lettre manuscr. avec référ. premier ordre. Sonneclair-Radio, Dir. du Personnel, 45, av. Faidherbe, Montreuil (Seine). Rappeler ce nº, S.V.P. : 609.

COMPAGNIE I.B.M. FRANCE
offre situation d'avenir à :
1° - INGÉNIEURS ÉLECTRONICIENS
2° - AGENTS TECHNIQUES-ÉLECTRONICIENS 3e catégorie
Ecrire avec curric. vitæ détaillé, 20, av. Michel-Bizot, à Paris.

On demande un dépanneur radio **connaissant bien son métier.** Logement assuré. Station-service **Philips,** rue Aristide-Briand, Vitry-le-François.

SENEGAL : radiodépanneur, Français, célibataire, très actif, stabilité et avancement si capable, copie de références première lettre, débutant inutile. Ecr. Revue nº 620.

DEMANDES D'EMPLOIS

Très au courant questions techniques et commerciales, cherche **représentation** matériel radio. Région indifférente. Ecr. Revue nº 611.

Ex off. marinier radar, gr. exp. pratique **TV,** toutes marques. Exc. réf. se propose pour direction technico-commerciale, vente entretien TV, Paris. Ecr. Revue nº 614.

Radioélectr. 32 ans, cherche **câblage à domicile,** récept. B.F. série ou prototype. Ecr. Revue nº 621.

Représentant ayant clientèle constructeurs radio-télévision-électronique, cherche carte, rapport immédiat. Ecr. Revue nº 615.

Radio 25 ans, célibat. cherche empl. sér. Métro ou colonie. Ferait stage ess. si nécess. Ecr. Revue nº 619.

VENTES DE FONDS

URGENT, vds direct. fds radio TV av. ap. 3 p. banl. Ouest 15 km, face gare. Tél.: PRI. 11-37.

A céder pour raison de famille, une affaire d'**antiparasitage** ayant un très bon rapport et possibilités développement, mise au courant assurée. Conditions très intéressantes. Tél. SEG. 86-27 de 20 h. 30 à 21 heures.

A Vendre, prix intéressant, fonds **électricité radio** banlieue Ouest, 10 min. St-Lazare, avec petit logement, dans quartier plein essor. Ecr. Revue nº 618.

Beaujolais, à v. am. fonds rad. et él. libre bail ass. 250. S'ad. Alacoque, not. Villié-Morgon (Rhône).

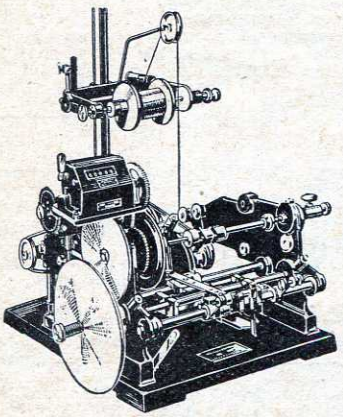
DIVERS

Echangerai matériel et lampes radio contre magnétophone. Rio, 16, rue Saint-Thibault, Epernay (Marne).

Ts **bobinages** rangés ou nids d'abeille B.F., H.F. ou TV à façon et sur demande, même à l'unité. Pour devis, écrire : STEFI, 18, rue du Général-Lassale, Paris-19e.

TOUS SERMS les appareils de mesure sont réparés rapidement. Etalonnage des génér. H.F et B.F.
1, avenue du Belvédère, Le Pré- -Saint- -Gervais.
Métro : Mairie-des-Lilas
BOT. 09-93.

MACHINES A BOBINER



pour le bobinage électrique permettant tous les bobinages en

FILS RANGÉS *et* **NIDS D'ABEILLE**

•

Deux machines en une seule

•

SOCIÉTÉ LYONNAISE DE PETITE MÉCANIQUE

Ets LAURENT Frères

10, rue Jean-Jullien, LYON — Tél. : BU. 89-28

VIENT DE PARAITRE :

PRINCIPLES OF TRANSISTOR CIRCUITS

par Shea 4.950 frs

Un livre indispensable et qui fait autorité.

En vente chez :
BRENTANO'S
37, av. de l'Opéra, Paris-2e.

PINCE CROCO

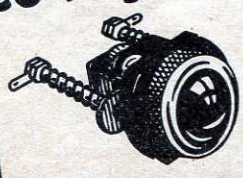
ENTIÈREMENT *isolée*

RAR
42, R. NOLLET · PARIS 17e
TÉLÉPHONE · MAR. 26-35
•
TOUTES PIÈCES ISOLÉES

PUBL. RAPY

SÉCURITÉ

ce voyant lumineux *est sans égal*

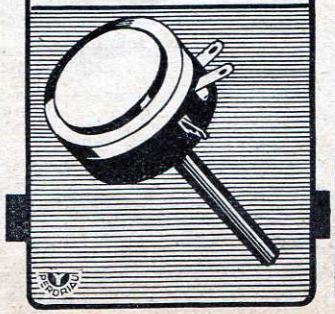


GRANDE LUMINOSITÉ
DÉMONTAGE FACILE
Un ressort pousse la lampe contre le verre
pour lampes ordinaires ou au néon
Demandez notice V10

Dyna

36, av. Gambetta, Paris-20e ROQ. 03-02

TÉLÉVISION



POTENTIOMÈTRES BOBINÉS 4 WATTS HAUTE QUALITÉ

Avec ou sans inter
Simples ou doubles (avec axes indépendants ou solidaires)

POTENTIOMÈTRES
triples pour circuits Johnson

MATERA
17, VILLA FAUCHEUR
PARIS-20e
MÉN. 89-45

TOUTE LA RADIO

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6e
T.R. 183 ★

NOM.....
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)
ADRESSE.....
.....
souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N°.....(ou du mois de.....)
au prix de 1.250 fr. (Etranger 1.500 fr.)

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

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT DATE :.....

RADIO constructeur & dépanneur

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6e
T.R. 183 ★

NOM.....
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)
ADRESSE.....
.....
souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N°.....(ou du mois de.....)
au prix de 1.000 fr. (Etranger 1.200 fr.)

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

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT DATE :.....

TÉLÉVISION

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6e
T.R. 183 ★

NOM.....
(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)
ADRESSE.....
.....
souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N°.....(ou du mois de.....)
au prix de 980 fr. (Etranger 1.200 fr.)

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

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT DATE :.....

Le meilleur moyen pour s'assurer le service régulier de nos Revues tout en se mettant à l'abri des hausses éventuelles, est de SOUSCRIRE UN ABONNEMENT en utilisant les bulletins ci-contre.

