TOUTE LA RADIO

NUMÉRO 172

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

Sommaire

★ *Si j'étais ministre* 1
★ *Source de tension stabilisée* 2
★ *Nucléonique (2e partie)* . 3
★ *Commutateur électronique automatique* 7
★ *Suivez le guide... électronique* 10
★ *Récepteurs combinés AM-FM* 11
★ *Caractéristiques de la DAF 40* 16
★ *Modèle réduit "Richelieu"* 18
★ *Tensiomètre électronique "Comet"* 21

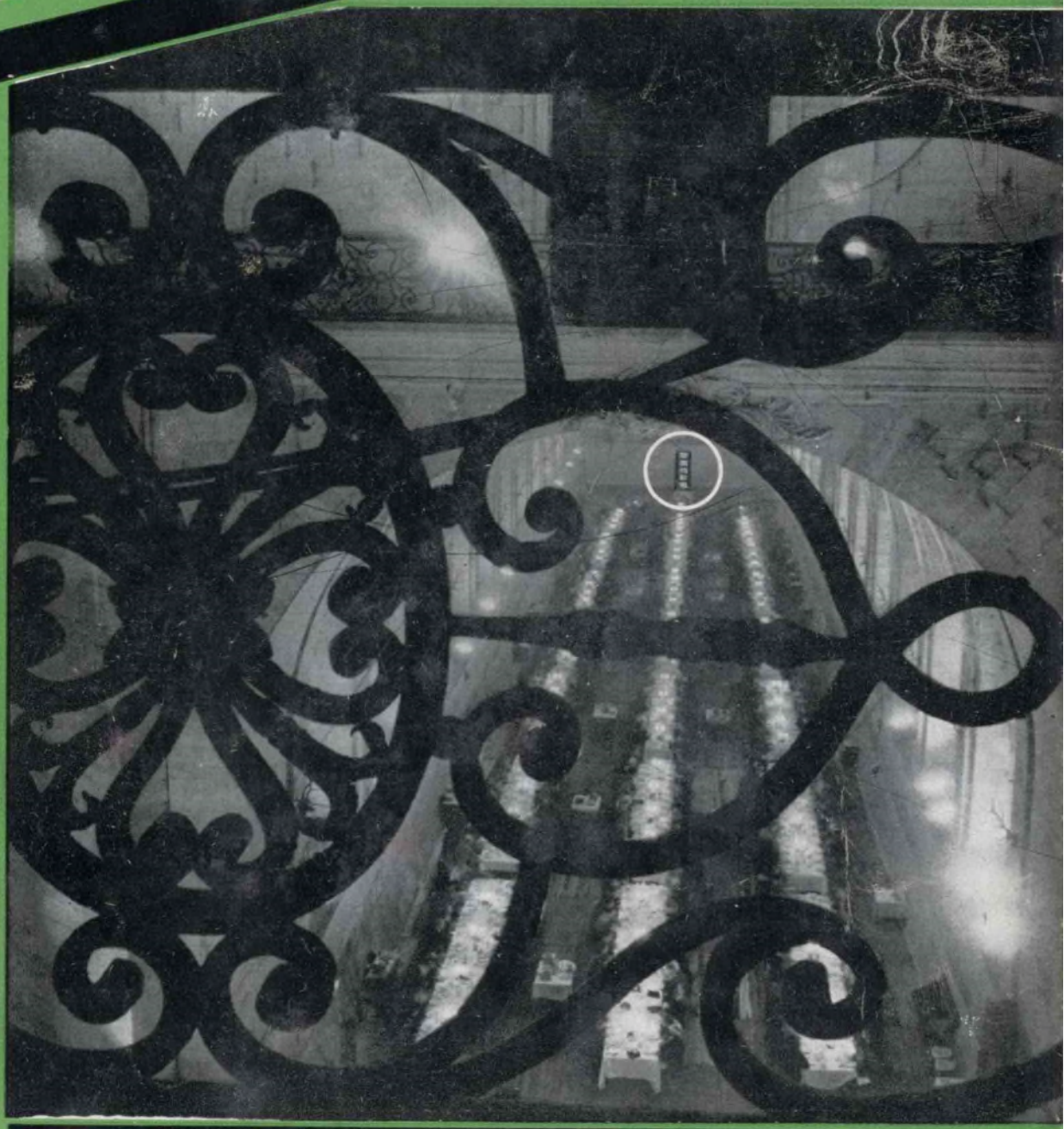
B.F.

★ *Le problème du ronflement* 23
★ *Enregistrez sur disques (1re partie)* 27
★ *Cinéma Sonore — IV* . . 31

★

★ *Revue de la Presse* . . . 35

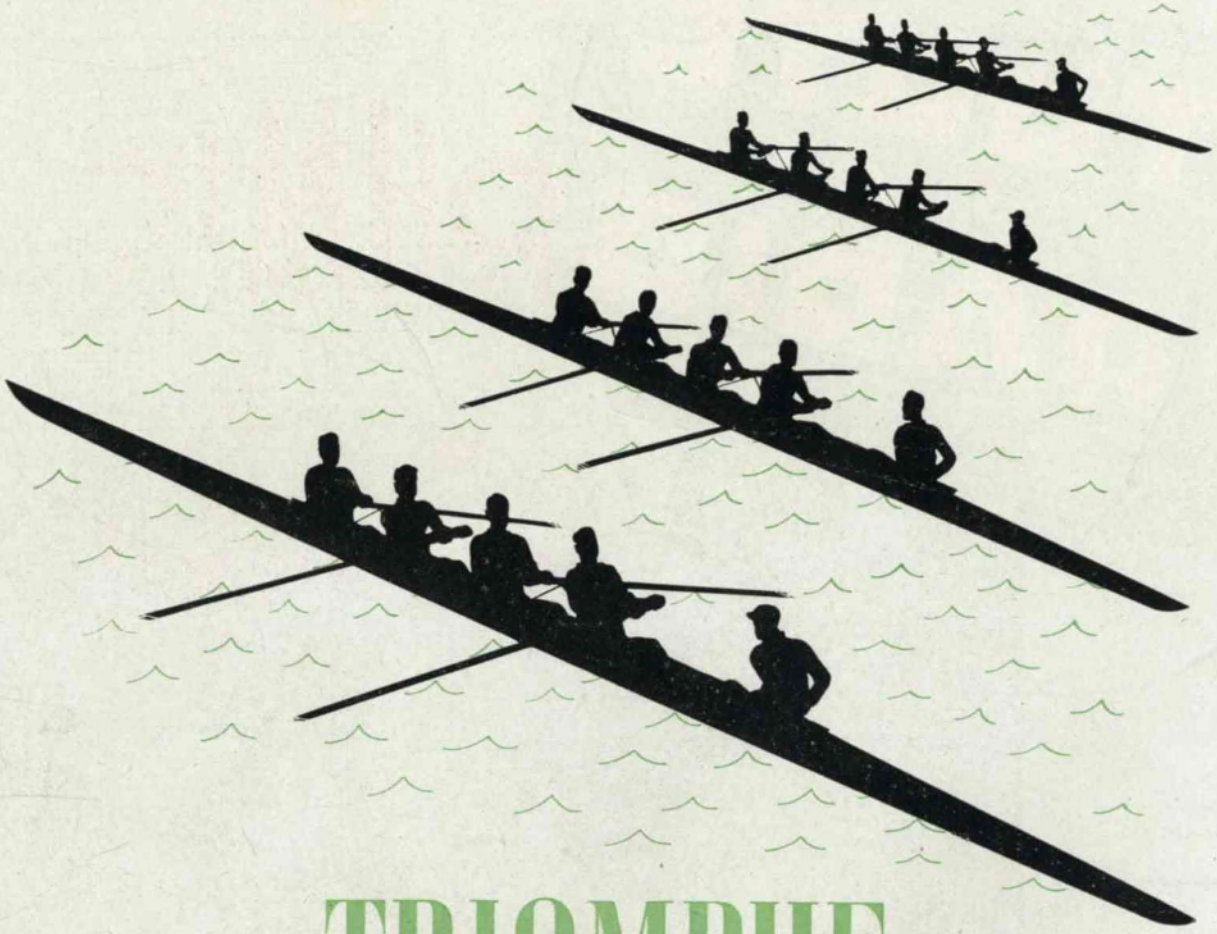
Ci-contre : **Un banquet de 900 couverts sonorisé par une seule colonne "Stentor" des Ets PAUL BOUYER et Cie (Mautauban-Paris).**



150 Fr.

N° 172 – JANVIER 1953

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9 Rue Jacob_PARIS_(VIe)



TRIOMPHE
des équipes

RIMLOCK-NOVAL

ECH 42 - EAF 42	ECH 42 - EBF 80	ECH 42 - EF 41	ECH 42 - EAF 42
ECL 80 - AZ 41	ECL 80 - EZ 80	EBF 80 - EL 41 - EZ 80	EAF 42 - EL 41 - EZ 80

STABILITÉ **SENSIBILITÉ** **SÉLECTIVITÉ**

Un avantage exclusif des Rimlock-Noval : l'association EAF 42 (ou EBF 80) + EL 41 donne, en basse-fréquence, un gain très élevé et permet l'application d'un fort taux de contre-réaction : on obtient ainsi une grande fidélité de reproduction.

CE SONT DES TUBES Miniwatt DARIO DE LA SÉRIE

RIMLOCK-NOVAL

LA SÉRIE QUI EQUIPE LES POSTES MODERNES

S. A. LA RADIOTECHNIQUE - Division TUBES ELECTRONIQUES - Services Commerciaux - Constructeurs : 130, Av. Ledru-Rollin, PARIS-XI^e - Commerce et Stations Serv. : 9, Av. Matignon, PARIS-8^e - Usines et Laboratoires : 51, Rue Carnot, SURESNES (Seine)

PUBL. RAPY

OHMIC

Toutes les résistances de 1/4 de watt à 1 Kw.



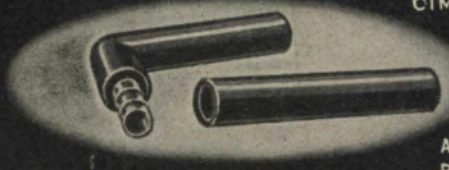
RÉSISTANCES MINIATURES AGGLOMÉRÉES ISOLÉES ½ WATT



RÉSISTANCES AGGLOMÉRÉES ORDINAIRES 1/4, 1/2, 1, 2 WATTS



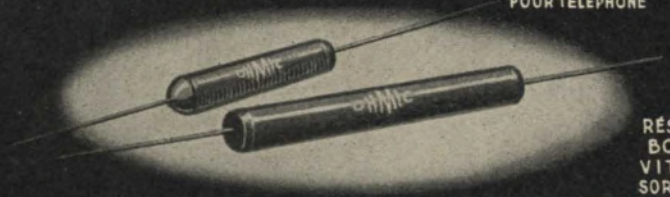
RÉSISTANCES BOBINÉES CIMENTÉES



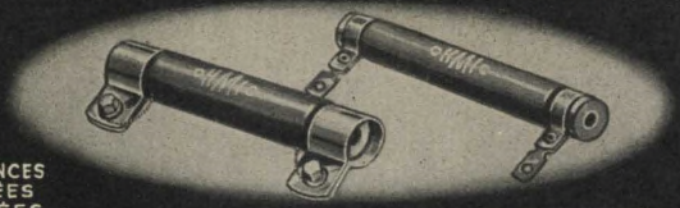
ANTIPARASITES POUR VOITURE



RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES POUR TÉLÉPHONE



RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES SORTIES A FILS



RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES A COLLIERS



RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES A BAGUES

14, RUE CRÉSPIN-DU-GAST, PARIS XI^e

DOCUMENTATION TECHNIQUE DE TOUTES NOS RÉALISATIONS SUR DEMANDE

UNE RÉALISATION CRC ...

un appareil de mesure universel pour plateformes aussi bien que pour laboratoires

OC 502 =
0-100 KHz +
5 mV-500 V



L'OSCILLOGRAPHE *Portatif* OC 502

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES :

AMPLIFICATEUR DE DÉVIATION VERTICALE à courant continu - Entrée symétrique - 1,5 mV eff par mm - Etalonnage en tension à lecture directe.

BASE DE TEMPS relaxée et déclenchée - 1 s à 30 µs Possibilité d'étendre les durées à plusieurs secondes - Durées repérées.

TUBE CATHODIQUE : 70 mm.

AUTRES OSCILLOGRAPHES CRC :

Oscillographes standard - Ensemble oscillographique pour l'étude des phénomènes transitoires - Oscillographes à large bande, etc. Tous oscillographes spéciaux sur cahier des charges.

NOTICE TECHNIQUE SUR DEMANDE

PUB. JOUVE N° 27

CRC

SOCIÉTÉ NOUVELLE DES
CONSTRUCTIONS RADIOPHONIQUES DU CENTRE

19, RUE DAGUERRE, SAINT-ÉTIENNE
TÉL. : E2 39-77 (3 lignes groupées)

BUREAUX A PARIS : 36, RUE DE LABORDE VIII[e] - TÉLÉPHONE : LABorde 26-98

PUBL. RAPY



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

GROUPE R.A.S.

35, RUE SAINT-GEORGES, PARIS-IX^e^
TÉLÉPHONE : TRUDAINE 79-44

RUCHE INDUSTRIELLE

SOCIETE A RESPONSABILITE LIMITEE AU CAPITAL DE 500.000
115, RUE BOBILLOT - PARIS-XIII^e^
Téléphone : GOB. 62-46

TRANSFOS
RADIO ET TÉLÉVISION

•

BOBINAGES TÉLÉPHONIQUES

•

Etude sur demande de
TRANSFOS SPÉCIAUX
pour toutes applications ainsi que de tous
BOBINAGES INDUSTRIELS

ABEILLE INDUSTRIELLE

SOCIETE A RESPONSABILITE LIMITEE AU CAPITAL DE 1.000 000
35, RUE SAINT-GEORGES - PARIS-IX^e^
Téléphone : TRU. 79-44

POTENTIOMÈTRES BOBINES
SELFIQUES
de 25 à 10.000 ohms, 4 watts
NON SELFIQUES
de 25 à 1.500 ohms, 2 watts

•

Haute qualité de contact - Surcharge électrique possible
Absence de bruits de fond - Encombrement réduit
Présentation fermée et étanche - Tropicalisation sur demande

SECURIT

ETABLISSEMENTS ROBERT POGU, GERANTS LIBRES
10, AVENUE DU PETIT-PARC - VINCENNES
Téléphone : DAU. 39-77

RADIO

Tous bobinages H. F.
en matériel amateur et professionnel
Noyaux en poudre de fer aggloméré

•

LA SÉRIE DES BLOCS
3 GAMMES
OC-PO-GO : 303 R et M, 422, 424 ; pour postes à piles : 426, 427 ; OC_1-OC_2-PO : 430, 434
4 GAMMES
OC-PO-GO-BE-PU : 454, 460 R et M ; OC-PO-GO-CH-PU 454 R et MCH
5 GAMMES
BE_1-BE_2-PO-GO-OC-PU : 526 R et M, 530 R et M

•

LA SÉRIE DES M. F.
210-211, grand modèle
220-221, petit modèle pour Rimlock
222-223, petit modèle pour Miniature
214-215-216, jeu à sélectivité variable pour deux étages d'amplification M. F.

TÉLÉVISION

BLOCS DE DÉVIATION BLINDÉS
LIGNES ET IMAGES
pour haute définition et grand angle de déviation

•

BOBINE DE CONCENTRATION

•

TRANSFORMATEURS
"BLOCKING"

•

TRANSFORMATEUR
"IMAGE"

•

TRANSFORMATEUR
de "SORTIE LIGNE" T. H. T.

•

BOBINAGES H. F. ET M. F.
pour amplification son et image

PAZ


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

Pour la satisfaction de vos clients

NE PERDEZ PAS UN ARTICLE QUI VOUS APPARTIENT, ET DÉSORMAIS,

Vendez

LE MOULIN A CAFÉ ÉLECTRIQUE **B.T.C**

dans la tradition de ses meilleurs devanciers à main

- ★ ÉCONOMIQUE
- ★ SOLIDE
- ★ RAPIDE : muni d'une lame de broyage à double surface de frappe, brevetée S.G.D.G.
- ★ D'UN PRIX EXCEPTIONNEL

Il se fait en coloris gais et attrayants convenant à tous les goûts.



B.T.C. attire l'attention, son fonctionnement parfait la retient et sa vente est certaine.

FAITES DES DÉMONSTRATIONS ELLES SERONT DÉCISIVES

Livraison immédiate.....

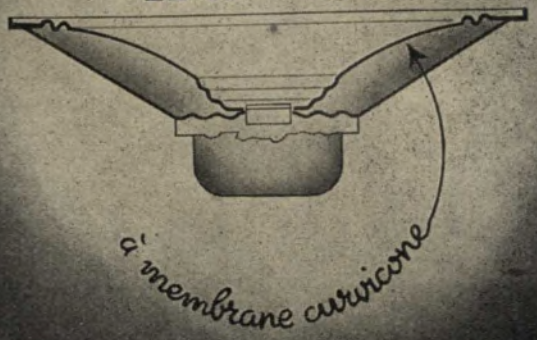
RADIO-VOLTAIRE

155, Avenue Ledru-Rollin - PARIS-XI^e

PUBL. RAPY CMP

SIARE

PRÉSENTE une nouveauté LE 17 CM C.M.2



à membrane curvicone

UN NIVEAU ACOUSTIQUE EXTRAORDINAIRE
UNE SUPPRESSION NOTABLE DES RESONANCES PARASITES
LE RENDEMENT DE CE HAUT-PARLEUR vous surprendra

SIARE • 20, RUE JEAN MOULIN VINCENNES • DAU. 15-98 & 07-66

PUBL. RAPY

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 : SIEMAR, 62, rue de Rome, PARIS

ÉDITION SPÉCIALE !

le **5** lampes **529**

Alternatif - 5 gammes d'ondes dont 2 BE, HF accordée - HP 24 cm modèle spécial Dim. L. 610 P. 300 H. 400 - 3 transfos MF - Détection séparée - Anti-fading différé - Correction BF sur bobine mobile - Filtre ANTI-MORSE - Alimentation séparée - Double cellule Filtrage

MUSICALITÉ - SENSIBILITÉ - FINITION

c'est une production

MARQUE TSF DÉPOSÉE **POWER TONE**

185, R. S^t. MAUR. PARIS. X^e. BOT. 23-08

PUBL. RAPY

Du "RONDO"... ...au "NOCTURNE"



SCHNEIDER *Frères*

soutient sur le marché mondial la réputation et le prestige de la production française. Toujours en tête du progrès technique, d'une élégance et d'une harmonie parfaite dans la présentation, sa fameuse gamme de récepteurs à

AMBIANCE SONORE DIFFUSÉE

donne à ses agents une position différente, plus forte et favorable dans le Commerce radioélectrique.

PARTICIPEZ A NOTRE GRAND CONCOURS

qui, tout en n'étant qu'une petite partie de notre effort publicitaire considérable, vous amène par l'attrait de ses prix (4 CV RENAULT, etc... etc...) la foule des acheteurs dans votre magasin.

PUBL. RAPY

SCHNEIDER *Frères* 3 à 7, R. JEAN DAUDIN . PARIS 15e . TÉL. SÉG. 83-77

Stop! DÉPOSÉ

TYPE A

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



Stop! DÉPOSÉ

TYPE A.S.

POURVU D'UNE ALIMENTATION AUTONOME FONCTIONNANT SUR COURANTS 110 ou 220 V. ALTERNATIF ET CONTINU.

RENDEMENT • PRÉSENTATION • QUALITÉ • PRIX

inégalables

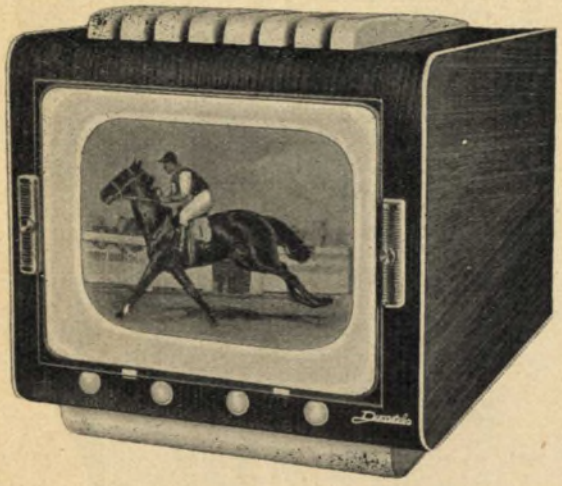
LE CADRE **STOP** EST UNE PRODUCTION **S.I.C.A.**

3, rue Emile-Level – PARIS (17e) — Tél. : MAR. 39-02

TARIF et LISTE de nos Dépositaires régionaux sur demande

PUBL. RAPY

TÉLÉVISION



PRÉSENTATION DE GRAND LUXE

Grand écran, tube réctangulaire de 36 ou 43 cm

Trés belle image, grande sensibilité. Haut-Parleur de grand diamètre assurant une très bonne musicalité

DUCASTEL FRÈRES

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

PUBL. RAPY



Ampoules Témoin NÉON

Tous Types

Normaux - Miniature et Couleur

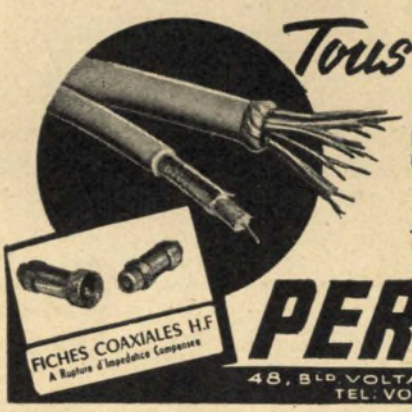
Voyants et Transparents - Lumineux

ERG

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE ET L'U.F.

Ets JAHNICHEN — *27 RUE DE TURIN TEL EUROPE - 59-09*

O.I.P.R.



Tous les fils

TRESSES & GAINES

FILS DE CABLAGE

CABLES H.T. POUR NÉON

CABLES POUR MICRO

CABLES COAXIAUX

TOUS FILS SPÉCIAUX

SUR DEVIS

FICHES COAXIALES H.F
A Rupture d'Impédance Compensée

PERENA

48, BLD VOLTAIRE - PARIS XI

TEL : VOL 48-90 +

O.I.P.R.

TÉLÉVISION



Potentiomètres bobinés
4 WATTS

Potentiomètres graphite
HAUTE QUALITÉ

avec ou sans inter.
simples ou doubles
(avec axes indépendan ou solidaires)

Livraisons rapides

MATERA

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

FILM ET RADIO

AMPLIFICATEURS DE CINÉMA - ELECTROPHONES ENREGIS. SUR DISQUE - BAFFLE FOCALISATEUR D'UNE TRÈS GRANDE FIDÉLITÉ

6, RUE DENIS-POISSON (17e) — ÉTOILE 24-62

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

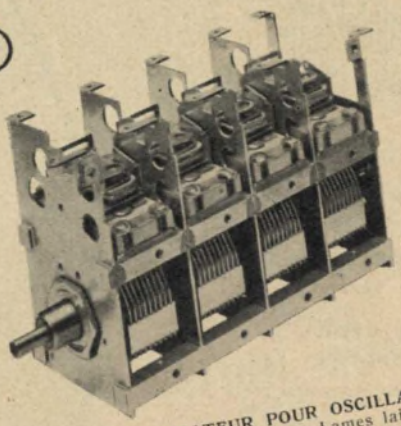
CONDENSATEURS PROFESSIONNELS

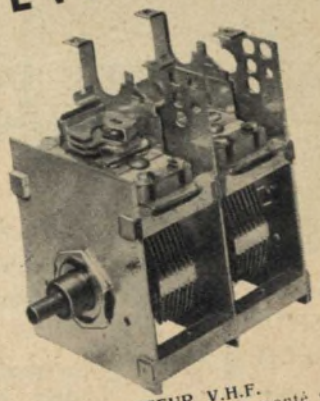
EVPR 2900

PUBL. RAPY

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.

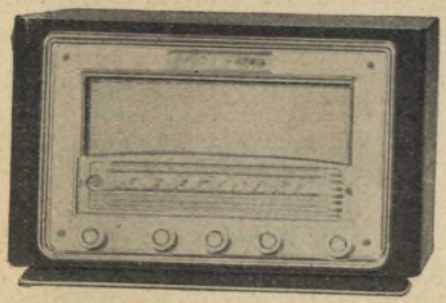
70, Rue de Strasbourg - VINCENNES (SEINE) - DAU. 33-60

Les **Succès** de la Saison !...
les **RÉCEPTEURS ANTIPARASITES**

AMPLIX

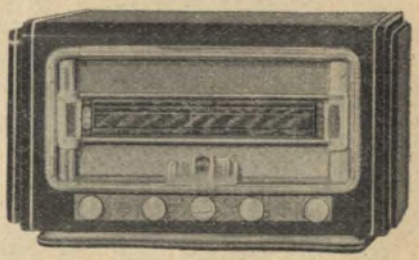
FONCTIONNANT SUR **CADRE INCORPORÉ**

sans antenne, ni terre.



C457 - SUPERHÉTÉRODYNE 7 LAMPES RIMLOCK DONT 1 HF ACCORDÉE

TOUTE UNE GAMME DE RÉCEPTEURS ET DE RADIO-PHONO DE QUALITÉ INDISCUTÉE



C246 - SUPERHÉTÉRODYNE 6 LAMPES RIMLOCK

amplix RADIO

POSTES SPÉCIAUX POUR COLONIES

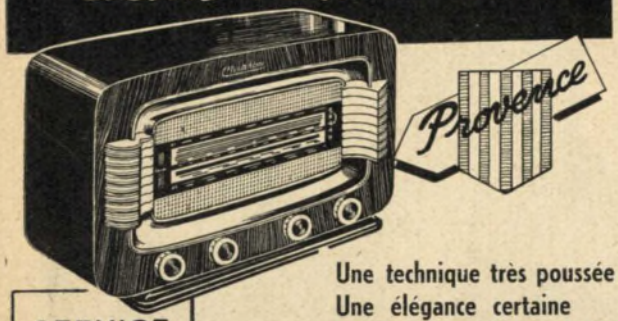
Modèles à piles ou mixtes, batterie 6 V. - Secteur

Documentation sur demande

AMPLIX, 34, Rue de Flandre - PARIS-19e - Tél. NORD 97-76

PUBL. RAPY

Le plus juste prix dans l'Excellence!



SERVICE DE VENTE A CRÉDIT

Une technique très poussée
Une élégance certaine
Une fabrication irréprochable

6 lampes dont œil — 4 gammes dont 1 BE

à qualité égale prix imbatable

Notice franco concernant tous nos modèles y compris nos radio-phonos

"**CLARSON**"... la marque qui garantit votre renom !

Clarson

Ets TOUCHARD 27, RUE PRADIER - PARIS-19e BOT. 53-78

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

MCB & VERITABLE ALTER

11 rue Pierre Lhomme Courbevoie
Tel. Defense 20-90



Régulateurs automatiques de tension REGUVOLT
Selfs et transformateurs
•
Résistances bobinées et vitrifiées
•
Condensateurs mica et céramique
Potentiomètres au graphite
Potentiomètres bobinés et vitrifiés

Féerie de la musique

Nuances... subtilités... jeu d'un virtuose, harmonies d'un orchestre, timbre d'une voix ! "PLAIN-CHANT" les restitue toujours avec une fidélité absolue.
2 modèles de classe internationale :
"**PLAIN-CHANT**" récepteur-radio aux perfectionnements inouïs
"**PLAIN-CHANT**" électrophone, incomparable pour 78 tours et "Microsillon"
Demandez notre brochure... mais venez plutôt à notre auditorium !

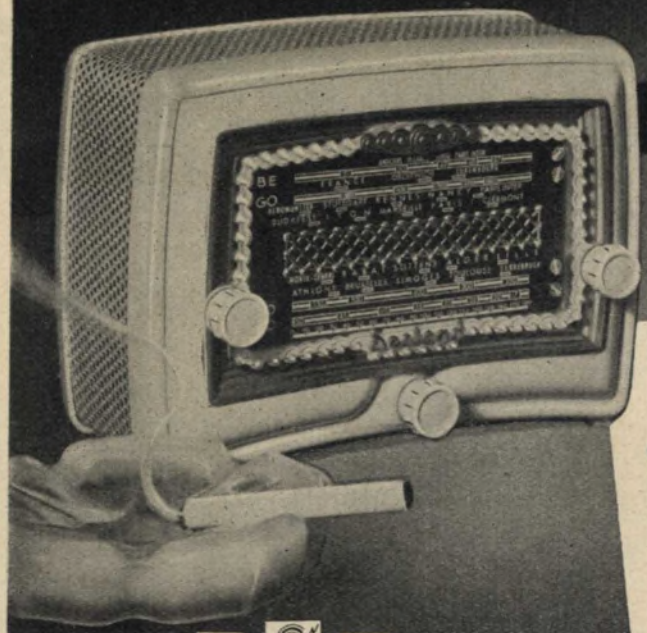


Massenet

"PLAIN-CHANT"

ANDRÉ-RADIO - 48, rue de Turenne, PARIS,
Tél. : ARChives 48-43

PUBL. RAPY



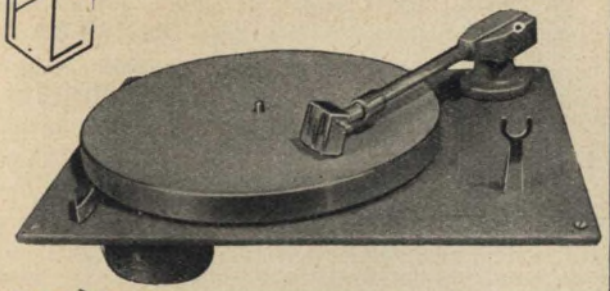
le plus petit
SUPER 5 LAMPES
DE FABRICATION FRANÇAISE

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

TOURNE-DISQUES



MODÈLE "H" 3 vitesses (platine 400 X 310)
Equipé de pick-up électromagnétique :

TYPE L4b haute impédance
20 à 12.000 p.s. 0 V. 25 saphir ou aiguille

TYPE L5 basse impédance 2 têtes
20 à 20.000 p.s. O V. 02 saphir remplaçable

PLATINE PROFESSIONNELLE TYPE E

P. CLÉMENT
FOURNISSEUR DE LA RADIODIFFUSION FRANÇAISE
106, rue de la Jarry, VINCENNES (Seine) - Dau. 35-62

PUBL. RAPY



LES CADRES
S.N.A.R.E
remettent de l'ordre
SUR LES ONDES

SELF-RADAR
Cadre antiparasites compensé
Gamme de 8 coloris
Format 13x18 et 18x24 (haut. ou largeur)

SUPER LUX-ONDES
Cadre H. F. à lampe incorporée
Bobinages compensés

Des dizaines de milliers en service à l'entière satisfaction des clients. Du matériel qui ne vous donnera aucun souci

S.N.A.R.E. 12, Rue CLAIRAUT
PARIS 17e. MAR. 49-86

PUBL. RAPY

ENFIN UNE

PLATINE 3 VITESSES

DE GRANDE CLASSE !



MÉCANIQUE IMPECCABLE
MUSICALITÉ INCOMPARABLE

MELODYNE

PRODUCTION

PATHÉ - MARCONI

PUBL. RAPY

PUBL. RAPY



innovation...

DANS LE **CADRE ANTIPARASITES**

UN PORTRAIT D'ART

OFFERT **GRATUITEMENT** A TOUT ACHETEUR D'UN CADRE

SAYSONOR

- Cadres bobines à spires jointives assurant un renment parfait.
- Matériel de 1er choix.
- Présentation de luxe avec gravure anglaise. Imitation cuir, serpent, et toutes teintes.
- PRIX LE MEILLEUR SUR LE MARCHÉ.
- Expédition en tous pays.



Ets SAYSONOR

27, rue de Moscou
PARIS. 17e. Tél. : LAB 24.12
MÉTRO : PLACE CLICHY ou ROME

VOLTAM

CHA. 04-86

TRANSFORMATEURS SPÉCIAUX
INDUSTRIELS JUSQU'A 10 KVA
TOUTES FRÉQUENCES - VIBREURS -
B. F. - BOBINES D'IMPULSIONS "FLASH-FLUOR"

139, Avenue Henri-Barbusse — COLOMBES (Seine)

PUBL. RAPY

VOLTAM

RÉGULATEUR DE TENSION AUTOMATIQUE



Pour Postes **T. S. F.** et **TÉLÉVISION**

" Sécurité tu auras avec un régulateur automatique **DYNATRA** "

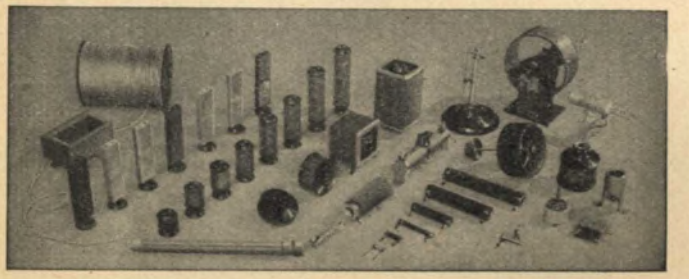
SURVOLTEUR-DÉVOLTEUR industriel
AUTO-TRANSFO REVERSIBLE
Tous **TRANSFOS SPÉCIAUX** *sur demande*

DYNATRA 41, rue des Bois, PARIS-19e
Nord 32-48 - C.C.P. Paris 2351-37

● *NOTICES TECHNIQUES ET TARIFS SUR DEMANDE* ●

Livraisons sous 24 h. pour PARIS — Expéditions rapides OUTRE-MER et ETRANGER
Concessionnaire exclusif pour NORD et PAS-DE-CALAIS
R. CERUTTI, 23, Avenue Ch.-St-Venant, **LILLE** — Tél. 537-55

Pub. RAPY



- Résistances bobinées pour toutes applications
- Abaisseurs de tension
- Rhéostats et Potentiomètres de fortes puissances
- Cordes résistantes
- Bains de soudure
- Brûleurs d'émail et de guipage

Ets M. BARINGOLZ - 103, Boul. Lefebvre, PARIS-15e - VAU. 00-79

PUBL. RAPY

PUBL. RAPY

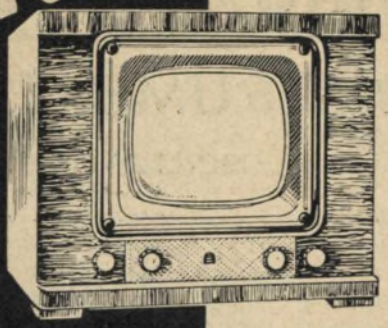
Supériorité EN TÉLÉVISION

819 LIGNES
HAUTE SENSIBILITÉ

10 MODELES TABLE ET MEUBLES
31-36-42-51 cm ÉCRANS PLATS

MEUBLE A PROJECTION
SUR ECRAN 1 m. 30 x 0 m. 90

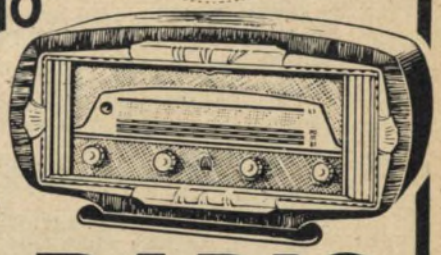
COMPTANT • CRÉDIT



DE NOMBREUSES INSTALLATIONS FONCTIONNENT A PLUS DE 100 Kms DES ÉMETTEURS LILLE ET PARIS



Succès EN RADIO avec le CAPRICE 53



LA MARQUE QUI FAIT AUTORITÉ

FLANDRIEN-RADIO

16, BOULEVARD CARNOT - ARRAS (P.-de-C.)

CATALOGUE **RADIO-TÉLÉVISION** SUR DEMANDE • AGENTS ACCEPTÉS POUR RÉGIONS LIBRES



LES PLUS HAUTES PERFORMANCES DANS LE PLUS PETIT VOLUME

L'OSCILLOSCOPE PORTATIF TYPE 268 A

- Amplificateur vertical 20 Hz - 1 MHz, gain 800, réglage progressif du gain à basse impédance et par décades corrigées.
- Balayage 10 Hz - 30 kHz et ampli. horizontal.
- Attaque symétrique du tube de ∅ = 70 m.m.
- Platine de commutation R.D.
- Poids 6 Kgs - Hauteur 212 m.m. - Largeur 128 m.m. - Profondeur 235 m.m.

ACTA

MESURE R D CONTROLE

RIBET-DESJARDINS

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

NOTICE TECHNIQUE ET DÉMONSTRATION SUR DEMANDE

Leland Radio Import C°

MARCONI INSTRUMENTS LTD

MESURE DES TENSIONS

4 modèles dont :

MILLIVOLTMETRE A LAMPES ..... TF. 899
Gammes de tensions : 0-150 mV, 0-500 mV, 0-2 V. Gammes de fréquences : 50 c à 100 Mc.

MESURE DES PUISSANCES

4 modèles dont :

WATTMETRE HAUTE FREQUENCE ..... TF. 912
Portable pour la mesure de la puissance des émetteurs mobiles jusqu'à 25 W dans la bande 80-160 Mc. Impédances 75 et 50 ohms.

MESURE DES FRÉQUENCES

12 modèles dont :

ETALON PRIMAIRE DE FREQUENCES .. TME. 2
1 Kc. à 30 Mc. Précision : 10^{-7}. Pendule synchrone.

ONDEMETRE A QUARTZ ..... TF. 723A
300 à 3.000 Mc. Précision : 10^{-4}.

ONDEMETRE U.H.F. ..... TF. 896
200 à 1.000 Mc.

PONTS

7 modèles dont :

PONT D'IMPEDANCES H.F. ..... OA. 199
100 Kc à 20 Mc. avec oscillateur et détecteur incorporés.

Q MÈTRES

3 modèles dont :

Q METRE H.F. ..... TF. 886A
15 à 170 Mc. (60-1.200 Q).

MESURES SUR LES R.A.D.A.R.

Banc d'essais ..... TF. 890/1
Pour tous les contrôles (émission et réception) sur une installation de RADAR, 3 cm. en fonctionnement.

OSCILLATEURS

6 modèles dont :

OSCILLATEUR B.F. ..... TF. 195 M.
10 c à 40 Kc., 600 et 2.500 ohms, 2 watts.

OSCILLATEUR U.H.F. ..... TF. 924
8 à 14 cm. — 50 mW.

GÉNÉRATEURS A.M. & F.M.

8 modèles dont :

GENERATEUR V.H.F. ..... TF. 801 A
10 à 300 Mc — 0,2 V. Z = 75 ohms, atténuateur 0-100 db.

GENERATEUR F.M.-A.M. ..... TF. 995
13,5 à 216 Mc — 0,1 µV à 100 mV (25 Kc à 600 Kc, F.M.).

MESURE DE DISTORSION

2 modèles dont :

ANALYSEUR D'ONDES ..... TF. 455 D/1
Mesure de chacun des harmoniques d'une onde complexe de 20 à 16.000 c.

MESURE SUR LES ÉMETTEURS

5 modèles dont :

MESUREUR DE F.M. ..... TF. 934
Porteuse : 2,5 à 100 Mc — F.M. : 0-5 et 0-75 Kc.

APPAREILS DE MESURE DE CHAMPS

2 modèles de 150 Kc à 125 Mc et de 1 µV/m à 2 V/m.

MESURES EN TÉLÉVISION

4 modèles dont :

OSCILLATEUR VIDEO ..... TF. 885
20 c à 5 Mc. Sinusoïdal, 50 c à 150 Kc ondes carrées.

GENERATEUR BALAYE ..... TF. 923
Porteuse : 40 Mc — 190 Mc. Balayage ± 5 Mc.

A. C. COSSOR LTD.

MODÈLE 1035

Oscilloscope à double faisceaux, 20 c à 7 Mc. Amplis et base de temps étalonnés. Base de temps déclenchée. Tube fond plat 90 mm, vert, bleu ou persistant (30"). Fixation prévue pour la caméra.

MODÈLE 1428

Caméra pour enregistrement sur film ou papier 35 mm.

MODÈLE 1429

Moteur pour l'entraînement du film de la caméra, pour enregistrement continu, 9 vitesses de 1 mm/s à 1 m/s.

MODÈLE 1049

Oscilloscope à double faisceaux. Du continu à 100.000 périodes. Amplis et base de temps étalonnés. Base de temps déclenchée. Tube fond plat 90 mm, vert, bleu ou persistant (30"). Fixation prévue pour la caméra.

MODÈLE 1430

Amplificateur à courant continu. Peut être utilisé avec le 1049 (gain 45.000).

MODÈLE 1050

Chariot support pour oscilloscope COSSOR.

M. BAUDET 6, RUE MARBEUF — PARIS-8e — ÉLY. 11-25

A 1951

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.
(joindre si possible 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 et 138 et 150 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 1953

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
CDE. 13-65 C.C.P. Paris 1164-34
RÉDACTION
42, Rue Jacob — PARIS-VIe
LIT. 43-83 et 43-84

Si j'étais ministre ...

CHACUN de nous a eu l'occasion de commencer ainsi une phrase. Il n'est pas désagréable, en effet, de rêver que l'on dispose de tous les pouvoirs pour faire du bien, contribuer au triomphe de la Justice et d'autres entités affligées d'une majuscule...

Mes ambitions sont plus modestes. Si j'étais ministre de l'Information, je tenterais de faire dire la Vérité (toujours avec une majuscule !) tant dans la presse écrite que dans la presse parlée. Et, dans cet ordre d'idées, je mettrais le public en garde contre cette fausse conception que bien des gens se font de la télévision qui, pensent-ils, doit remplacer la radio.

Nous constatons, en effet, que nombreuses sont les personnes qui s'abstiennent de l'achat d'un récepteur de radio (notamment en vue de remplacer leur ancien poste devenu vétuste) sous le prétexte que bientôt les émissions de radio seront remplacées par celles de télévision.

Il faut dissiper cette idée en expliquant que radio et télévision sont deux formes d'expression nettement différentes, celle-ci ne pouvant pas plus se substituer à celle-là que l'opéra ne remplace la musique symphonique. L'exemple des Etats-Unis est à citer en l'occurrence, puisque le prodigieux essor de la télévision n'y a déterminé aucun fléchissement dans la vente des récepteurs de radiodiffusion...

Mais je ne suis pas ministre. Et puisque je n'ai aucun pouvoir pour éclairer l'opinion des masses, je demande à mes confrères de la grande presse de le faire. Peut-être le S.N.I.R. pourrait-il de son côté mener une campagne en ce sens par voie d'affiches, de communiqués à la presse et à la radio. Cela rendrait service aux usagers et aux industriels de la radio. Il faut que tout le monde se pénètre de cette idée : la télévision ne remplace pas la radio.

SI j'étais ministre de l'Instruction Publique, j'introduirais la radioélectricité dans les programmes de l'enseignement secondaire. La théorie devrait être complétée par des travaux pratiques comprenant le montage de récepteurs à cristal, détectrices à réaction, superhétérodynes ainsi que des mesures sur ces appareils.

Loin de moi l'intention de fabriquer plusieurs millions de nouveaux radiotechniciens. Mais l'expérience prouve quelle place de choix occupe la radio dans l'éducation des jeunes. Dès le premier contact avec cette technique, toutes les notions apparemment abstraites de la physique deviennent concrètes, quasi tangibles. On croit assister à la ronde effrénée des électrons, on sent dans l'espace le cheminement des lignes magnétiques, on applique et on vérifie toutes les lois de l'électricité. Et pour peu que le professeur sache manier convenablement un oscilloscope cathodique, courants et tensions n'auront plus de secrets pour les élèves.

A toutes ces vertus, la radio ajoute l'attrait et la valeur éducative de travaux manuels aisément réalisables et faisant appel à des aptitudes très variées.

Ceux qui enseignent la radio dans des écoles spécialisées savent quelle belle émulation elle suscite parmi les élèves. Est-ce parce que mieux que toute autre activité elle laisse une grande liberté dans la création de divers montages ? Est-ce parce que l'on peut aisément établir leurs performances, ce qui ajoute un attrait sportif aux autres aspects tentants de la radio ? Quoi qu'il en soit, nul autre enseignement ne bénéficie auprès des jeunes de tant de faveur.

Les partisans de l'enseignement des langues mortes opposent aux tenants de l'enseignement « utilitaire » l'argument de la « gymnastique de l'esprit » qui justifierait l'étude du latin et du grec. Y a-t-il exercice intellectuel meilleur que l'analyse des phénomènes physiques mis en jeu dans les circuits radio-électriques?

Mais je ne suis pas ministre (et j'en suis bien aise). Je n'ai nul pouvoir pour imposer l'enseignement universel de la radio. Du moins puis-je conseiller à tous les pères de famille qui me lisent d'apprendre la radio à leurs fils. Mais ne l'ont-ils pas déjà fait, à la demande des principaux intéressés ?...

E.A.

UN EXTRAIT DE...