Vous lirez dans le N° de ce mois de

RADIO CONSTRUCTEUR & DÉPANNEUR | **N° 96** PRIX : 120 Fr. Par poste : 130 Fr.

★ La haine de l'effort et la manie du renseignement.
★ Les bases du Dépannage : disques, enregistrement, pick-up.
★ L'Effet Allouis.
★ Liste des principaux émetteurs mondiaux O.C.
★ Description détaillée du voltmètre à lampes Heathkit V6.
★ Le CR 754, récepteur 7 lampes noval à étage H.F. accordé et cadre antiparasite incorporé.
★ Quelques circuits éprouvés correcteurs de tonalité.
★ « Porthos », tous-courants simple équipé de tubes transcontinentaux.
★ Pannes et dépannages.
★ Un récepteur mixte accus-secteur.
★ Revue de la presse mondiale.
★ Formulaire de RADIO CONSTRUCTEUR.

Vous lirez dans le N° de ce mois de

TÉLÉVISION | **N° 41** PRIX : 120 Fr. Par poste : 130 Fr.

★ **Dites-le autour de vous,** par E.A.
★ **Abaque pour le calcul de la correction série.**
★ **Récepteur multi-standard pour la Belgique,** par A. Six.
★ **Quelques problèmes des récepteurs multi-standards,** par A.V.J. Martin.
★ **Mesures dynamiques sur les balayages,** par M. Duchaussoy.
★ **Oscilloscope Heathkit modèle 1954,** par E. Duchamp.
★ **Modulation de fréquence,** par H. Schreiber.
★ **L'Opérette, téléviseur économique,** par J. Neubauer et A.V.J. Martin.

IMPORTANT

N'oubliez pas qu'en souscrivant un abonnement vous pouvez, en même temps, commander nos ouvrages.

Pour la BELGIQUE et le Congo Belge, s'adresser à la Sté BELGE DES ÉDITIONS RADIO, 204a, chaussée de Waterloo, Bruxelles ou à votre libraire habituel.

Tous les chèques bancaires, mandats, virements doivent être libellés au nom de la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob - PARIS-6e

SANS PARASITES

Le matériel que l'on trouve actuellement sur le marché permet la réalisation facile de récepteurs à collecteur d'ondes antiparasite efficace, constitué généralement par un cadre de dimensions assez réduites placé à l'intérieur de l'ébénisterie.

Le numéro 96 (février 1954) de la revue « Radio-Constructeur » nous donne la description détaillée d'un appareil très sensible, comportant un étage d'amplification H.F. accordée et un cadre antiparasite compensé, permettant la réception confortable de tous les émetteurs intéressants des gammes P.O. et G.O. sans aucune antenne.

En dehors de cela, tout technicien trouvera dans le même numéro de « Radio-Constructeur », une mine de renseignements précieuse sur les appareils de mesures (voltmètre à lampes), l'adaptation des pick-ups, le dépannage, etc.

TÉLÉVISION 41

Le numéro 41, de février 1954, de notre Revue-sœur « Télévision » contient un large choix d'article propres à satisfaire une large variété de techniciens.

Tout d'abord, sur un problème d'actualité, celui des récepteurs multi-standards, on trouvera deux études qui ne sont que le commencement d'une série d'articles consacrés à la question. La technique des mesures sur les bases de temps, très spéciale, est exposée avec brio par M. Duchaussoy, qui décrit en détail un appareil de mesure spécialement étudié. Les amateurs d'appareils de mesure trouveront par ailleurs le premier article d'une série consacrée aux appareils Heathkit, en l'espèce l'oscilloscope 1954, dernier-né de la célèbre firme américaine. Les récepteurs de télévision n'en sont pas pour autant négligés puisque la fin de la description de l'Opérette, téléviseur économique de performances, fait pendant à la suite des articles que H. Schreiber consacre à la modulation de fréquence.

Tous ces articles, et d'autres encore, vous ne pouvez manquer de les lire dans le numéro 41 de « Télévision ».

Demandez ! notre
CATALOGUE ET TARIF
PIÈCES DÉTACHÉES
• 1954 •

- 64 pages de description (avec clichés) du matériel radio, ampli, P.U., sonorisation, etc...
- Nombreux schémas de réalisations avec devis, etc...

ENVOI GRATUIT • SUR SIMPLE DEMANDE
contre 30 frs en timbres pour frais

RADIO M. J.
19, rue Claude-Bernard
PARIS-5e
GOB. 47-69

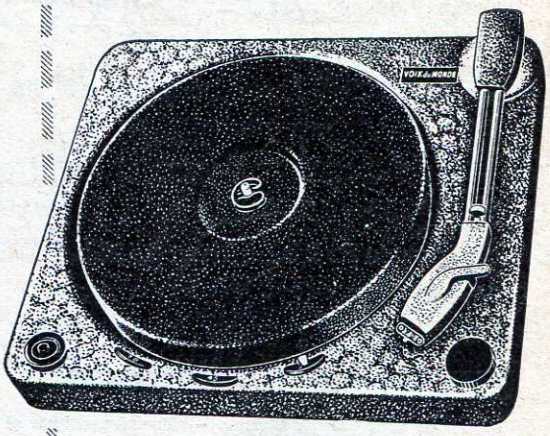
RADIO-PRIM
5, rue de l'Aqueduc
PARIS-10e
NOR. 05-15

Distributeur : **Ets LAMBERT** 85, rue Belliard ORN. 44-22 • PARIS 18e

INSTALLATION — PRIX ET DEVIS SUR DEMANDE

---

3 PLATINE VITESSES "VOIX du MONDE"



Haute fidélité musicale
Rejet du bras du Pick-up
par RELAI
ÉLECTROMAGNÉTIQUE :

1° AUTOMATIQUEMENT en fin d'audition

2° A VOLONTÉ PAR BOUTON-POUSSOIR pendant l'audition en évitant toute détérioration des Disques Microsillons.

MONTAGE FACILE DANS TOUTES ÉBÉNISTERIES ET SUR TOUS APPAREILS

Agent Général

O.F.A.R.

62, RUE DE ROME. PARIS 8e
LAB. 00-76 . 00-98

OPERA PUB. • PARIS 660

TECHNOS

LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

*5, rue Mazet — PARIS-VI^e^*

(MÉTRO : ODÉON)

Ch. Postaux 5401-56 - Téléphone : DAN. 88-50

TOUS LES OUVRAGES FRANÇAIS ET ÉTRANGERS SUR LA RADIO — CONSEILS PAR SPÉCIALISTE

Librairie ouverte de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 18 h. 30

Frais d'expédition : 10 % avec maxim. de 150 fr. (étranger 20 %).
Envoi possible contre remboursement avec suppl. de 60 fr.)