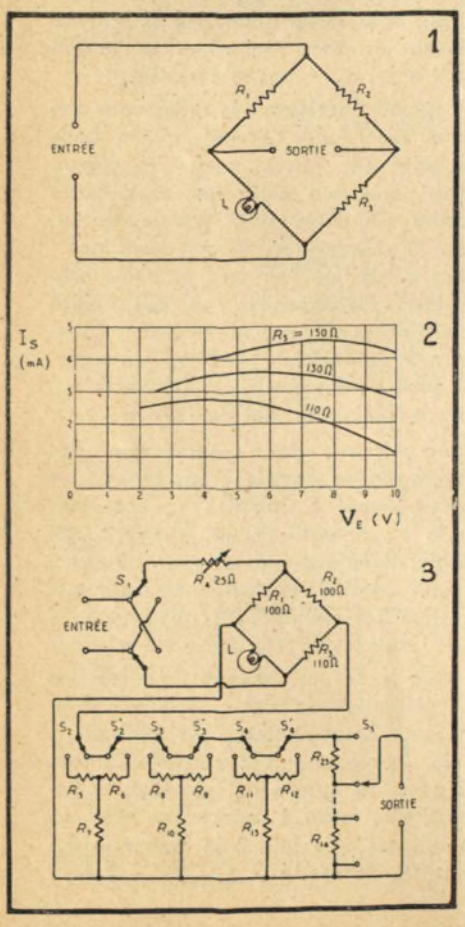
WIRELESS ENGINEER

Une source de tension étalonnée

Une simple ampoule de 6,3 V insérée dans une branche d'un pont suffit à rendre le montage si stable qu'une variation de ± 5 0/0 de la tension d'entrée — alternative ou continue — ne peut que réduire la tension de sortie de 0, 1 0/0. Cette étude, due à V.-H. Attree, est extraite du numéro de septembre 1952 de la très intéressante revue anglaise « Wireless Engineer ».

Campbell, en 1901, fut le premier à attirer l'attention sur les propriétés stabilisatrices des montages en pont dont une ou deux branches sont constituées par des éléments à résistance non linéaire (c'est-à-dire ne suivant pas la loi d'Ohm).

Si l'on réalise, par exemple, le montage de la figure 1, L étant une ampoule du genre « cadran », on constate bien un équilibre, avec tension de sortie nulle, pour $R_1 R_3 = R_2 R_L$, R_L étant la résistance, en régime stabilisé, du filament de l'ampoule.



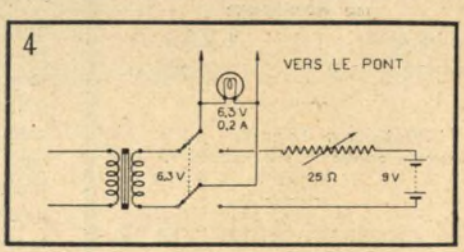
Mais cette résistance varie avec la tension aux bornes. On peut ainsi, pour une plage donnée de fonctionnement, définir une résistance dynamique du filament : $R_{fil} = \delta V / \delta I$ (rapport des variations de tension et des variations d'intensité correspondantes). Or, en faisant croître progressivement la tension à l'entrée du pont, on constate que la tension de sortie croît lentement, puis décroît. Le maximum correspond à l'équilibre : $R_1 R_3 = R_2 R_{fil}$.

Cette tension de sortie est d'ailleurs très faible : le rendement du circuit n'est que de 0,5 0/0 (2 0/0 avec une 2e ampoule en R_2). Mais cela importe généralement peu, seule la stabilité étant intéressante. Le rendement le plus fort est obtenu lorsque R_1, R_2, R_3 et la résistance de charge de sortie sont du même ordre de grandeur que R_{fil}. Avec une ampoule de 6,3 V et 0,04 A (petite torche ou feu arrière de bicyclette), dont la résistance dynamique est d'environ 100 Ω, et en faisant $R_1 = R_2 = 100$ Ω ainsi que la résistance de charge, on a pu tracer les courbes de la figure 2, qui montrent que les maxima de courant (donc de tension) de sortie varient selon la valeur de R_3. La valeur de 110 Ω est intéressante, car elle permet d'obtenir la stabilisation pour une tension d'entrée de 4,5 V environ, facile à obtenir, en alternatif, avec un enroulement de chauffage de 6,3 V et une résistance de réglage pour la recherche du point d'équilibre.

On aboutit ainsi au montage de la figure 3, capable de procurer une tension maximum de sortie de 300 mV. L'appareil était destiné à la mesure rapide du gain d'un amplificateur, d'où l'atténuateur qui le complète. Ce dernier, pour présenter une impédance de sortie constante, est du type en T. Il possède 3 branches à atténuation fixe de 20 dB et un contacteur final à 10 positions correspondant chacune à 20 dB. L'atténuation totale est donc de 80 dB, soit un signal minimum délivré de 30 µV. Les résistances, bobinées, ont les valeurs suivantes : R_5, R_6, R_8, R_9, R_{11}, R_{12} : 81,82 Ω ; R_7, R_{10}, R_{13} : 20,2 Ω ; R_{14} à R_{23} (dans l'ordre) : 10 - 2,9 - 3,7 - 4,9 - 6,2 - 8 - 10,4 - 13,4 - 17,5 et 23 Ω. Si une précision rigoureuse est nécessaire, le calibrage doit être effectué en continu et à l'aide d'un potentiomètre à pile étalon.

En alternatif comme en continu, la régulation du dispositif est remarquable : la variation de la tension de sortie est de 0,005 0/0 pour 1 0/0 de variation de la tension d'entrée, et de 0,5 0/0 pour 10 0/0 à l'entrée. La résistance de réglage R_4 (fig. 3) étant ajustée pour une tension de sortie maximum, les variations de sortie sont toujours des diminutions, quel que soit le sens de celles de l'entrée.

L'étalonnage précis de l'appareil requiert, comme nous l'avons dit, un montage potentiométrique à pile étalon. Aucun dispositif n'étant capable d'effectuer des mesures aussi précises (les bons potentiomètres assurent 0,02 0/0) en alternatif, il peut être intéressant de disposer d'un moyen de comparer la tension continue et la tension alternative efficace correspondante susceptibles d'être appliquées à l'entrée de ce pont non linéaire. Le montage de la figure 4 est proposé à ces fins. Il emploie, lui aussi, une ampoule de cadran dont le rôle, cette fois, est d'indiquer, par sa brillance, l'égalité approximative des deux tensions à comparer : tension alternative provenant du réseau ou d'un générateur B.F., par exemple,



et tension continue ajustée à l'aide du rhéostat jusqu'à ce que la manœuvre du sélecteur double ne produise plus de variations apparente de l'éclat de la lampe.

L'auteur anglais affirme, et démontre en faisant appel aux équations de brillance d'un filament de tungstène et à la courbe de sensibilité de l'œil, que l'erreur ainsi faite dans la comparaison des deux tensions peut être inférieure à 2 0/0, soit, à la sortie du pont, une différence inférieure à 0,1 0/0. Beau résultat pour une méthode somme toute « pifométrique » !

Il reste à indiquer la raison d'être de l'inverseur dessiné dans l'entrée du montage principal (fig. 3). En inversant la phase, cet organe permet de déceler et de mesurer le ronflement introduit par un amplificateur quelconque. Il suffit, à cet effet, de mesurer, avec un voltmètre de sortie, la tension délivrée par l'amplificateur pour les deux positions de cet inverseur : la tension d'entrée (à la fréquence du réseau) étant inchangée, les différences éventuelles ont pour cause le ronflement parasite. Le taux de ronflement est égal au quart de la différence, exprimée en pour cent, des lectures du voltmètre de sortie.

En résumé, ce sympathique et simple dispositif est riche d'applications. Une source de tension connue et stable est idéale pour l'essai d'un amplificateur, le calibrage d'un oscilloscope, d'un voltmètre électronique, etc. Un étalonnage précis n'est pas toujours indispensable, pas plus que l'atténuateur de sortie. Un montage très simple, fonctionnant directement sur 6,3 V, pourra être réalisé avec $R_1 = R_2 = 100$ Ω et $R_3 = 130$ Ω. Ces résistances seront bobinées. Si elles le sont de façon à être non inductives, l'appareil pourra fonctionner sur toute la gamme B.F. et même avec les hautes fréquences courantes. Avis, donc, aux constructeurs d'hétérodynes et autres générateurs...

M. B.

LE ROLE DE L'ÉLECTRONIQUE DANS LA PHYSIQUE NUCLÉAIRE

SUITE ET FIN DU PRÉCÉDENT NUMÉRO

UTILISATION DES COMPTEURS

par J. P. ŒHMICHEN

L'utilisation du compteur

Pour étudier un compteur, on peut réaliser le montage de la figure 3, où G est un compteur auto-coupeur, l'ensemble de V_1 et V_2 étant un amplificateur B.F. classique, R_1 la résistance de charge du compteur, C_1 et R_2 choisis intentionnellement petits servant à dériver les tops, R_3 et R_4 à ajuster à 150 V la tension d'écran et d'anode de V_1 et P à régler l'intensité sonore des claquements dans le haut-parleur.

Si l'on place une source faiblement radioactive au voisinage du compteur (une montre lumineuse suffit) et que l'on augmente la tension V d'alimentation du compteur, on constate d'abord qu'aucun son n'est émis par le haut-parleur. A partir d'une certaine tension V_0, dite tension de début de fonctionnement, certains tops se font entendre. En augmentant V, en général assez peu au-dessus de V_0, on arrive à une tension V_1, à partir de laquelle la cadence moyenne des tops est indépendante de V (rappelons que ces tops n'ont aucune régularité — l'envoi des particules ionisantes par la source étant soumise aux seules lois du hasard — et sont, de ce fait, assez difficiles à compter). La tension V_1 est appelée tension de début de plateau. En général, on définit pour un compteur la pente du plateau : c'est l'augmentation relative en 0/0 de la cadence moyenne des tops, par 100 volts de variation de V, pour une irradiation radioactive donnée du compteur. On réalise souvent des pentes de moins de 2 0/0 par 100 volts.

Si V augmente toujours, la hauteur des tops augmente sans que leur cadence augmente ; puis, à une tension V_2, dite de fin de plateau, le compteur se met à donner des impulsions parasites, des crachements, beaucoup plus importants et plus fréquents que les tops normaux.

On a intérêt à utiliser un compteur avec une tension qui corresponde au milieu du plateau. Pour les compteurs classiques, auto-coupeurs à molécules organiques, cette tension est de l'ordre de 1000 V. Il existe des compteurs dans lesquels l'agent « désionisant » est de la vapeur de brôme ; on les appelle des compteurs à halogène. Pour ces compteurs, la tension d'utilisation peut être de 300 V seulement.

Signalons d'autre part que ces compteurs ont un temps de désionisation plus court, qu'ils délivrent une tension plus élevée à chaque top et, surtout, qu'ils semblent avoir une vie illimitée, ce qui les rend très intéressants.

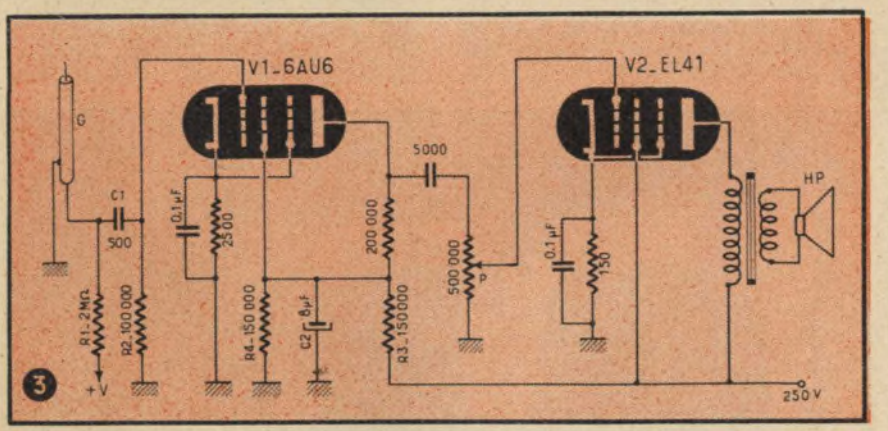


Fig. 3. — Dans cet ensemble d'essai des tubes GEIGER, l'amplificateur formé par V_1 et V_2 peut être un simple amplificateur pour pick-up.

Le comptage des tops

N'oublions pas qu'il s'agit d'un régime de tops parfaitement irrégulier : si l'intensité de la radioactivité est telle qu'elle corresponde à une cadence moyenne de 1 top par seconde, on pourra très bien observer trois tops se succédant à moins d'un dixième de seconde les uns des autres, puis rien pendant cinq secondes, puis deux tops en moins d'une seconde... Autrement dit, on ne pourra pas dire que la cadence moyenne de 1 top/seconde si on a repéré 3 tops pendant une durée de 3 secondes. On sera davantage en mesure de donner un chiffre si on a compté 100 tops en 100 secondes, encore plus avec 1000 tops en 1000 secondes.

Pour les rythmes très lents, on pourrait penser à utiliser un numérateur téléphonique à relais, actionné par les tops du compteur de GEIGER amplifiés par un ou deux tubes, et cela se fait. Mais un numérateur mécanique de ce type est en général limité à des fréquences de comptage relativement basses : 15 à 20 par seconde, ou, avec des équipements mobiles spécialement légers, 100 par seconde.

Etant donné l'irrégularité complète des impulsion du compteur de GEIGER, si on leur fait actionner un numérateur mécanique capable de compter jusqu'à 10 impulsions *régulièrement espacées* par seconde, elles seront comptées avec une erreur déjà notable si leur cadence moyenne est supérieure

à 1 par seconde. En effet, il y aura une proportion statistique non négligeable d'impulsions de compteur qui seront suivies d'une autre à moins de 1/10 de seconde, et, de ce fait, comptées avec la suivante comme une seule impulsion par le numérateur.

Signalons toutefois que, pour des mesures relatives, ce système du numérateur mecanique est très utilisable, à condition de se limiter à des cadences moyennes inférieures à 10 ou 15 0/0 de la cadence maximum de comptage régulier du numérateur. Le chifre lu sur le numérateur ne sera pas le vrai nombre d'impulsions en un temps donné, mais, pour une cadence moyenne déterminée, il sera à peu près reproductible pour une série de comptages opérés pendant des intervalles de temps égaux, à condition d'avoir choisi ces intervalles assez longs pour que le nombre d'impulsions soit élevé, l'erreur relative due au temps de résolution du numérateur étant statistiquement constante.

Il existe d'ailleurs des formules d'extrapolation permettant de connaître le nombre exact d'impulsions à partir du nombre lu. Ces formules sont établies par le calcul des probabilités, la théorie des écarts, les lois de GAUSS et de POISSON. Ces lois indiquent en particulier que, si on compte n impulsions en un temps T, la cadence moyenne des impulsions est donnée par n/T avec une précision qui est inversement proportionnelle à $\sqrt{n}$. Autrement dit, quand on s'arrange pour compter 1000 impulsions, on a une précision qui est 10 fois plus grande que si l'on n'en compte que 10.

Si l'on veut compter plus vite et avec plus de précision, la méthode de choix est l'utilisation des numérateurs électroniques, binaires ou de préférence décimaux. On utilise par exemple deux décades électroniques suivies d'un numérateur mécanique qui indiquera les chiffres des milles, des dizaines et centaines de mille. Dans ce cas, le numérateur mécanique est utilisé au maximum de ses possibilités, car il est déclenché 1 fois pour 100 impulsions du compteur, et son déclenchement est, de ce fait, quasi périodique, car, si l'intervalle de temps séparant 2 impulsions successives du compteur de GEIGER peut varier dans d'énormes proportions, l'intervalle de temps séparant l'impulsion n° x et l'impulsion n° $x + 100$ varie statistiquement très peu.

Signalons le système le plus simple de comptage : les tops sont appliqués à un casque et le numérateur est... l'oreille de l'observateur. Pour des cadences de l'ordre de 3 tops/seconde en moyenne, un observateur entraîné peut déceler à l' « audiopifomètre » une augmentation de cadence de 20 p. 100, à condition que cette augmentation soit rapide. Si la cadence est un peu plus basse, on arrivera à une bonne précision en comptant les tops entendus pendant 1 minute ou plus, ou en chronométrant le temps nécessaire pour que l'on entende 1000 tops ; mais cette méthode a l'inconvénient d'entraîner une usure rapide... de l'opérateur, et il n'y a pas de formule vraiment précise pour la correction des erreurs due à cette usure !

Les « régimemètres »

Ce néologisme, qui va certainement provoquer une réaction assez vive de la rédaction (1), désigne les appareils de mesure que les ouvrages américains appellent « counting ratemeters », c'est-à-dire les systèmes mesurant la cadence moyenne des impulsions sans les compter une par une.

Le meilleur moyen de faire un « régimemètre » consiste à utiliser un circuit de mise en forme du type univibrateur (*flip-flop*, multivibrateur monostable) qui, à partir de chaque impulsion, donne un signal rectangulaire de durée et d'amplitude constantes. Ce signal est employé pour débloquer un tube normalement bloqué, qui peut être d'ailleurs un des tubes du *flip-flop*, dont le courant moyen est proportionnel au régime moyen des impulsions. La figure 4 représente un tel montage.

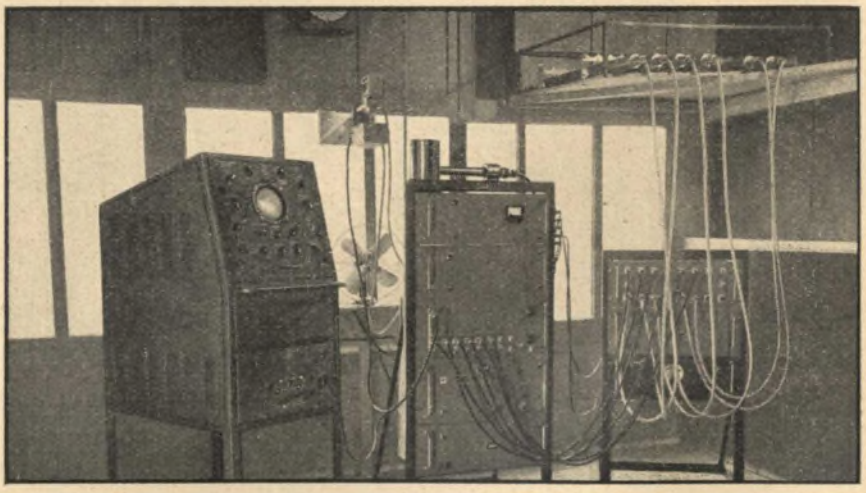
Le compte GM a son cylindre à la masse, son fil alimenté depuis + V à travers la résistance R_1 (de l'ordre de 1 MΩ) qui transforme les impulsions de courant en tops négatifs. Ces tops sont appliqués à l'amplificatrice V_1 à travers un système C_1-R_2 à faible constante de temps destiné, comme on le verra, à séparer mieux les tops du tube GM. Ces tops amplifiés sont appliqués à l'univibrateur formé par V_2 et V_3, à couplage cathodique. La constante de temps qui règle la période de cet univibrateur est modifiable par le contacteur K_1.

Le signal rectangulaire positif obtenu sur la plaque de V_3 est appliqué au tube V_4, en principe une penthode à fort courant, normalement bloqué. La résistance R_4 limite la tension de grille de V_4 à zéro, et la résistance totale de charge de V_4, soit $R_5 + R_6 + R_7 + R_8$ est choisie suffisamment élevée pour que, quand la grille de V_5 est au potentiel de sa cathode, l'anode de V_5 soit presque à ce potentiel. Il suffit pour cela de tracer une droite de charge sur le réseau des caractéristiques I_p/V_p de V_5, en s'arrangeant pour que cette droite passe légèrement en bas et à gauche du coude de la caractéristique $V_g = 0$ de V_5 (fig. 5). Ce coude sera d'autant plus net, pour un tube V_5 donné, que la tension de l'écran de V_5 sera plus basse, mais il ne faut pas diminuer exagérément cette tension, car on diminue en même temps le courant anodique de V_5, donc le courant I_m.

Il est indiqué, comme nous le verrons, de choisir V_{5}, sa tension d'écran et le microampèremètre G de telle façon que I_m soit au moins 100 fois plus grand que le courant correspondant à une déviation complète de G.

Dès lors, le courant qui passe dans G a une valeur moyenne qui est proportionnelle à la cadence moyenne des impulsions. S'il s'agit d'une cadence moyenne de 100 à 1000 impulsions par seconde, on choisira, au moyen de K_1, une durée de 10 μs pour la période de l'univibrateur, et le microampèremètre G déviera à fond pour 1000 tops/se-

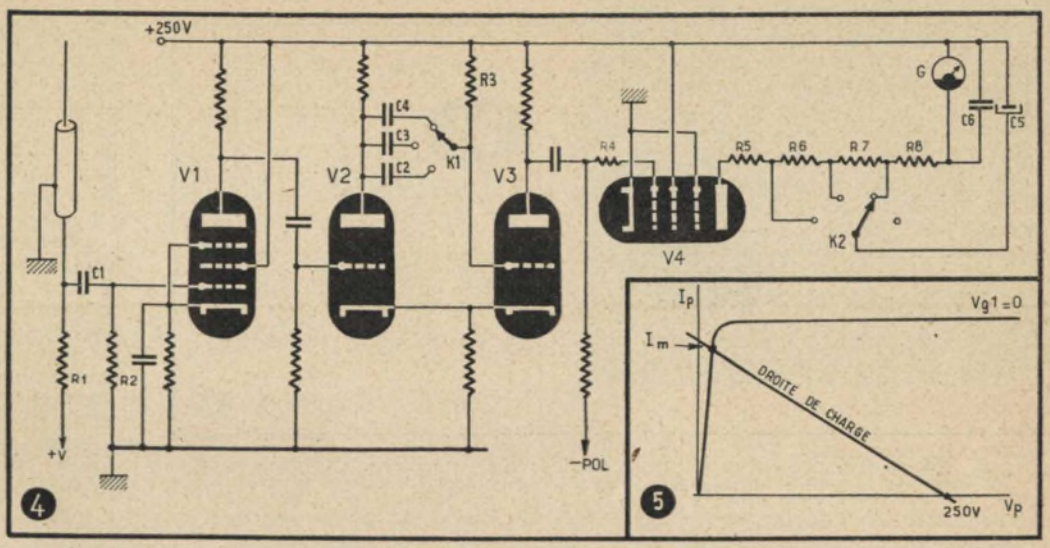
(1) Faux. Le rédacteur de service, vaincu par le nombre (des entorses à la Langue Française), ne proteste même pas.