OUVRAGES POUR PROFESSIONNELS

LA SONORISATION, par **R. Besson.** — Traité pratique et très détaillé sur les amplificateurs, leurs accessoires et l'acoustique. Les trois tomes ..... **650fr.**

COURS D'ANGLAIS RADIO-INDUSTRIEL, par **P.-A. Boursault.** — Destiné à ceux qui connaissent déjà l'anglais, ce cours enseigne les termes et expressions relatifs à la mécanique, l'électricité et la radio, 70 pages ..... **700fr.**

COURS D'ELECTRICITE, par **G. Thierry.** — A l'usage des agents techniques radio et opérateurs télégraphistes, 360 pages ..... **900 fr.**

GEOGRAPHIE PROFESSIONNELLE, par **R. Nivet.** — A l'usage des opérateurs radiotélégraphistes, 42 pages grand format ..... **220 fr.**

MANUEL DE LEGISLATION MARITIME, par **F. Tostain.** — Préparation aux diplômes des radioélectriciens de la marine marchande. 64 pages grand format ..... **350 fr.**
Fascicule supplémentaire ..... **300 fr.**

COURS COMPLET POUR LA FORMATION TECHNIQUE DES RADIOS MILITAIRES ET CIVILS, par **G. Giniaux.** — Théorie et pratique de la radioélectricité ; ses applications aux transmissions, au radar, à la modulation de fréquence, etc. 556 pages ..... **1.080 fr.**

MESURES EN MICRO-ONDES (Hyperfréquences), par **C.-G. Montgomery.**
Tome I : Les sources d'énergie et la mesure de la puissance. Mesures de longueur d'onde et de fréquence. 520 pages (1952) ..... **3.000 fr.**

★ NOUVEAUTÉS ★

COURS DE NAVIGATION, par **F. Tostain.** — Cours très détaillé, à l'usage des candidats radioélectriciens marine marchande. 198 pages ..... **1.200 fr.**

BLOCS D'ACCORD 54, par **W. Sorokine.** — Nouveau fascicule, réunissant les schémas de branchement et les caractéristiques très détaillés sur 29 blocs du commerce. 32 pages grand format ..... **240 fr.**

ANTENNES (Les), par **R. Brault** et **R. Piat.** — Nouvelle édition, revue et augmentée notamment en ce qui concerne les antennes de télévision. 288 pages ..... 700 fr.

RADIO-TELEVISION, PRATIQUE DU DEPANNAGE, par **R. Raffin.** — Initiation au dépannage des récepteurs radio et télévision. 128 pages ..... **450 fr.**

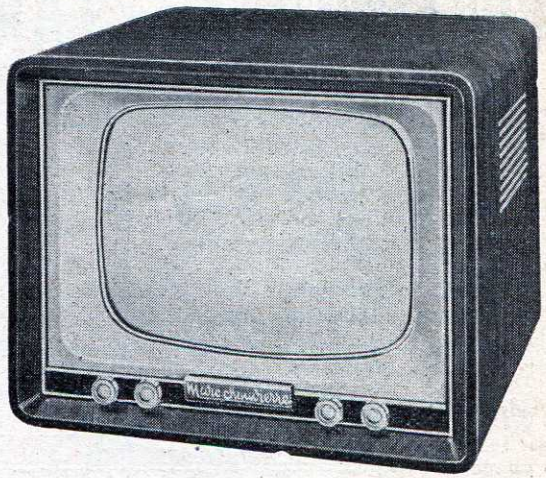
COURS SUR LES ONDES ULTRA-COURTES, par **Y. Place.** — Théorie élémentaire et application des ondes métriques, décimétriques, centimétriques. Modulation de fréquence. 186 pages ..... **1.300 fr.**

ENREGISTREMENT DES SONS, par **J. Landrac.** — Traité technique très détaillé sur les aspects de l'enregistrement. 232 pages ..... **1.900 fr.**

Nouveau CATALOGUE sur simple demande

" 20 ans d'expérience dans la Télévision "

RÉCEPTEURS *Marc Chandèrre*



ANTAR 54

— Récepteur longue distance de grand luxe. Tube 43 cm.
— Dispositif "Jitter-less". Alimentation par transformateur.

S.A. TÉLÉTEC

95, Rue d'Aguesseau, BOULOGNE-sur-SEINE - Tél. : MOLitor 47-36

PUBL. RAPY

GROSSISTE OFFICIEL TRANSCO

STOCK PERMAMENT

Bâtonnets, Bagues, Pots, Noyaux, Ferroxcube et Ferroxdure ● Condensateurs céramiques, métallisés ● Capatrop ● Ajustables à air et céramiques ● Diodes au germanium ● Résistances C.T.N. et V.D.R. ● Pièces Télévision : Transfos déflexion, T.H.T., Blockings, Pièces pour Télécran et Protelgram

Tarif et documentation sur demande

Service de vente accéléré — Facilités de stationnement

ETS RADIO-VOLTAIRE

155, AVENUE LEDRU-ROLLIN, PARIS-XI^e^ — ROQ. 98-64

C.C.P. 5608-71 Paris

Publ RAPY

TUBES

ÉMISSION — RÉCEPTION — TÉLÉVISION
RADAR
MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE

IMPORTATION DIRECTE
U.S.A. et ANGLETERRE

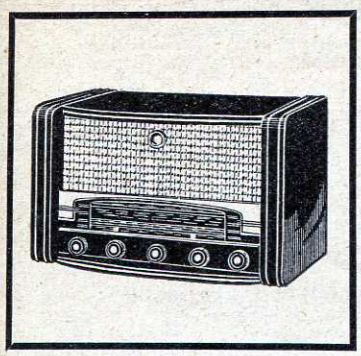
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE LIAISON FRANCE-AMÉRIQUE

(S.I.L.F.A.)

S.A.R.L. au capital de 5.000.000

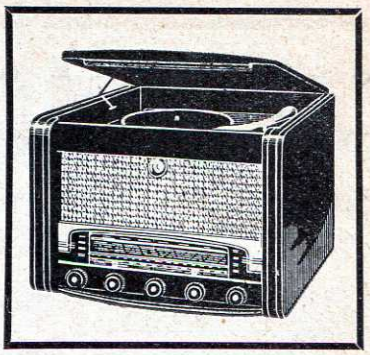
12, RUE LE CHATELIER - PARIS-17^e^ ● GAL. 44-65

PUBL. RAPY



ÉTOILE 754

7 lampes alter. **H.F. accordée** et **cadre antiparasites** pivotant incorporé. **4 gammes** (OC - PO - GO - BE + PU). Grande sensibilité et suppression des interférences et des parasites.



MUSICAL - SENSIBLE - ANTIPARASITE

Châssis Constructeur nu : châssis cadmié (400×170×48) cadran « ARENA » AG, platine isorel servant de baffle H.P., glace 4 g., CV 3×490. Jeu bobinages « BTH » 8005, cadre H.F.L., 2 MF. Jeu 7 lampes (6BA6, ECH81, 6BA6, 6AT6, 6AQ5, 6X4, EM34). Transf. alim. à flux vertical, H.P. 19 cm avec transfo. mod. L'ensemble indivisible net **10.850**

Châssis constructeur complet avec matériel ci-dessus, condens. filtr., 2 potent., self, résistances, supports lampes, boutons, décolletage, fil, soudure, etc. Absolument complet, en P.D. avec schéma, net **13.950**

Récepteur Etoile 754 avec ébénisterie noyer ou palissandre de luxe (500×300×300), décors joncs plastique, soud., lamé, absolument complet en pièces détachées avec schéma, net **18.200**

Radio Phono Combiné Etoile 754, 3 vitesses, ensemble châssis constructeur complet avec ébénisterie combinée en noyer ou palissandre verni (570×370×Hr 410), platine 3 V. « Dual » (Importation). L'ensemble en P.D. net **31.500**

APPAREILS DE MESURE

Hétérodyne RC, 110 V. alter. (OC., PO, MO, OC), alternateur. Cadran gradué en Khz. Livrée complète au **prix except.** de net **7.500**
Franco **7.900**

Hétér., « VOC » Centrad 3 g. (15 à 2.000 m) + 1 g. MF 400 à 500 Khz. Atténuateur gradué. Sorties HF et BF. Livrée avec notice et cordons **10.400**

Contrôleur « METRIX » 460. 28 sensibilités. 10.000 ohms par volt. Prix **10.700**

Etui cuir souple pour 460 Metrix. Prix **1.355**

Contrôleur « VOC » 16 sens. altern. et continu, ohmmètre, capacimètre, témoin néon. Not. sur dem. **3.900**

Contrôleur universel 6-60 Sigogne Exceptionnel **20.000**

Volt. à fourche « Chauvin » pr vérification accus. Except. .. **3.750**

Néo-Voc, tournevis néon en plastique pour recherches phase, neutre, polar. fréquence, isolement, etc. Notice sur demande **690**

Table roulante Télévision
démontable, noyer verni, très robuste, net **7.500**
Franco **8.000**

TÉLÉVISION

ANTENNE INTERIEURE 819 l. socle bois verni et câble coaxial. Net **2.180**

ANTENNE 4 éléments réclame « DEL ». Net **1.835**

BRAS BALCON rotation 360° **930**

MAT DORAL ∅ 32, long 3 m. avec fixat. haubán ..... net **1.700**

Cordage cheminée n° 3509 (Très pratique) .....net **910**

Câble coaxial 75 ohms 1re qual. Le mètre **90.** — Par 100 m. **70**

Lampe bureau fluorescente orientable, laquée, avec tube, interrupteur et réflecteur (120 V seulement).
avec tube 0 m 20 (6 W) net **3.100** avec tube 0 m 36 (20 W) net **5.475**

FERS A REPASSER CHROMES « CO ».
Atelier 500 Watts 2 K. 750 (110 ou 220 V) net **1.430**
Tailleur 600 Watts 6 K. 650 (110 ou 220 V) net **2.520**

Aérateur « TN » laqué blanc, avec obturateur. Débit 8 m³ minute 110 ou 220 V ..... net **5.500**

Couverture chauffante « JEM » laine 120×140 cm (Rose, bleu, jaune) livrée en sac nylon à fermeture éclair. Prix net spécial **4.760**

Système D. Ruban chauffant destiné à la transformation d'une couverture en **couvercle chauffante** pour 110 ou 220 Volts. Livré en boîte avec tous les accessoires et notice illustrée explicative **920**

BOUILLOIRES « P » type voyage 110 à 220 V. 1/2 litre, net **2.200**
type normal 110 V. 1 litre, net **2.300**

C.V. et CADRANS

ARENA. Ensemble **« 4 G ».** Démultip. droit monté sur isorel servant baffle H.P. 4 glaces éclairées par la tranche. 4 gammes. CV 2×490 type ADS (465×222). L'ens. **2.000**

STAR. Ensemble **« CD7 »** démulti. droit, glace 155×150 ou 120×150. CV 2×490, l'ensemble net **1.000**

Boîtes H.P. Supplémentaires
gainées péga lavable, lamé et fond ajouré (Blanc, gris, gold, marron, bordeaux. A spécifier).

12 cm ..	**550**	21 cm ..	**660**
17 cm ..	**620**	24 cm ..	**775**

H.P. aimant permanant pour ces ébénisteries (sans transfo).

12 cm ..	**800**	21 cm .	**1.175**
17 cm ..	**825**	24 cm .	**1.390**

TRANSFORMATEURS

Type « Label » commutateur 5 positions, 120 à 250 V., Tôle 85×70, 1re qualité. **75 V.F.-P.** mod.le à **flux vertical,** spécial pour montage postes à cadre incorporé. H.T. 300 V. 75 mA. Valve 5 et 6 V 3. Lampes 6 V 3, net **1.005**
75 V.F.P. (HT 350 V) net **1.015**

EXCEPTIONNEL Transfo label « R.I. » à encastrer 110 à 250 V. HT (300 ou 350 V) lampes et valve 6 V 3. 57 ou 65 ou 75 mA. Net **750**

Tubes Télévision - Trappes à ions :

31 cm **MW 31 16 01**	net	**7.000**
31 cm **31 MQ4** fond plat	net	**9.500**
36 cm **14 pouces** américain rectangulaire	net	**12.000**
43 cm **17BP4** américain rectangulaire	net	**17.600**
51 cm **20CP4** américain rectangulaire	net	**26.650**
54 cm **21EP4** américain rectangulaire	net	**28.000**
Trappe à ions, mixte	net	**440**

SURVOLTEURS — DÉVOLTEURS

SITAR mixtes 220/110, sortie 110 volts, avec voltmètre :

0,9 A ..	**1.850**	2 A	**3.480**
1,2 A ..	**2.100**	3 A	**4.525**

Modèles spéciaux **Télévision** Type « LEL » avec éclairage du voltmèt.