Ensemble d'étude des rayons cosmiques. En haut, à droite : **6 tubes compteurs ;** en dessous : **le rack d'alimentation et de préamplification pour ces compteurs. Le rack central comporte, de bas en haut : l'alimentation, un numérateur électronique (dont on aperçoit les tubes au néon sous les câbles), l'arrivée des six voies d'impulsions, les amplificateurs à coïncidence et un régimemètre. Les tops peuvent également être contrôlés par un haut-parleur (en haut) et par l'oscillographe.** (Documentation **Commissariat de l'Energie Atomique.**)

Fig. 4. — A l'aide d'un univibrateur V_2-V_3, attaqué par les tops du compteur GM amplifiés par V_1, et débloquant la penthode écrêteuse V_4, on peut mesurer le régime des impulsions.

Fig. 5. — Si l'on choisit pour une penthode une résistance de charge assez élevée, c'est-à-dire une droite de charge peu penchée, on obtient un courant anodique qui, si la grille est au potentiel de la cathode ou au-dessus, est indépendant du tube.



conde, étant parcouru pendant 1 0/0 du temps par un courant I_m cent fois plus élevé que celui qui correspond à sa déviation maximum. Le condensateur C_6 de quelques microfarads aux bornes de G absorbe la plus grande partie de la composante alternative de ce courant, pour le plus grand bien du cadre qu'une telle suite de mauvais traitements indisposerait sans nul doute.

S'il s'agit d'une cadence moyenne plus faible, on choisit une période plus élevée de l'univibrateur, au moyen de K_1, mais l'inertie propre de G n'est plus suffisante pour compenser l'irrégularité statistique du rayonnement et on ne peut plus faire de lecture précise. C'est alors qu'intervient le condensateur C_5 de quelques centaines de microfarads, qui peut être mis en parallèle sur l'ensemble G + R_8, ou G + R_8 + R_7, etc., par le contacteur K_2. Ce condensateur augmente la constante de temps de mesure, d'autant plus qu'il shunte une résistance plus élevée, et tout se passe comme si l'appareil G prenait lui-même la moyenne du courant qui le traverse pendant des temps de plus en plus élevés.

Cette constante de temps est réglable car, s'il est nécessaire de la rendre forte pour les mesures de régimes lents, on a tout intérêt à la réduire lors des mesures de régimes rapides, car elle prolonge les mesures : l'appareil G met beaucoup de temps avant de prendre sa position définitive quand il travaille à grande constante de temps.

La précision de ces instruments

Deux impulsions séparées par un temps inférieur à la période de l'univibrateur ne donneront qu'un seul signal rectangulaire. Mais, si l'on s'est arrangé pour que cette période soit très courte par rapport à la période moyenne des impulsions (moins de 1 0/0 de cette période comme on l'a vu) le pourcentage d'impulsions ainsi « manquées » sera faible.

La période de l'univibrateur peut être très constante si les éléments sont de bonne qualité et le 250 V stabilisé. Le courant I_m ne dépend pratiquement que de la haute tension et de R_5 + R_6 + R_7 + R_8. En fait, on arrive facilement à une précision moyenne supérieure à 2 0/0.

Signalons que ce régimemètre peut très bien servir de fréquencemètre pour les impulsions régulières (qui peut le plus peut le moins). Mais, dans ce cas, il est inutilement luxueux, surtout du point de vue du rapport 100 entre I_m et le courant de déviation maximum de G. Pour un fréquencemètre, un rapport de 2 suffit (théoriquement, 1 suffirait, mais il faut penser au temps de « recouvrement » du *flip-flop*, temps qui doit séparer deux impulsions rectangulaires pour que le *flip-flop* ait exactement repris son état stable entre la fin de la première et le début de la seconde). Mais réciproquement, un fréquencemètre classique ne conviendrait pas comme régimemètre, justement en raison de l'irrégularité statistique des impulsions.

Utilisation des ensembles de mesure de radioactivité

Si nos lecteurs réalisent le montage de la figure 4, par exemple avec un tube GM classique (flanqué d'un montage *Neher-Harper* s'il n'est pas autocoupeur), ils concluront certainement que leur ensemble va mal : l'aiguille de G accusera des impulsions irrégulières, lentes en moyennes, et si on règle K_2 sur une très grande constante de temps, G indiquera une certaine radioactivité.

On pensera sans doute à une montre lumineuse. Il y en a, en effet, qui sont très virulentes du point de vue radioactivité. On l'éloignera donc éventuellement. L'indication de G diminuera, mais il y aura toujours des tops. Qu'on se rassure : ce sont les *rayons cosmiques*. Ces rayons tombent à la cadence d'une pluie très lente, et ce sont les plus pénétrants qui existent.

Gainons notre compteur d'un tube de plomb de 2 cm d'épaisseur : ils n'en seront pratiquement pas affectés. Pour les voir vraiment diminuer, il faudra utiliser un ensemble compteur et régimemètre portatif, alimenté sur piles, et aller dans un souterrain profond, par exemple à la station de métro « Abbesses ». Mais nous ne voulons pas avoir d'ennuis avec la R.A.T.P. en incitant les lecteurs à transformer cette station en un laboratoire de physique nucléaire... d'autant plus que, même les rayons cosmiques éliminés, il reste la radioactivité du sol.

Toutes les mesures se feront donc par différence.

Si le rayonnement à mesurer est faible par rapport au rayonnement cosmique, il faudra renoncer à l'emploi du régimemètre, à moins d'avoir un compteur de surface utile qui se chiffre par plusieurs décimètres carrés, et utiliser le comptage, portant sur 1000 impulsions, ou mieux 10 000 ou plus et opérer par différence de nombre de tops pendant deux périodes égales, avec et sans le rayonnement à mesurer.

Mais il s'agit là des extrêmes limites des mesures. Pour les rayonnements notables, il n'y a aucune difficulté : un morceau de *pechblende* (minerai d'uranium et de radium) à quelques centimètres donne un rayonnement qui surpasse le rayonnement cosmique et du sol de plus de 100 fois.

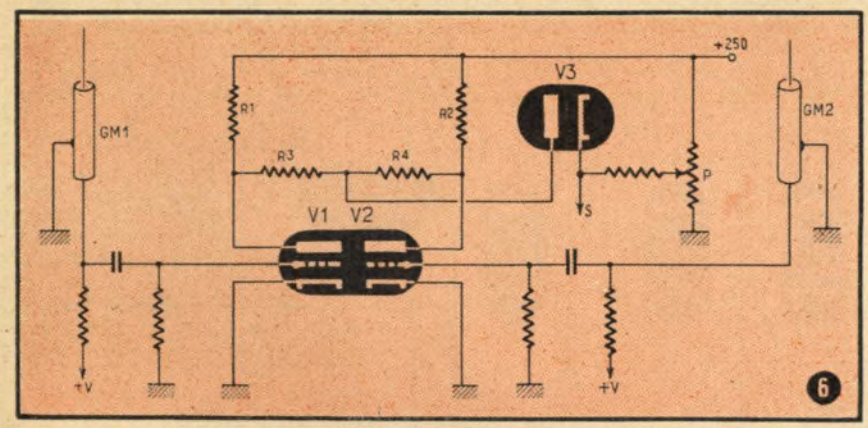


Fig. 6. — Ce n'est que dans le cas où GM_1 et GM_2 fournissent ensemble une impulsion négative qu'une impulsion positive est délivrée à la sortie S du montage (cathode de la diode V_3).

Comme les rayons radioactifs doivent pénétrer dans le volume utile du compteur pour être comptés, on a intérêt, si l'on veut déceler des rayons peu pénétrants, à réaliser des enceintes relativement « transparentes » à ces rayons.

On peut constituer le cylindre du compteur par un tube d'aluminium mince qui constitue en même temps l'enveloppe extérieure. Cela nécessite de manipuler le compteur avec précaution, et d'alimenter le tube avec une tension positive sur le fil et le cylindre à la masse alors que, dans le cas d'un compteur à enveloppe de verre, on peut appliquer sur le cylindre une tension négative par rapport à la masse, le fil étant relié à la masse par la résistance de charge, ce qui présente certains avantages.

Si l'on veut déceler des rayons encore moins pénétrants, des rayons β mous par exemple, on peut faire dans le verre du compteur et dans le cylindre une fente, obturée par une feuille de papier d'aluminium de quelques centièmes de millimètre d'épaisseur.

La meilleure solution est celle du compteur à fenêtre de mica : les rayons pénètrent dans le cylindre par l'extrémité du tube, garnie d'une fenêtre étanche en mica très mince.

Pour connaître la direction des rayons

De tels ensembles indiquent la cadence moyenne des rayons qui traversent le compteur ; mais si l'on veut connaître la direction des rayons, on a d'autres moyens.

Par exemple, utilisons deux compteurs en parallèle, branchés sur un ensemble de mesure et disposés parallèlement l'un à l'autre, au contact si possible. Un rayon qui traverse les deux compteurs ne donne qu'un seul top. Aussi le système de mesure indiquera-t-il un rayonnement maximum quand la direction des rayons sera perpendiculaire au plan commun des fils des deux compteurs. Ce repérage est approximatif et d'autant plus imprécis que les cylindres des compteurs sont plus éloignés l'un de l'autre.

Pour être mieux renseigné sur la direction des rayons, on utilise le système à coïncidence. Pour cela, deux compteurs, les axes parallèles, sont écartés autant que possible et connectés, par exemple, comme l'indique la figure 6. Les deux tubes V_1 et V_2 ne sont pas polarisés, et leurs anodes sont à tension peu élevée. Si une impulsion négative issue de GM_1 seul est appliquée à la grille de V_1, son anode montera, par exemple, jusqu'à 250 V, si l'impulsion a une amplitude suffisante. Le point commun de R_3 et R_4 (résistances égales) et par conséquent l'anode de V_2, monteront à une tension intermédiaire entre 250 V et la tension d'anode de V_2.

Mais si V_2 a reçu en même temps une impulsion négative, V_1 et V_2 étant bloqués ensemble, l'anode de V_3 montera à 250 V. Si la cathode de V_3 est maintenue à une tension de repos légèrement inférieure à 250 V, ce n'est que dans le cas de deux impulsions synchrones sur GM_1 et GM_2 que la diode V_3 sera conductrice et délivrera un top sur sa sortie S de cathode.

Donc, si le même rayon traverse GM_1 et GM_2, sa vitesse étant considérable, les deux impulsions seront pratiquement synchrones, et on aura une impulsion en S.

Evidemment, il peut se faire que deux rayons différents ionisent en quasi-synchronisme GM_1 et GM_2 ; on aura alors une impulsion en S, mais cela est statistiquement très rare.

Un ensemble de couples de compteurs associés avec des montages à coïncidence renseignera donc sur les directions des rayons. On peut, par exemple, s'arranger pour que les impulsions sorties des cathodes des diodes S commandent l'allumage de lampes au néon tubulaires, chacune étant orientée comme le couple de compteurs correspondant. Sur le tableau de ces lampes, on voit alors scintiller des traits rouges qui indiquent à chaque instant la direction d'un rayon radioactif qui vient d'être détecté. On peut ainsi repérer beaucoup de directions, car il n'est pas nécessaire d'avoir deux compteurs par direction.

Avec n compteurs, on peut constituer comme l'indique l'analyse combinatoire, $n\ (n-1)/2$ couples distincts de compteurs que l'on branche sur un nombre égal de montages à coïncidences, branchés chacun sur une lampe au néon tubulaire, ou sur un numérateur mécanique, et l'on est ainsi parfaitement renseigné sur la direction la plus probable des rayons, et leur répartition statistique dans les différentes directions.

Conclusion

On voit donc que l'électronique a encore ouvert un domaine d'investigation où de multitudes de découvertes restent à faire. Cette technique est un peu nouvelle pour certains de nos lecteurs, mais comme elle a un grand avenir, nous espérons qu'elle les aura intéressés. Comme il s'agit ici surtout d'appareils relativement complexes, nous pensons bientôt revenir sur le sujet en décrivant des réalisations faciles d'ionomètres et d'ensembles comportant des compteurs de GEIGER, pour passer à la seconde partie de la devise de *Toute la Radio* : la technique appliquée.

Nous remercions les services de l'*Energie Atomique* pour la documentation qu'ils nous ont aimablement fournie, ainsi que la S.A.R.L. « La Radiotechnique ».

J.-P. ŒHMICHEN
Ingénieur E.P.C.I.
Etablissements Edouard BELIN

BIBLIOGRAPHIE

GRUNDLAGEN der KATHODENSTRAHLROHREN, par **R. Theile** et **Th. Weyres**. — Un vol. de VII + 145 p. (150 × 208). 172 fig. — Herbert Cram, Berlin. — Prix : **7,80 marks.**

Il s'agit d'un excellent ouvrage d'initiation à la technique du tube cathodique. Contrairement à ce que l'on trouve dans bien des livres de ce genre qui traitent surtout des dispositifs auxiliaires tels que les bases de temps, les commutateurs électroniques, etc, ici le personnage central est bel et bien le tube lui-même. Ses propriétés physiques et son comportement sont analysés avec beaucoup de soin et d'une manière facilement accessible à quiconque possède des connaissances élémentaires d'électricité.

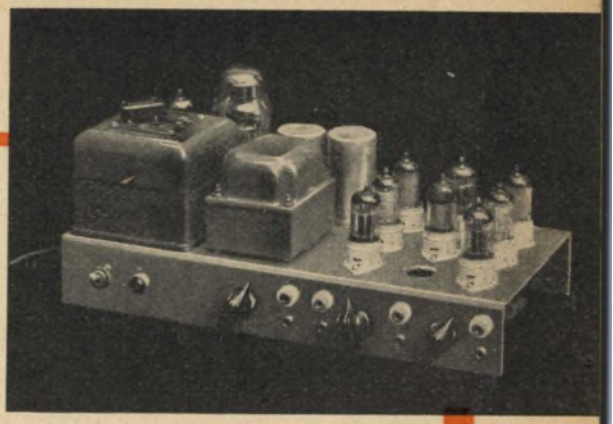
Une illustration particulièrement soignée facilite la lecture de l'ouvrage. A la fin, on trouve quelques chapitres consacrés à tous les appareils utilisés pour alimenter le tube cathodique et pour balayer convenablement son écran. Le livre se termine par l'examen de schémas complets d'oscillographes. L'ensemble est très agréablement présenté.

NOUVEAU

COMMUTATEUR ÉLECTRONIQUE

AUTOMATIQUE

Version améliorée d'un outil très utile



par F. HAAS

Les raisons de la refonte

Nous avons déjà décrit dans ces pages (1) un commutateur électronique commandé par la base de temps de l'oscillographe qu'il complète en offrant l'observation simultanée de deux traces. Les avantages de ce procédé ont été exposés, appuyés des preuves que sont les photos d'oscillogrammes. Ils se résument ainsi : absence de réglage de la fréquence de commutation du commutateur électronique (C.E.) et continuité de la trace, le spot décrivant une courbe entière après l'autre, à chaque traversée de l'écran.

Après cette description, pourtant originale, nous avons été un peu surpris par le fait que cet article ne nous ait valu que peu de courrier. Cela peut indiquer que ceux qui ont entrepris la réalisation de l'appareil l'ont menée à bonne fin sans histoires, ou encore qu'il a été jugé trop compliqué ou sans intérêt. Peu désireux de nous enfermer dans une tour d'ivoire, nous aimerions savoir ce qu'en pensent ceux à qui nous destinons cette étude.

Quant à nous, si notre maquette a marché correctement (et les photos le prouvent), nous avons estimé que la mise au point était délicate, et que des déréglages étaient à craindre. La commutation par commande du suppresseur exigeait une mise en cascade de l'amplificateur et de la bascule, d'où nécessité de disposer d'une tension négative par rapport à la masse. La nouvelle version du C.E. ne devait utiliser qu'une seule H.T. afin de faciliter la mise au point et d'augmenter la stabilité du montage.

Rappelons, avec la figure 1, le schéma complet de la première version, afin de permettre des comparaisons.

(1) Voir **Toute la Radio**, N° 150, novembre 1950.

Evolution du schéma

La commande de commutation par le suppresseur nous mène à l'emploi de contre-tensions, ce que nous voulons précisément éviter. Pourquoi alors ne pas commander l'écran ? Nous aboutirions au schéma de principe très simple indiqué par la figure 2, qui n'utilise qu'une H.T. unique. Toutefois, contrairement au suppresseur, l'écran prend un certain courant, char-

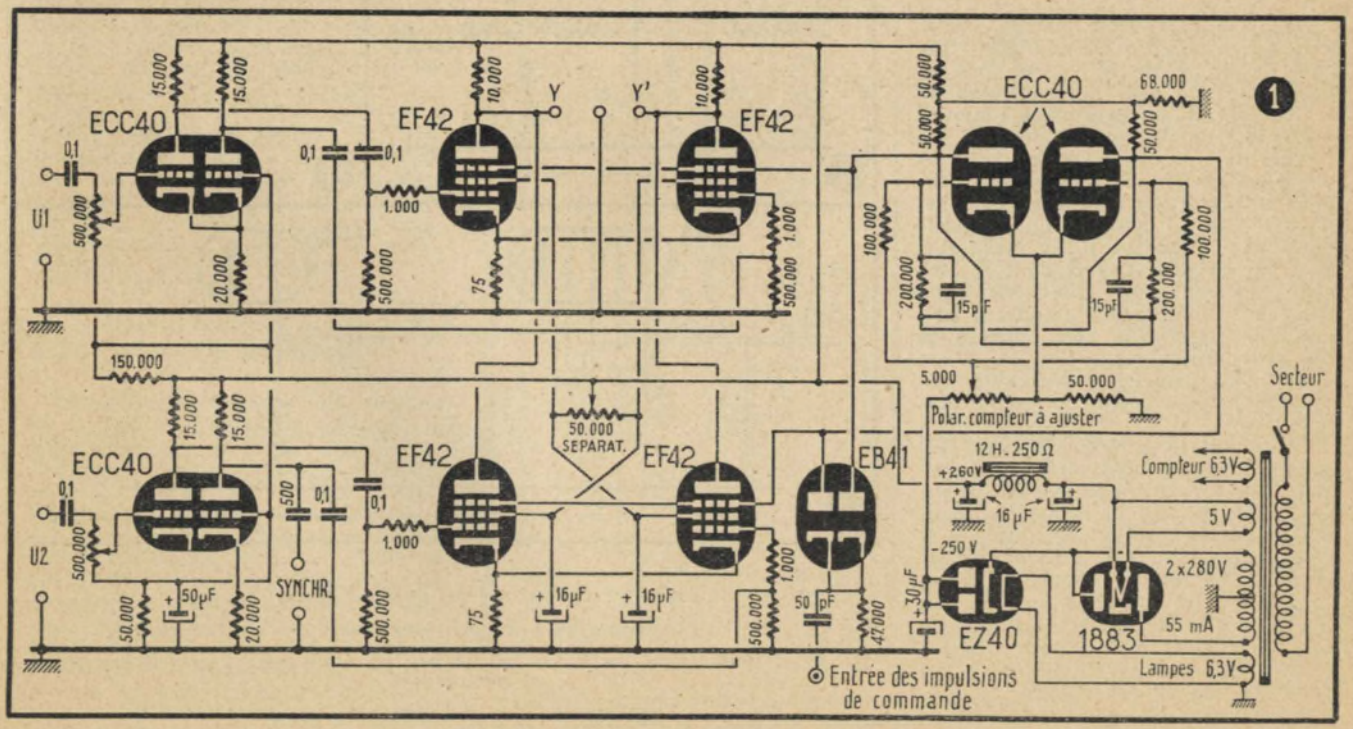


Fig. 1. — Première version du commutateur électronique.

geant lourdement la bascule. Pour ne pas compromettre le bon fonctionnement de la bascule, nous interposerons entre sa plaque et l'écran de l'amplificateur un tube à charge cathodique, dispensant facilement les quelques milliampères nécessaires, ce qui nous mène au schéma de la figure 3.

Essai fait, cela marche à merveille. L'écran commandé par le *cathode follower* se trouve soit à 50, soit à 180 V. Malheureusement, même avec un écran à 50 V par rapport à la cathode, le tube amplifie (quoique beaucoup moins), et il y a intermodulation des traces. Nous avons donc polarisé les cathodes de l'amplificateur à + 35 V environ au moyen d'un diviseur de tension découplé. De ce fait, la tension écran (par rapport à la cathode) est de 15 ou 145 V, et l'amplification varie réellement entre tout et rien.

Il reste à inclure un dispositif de séparation des traces. Nous savons que cet effet est obtenu en faisant varier le courant anodique d'un tube par rapport à l'autre par action sur le potentiel d'une des électrodes. Dans notre cas, le plus simple est d'agir sur la polarisation de la grille. La figure 4 montre comment ce résultat est obtenu. Les fuites de grille des deux amplificatrices sont branchées aux extrémités A et B du potentiomètre P ; leurs potentiels sont donc déterminés par les diviseurs de tension aR_1 et bR_2 respectivement. Une rotation du curseur de P augmente donc a en diminuant b (ou inversement), et les polarisations varient en sens inverses.

Commande de la bascule

Dans le précédent article, nous avions indiqué en quels endroits d'une base de temps on trouve des tops de bonne polarité pour la commande de la bascule. Il est cependant toujours préférable de ne pas remuer les entrailles d'un oscillographe, et de prendre cette tension sur une borne accessible de l'extérieur si cela est possible. C'est le cas de la majorité des oscillographes, disposant d'une commutation par cavalier des plaques X. Sur ces cavaliers, nous disposons d'une dent de scie de forte amplitude qui, une fois différentiée, nous donnera un top de polarité voulue (fig. 5). Il est donc inutile d'ouvrir le ventre de l'oscillographe pour cueillir le top de commande.

Cependant, la différentiation est une grande mangeuse de volts, et l'amplitude des tops différentiés est faible. Le fonctionnement de la bascule manque de sécurité. Nous avons donc préféré l'adjonction d'un tube amplificateur de tops, dont le schéma est donné par la figure 6. Nous avons pris une EF 42, polarisée dans la cathode par un élément stabilisateur *Gautrat* (L.I.E.), désigné par la lettre G. Au point de vue du découplage, cet élément équivaut à une capacité de plusieurs milliers de microfarads.