2 A mixt.	**3.350**	3 A 120 V	**3.950**
2 A 120 V	**3.150**	3 A mixt.	**4.200**

Survolt. **automatiques 120 V.**

1,7 A à 2 A	net	**9.750**
2,2 A à 2,5 A	net	**10.875**
2,4 A à 2,7 A	net	**10.875**
2,7 A à 3 A	net	**10.875**
3,2 A à 3,5 A	net	**11.625**

Pour entrée 220, sortie 120 ou 220/220. Supplément 20 0/0.
Préciser à la commande le débit exact de l'appareil auquel le régulateur est destiné.

Tourne-disques P.U. Valise P.U.

TOURNE-DISQUES

Platine Duplex « Supertone »

Platine « Supertone-Duplex » 3 vitesses 120/220 V. avec retour autom. du PU en fin de disques. Net **11.000**
Par 3 pièces, net .. **10.450**
Platine « MELODYNE » 3 vitesses production « Pathé-Marconi » 110/220 V. Net **11.500**
Par 3 pièces, net **9.900**
Platine « DUAL » 3 V. Net **11.000**
Par 3 pièces, net .. **10.500**
Platine « DUAL » changeur 3 vitesses, net **24.950**
Platine « LESA », 3 vitesses.
Importation :
Type 51RD, net **13.500**
Type F3U/D, net **15.000**
PU « Ronette » cristal 78TM. Prix **1.845**
PU « TELEFUNKEN » cristal 78 TM., aves saphir **3.195**
VALISES gainées pour platines TD (noir, bleu, bordeaux, marron).
PM. 40×32×15,5 .... **2.550**
GM. 44×36×16,5 .... **2.700**
Valise fibrine (400×330×160) pour platine « Mélodyne » avec fixations, coins (Bordeaux, foncé ou quadrillé), net .. **1.900**

BOBINAGES

SUPERSONIC « Pretty » Eco. 2 gal (3 g. + BE + PU), 6 noyaux, 2 Trimmers **650**

BTH 4835/4935 « Eco » (3 g. + BE + PU), 4 noyaux, 3 Trimmers **650**

RADIO-CHAMPERRET

12, Place Porte-Champerret — PARIS-17e

Téléphone : GAL. 60-41 — Métro : CHAMPERRET

"TELEFEL"

(Magasin d'exposition TÉLÉ-RADIO)
25, Bd de la Somme, PARIS-17e

Tous les prix indiqués sont nets pour patentés.

Par quantités, prix spéciaux.

Taxes 2,75 % et port en sus
Expéditions rapides France et Colonies — **C.C.P. PARIS 1568-33**
Ouvert de 8 à 12 h. 30 et de 14 à 20 heures. Fermé Dimanche et Lundi matin

LE "GRAND BAZAR de la RADIO"

... est en voie de se réaliser ! ..

Une Visite vous convaincra de l'Immense Effort fait

ENTRÉE LIBRE - SYSTÈME SERVEZ-VOUS

10.000 ARTICLES EXPOSÉS - PRIX - CHOIX

... Quelques Articles - A VOUS DE JUGER !

Moteurs alt. 78T. pour magnétophones	1.000 Frs
Moteurs 3V. » »	2.500 Frs
Moteurs 3V. USA avec plateau	5.400 Frs
Bras de P.U. 3V.	2.500 Frs
Platine 3V. complète (Gde marque)	9.950 Frs
Changeur 3V. (Gde marque)	19.500 Frs

Châssis câblés récepteurs alt. ss lampes	
» 5 Lampes .. 3.000 Frs — 7 Lampes ..	4.000 Frs
» 6 » .. 3.500 Frs — 9 » ..	5.000 Frs

Bloc d'accord 3G 460	250 Frs
Bloc ECO depuis 350 Frs — M.F. 472 Kcs	175 Frs
Bloc 3G + HF 490	1.050 Frs

Blocs Pollux, Castor, etc..., aux meilleurs prix.

RAYON DE TUBES GARANTIS 3 MOIS à .. 375 Frs

Châssis télé semi-câblés, avec schéma (la plus gde marque)	4.000 Frs
Téléviseur complet depuis	25.000 Frs
Boîtes, console de téléviseur, depuis	2.500 Frs

GRAND CHOIX DE MATÉRIEL PROFESSIONNEL : Résistances étalonnées à 1 %, vitrifiées, bobinées. Condensateurs céramique, boutons, etc...

MATÉRIEL TROPICALISÉ : *Blocs d'accord, Condens., Potentiomètres, etc*

RADIO M.J.
19, rue Claude-Bernard,
Paris 5e — GOB. 47-69

RADIO PRIM
5, rue de l'Aqueduc,
Paris 10e — NOR. 05-15

RADIOHM

Potentiomètre **D 25**

STANDARD

Avec ou sans inter avec prise médiane - Axes de 6 mm (ou 1/4 inch exportation).

TOUTES VALEURS

Répondant à toutes les exigences de la Radio et Télévision

Documentation T.R. franco sur demande

Meilleurs donc moins chers

14, RUE CRESPIN DU GAST - PARIS-XIe
TÉL. OBÉ. 18-73 • TÉLÉG. RADIOHM-PARIS

A.P.E.

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

Guide des carrières gratuit N° **TR 42**

ECOLE CENTRALE DE TSF ET D'ELECTRONIQUE

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

BREVETS MARQUES
FRANCE ET ETRANGER

Emmanuel BERT
DOCTEUR EN DROIT

et G. de KERAVENANT
INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

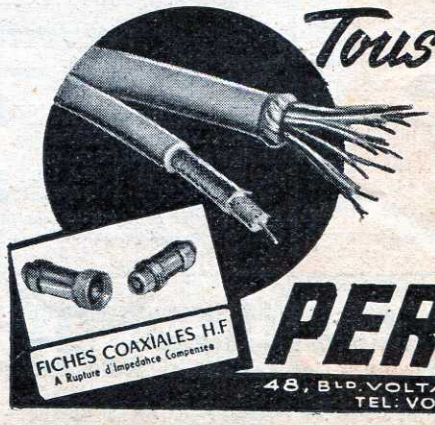
115, Boulevard Haussmann, PARIS (8e)

Telephone (3 Lignes) ELYsées 95-62 (Cabinet et Domicile)

Cabinet fondé par Emile BERT

Ingénieur des Arts et Manufactures, Docteur en Droit
Ancien Juge au Tribunal de Commerce de la Seine

DESSINS ET MODÈLES



Tous les fils

TRESSES & GAINES
FILS DE CABLAGE
CABLES H.T. POUR NÉON
CABLES POUR MICRO
CABLES COAXIAUX
TOUS FILS SPÉCIAUX
SUR DEVIS

PERENA

O.I.P.R.

48, Bld VOLTAIRE - PARIS XI
TEL: VOL 48-90 +

Fiche Standard Télévision R2 — Prolongateur Châssis et Té
Atténuateurs, Moulée, etc...

CONDENSATEURS

Subminiatures

AU

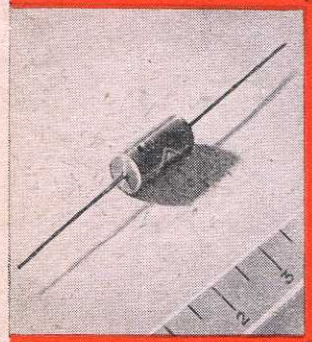
papier métallisé

*** TYPE W 49**

0,05 à 8 mfd
tensions service :
150-250-350 volts
— 40° C à + 100° C
Norme JAN

*** TYPE W 48**

0,05 à 2 mfd
tensions service :
150-250-350 volts
— 15° C à + 71° C

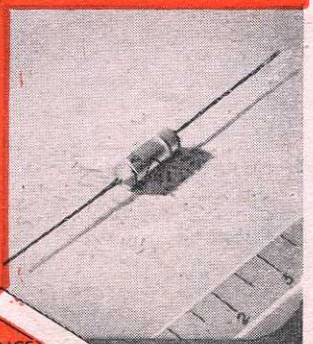


*** TYPE W 99**

2,5 pf à 0,04 mfd
tensions service :
150-350-600 volts
— 40° C à + 71° C

*** TYPE W 97**

2,5 pf à 0,04 mfd
tensions service :
200-400-600 volts
— 100° C à + 120° C
Norme JAN



LICENCE HUNTS

Temco

Sté TECHNIQUE DES MÉTALLISATION D'ÉTUDES DE CONDENSATEURS

20, RUE ROCHECHOUART - PARIS 9e

TÉL. : LAM. 85.05

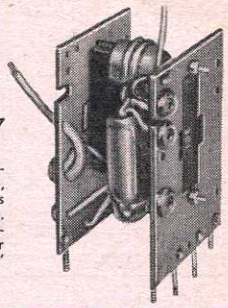
HAUTE PERFORMANCE...

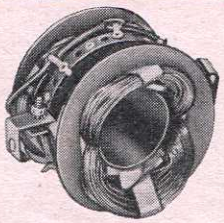
...mais *sécurité* d'abord !

TRANSFORMATEURS DE LIGNES

Type TL7

Bobine en fil à triple isolation imprégnée à cœur avant assemblage, protégée ensuite par deux couches successives de résine synthétique. L'ensemble entier est encore recouvert après finition et soudage, par une couche de résine "anticorona" et "anti condensation".





BLOC DÉFLECTEUR

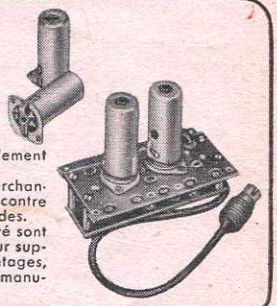
Type D 5

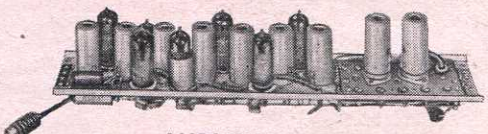
Aucun enroulement de ce déflecteur à BASSE IMPÉDANCE, n'est soumis à une tension supérieure à 1500 V de crête. Double émaillage du fil et imprégnation avec résine polystyrène garantissent la parfaite tenue dans le temps.

BLOC H.F Type CN
Gain 22 db. sur 200 Mc.

TRANSFORMATEURS MF
Types N.V. et N.S.
Gain 20 db. par étage

Dérivés du RADAR, ils sont spécialement adaptés pour la télévision.
Le bloc HF est instantanément interchangeable, préservant ainsi l'utilisateur contre les changements de longueurs d'ondes.
Les transformateurs MF à gain élevé sont munis de blindages individuels, pour supprimer les accrochages entre les étages, et protéger les circuits pendant les manutentions.





AMPLIFICATEURS

Type S.V.N. 7
Sensibilité utilisable : 25 uV
Bande passante : 10 Mc.
Réjection du son : 45 db.

Type S.V.N. 6
Sensibilité utilisable : 100 uV
Bande passante : 10 Mc.
Réjection du son : 45 db.

Si vos séries manquent encore d'ampleur et de continuité, ou si votre appareillage de contrôle n'est pas encore tout à fait au complet, vous avez intérêt de bénéficier d'une fabrication rationnelle et offrant toute garantie d'une vérification impeccable en utilisant nos amplificateurs complets.
Ceci vous permettra, avec un personnel technique réduit, de répondre rapidement aux demandes de vos clients et de concentrer TOUT VOTRE EFFORT sur l'exploitation du marché.

Documentation sur demande

VIDÉON S.A.

63, rue Voltaire. PUTEAUX (Seine) LON : 34-46

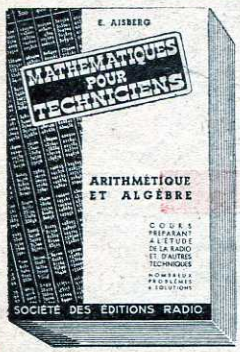
PUBL. RAPY

★ LES MEILLEURS LIVRES POUR... ★

...l'initiation et le perfectionnement

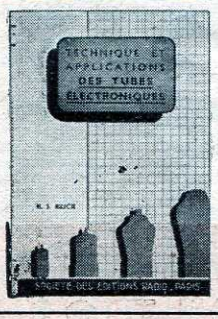
LA RADIO?... MAIS C'EST TRES SIMPLE! par **E. Aisberg.** Le meilleur ouvrage d'initiation expliquant le fonctionnement des appareils actuels de radio en vingt causeries illustrées d'amusants dessins de **Guilac.** Traduit en plusieurs langues, ce livre constitue le plus gros succès de l'édition technique et est adopté par de nombreuses écoles en France et à l'étranger.
152 pages (18 × 23) ..... **420 fr.**

COURS FONDAMENTAL DE RADIO-ELECTRICITE PRATIQUE, par **Everitt.** — Cours du second degré (niveau des agents techniques), couvrant tous les domaines de la radio-électricité et ne nécessitant pas de connaissances mathématiques spéciales. Traduction du plus populaire des livres d'enseignement américains.
Vol. relié de 366 p., abondamment illustré, avec schémas en h.-texte. Format 16 × 24. **1.080 fr.**



MATHEMATIQUES POUR TECHNICIENS, par **E. Aisberg.** — Cours complet d'arithmétique et d'algèbre allant jusqu'aux équations du second degré, progressions et logarithmes. Nombreux exercices avec solutions.
288 pages (15 × 24) ... **540 fr.**