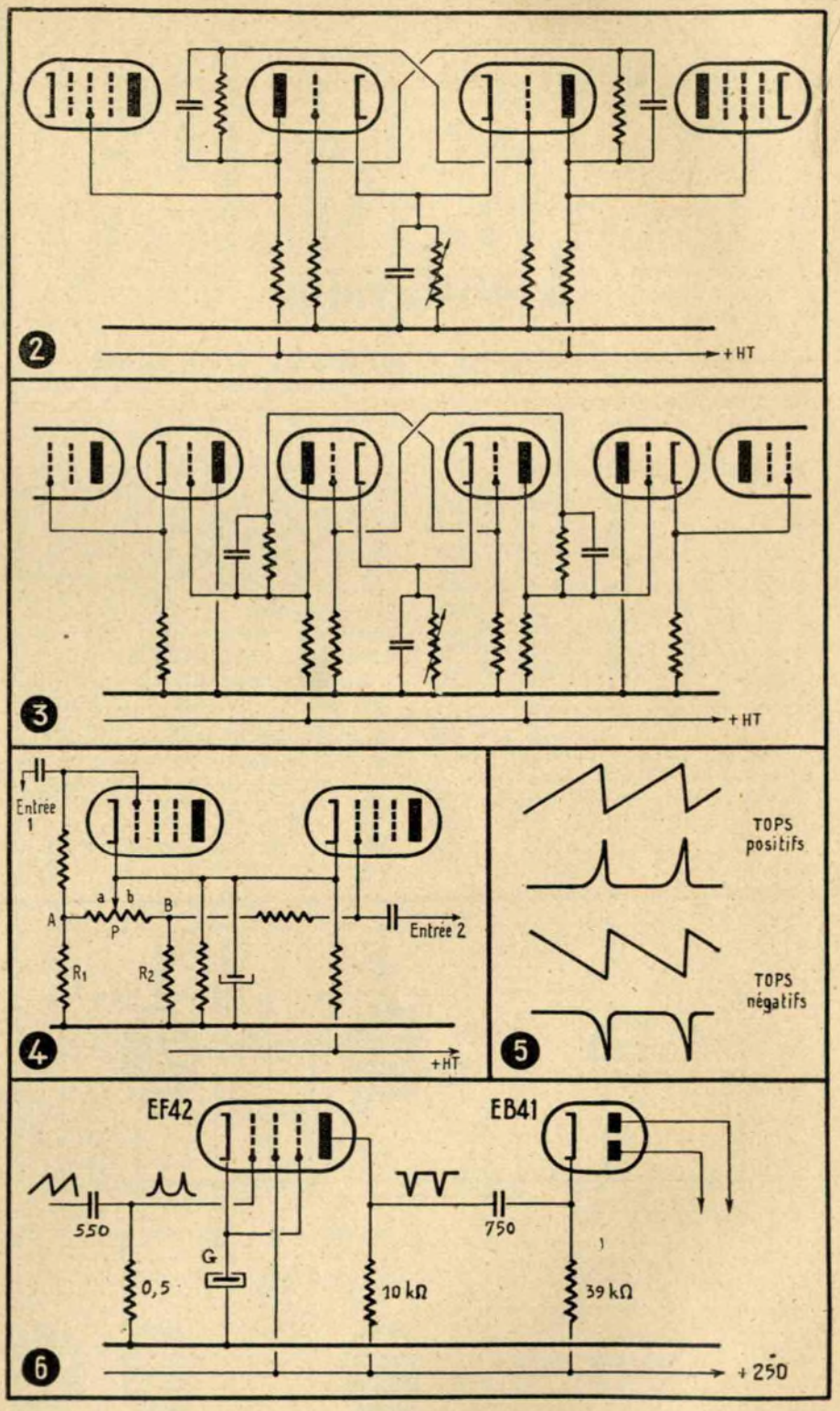


Fig. 2. — Commutation des amplificateurs par l'écran.

Fig. 3. — Commande des écrans par l'intermédiaire d'un cathode follower.

Fig. 4. — La séparation des traces est obtenue par une variation en sens inverse des polarisations.

Fig. 5. — Transformation d'une dent de scie en tops par différentiation.

Fig. 6. — Amplificateur de tops. La polarité est indiquée par les petits dessins.

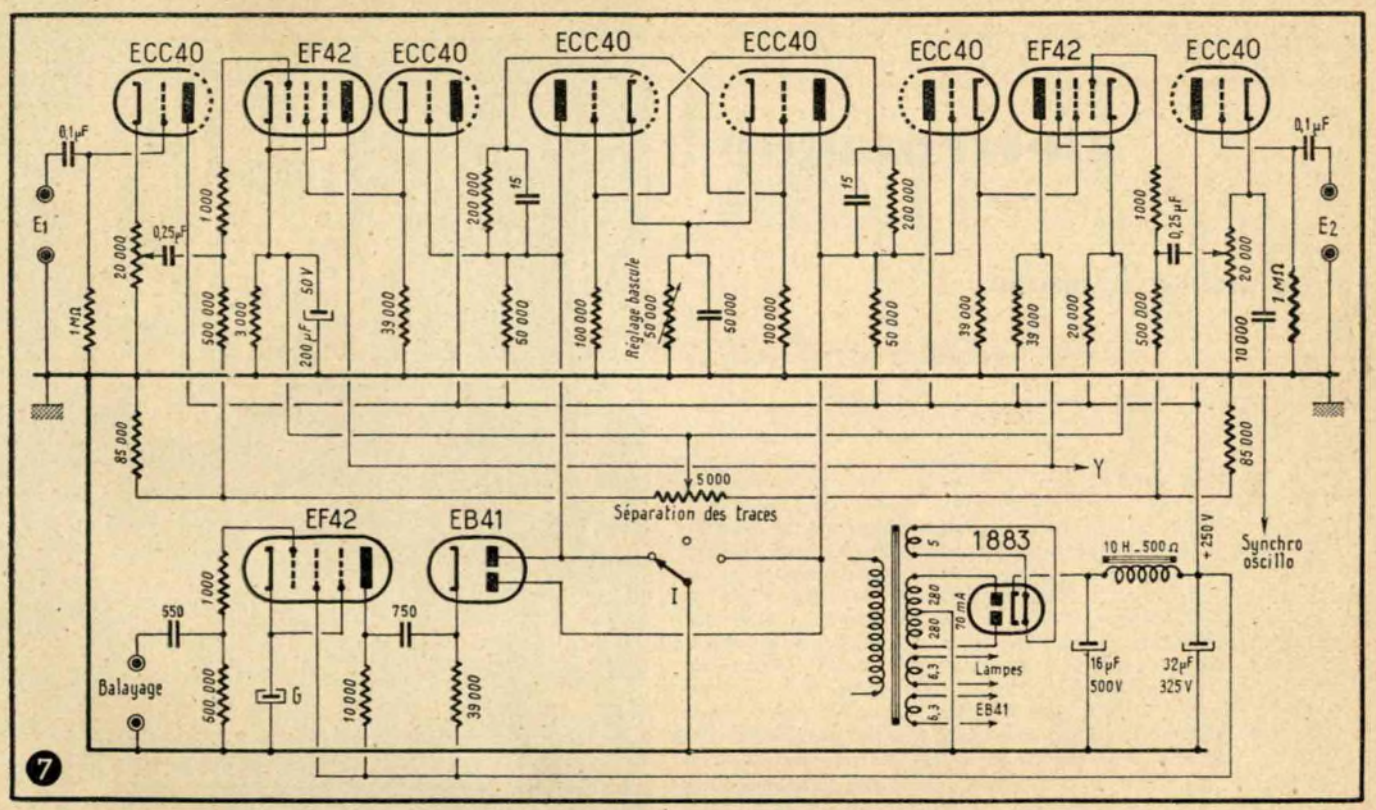


Fig. 7. — Nouvelle version du commutateur électronique. Le multivibrateur, toujours synchronisé par la tension — différentiée et amplifiée — de balayage de l'oscilloscope, libère ou paralyse les EF42 placées dans chacune des voies, par l'intermédiaire de tubes à charge cathodique attaquant directement les écrans. De la sorte, une alimentation classique peut être employée, alors que, dans le premier montage, une tension négative par rapport à la masse était requise. Enfin, la mise au point se trouve simplifiée, et les risques de déréglage très amoindris.

Ainsi équipée, la bascule (restée identique à celle de la réalisation initiale) fonctionne avec une bonne marge de sécurité. La figure 7 donne le schéma complet de l'appareil. On remarquera que les deux amplificateurs sont précédés de tubes d'entrée à charge cathodique, permettant une atténuation du signal sans discrimination de fréquence. Ces atténuateurs progressifs seront avantageusement complétés par des atténuateurs compensés à l'entrée, nécessaires pour des amplitudes supérieures à 5 V.

Etage de sortie push-pull

On remarquera que le C.E. proposé est à sortie dissymétrique, alors que le premier modèle était symétrique. Ce montage a donné de très bons résultats, tout en évitant d'avoir à commander quatre tubes au lieu de deux. Si l'on ne recule pas devant la complication d'une H.T. supplémentaire de 350 à 400 V, on peut incorporer au montage un push-pull paraphase, selon la figure 8, équipé de deux tubes EL 41. Le gain additionnel obtenu est de l'ordre de 35. Le potentiomètre P' permet le cadrage horizontal de la trace sur l'écran du tube cathodique.

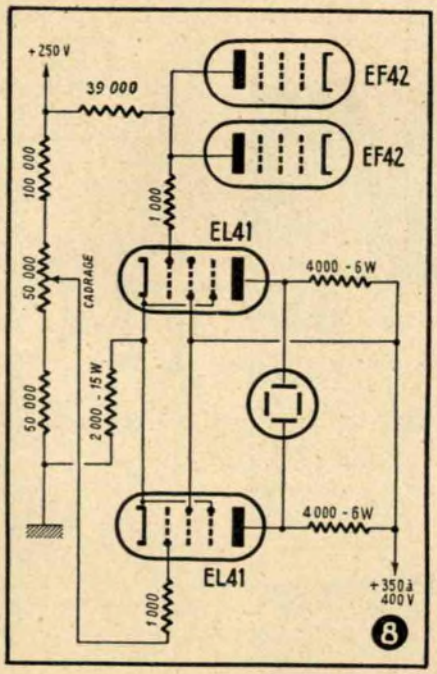


Fig. 8. — Amplificateur paraphase pour sortie symétrique.

Réalisation

Le C.E. a gardé sa forme initiale ; il est monté sur un châssis comme le montre la photo parue dans le N° 150, et que nous reproduisons à nouveau.

Nous envisageons cependant la réalisation d'un oscillographe à C.E. incorporé, à la place de l'amplificateur classique. On éviterait ainsi d'avoir à réaliser quelques branchements avant chaque essai en double trace — et le technicien est (comme tout homme) paresseux. Pour avoir une trace unique, il suffirait d'incorporer l'interrupteur I de la figure 7, permettant d'immobiliser la bascule dans l'une ou l'autre des deux positions.

Les essais ont montré un fonctionnement parfait entre 20 Hz et 50 kHz. Aux très basses fréquences, les lignes de base des deux traces ont tendance à diverger d'autant plus qu'elles sont séparées. Ce défaut résulte de la capacité de découplage insuffisante des cathodes de l'amplificateur. Si un travail aux très basses fréquences était envisagé, il suffirait d'augmenter cette capacité.

Nous espérons que nos lecteurs construiront sans difficulté ce commutateur perfectionné, et seront ainsi à même d'apprécier ses nombreuses possibilités.

F. HAAS Ing. E. E, M. I.

SUIVEZ LE GUIDE...

électronique !

Le magnétophone au service de l'art...

Jadis, pour contempler les œuvres d'art les plus célèbres, il fallait entreprendre un véritable périple menant du Louvre aux musées de Florence, de Vienne, d'Amsterdam et de Madrid, sans oublier la Pinacothèque de Munich et la National Gallery de Londres. De nos jours, tableaux et statues semblent être pris d'une véritable manie ambulatoire. De la sorte, en allant de temps à autre au Petit Palais ou au jeu de Paume, chacun voit défiler les chefs-d'œuvre de tous les pays et de tous les siècles.

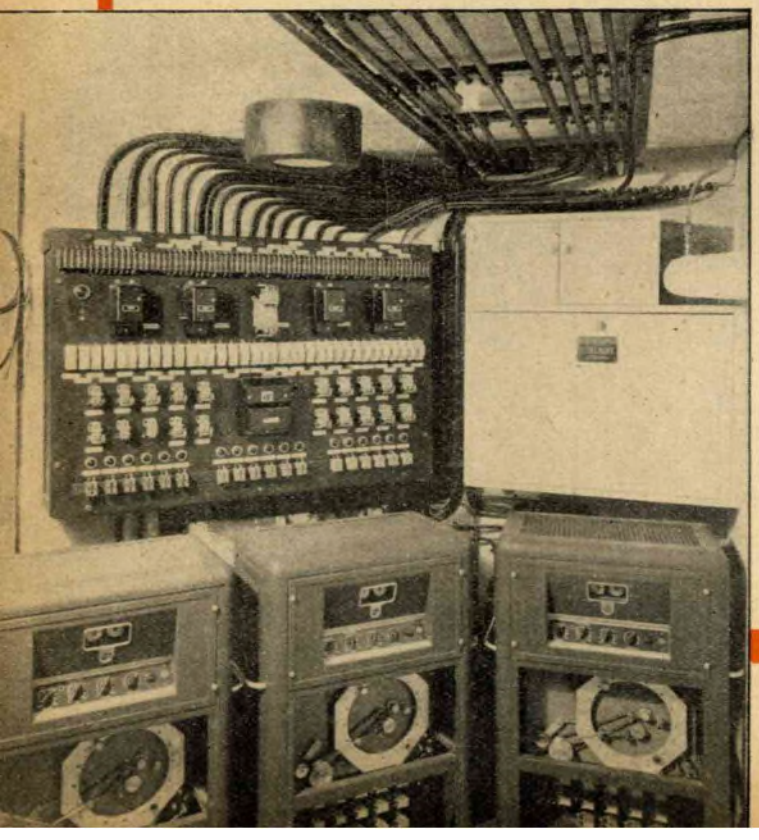
Pris de cette noble émulation, le célèbre *Musée de la Bénédictine* de Fécamp est, à son tour, venu présenter ses pièces maîtresses à la *Galerie Royale*, pendant la première quinzaine de décembre. Attirés par l'abondance des statues polychromes en bois, de « pietas », de triptyques et d'autres polyptiques, nous sommes allés voir cette remarquable collection d'œuvres d'art. Le guide était là, avec sa classique casquette au galon rouge...

Et pourtant tout s'est passé de la façon la moins orthodoxe. Au lieu de débiter un laïus plus ou moins bien tourné, approximativement documenté et peu intelligible, le guide se contenta d'appuyer sur un bouton encastré dans une paroi. Aussitôt, une vitrine s'éclaira, concentrant les regards, et une voix jaillissant d'un haut-parleur dissimulé, donna des explications claires et précises.



Le Musée de la Bénédictine, à Fécamp...

...dont les guides sont désormais remplacés par ces trois ensembles de magnétophones automatiques.



Passant à un autre bouton, le guide fit jaillir la lumière dirigée vers un tableau, et de nouvelles explications se firent entendre. Ainsi, section par section, nous avons pu visiter le musée, guidés par la voix et par la lumière.

Car, en même temps que les pièces exposées, on a transporté à Paris la remarquable installation, due à la collaboration de M. *J. Delaune* de Fécamp et des services techniques *Philips*, et qui a permis de guider électroniquement près de 100.000 visiteurs en un an.

Le cœur de cette installation (photo ci-contre) est une centrale comportant trois meubles contenant chacun un magnétophone à ruban et un amplificateur de 10 watts modulés. Au-dessus de ces meubles se trouve un tableau de commande du réseau du musée desservant également les éclairages.

La bande magnétique enregistrée est divisée en un certain nombre de tronçons correspondant aux différentes sections du musée et déclenchés chacun par un bouton poussoir. C'est la bande elle-même qui, au passage, commande les relais de l'éclairage.

Plusieurs groupes de visiteurs peuvent parcourir les diverses sections du musée simultanément, car les relais sont verrouillés de manière à éviter tout chevauchement. Ajoutons qu'il existe également des bandes enregistrées en langues étrangères.

On conçoit les avantages du dispositif électronique sur le guide en chair et en os. En dehors des musées, il pourra être utilisé partout où une visite peut nécessiter des explications. Et si son emploi se généralise, les nouvelles générations auront oublié le guide...

SOYEZ PRÊT POUR L'ÈRE DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE

Le récepteur mixte AM FM

La France se préparant à établir un vaste réseau d'émetteurs sur ondes métriques modulées en fréquence, les récepteurs combinés AM/FM doivent être considérés comme le type qui sera prochainement le plus répandu.

Une association peu commode

C'est celle des circuits nécessaires à la réception des émissions sur ondes normales avec ceux, très différents, qu'il faut utiliser pour recevoir correctement les émissions sur ondes métriques. La séparation des stations, dans les bandes de la radiodiffusion, nécessite une sélectivité poussée et, sous peine d'interférences intolérables, la bande passante doit être réduite, théoriquement, à 9 kHz. Par contre, en ondes métriques, et particulièrement pour les signaux modulés en fréquence, la bande passante doit être portée à 200 kHz, soit à plus de vingt fois celle utilisée dans les récepteurs courants !

Cela, joint à l'obligation d'écarter les fréquences images, conduit à utiliser, pour la réception en F.M., une fréquence intermédiaire élevée, généralement 10,7 MHz.

Le changement de fréquence

Les changeurs de fréquence du type triode-hexode (ou heptode) utilisés en radiodiffusion sont mal adaptés aux fréquences de l'ordre de 100 MHz en raison de leur résistance équivalente de souffle élevée, de leur faible pente de conversion et de la tendance à l'entraînement due au couplage entre circuit d'entrée et circuit oscillant à travers les capacités internes.

A cela s'ajoute le fait que le passage du courant H.F. de l'oscillatrice à travers la section hexode apporte une tension H.F appréciable à la grille d'entrée d'où elle se propage à l'antenne qui la rayonne dans le voisinage, ce qui peut produire des interférences capables de troubler la réception de la télévision à une distance appréciable.

Aux fréquences très élevées, l'amortissement du circuit d'entrée augmente approximativement comme le carré de la fréquence. Cet amortissement est dû à deux causes :

1) La self-induction du circuit de cathode, combinée à la capacitance d'entrée (fig. 1). Il faut y ajouter la self-induction des connexions de la grille-écran. Le résultat est que le gain maximum qu'on puisse obtenir d'une ECH42, par exemple, ne peut guère dépasser 2 à une fréquence de 100 MHz, comparé à 50 aux fréquences ordinaires de radio ;

2) Aux très hautes fréquences, la période oscillatoire est du même ordre que le temps de transit des électrons entre les diverses électrodes. Le déphasage qui en résulte entre la tension alternative de grille et celle de l'anode équivaut à un amortissement supplémentaire du circuit.

Pour ces raisons, on est revenu, dans la technique la plus récente, au système de changement de fréquence dont le principe remonte à l'ère primaire du superhétérodyne et qu'on pouvait croire à jamais oublié : il s'agit du système additif dans lequel le signal incident et l'oscillation locale sont tous deux appliqués à la même grille.

On reprochait jadis à ce procédé la tendance à un glissement de fréquence produit par l'entraînement mutuel des circuits. Dans les récepteurs pour ondes métriques, toutefois, l'écart de fréquence entre l'oscillateur et le circuit d'entrée est cent fois plus grand que dans les anciens montages, de sorte que ce défaut peut être facilement neutralisé.

Ce système a l'avantage, contrairement au changement par triode-hexode, de ne nécessiter qu'une tension d'oscillation relativement faible et dont la valeur n'est pas critique.

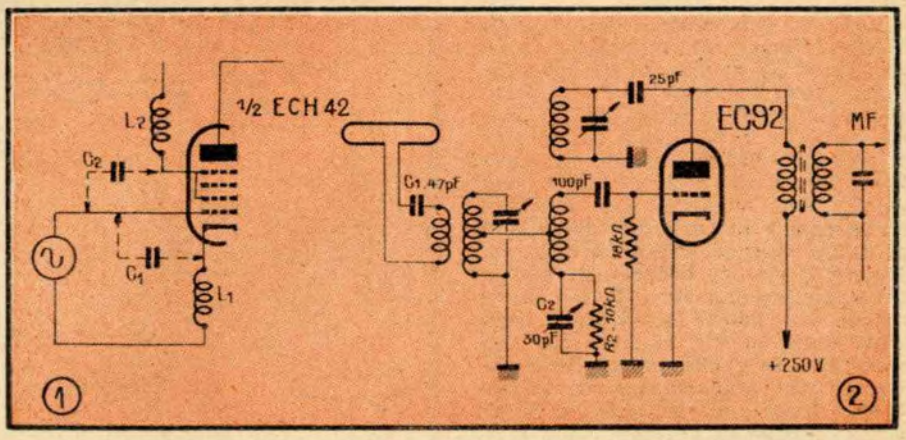


Fig. 1. — La self-induction des connexions L_1 et L_2, ajoutée à l'effet des capacités inter-électrodes C_1 et C_2, produit un amortissement du circuit d'entrée.

Fig. 2. — Principe du changement de fréquence additif par triode.

Retour à la triode

La figure 2 montre le schéma de principe d'un changeur de fréquence utilisant une simple triode. Le circuit accordé d'entrée est couplé à une prise médiane sur l'enroulement, non accordé, de grille. Le circuit accordé de plaque est alimenté en parallèle, le primaire du transformateur M.F. servant de bobine d'arrêt H.F. On remarquera que le circuit de grille est

mis à la masse à travers un condensateur ajustable C_2 en parallèle avec une résistance R_2. Cet ensemble forme avec la capacité d'entrée de la lampe et les deux portions de l'enroulement un pont qu'on peut équilibrer en ajustant C_2. La tension alternative à la prise n'est plus alors que de 50 mV environ, ce qui réduit à une très faible valeur le couplage entre l'oscillateur et le circuit H.F. qui le précède. La tendance à l'entraînement est virtuellement annulée, ainsi que la propagation de la H.F. à l'antenne.

Le condensateur C_1 intercalé dans le feeder d'antenne a pour but d'atténuer les signaux O.C. voisins de 10 MHz qui pourraient être amplifiés par les étages M.F. et produire des interférences. Leur atténuation entre les bornes d'antenne et la prise sur le circuit de grille est de l'ordre de 300.

L'emploi d'une triode EC92 permet d'obtenir une pente de conversion de 2,5 mA/V, qui est cinq fois plus élevée que celle d'une triode-hexode sur les longueurs d'onde usuelles.

La figure 3 montre une variante de ce montage comprenant un circuit de grille accordé et un circuit d'entretien alimenté en série. L'entrée du signal se fait par un diviseur de tension capacitif.

On remarquera que, contrairement au montage précédent, la résistance de grille a ici une valeur relativement élevée. Ce point nécessite une explication : on peut améliorer le gain de l'étage changeur de fréquence tout en diminuant le souffle et le rayonnement par l'antenne en réduisant l'amortissement d'entrée qui dépend en partie de la résistance de fuite de la grille. En général, on doit employer pour celle-ci une valeur relativement faible pour empêcher le bloquage (« squegging ») par excès de courant de grille. On peut cependant retarder l'apparition de ce désagréable phénomène en insérant dans le circuit de plaque une bobine comprenant quelques tours de fil, shuntée par une résistance de faible valeur. Le résultat est une augmentation de l'impédance d'entrée et un gain accru du circuit d'antenne. On peut alors augmenter le rapport primaire/secondaire de celui-ci de sorte que la tension H.F. provenant de l'oscillateur devienne extrêmement faible aux bornes d'antenne.