TECHNIQUE ET APPLICATIONS DES TUBES ELECTRONIQUES, par **H.-J. Reich.** — Un cours complet sur la théorie et l'utilisation des tubes électroniques dans l'électronique et dans les télécommunications.
320 pages (16 × 24) **1.080 fr.**



...le travail au laboratoire

LABORATOIRE RADIO, par **F. Haas.** — Equipement du labo : sources de tension, instruments de mesure, voltmètres électroniques, oscillographes, ponts, étalons d'impédances, etc.
180 pages (13 × 21) **360 fr.**

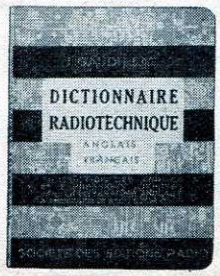
MESURES RADIO, par **F. Haas.** — Suite logique du précédent, ce livre expose les méthodes de mesure permettant de tirer le meilleur parti de l'appareillage existant.
200 pages (13 × 21) **450 fr.**

PRINCIPES DE L'OSCILLOGRAPHE CATHODIQUE, par **R. Aschen** et **R. Gondry.** — Exposé détaillé des notions fondamentales : composition du tube cathodique, balayage et synchronisation, dispositifs auxiliaires, réglage, interprétation des images, applications à la modulation de fréquence.
88 pages (13 × 21) **180 fr.**

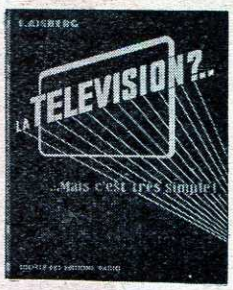
REALISATION DE L'OSCILLOGRAPHE CATHODIQUE, par **R. Gondry.** — Calcul, conception et montage de divers modèles d'oscillographes et de leurs dispositifs auxiliaires (amplificateurs, atténuateurs, oscillateurs-modulateurs, générateurs de signaux rectangulaires, commutateurs électroniques, etc.). Analyse des schémas des appareils industriels.
176 pages (13 × 21) ..... **360 fr.**

L'OSCILLOGRAPHE AU TRAVAIL, par **F. Haas.** — Tous ceux qui possèdent un oscillographe consulteront ce livre avec le plus grand profit. Il expose toutes les méthodes de mesures avec schémas des montages à réaliser et donne l'interprétation de 225 oscillogrammes relevés par l'auteur.
224 p. (13 × 21) **600 fr.**

DICTIONNAIRE RADIOTECHNIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS par **L. Gaudillat.** — Traduction de 4000 termes de radio, télévision, électronique.
84 pages (13 × 18) **240 fr.**



...la télévision et l'électronique

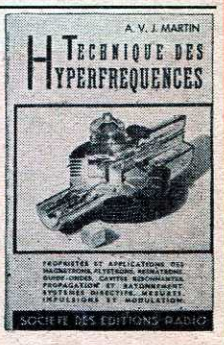


LA TELEVISION?... MAIS C'EST TRES SIMPLE! par **E. Aisberg.** Digne pendant de l'ouvrage qui a permis l'initiation de dizaines de milliers de radios, écrit dans le même esprit et sous une forme analogue, tout aussi spirituellement illustré par **Guilac,** ce livre est bien parti pour un succès mondial au moins égal.
168 pages (18 × 23) ..... **600 fr.**

TELEVISION DEPANNAGE, par **A.V.J. Martin.** — S'initier à la TV est bien; la pratiquer est mieux. Quelle meilleure école que le dépannage, surtout avec ce livre pour guide? Installation, dépannage systématique, méthode rapide, rien n'est oublié.
176 pages (13 × 21) **600 fr.**

BASES DE L'ELECTRONIQUE, par **H. Piraux.** — Mise au point très claire de l'état actuel de la physique et de la chimie nucléaires et étude de tous les phénomènes électroniques qui régissent le fonctionnement des tubes à vide, cellules photoélectriques, etc... Ouvrage indispensable pour être « à la page ».
120 p. (13 × 21). **240 fr.**

TECHNIQUE DES HYPERFREQUENCES, par **A.V.J. Martin.** — Le seul ouvrage sans doute qui expose de façon claire et sans un recours abusif aux mathématiques la production, la propagation des ondes ultra-courtes et les mesures dans ce domaine. Grâce à une abondante illustration, magnétrons, klystrons, guides d'ondes et toute la « plomberie » perdront de leur mystère.
204 pages (13 × 21) ..... **660 fr.**



CONSTRUCTIONS DE TELEVISEURS MODERNES, par **R. Gondry.** — Rappel du fonctionnement des téléviseurs. Réalisation d'appareils avec tubes cathodiques de 7, 9, 22 et 31 centimètres.
72 pages, format 16 × 24 ..... **270 fr.**

AJOUTER 10 % POUR FRAIS D'ENVOI avec un minimum de 30 fr.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, rue Jacob, PARIS-6e — ODÉon 13-65 — Ch. Post. Paris 1164-34

SUR DEMANDE, ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT Frais supplémentaires : 60 francs

TÉLÉVISION - RADARS

GÉNÉRATEUR

type **L. 701**

- Plage couverte : 8 à 240 MHz en 5 gammes.
- **Lecture directe de F.**
- 6e gamme possible
- Tension de sortie : **0,5 volt à 0,5 microvolt** par atténuateur à piston.
- Z = 75 ohms. **Contrôle continu de la tension de sortie.**
- Modulation d'amplitude : 0 à 30 % - 1.000 Hz
- Modulation extérieure : 50 à 10.000 Hz.
- **Régulation électronique totale de l'alimentation.**
- Possibilité de **modulation vidéo** dans le câble de sortie par modulateur à cristal.
- **AUTRES FABRICATIONS**