L'amortissement du primaire du transformateur M.F., dû à la faible résistance interne de la triode, a été combattu dans ce montage en retournant au circuit d'entrée une partie de la tension M.F., ce qui produit une réaction positive et, conséquemment, une nouvelle augmentation de la pente de conversion.

Le schéma suivant (fig. 4) comprend le montage de la figure 2, complété par un étage H.F. constitué par une triode à entrée cathodique et grille à la masse.

Cet arrangement a le mérite de la simplicité et de la stabilité grâce à une bonne séparation entre l'oscillateur et le circuit d'entrée. L'équilibre du circuit de grille de l'oscillateur est également moins critique. Le gain de conversion entre la prise du circuit de grille de l'oscillateur et la grille de la première lampe M.F. est de l'ordre de 25.

Comme le circuit d'entrée est très fortement amorti par son couplage à la cathode de la lampe H.F., on peut se contenter de l'accorder sur le milieu de la gamme 88-100 MHz au moyen d'une capacité fixe. La bande passante de ce circuit, antenne raccordée, est d'environ 20 MHz. Le gain entre l'antenne de 75 Ω et la cathode est d'environ 1,3.

Les montages ci-dessus sont des changeurs de fréquence spécialement adaptés aux fréquences élevées et qui seraient difficilement utilisables sur les longueuer d'onde ordinaires par suite notamment du manque d'écart entre les deux fréquences présentes à la grille oscillatrice.

Il s'ensuit que, dans un récepteur combiné A.M./F.M., on trouve toujours deux systèmes de changement de fréquence séparés, l'un classique pour les émissions normales, l'autre correspondant à un des montages dé-

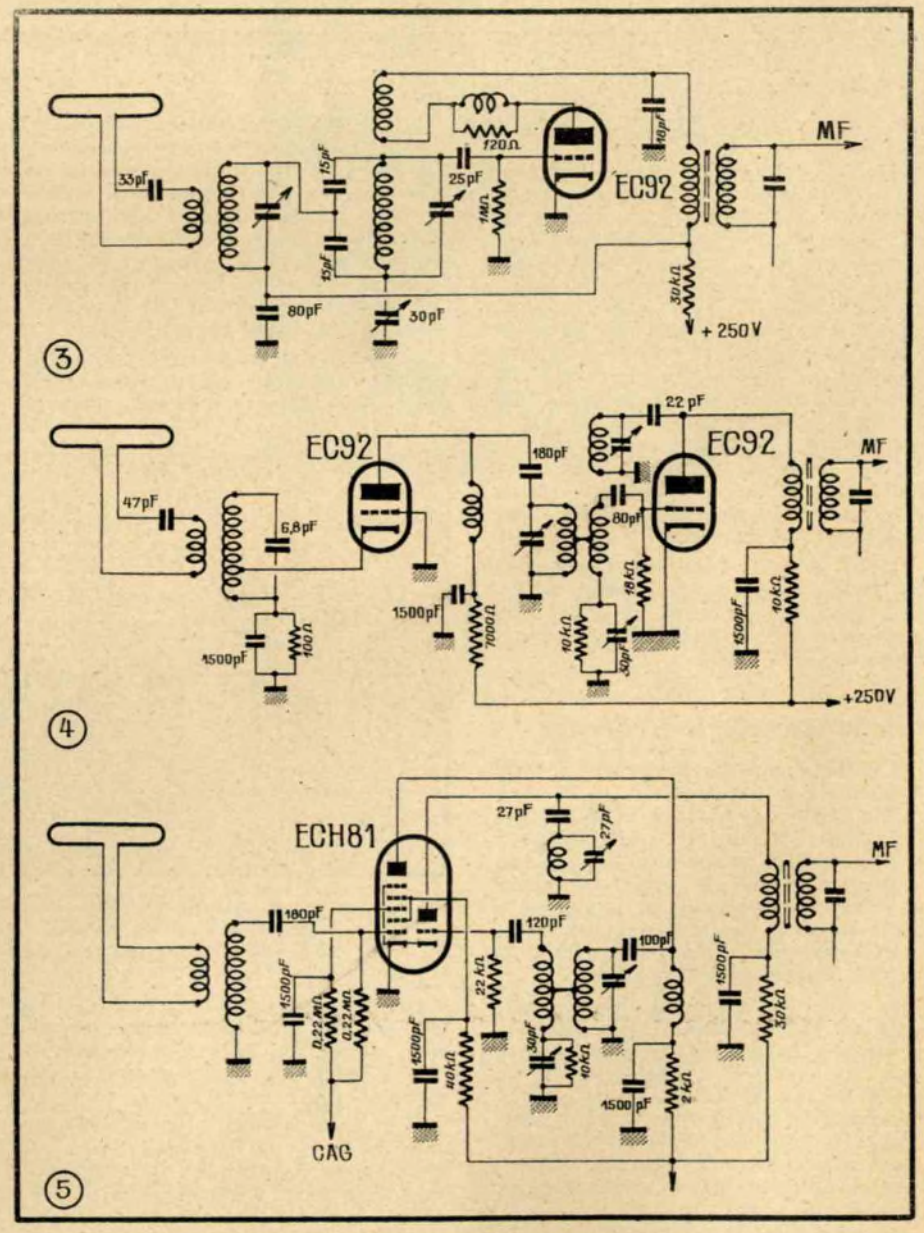


Fig. 3. — Changeur de fréquence amélioré à forte impédance d'entrée.

Fig. 4. — Grâce à l'adjonction d'un étage H.F. à couplage cathodique d'entrée, le rayonnement par l'antenne est fortement réduit.

Fig. 5. — La section heptode de l'ECH81 fournit un gain élevé, mais la tension H.F. passant dans l'antenne est plus importante.

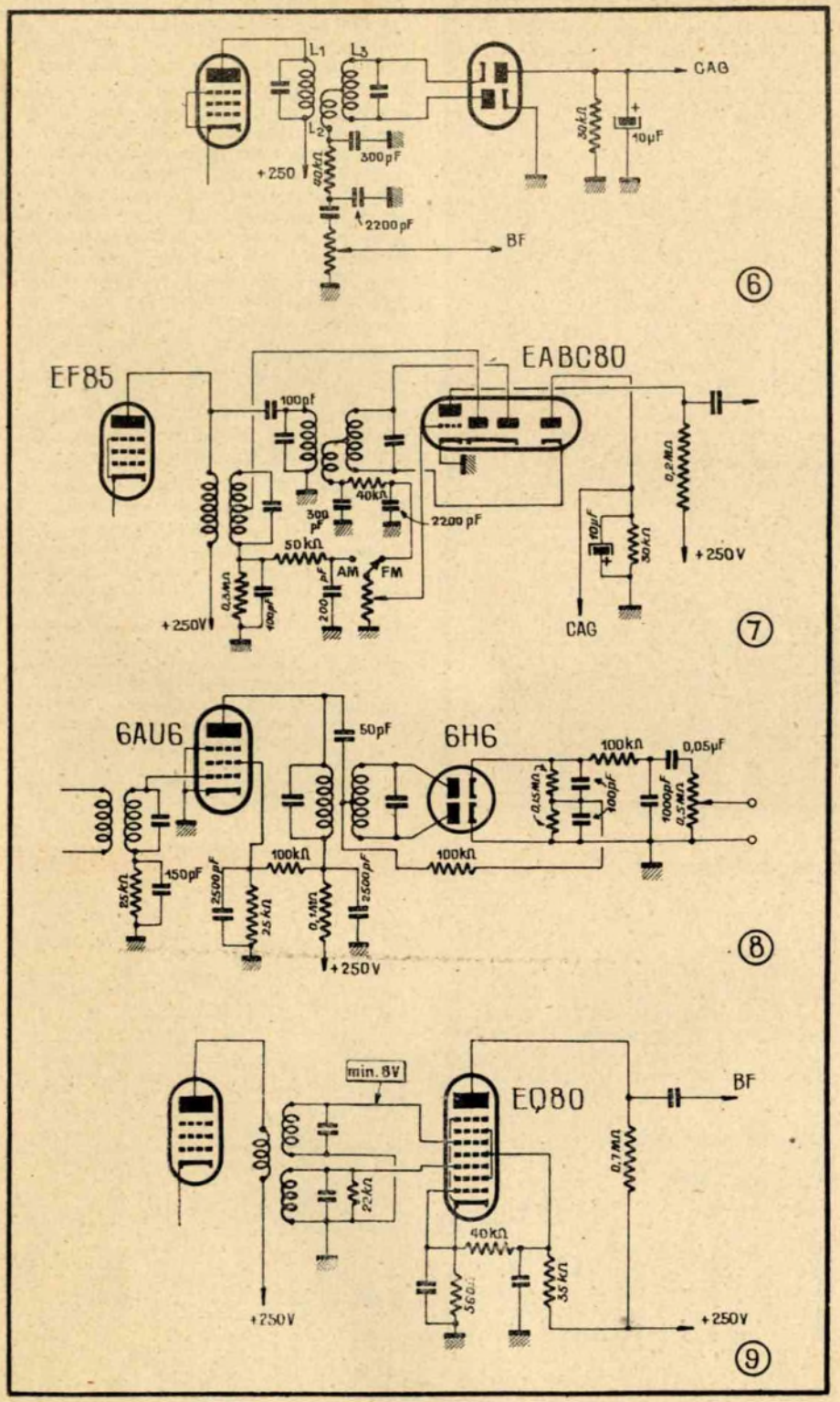


Fig. 6. — Principe du détecteur de rapport : la tension détectée dépend de l'indice de couplage entre L_1 et L_2 d'une part, et L_1 et L_3 d'autre part, valeurs qui dépendent de la fréquence.

Fig. 7. — Etage détecteur combiné A.M./F.M. La triode fournit un gain de 50 environ en B.F.

Fig. 8. — Principe du discriminateur : la lampe 6AU6 est montée en limiteuse par courant de grille.

Fig. 9. — Schéma de principe du détecteur de phase par « ennéode ». Le fonctionnement correct demande un tension d'entrée de 8 volts.

crits, pour la réception en F.M. On peut, cependant, pour cette dernière, utiliser la partie triode d'un tube changeur de fréquence ordinaire.

La figure 5 montre le schéma d'une combinaison de ce genre pour la réception des ondes métriques. La partie heptode de la lampe est ici utilisée comme amplificatrice H.F. Le gain total entre l'antenne et la grille de la première lampe M.F. est d'environ 100.

La détection

Cette partie du récepteur doit également être commutée pour le passage de la réception en A.M. à celle en F.M., puisque le système de détection est entièrement différent pour les deux catégories de réception.

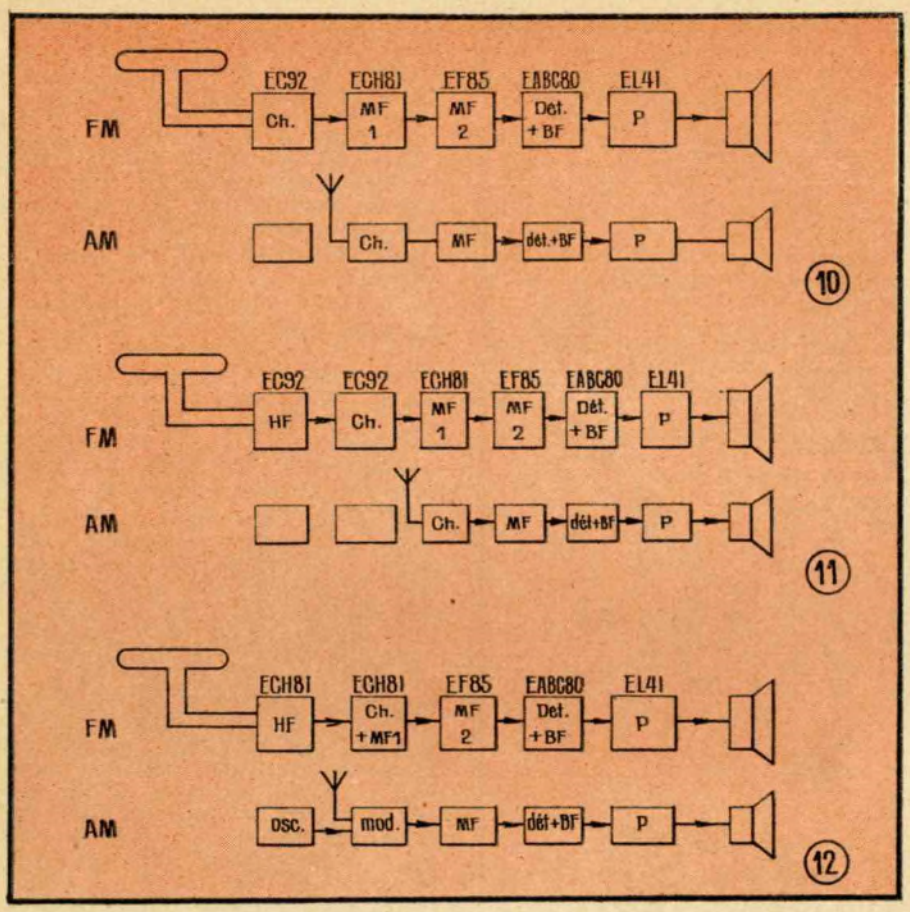
Il semble, qu'en Europe tout au moins, le détecteur de rapport a été adopté à l'unanimité pour les récepteurs de qualité. Cela provient vraisemblablement en partie de ce qu'un tube spécial a été créé pour cet usage : la triple diode - triode (en série américaine 6T8 et 6V8, en série européenne EABC80). La partie triode sert de préamplificatrice B.F. Une des diodes possède une cathode indépendante, ce qui permet de l'utiliser dans un détecteur de rapport (fig. 6). Dans ce montage, une des diodes sert à fournir la détection proprement dite ; l'autre apporte un effet d'écrêtage et fournit en même temps une tension de C.A.G. La troisième diode peut être utilisée pour la détection en A.M. La figure 7 montre le schéma, désormais classique, d'un étage de détection A.M./F.M.

Le détecteur de rapport est moins sensible que le discriminateur FOSTER-SEELEY (fig. 8) encore couramment utilisé aux U.S.A., mais il nécessite un signal d'entrée beaucoup moins élevé que le détecteur de phase (« ennéode » EQ80), lequel demande une tension d'entrée minimum de 8 V, ce qui ne peut être obtenu qu'au moyen d'un étage M.F. supplémentaire. Ce système est, de ce fait, réservé aux récepteurs de luxe (fig. 9).

Dispositions générales

En principe, un récepteur A.M./-F.M. comprendra obligatoirement un étage H.F. même si celui-ci, pour simplifier les commutations, n'est utilisé qu'en F.M. Il ne faut pas compter qu'il fournira un gain élevé, son rôle é ant plutôt de servir de tampon pour réduire au minimum le rayonnement par l'antenne.

La réception en F.M. demande, d'autre part, un étage M.F. de plus que la réception en A.M. Et, en raison de la différence de fréquence, les transformateurs M.F. doivent en principe être commutés. Certains artifices permettent cependant de réduire au minimum le nombre de contacts. Les



deux détections sont, comme nous l'avons vu, réalisées par une lampe unique. Enfin, la B.F. et l'alimentation seront évidemment communes.

Partant de là, de nombreuses combinaisons sont possibles, dont nous donnons ci-dessous des exemples qu'on retrouvera dans le programme pour la saison 1953 de divers constructeurs étrangers, allemands surtout, puisque c'est outre-Rhin que la F.M. est le plus développée en Europe (fig. 10 à 15).

Les petits constructeurs qui veulent être « à la page » pourront s'en inspirer pour préparer leurs prototypes.

Nous indiquons enfin (fig. 16) le schéma complet d'un récepteur type, simplifié autant que possible sans comporter trop de difficultés techniques, et dans lequel sont réunies les tendances les plus récentes.

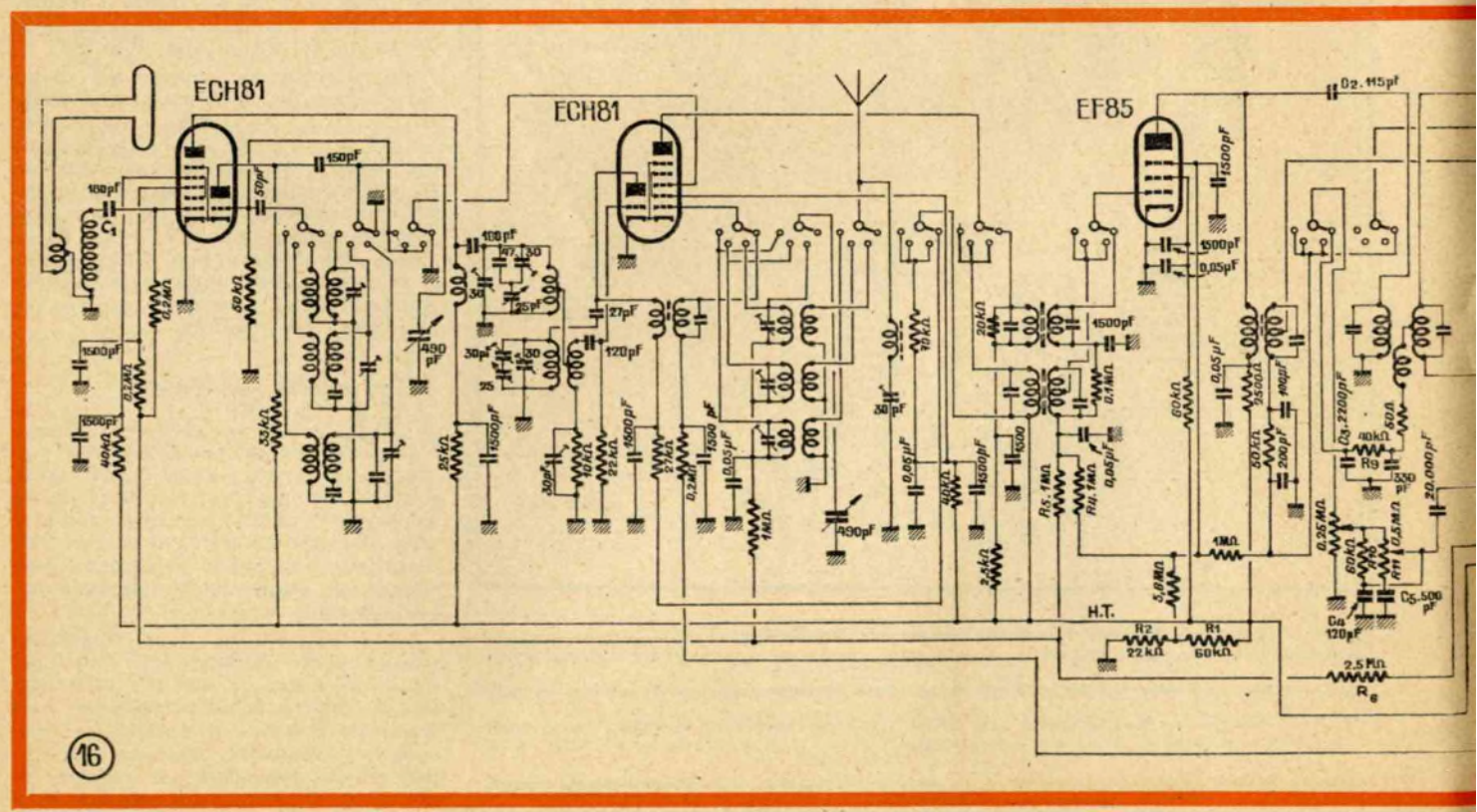
Un récepteur type

L'appareil comprend quatre lampes de la série « noval » étudiées pour ce genre de récepteur : deux ECH81, une

Fig. 10. — Récepteur à 5 tubes comportant un minimum de commutations.

Fig. 11. — Récepteur à 6 tubes donnant le meilleur rendement en F.M.

Fig. 12. — Récepteur à 5 tubes à faible rayonnement d'antenne.



EF85 et une EABC80 auxquelles il faut ajouter une EL41 et une redresseuse également nouvelle, la EZ80.

Les fonctions des deux premières lampes sont réparties d'une manière spéciale dont le but est d'éviter le rayonnement par l'antenne des oscillations locales. La section heptode de la première ECH81 fonctionne en amplificatrice H.F., mais uniquement en F.M. Le circuit de grille de cette lampe n'est pas accordé par un condensateur variable. La self-induction a été choisie telle que la capacité répartie ajoutée à la capacité interne de la lampe, en série avec C_1, la fait résonner sur le milieu de la bande F.M., soit environ 89 MHz. Comme ce circuit est fortement amorti, tant par son couplage avec l'antenne que par l'impédance d'entrée de la lampe, la réponse est presque plate sur toute l'étendue de la gamme et un condensateur d'accord serait une complication inutile.

Une tension de C.A.G. est appliquée simultanément aux grilles 1 et 3, ce qui procure une régulation très énergique.

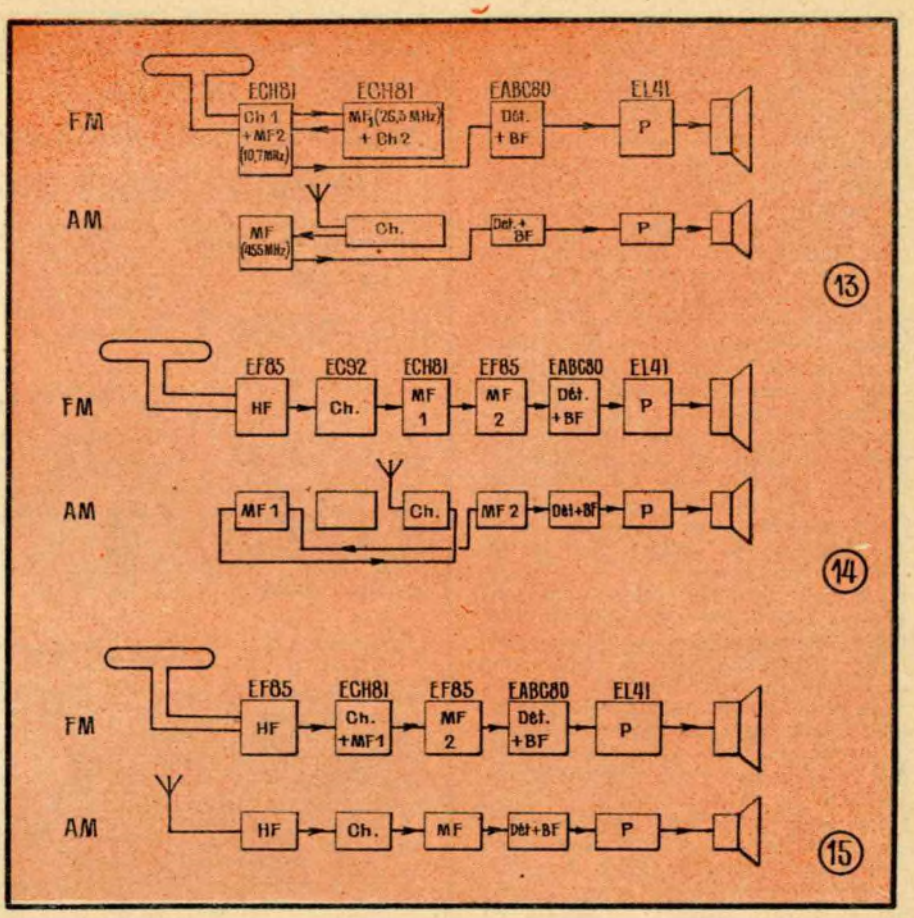
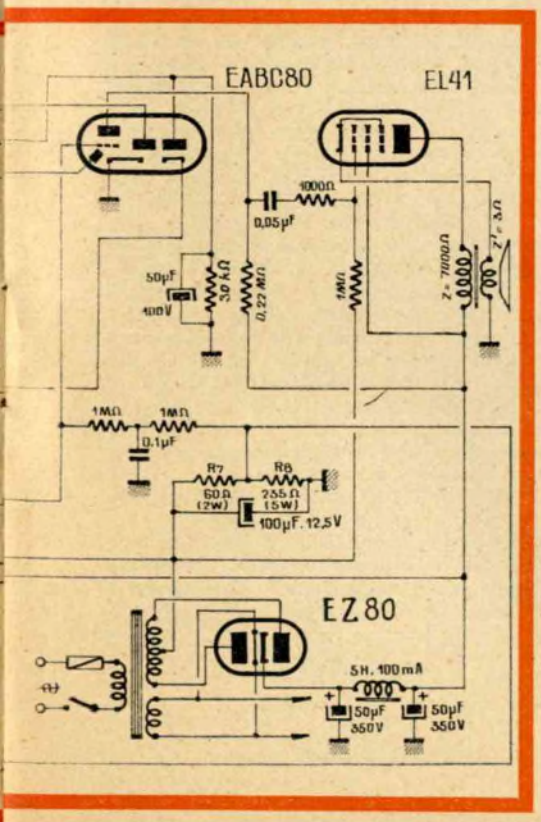


Fig. 13. — Récepteur à 4 tubes ; la commutation en est compliquée.

Fig. 14. — Récepteur à 6 tubes à grande sensibilité.

Fig. 15. — Récepteur sensible avec étage H.F. en F.M. et en A.M.

Fig. 16 (ci-dessous). — Schéma complet d'un récepteur type.



Le changeur de fréquence est constitué par la section triode de la deuxième ECH81 ; le montage utilisé est semblable à celui de la figure 2. On notera que les éléments ont été disposés de manière à pouvoir mettre les rotors du condensateur d'accord à la masse. Le circuit anodique de la lampe H.F. est alimenté en parallèle au moyen d'une bobine d'arrêt H.F. Etant donné la faible impédance d'entrée de la triode oscillatrice, le signal est prélevé à une prise médiane sur l'enroulement, ce qui réduit évidemment de moitié le gain, mais diminue l'amortissement du circuit.

On remarquera qu'il n'y a aucune commutation dans les circuits T.H.F. L'ensemble des bobinages F.M. constitue un bloc d'accord indépendant soigneusement blindé auquel sont fixés les supports des deux premières lampes.

L'accord est effectué en F.M. au moyen d'un condensateur variable à deux cases d'une capacité maximum de 25 pF. En attendant que les fabricants de condensateurs mettent sur le marché des modèles à stator fractionné 25 + 490 pF ce qui, selon nous, ne saurait tarder, il faudra se servir d'un condensateur indépendant commandé en bout d'axe par le condensateur de 490 pF ou, si c'est impossible, par un dispositif à câble.

La partie triode de la première ECH81 est l'oscillateur, pour les gammes d'onde normales, tandis que la partie heptode de la deuxième ECH81 accomplit sa fonction normale de modulatrice pour ces mêmes ondes. Elle amplifie en M.F. sur la gamme F.M. Un bloc d'accord ordinaire peut être utilisé en A.M., à condition que le commutateur ait une position libre pour le passage en F.M. Il va de soi que ce bloc peut avoir un nombre indéterminé de gammes O.C.

L'axe du contacteur devra être prolongé pour commander trois galettes supplémentaires permettant d'obtenir 7 × 4 commutations.

Le deuxième étage M.F., en F.M., qui correspond à l'étage unique en A.M., comprend une EF85 qui est une penthode à pente élevée (6 mA/V) mais à caractéristique de grille parabolique permettant d'y appliquer une tension de C.A.G. On ne peut utiliser des circuits à Q élevé avec un tube à forte pente sans risque d'instabilité ; c'est pourquoi, en A.M., la grille est reliée à une prise sur le secondaire du premier transformateur M.F. En F.M., le danger d'accrochage n'existe pas parce que les circuits sont surcouplés et ont une impédance beaucoup moins élevée.

Il a été possible de se dispenser d'une commutation dans le circuit de

plaque du tube EF85 en attaquant en parallèle les deux circuits M.F.

En F.M., le primaire du transformateur M.F. pour ondes normales sert de bobine d'arrêt. Ce primaire est, d'autre part, accordé par le condensateur de liaison C_2 dont la capacité a été choisie en conséquence. Le primaire du transformateur F.M., qui est en série avec C_2, n'a qu'un effet négligeable sur l'accord, car son impédance est très faible à 455 kHz.

Le fonctionnement correct du détecteur de rapport demande que les éléments redresseurs aient une résistance interne faible et autant que possible de valeur identique. Dans les lampes spéciales, t e l l e s que la EABC80, prévue pour ce montage, deux des diodes ont une résistance de l'ordre de 200 Ω sous une tension de + 5 V ; la troisième, qui a une résistance beaucoup plus élevée (de l'ordre de 6 000 Ω), est utilisée pour la détection d'amplitude.

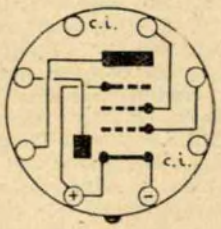
La diode limiteuse fournit une tension de C.A.G. qui est appliquée à la grille de suppression du tube EF85. Cette dernière reçoit, au repos, une tension légèrement positive, prélevée dans la chaîne de résistances R_1 à R_6 qui impose un délai dans l'action de la commande. La caractéristique du C.A.G. pour la réception en F.M. est indiquée par la figure 17.

En A.M., la tension de C.A.G. est dérivée de la tension B.F. détectée au moyen de la troisième diode. Le filtre passe bas, constitué par R_9 et C_3, compense la préemphase des aiguës en F.M. Une correction de ton réglable est fournie par le réseau R_{10}, R_{11}, C_4 et C_5 dont un des membres est réglable.

Le gain total de la partie B.F. ne permet qu'un réglage de ton modéré. Au cas où l'on estimerait désirable d'abaisser de quelque 20 dB le médium, l'étage d'amplification supplémentaire indispensable pourrait être trouvé, sans devoir augmenter le nombre de lampes, en utilisant à cet effet la partie triode de la première ECH81 quand le récepteur fonctionne en F.M. La commutation devient toutefois excessivement compliquée.

CARACTÉRISTIQUES DE LA DIODE-PENTHODE POUR BATTERIES DAF 40

FILAMENT : 1,4 V • 0,025 A



CAPACITÉS INTER-ÉLECTRODES

C entrée : 2,8 pF
C sortie : 3,7 pF
C grille 1-anode < 0,0065 pF
C diode : 2,1 pF
C grille 1-diode < 0,003 pF
C anode-diode < 0,1 pF

CARACTÉRISTIQUES TYPES

Tension d'anode	67,5		90		120		V
Résistance d'écran	0		120		270		kΩ
Tension de grille 1	0	−3,7	0	−5	0	−6,8	V
Tension d'écran	67,5	67,5	67,5	90	67,5	120	V
Courant d'anode	0,85	—	0,85	—	0,85	—	mA
Courant d'écran	0,20	—	0,20	—	0,20	—	mA
Pente	0,7	0,007	0,7	0,007	0,7	0,007	mA/V
Résistance interne	1,6	> 10	2,2	> 10	2,6	> 10	MΩ

CARACTÉRISTIQUES LIMITES

Tension maximum d'anode	135 V	Résistance maximum de grille 1	10 MΩ
Tension maximum d'écran	85 V	Tension minimum de grille 1	— 0,2 V
Dissipation maximum d'anode	0,2 W	Tension max. de bloquage de diode	— 0,5 V
Dissipation maximum d'écran	0,02 W	Tension inverse max. de diode	50 V
Courant maximum de cathode	1,2 mA	Intensité maximum de diode	0,2 mA

COURBES

Voir page ci-contre

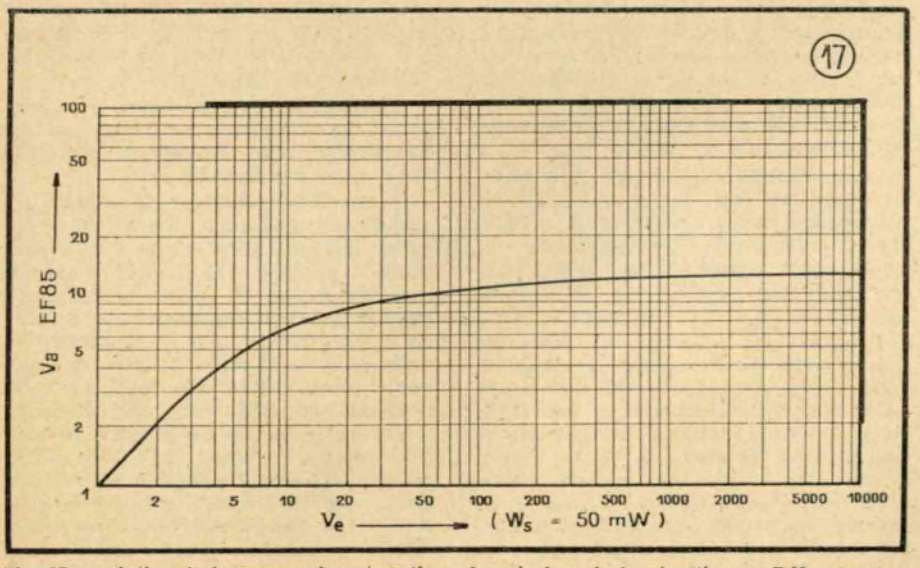


Fig. 17. — Action de la commande automatique de gain lors de la réception en F.M. pour un niveau de sortie constant de 50 mW.

Le récepteur se termine par un tube EL41 « contre-réactionné » par un procédé très simple, sans discrimination de fréquence. La cathode est mise à la masse à travers l'enroulement secondaire du transformateur de sortie dont la résistance ohmique est négligeable. L'impédance est de 3 Ω.

L'alimentation du récepteur est assurée par une redresseuse nouvelle à chauffage indirect, la EZ80 (équivalent américain : 7Z4) pouvant fournir un débit de l'ordre de 90 mA. Le chauffage est assuré par le même enroulement que les lampes, ce qui simplifie le transformateur d'alimentation. La résistance totale du circuit de chaque plaque doit être au minimum de 175 Ω afin de limiter le courant instantané maximum.

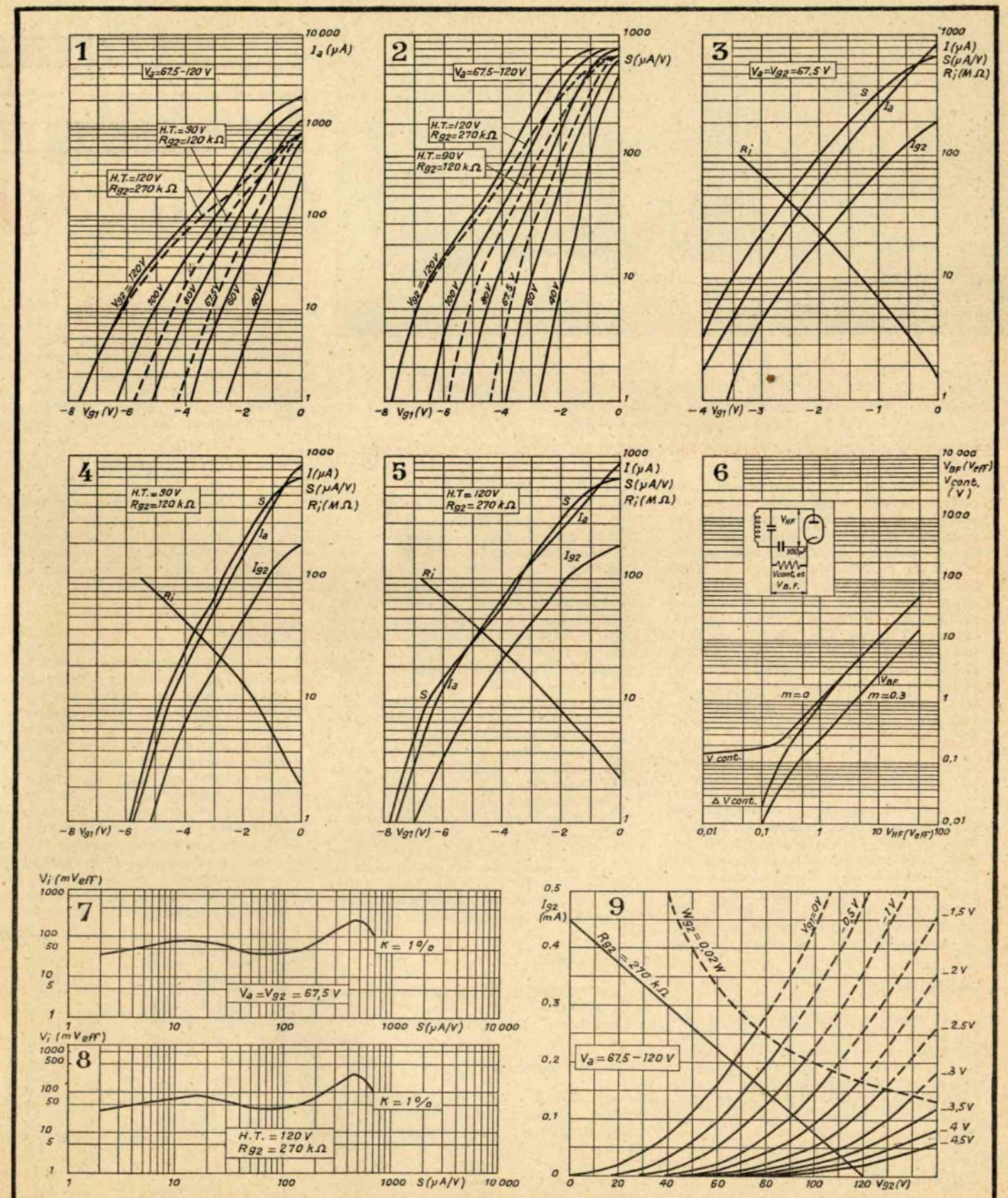
On notera finalement que toutes les cathodes sont mises à la masse, la polarisation permanente étant fournie par les résistances R_7 et R_8 insérées dans le côté négatif de l'alimentation.

R. DESCHEPPER.

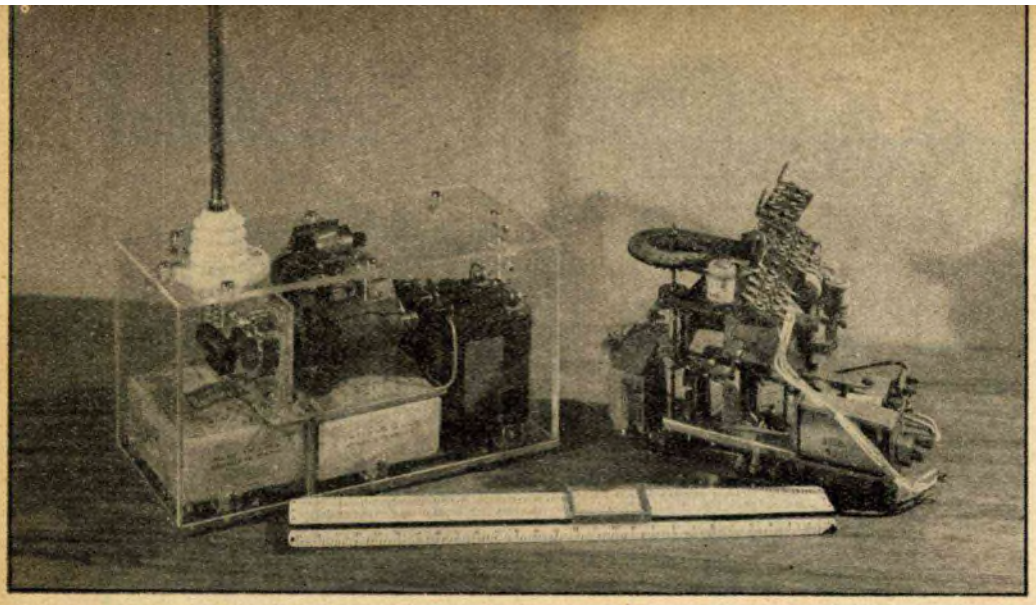
BIBLIOGRAPHIE

H.H. Van Abbe, B.G. Dammers, J. Haantjes and A.G.W. Uijens : New Trends in A.M./F.M. Receiver Design, **Philips Electronic Application Bulletin**, décembre 1951.

Dr D. Hopf und H. Bock : Die Schaltungstechnik der neuen Röhren für A.M./F.M., **Funk-Technik**, N° 16, 1952.



COURBES CARACTÉRISTIQUES DU TUBE RIMLOCK-MEDIUM DAF 40



Le « Richelieu » est un modèle réduit, commandé par radio, qui a obtenu de nombreux prix aux différents concours des deux dernières années. On voit ici, dans son boîtier transparent, l'émetteur et, à côté, le sélecteur aiguillant les signaux vers les relais.

Comm... la maquet... du "Ri...

Le dispositif de télécommande de cette maquette a été étudié en vue de permettre un nombre considérable de manœuvres diverses avec une très grande sécurité de fonctionnement.

Il a été possible de réaliser un équipement peu complexe, réduit à sa plus simple expression, puisque l'émetteur ne comporte qu'un seul tube et le récepteur 2 tubes. Les trois tubes utilisés sont du même type, des ECF 1 *Mazda*, qui ont fait preuve de constance dans leurs caractéristiques et leur solidité mécanique. La confiance que nous avions mis en eux n'a pas été déçue.

EMETTEUR

L'émetteur comporte un oscillateur HF Hartley avec modulation B.F. à 400 Hz (fig. 1). Un seul tube ECF 1 assure les fonctions d'oscillateur H.F., de générateur B.F. et de modulateur. Pour obtenir ce résultat, la partie triode du tube ECF 1 est montée en oscillateur H.F. et la partie penthode en oscillateur B.F.

Oscillateur HF

Le circuit oscillant est branché entre grille et anode de la partie triode du tube. La fréquence de l'oscillateur est de 72 MHz. La bobine comporte 7 spires de fil 15/10 bobinées sur un diamètre de 9 mm. Le condensateur d'accord en parallèle a une valeur de 30 pF.

Oscillateur BF

Les circuits de grille de commande et d'anode de la partie penthode du tube sont couplés par le transformateur Tr. La modulation B.F. est appliquée à la grille oscillatrice H.F. par un circuit comprenant en série une bobine d'arrêt H.F. et un condensateur C_1, couplant la grille oscillatrice B.F. (penthode) à la grille oscillatrice H.F. (triode). Le couplage entre primaire et secondaire du transformateur doit être assez faible. Il sera ajusté en augmentant la réluctance du circuit magnétique, augmentation obtenue en pratiquant des traits de scie dans le fer. On peut aussi utiliser un circuit avec shunt magnétique réglable. Cette disposition offre l'avantage de permettre une réversibilité du réglage.

La profondeur de modulation doit être réglée à 100 0/0. Le réglage se fera par l'ajustage du condensateur C_1. Le contrôle de la profondeur de modulation sera effectué aisément à l'oscillographe (1). A défaut de ce contrôle, on procèdera au réglage de C_1 en recherchant le maximum de puissance à la réception, sans toutefois aller jusqu'à une distorsion de la note B.F. qui doit rester pure.

Manipulateur

Le manipulateur est un simple bouton-poussoir inséré dans le circuit d'anode du tube oscillateur B.F.

Circuit d'antenne

La bobine d'antenne comporte 2 spires de fil 15/10 bobinées sur un diamètre de 9 mm. L'antenne est une antenne télescopique de voiture dont la longueur est ajustée pour obtenir le maximum de puissance à la réception.

(1) Ou à l'aide du modulomètre décrit dans le N° 170.

ALIMENTATION

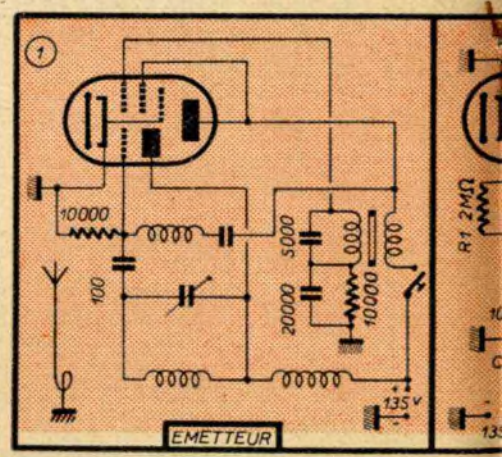
L'alimentation incorporée dans l'émetteur comporte un accumulateur sec 6 V-1,5 Ah et 2 batteries de piles de 67,5 V montées en série, du type habituellement utilisé pour l'alimentation anodique des récepteurs portatifs.

RECEPTEUR

Le récepteur comporte deux parties: le récepteur radio proprement dit, et le sélecteur chargé d'interpréter les signaux reçus et de commander les diverses manœuvres correspondant à ces signaux.

Récepteur

Le schéma du récepteur est reproduit par la figure 2. Le récepteur comporte deux tubes ECF 1. Le premier tube constitue un étage détecteur à super-réaction. La partie triode est l'oscillateur-détecteur. La tension détectée qui apparaît aux bornes de la résistance R_2 est appliquée à travers le condensateur de liaison de 20 000 pF à la grille de commande de la partie penthode. La tension B.F. amplifiée qui apparaît aux bornes de la résistance de charge R_3 est transmise par le condensateur de 20 000 pF à la grille de commande de la partie penthode du deuxième tube ECF 1.



ent fonctionne
tte télécommandée
chelieu"

par B. et J.-P. CHAPPET

Après amplification par ce dernier tage, la tension B.F. est redressée redresseur RS) et appliquée à la artie triode du deuxième tube.