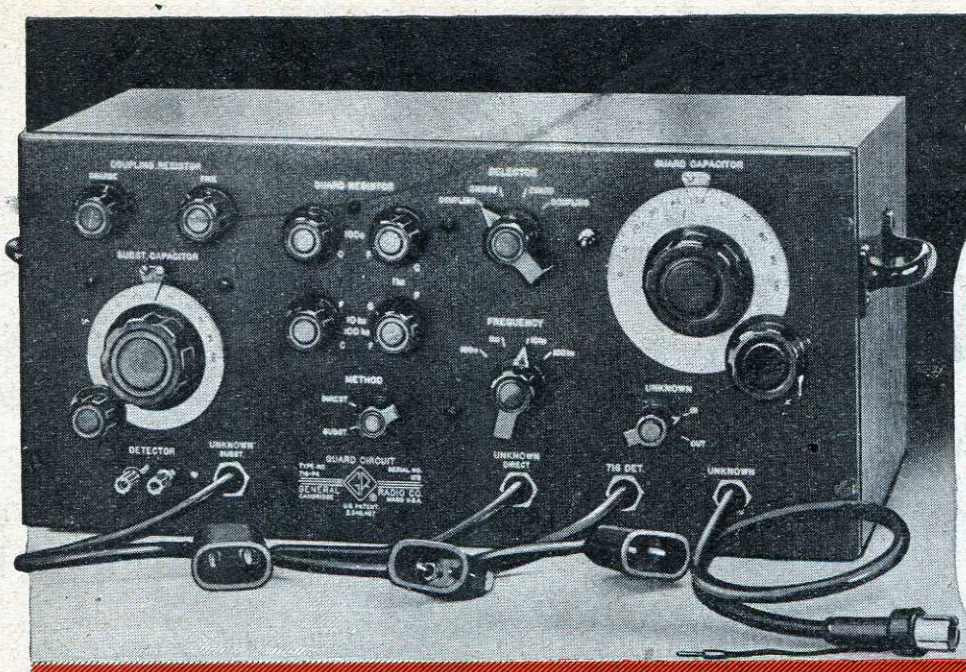
Générateurs T.B.F., B.F., H.F., T.H.F., U.H.F.
Mégohmmètres - Q - mètres
Fréquencemètres - Étalons
etc., etc...

Ets GEFFROY & Cie
7 et 9 RUE DES CLOYS

FERISOL

PARIS (18e)
TÉLÉPH. : MON. 44-65

Agence DOMENACH



GENERAL RADIO COMPANY

CIRCUIT DE GARDE 716 P4 DE LA GENERAL RADIO C°
pour utilisation avec le PONT DE CAPACITE DE PRÉCISION TYPE 716 C
Fréquences d'utilisation :
100 - 1.000 - 10.000 et 100.000 pps.

POUR LA FRANCE ET L'UNION FRANÇAISE

Ets RADIOPHON
50, RUE DU FAUBOURG POISSONNIÈRE, PARIS
TÉLÉPHONE : PRO. 52.03 - 52.04

ALLEN B. DU MONT
WESTON ELECTRICAL INSTR.
SPRAGUE ELECTRIC COMPANY
RAYTHEON MANUFACTURING C°

Agence PUBLÉDITEC

SOUDURE
DE SÉCURITÉ "ERSIN MULTICORE"

3 canaux de décapant
*
non corrosif
*
suractivé
*
homogène
*

conforme aux spécifications " of shore "
*
plomb et étain vierges
*
suivant alliages :
fusion à 145°
189° etc... à 296°

notices et échantillons sur demande

TRANSFOS DE SORTIE 10 à 50.000 Hz
AVEC PRISE AU PRIMAIRE (Voir T. la R. N° 165 - 169)
PICK-UP A RÉLUCTANCE VARIABLE "G. E."
HP "VITAVOX" – CONQUE "ELIPSON"

FILM & RADIO
6, Rue Denis-Poisson - PARIS-17e - ETOile 24-62

J.-A. NUNÈS

non la "TV" n'existe pas... sans

UNE ANTENNE DE QUALITÉ
individuelle ou collective
"MP"
1ère en date : 17 ans d'avance
*
LA MEILLEURE ANTENNE
assure
LA MEILLEURE RÉCEPTION

M. PORTENSEIGNE S.A.
capital : 30.000.000 de francs
80-82, RUE MANIN, PARIS (XIX) - BOT. 31-19 & 67-86

AGENCES : BRUXELLES * LILLE * LYON * MARSEILLE * STRASBOURG

1954

QUALITÉ Supérieure
PRIX inférieur

L'HERICELP

SUPERTONE PARIS

NOUVELLE PLATINE DUPLEX 3 Vitesses

SUPERTONE

ELECTROPHONES
TIROIRS, CHASSIS NUS, VALISES

10 BIS, RUE BARON - PARIS-17e TÉL. MAR. 22-76

Publi SARP EN VENTE DANS TOUTES LES MAISONS SPÉCIALISÉES

La nouvelle membrane
K
CERCLE ROUGE
A TEXTURE TRIANGULÉE
INTÉGRITÉ DES HARMONIQUES
RICHESSE DU TIMBRE MUSICAL
C'est une production
AUDAX
45 AV. PASTEUR
MONTREUIL (SEINE)
AVR. 20-13, 14 & 15
Dép. Exportation:
SIEMAR
62, R. DE ROME
PARIS-8e
LAB. 00-76

Seul

PHILIPS

VOUS OFFRE UNE GAMME COMPLÈTE DE

MICROPHONES

EL 6040

Dynamique "haute fidélité" pour studios, orchestres, etc...
30 - 20.000 c s
Impédances 50-500-25000 ohms
Moins fragile qu'un statique et fonctionne sans préampli incorporé.

E 6030

Hyper cardioïde - supprime effet Larsen - réduit bruit ambiant - Pour locaux réverbérants et prise de son dirigé
50-10.000 c s
Impédances 50-500-10.000 ohms
Parole et Musique.

Pour chacun de vos problèmes de sonorisation, vous trouverez dans cette gamme un type de microphone parfaitement approprié.

PHILIPS

EL 6020

Dynamique omnidirectionnel
50-10.000 c s
Impédances 50-500-10.000 ohms
Parole et Musique.

QUALITÉ et PRIX, tels sont les avantages que vous trouvez dans chaque modèle de cette gamme, quelles qu'en soient les caractéristiques techniques :

- Robustesse et précision de fabrication
- Nouvelle membrane anticorrosive en thermo-plastique ou aluminium purifié
- Transformateur incorporé à impédance variable
- Interrupteur sur la plupart des modèles.

9549/05

Dynamique unidirectionnel d'usage courant.
70-10.000 c s
Impédances 50-500-10.000 ohms
Parole et Musique.

Des milliers en service

Documentation détaillée N° 20 sur demande

9564

Dynamique à main, avec pédale, pour parole (forains, voitures publicitaires, etc...).
100-10.000 c s
Impédance 10.000 ohms

PHILIPS

Département Electro-Acoustique

11, rue Edouard-Nortier, NEUILLY (Seine) - Tél. MAI. 53-21

EL 6.000

Piezo de haute qualité pour parole - convient pour enregistrement d'amateur.
50-8.000 c s
Impédance minimum 500.000 omhs.

Imp. de Montmartre — LOGIER & Cie — 4, pl. J.-B.-Clément, Paris Le Gérant : L. GAUDILLAT Dépôt légal 1954 : Editeur, 152 - Imprimeur. 9