Finalement le courant anodique (de à 4 mA) de cette partie du tube ctionne le relais sensible A.

L'enroulement du relais comporte 000 spires de fil 10/100, ce qui as- re le « collage » du relais pour une ntensité de 0,8 mA seulement. La bo- ine a un diamètre de 30 mm et une auteur de 44 mm. La palette mobile st la plus légère possible, en tôle de mm d'épaisseur. Le circuit magné- que est en tôle de 3 mm d'épaisseur t de 20 mm de largeur.

e sélecteur

Le sélecteur, dont le schéma est ndiqué en figure 3, est l'organe élec- romécanique qui permet le choix de manœuvre à exécuter.

Il comporte essentiellement un com- utateur rotatif à 18 positions (dont ne position de repos) et un certain ombre de relais. Le nombre de ma- œuvres différentes qu'il est possible e réaliser dépend du nombre de plots ctifs du commutateur, mais n'est pas mité à ce nombre. En effet, il est ossible d'avoir deux manœuvres par lots grâce à l'utilisation de relais re- rdés. L'une ou l'autre des deux ma- uvres est alors commandée suivant durée de l'arrêt du commutateur sur le plot correspondant : un arrêt très bref correspond à la première manœuvre, un arrêt prolongé à la seconde.

Les diverses manœuvres actuellement réalisées sont au nombre de 12. Ce sont :

Barre à bâbord ;
Barre à tribord ;
Rappel en ligne droite ;
Marche avant grande vitesse ;
Marche avant vitesse réduite ;
Stop ;
Marche arrière ;
Rotation de la tourelle vers la droite ;
Rotation de la tourelle vers la gauche ;
Pointage des pièces en hauteur de haut en bas ;
Pointage des pièces en hauteur de bas en haut ;
Tir des pièces.

En plus du commutateur, le sélecteur comporte les relais suivants, groupés sur la même plaque de bakélite :

Le relais sensible A ;
Un électro-aimant C actionnant, par un cliquet, la roue à rochets R d'entraînement du commutateur ;

Un relais E, retardé de 1/2 seconde par un « dash-pot » (amortisseur) à huile. Ce relais est alimenté par le contact de repos du relais sensible. Il n'entre donc en action que lors des interruptions de signaux, d'une durée supérieure à 1/2 seconde.

Un électro-aimant D excité par le jeu du relais retardé E. L'électro D provoque le soulèvement de l'arbre du commutateur rotatif et de la roue à rochets qui est alors dégagée de son cliquet. Le balais du commutateur revient alors à sa position de repos (« le zéro ») sous l'action du ressort de rappel S. Ce ressort est, en pratique, constituée par un brin de caoutchouc, système simple et rustique donnant toute satisfaction.

Un relais B, excité quand le commutateur est au zéro (son circuit est fermé par P, l'axe du commutateur et X). Le jeu du relais B provoque le retour au repos de E et de D. L'arbre du commutateur retombe alors et la roue à rochets revient au contact du cliquet. Pendant la durée du soulèvement de l'arbre du commutateur, le cliquet a été maintenu en place par la roue à rochet R_1, montée « folle » sur l'arbre.

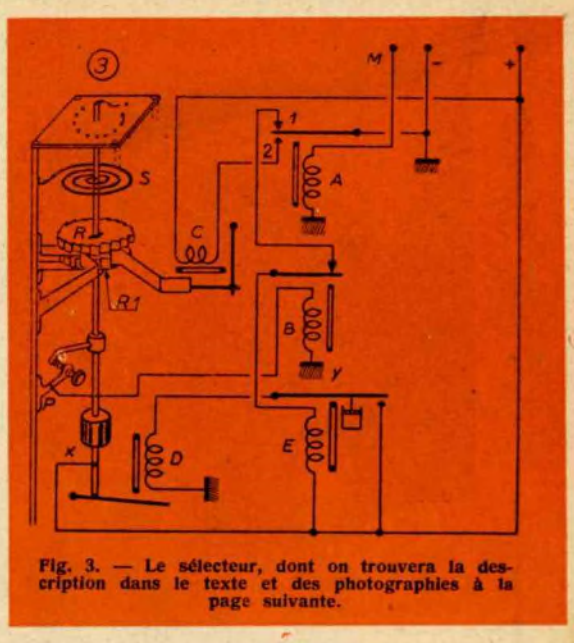


Fig. 3. — Le sélecteur, dont on trouvera la description dans le texte et des photographies à la page suivante.

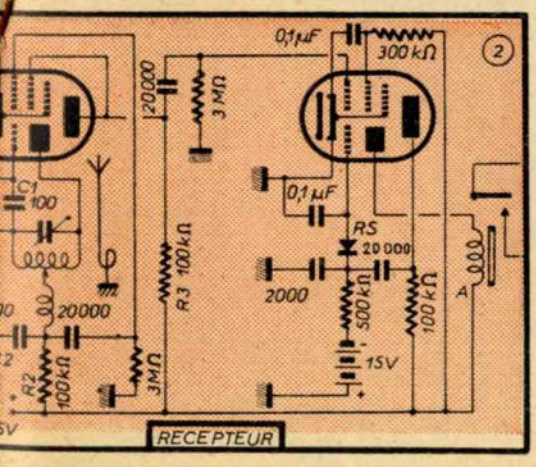


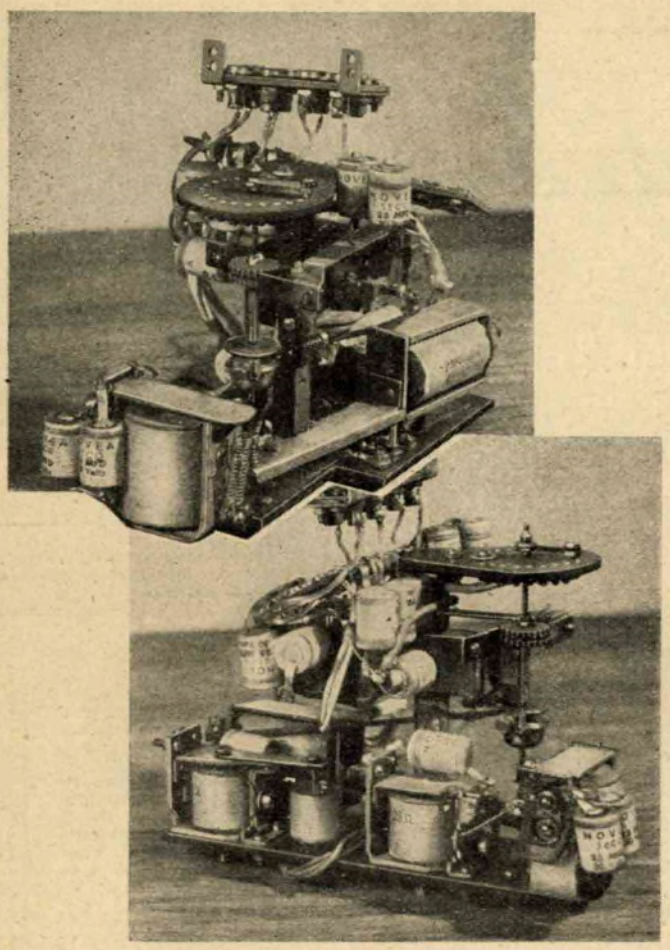
Fig. 1. — Schéma de l'émetteur. Le filament du tube (ECF1) est alimenté par un petit accumulateur.

Fig. 2. — Le récepteur. Il emploie également deux ECF1. En sortie, le relais sensible A, que l'on retrouvera dans la figure 3.

Examinons maintenant le fonctionnement du sélecteur.

Lors de la réception d'une impulsion et pendant toute la durée de cette impulsion, le relais sensible ferme le circuit du relais C. Le cliquet fait alors avancer la roue à rochets d'une dent : le balai du commutateur avance donc d'une position. Si le signal comporte plusieurs impulsions, le balai du commutateur avance du nombre correspondant de positions. Le balai reste donc sur le même plot pendant toute la durée de l'impulsion. Le bateau effectue par conséquent la manœuvre correspondante tant que l'opérateur appuie sur son manipulateur.

Si l'opérateur interrompt l'émission (en cessant de presser le manipulateur), le relais sensible revenant à la position de repos ferme le contact 1, ce qui a pour effet d'exciter E ; au bout de 1/2 seconde, D est excité et relève l'axe du commutateur qui revient à zéro. Le relais B est alors excité, ce qui coupe l'alimentation de E. Le commutateur, à zéro, retombe et la roue à rochets reprend contact avec le cliquet. On voit que les impulsions successives d'un même signal font avancer le commutateur du nombre de positions correspondant à ce signal. Les courtes interruptions entre les impulsions n'ont aucune action, mais



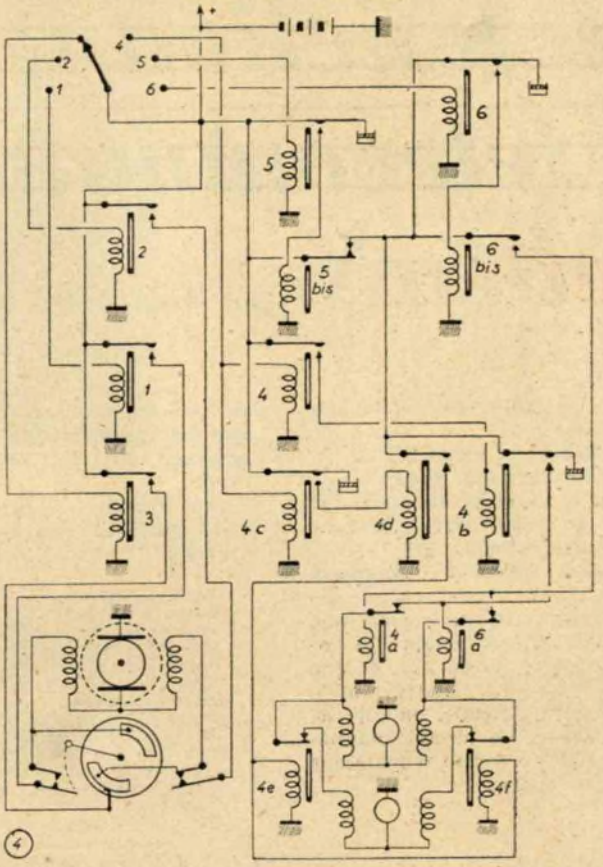


Fig. 4. — Une partie des relais et moteurs de commande des manœuvres. Les relais 4b, 4d et 6 bis possèdent un second contact, non représenté ici, pour le maintien.

les interruptions de plus de 1/2 seconde provoquent le retour du commutateur à zéro.

L'avantage du retour du commutateur à zéro après chaque signal est très important. L'opérateur peut agir avec une grande sûreté, un nombre déterminé d'impulsions étant associé à chacune des manœuvres à commander. Dans d'autres systèmes, le commutateur restant arrêté sur le plot correspondant à la dernière manœuvre effectuée, le nombre d'impulsions à envoyer pour effectuer une nouvelle manœuvre varie avec le numéro de la position précédente. De plus, en cas d'incident, fausse manœuvre de l'opérateur, ou d'un brouillage passager qui a perturbé un signal, l'opérateur peut ne plus savoir sur quel plot se trouve le commutateur du sélecteur. Avec notre système, au contraire, il suffit de lâcher le manipulateur pour que le commutateur revienne au zéro et soit prêt à fonctionner à nouveau.

Exécution des manœuvres

Le balai du commutateur, lors de son contact avec un plot, provoque l'excitation d'un ou plusieurs relais (fig. 4), déclenchant l'exécution de la manœuvre correspondant au plot considéré. Il est indispensable que certaines manœuvres, comme la marche avant et la marche arrière, puissent être effectuées même pendant l'exécution d'autres manœuvres. C'est pourquoi les relais correspondants sont munis d'un contact de maintien qui assure l'excitation du relais quand le commutateur revient au zéro.

Lors de la manœuvre du commutateur, le passage du balai sur les plots intermédiaires ne présente pas d'inconvénients si les relais correspondants ne comportent pas de contact de maintien : le relais n'est excité que pendant le temps très court de passage sur le plot et relâche aussitôt après. Il n'en serait naturellement pas de même si le relais comportait un contact de maintien. Il est donc indispensable que la fermeture de ces relais soit retardée. C'est pourquoi ils sont munis d'un « dash-pot ».

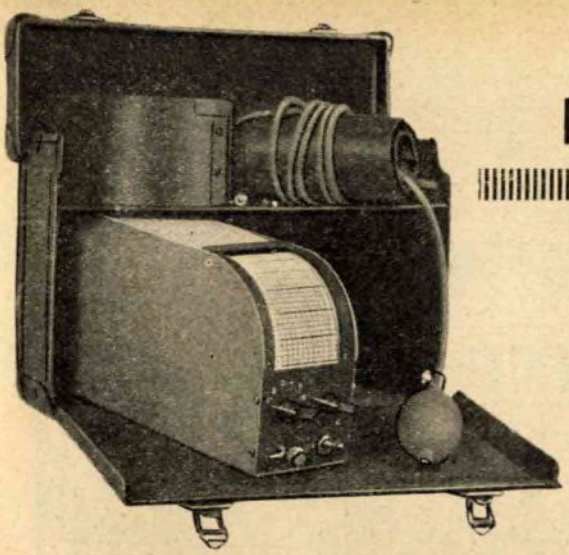
Enfin, certains relais sont verrouillés électriquement pour éviter toute possibilité de fausse manœuvre.

Les divers relais sont constitués par d'anciens conjoncteurs disjoncteurs d'automobile rebobinés en fil de 25/100. Voici la liste des relais utilisés et leurs fonctions :

N° 1 : Alimentation du moteur de barre, sens bâbord ;
N° 2 : Alimentation du moteur de barre, sens tribord (l'alimentation du moteur de barre est coupée en fin de course) ;
N° 3 : **Retour en ligne droite** : le moteur de barre est alimenté dans le sens convenable par le contact touchant un des deux secteurs ;
N°s 4 et 4 **b** : Commande de la marche avant ;
N° 4 **a** : Relais de verrouillage de la marche arrière ;
N°s 4 **c**, 4 **d**, 4 **e**, 4 **f** : Débranchement du 2e moteur pour la marche à petite vitesse (le relais 4 **c**, retardé par « dash-pot », n'entre en action que si le commutateur reste un temps suffisant sur le plot 4 ; le retard de 4 **c** est environ le double du retard de 4 **b**) ;
N°s 5 et 5 bis : « Stop » ;
N°s 6 et 6 bis : Marche arrière ;
N° 6 **a** : Relais de verrouillage de la marche avant.

Nous espérons que la présente description incitera de nombreux amateurs à entreprendre la construction d'un modèle réduit télécommandé et nous leur souhaitons d'y trouver autant d'intérêt et de plaisir que nous en avons trouvé nous mêmes.

Bernard et Jean-Paul CHAPPET.



L'ÉLECTRONIQUE AU SERVICE DE LA MÉDECINE

LE TENSIOMÈTRE ÉLECTRONIQUE "COMET"

par E.-S. FRÉCHET

Si nos lecteurs n'ignorent pas que la médecine moderne utilise très volontiers des appareils comportant des tubes de radio, peut-être ne connaissent-ils pas en détail le principe et la réalisation de tels montages et seraient-ils curieux de pénétrer un peu dans ce domaine passionnant.

Nous voulons leur présenter aujourd'hui un appareil récent et de conception fort ingénieuse, quoique très simple : le *Tensiomètre Electronique « Comet »*, fabriqué par *Radio-Contrôle* et destiné à la mesure de la tension artérielle et de l'indice oscillométrique.

Principe et réalisation

Un brassard gonflable, fixé sur un membre du sujet, est relié au tensiomètre par un tube de caoutchouc.

Les pulsations se traduiront donc par des variations de pression. Celles-ci seront transformées en impulsions électriques par un microphone spécial, impulsions qui, après amplification, actionneront un galvanomètre à miroir. Ce dernier, réfléchissant un point lumineux fourni par une lampe de cadran, projettera le spot sur un écran translucide gradué. Ce système, qui peut être réglé à la valeur critique d'amortissement — à l'encontre des procédés mécaniques — permet aussi bien les mesures « scopiques » que les enregistrements photographiques. La sensibilité du système est telle que le spot suit la cadence artérielle, même en l'absence de pouls sensible au doigt, ou sans pression dans le brassard.

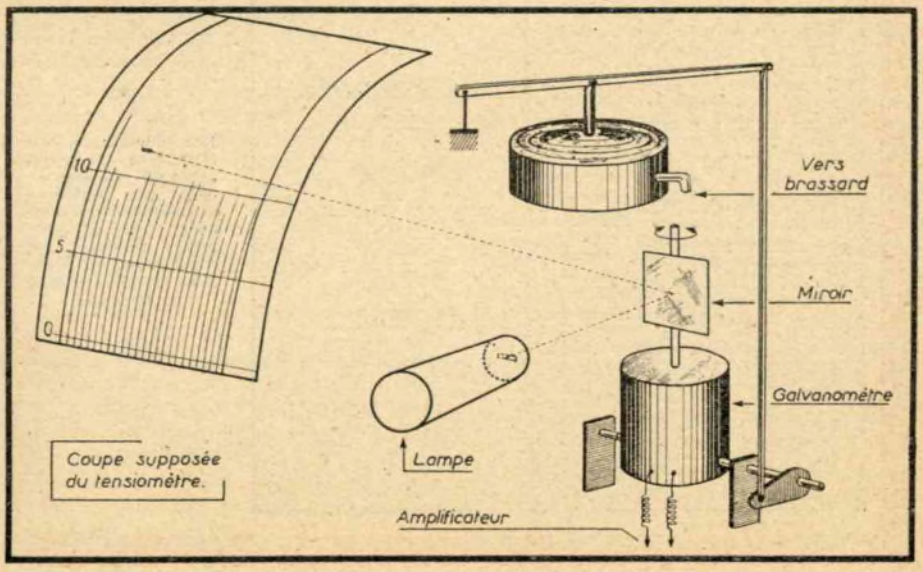
Le spot est animé d'un mouvement vertical proportionnel à la pression de gonflage du brassard. Il part du zéro, suit un mouvement ascendant pendant le gonflage, puis un mouvement descendant pendant la décompression. Celle-ci est obtenue en une minute par la valve automatique. Il est cependant possible d'obtenir une décompression plus lente ou plus rapide, au moyen d'une vis pour réglage manuel située sur la poire. Les oscillations du miroir assurent le balayage horizontal de l'écran.

Le schéma montre l'ensemble du dispositif électronique. On voit que l'une des triodes de l'ECC 40 est montée en classique amplificatrice avec, en fuite de grille, une chaîne de résistances commutables de façon à régler l'amplification, tandis que l'autre, avec sa grille à la masse, joue le rôle de stabilisatrice. Le potentiomètre de 100 000 Ω permet le dosage des tensions anodiques, commandant ainsi le centrage du spot, et rend du même coup possible l'annulation des petites différences de caractéristiques qui existent parfois entre les deux éléments de l'ECC 40. La haute tension est redressée (une alternance) par une valve AZ 41 montée en monoplaque, puis est filtrée par une cellule composée d'une résistance 1000 Ω (1/2 W) et de deux condensateurs 30 µF (150 V). Un inverseur « tumbler » branché sur le primaire du transformateur permet le passage rapide d'une tension secteur à l'autre (110-220 V) mais présente peut-être l'inconvénient de pouvoir être manœuvré par inadvertance.

Utilisation

L'appareil étant branché sur secteur, en position *marche*, depuis environ une minute, on manœuvre le bouton de *centrage* de part et d'autre de sa position verticale de façon à placer le spot au centre inférieur de l'écran. On bloquera les deux molettes de décompression (décompresseur automatique et décompresseur manuel).

Le brassard est alors placé sur un membre du patient, puis gonflé lentement. Pendant cette opération, le spot monte sur l'échelle de l'écran tout en suivant des oscillations horizontales. Lorsqu'il a atteint l'extrémité supérieure de l'écran, on arrête le gonflage et on desserre d'un quart de tour la molette du décompresseur automatique. Le spot descend lentement, en suivant une verticale de l'écran, tant que la pression dans le brassard est supérieure à la pression artérielle. Puis, il est animé de très légères oscillations horizontales irrégulières : ce sont les « prémaximales ». Brusquement ces oscillations prennent de l'amplitude ; on repère à ce moment



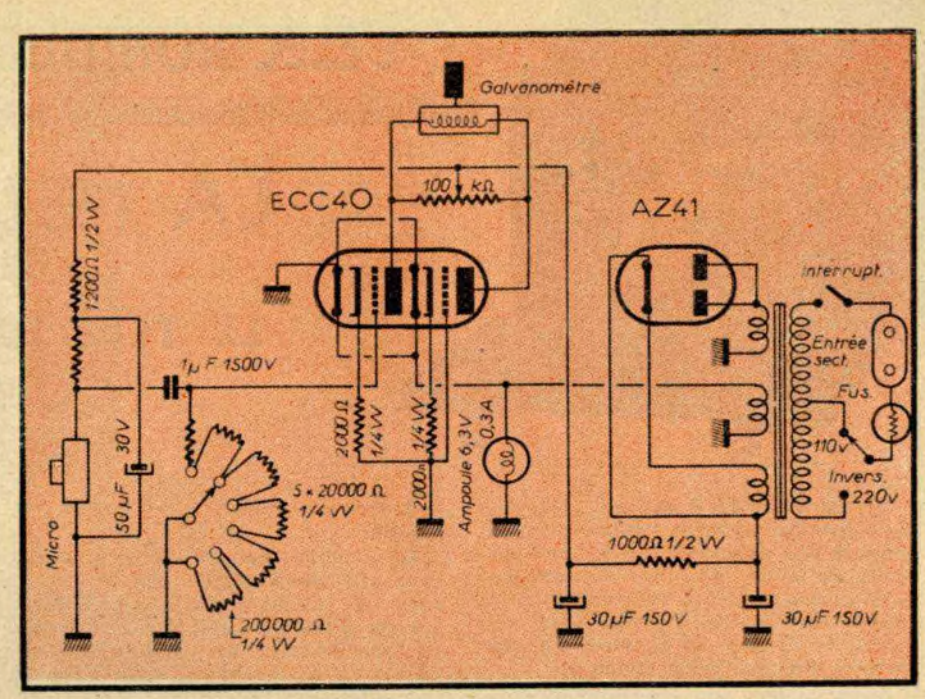
la ligne horizontale que suit le spot, car cette ordonnée indique la tension artérielle *maximum*.

A partir de ce moment, l'amplitude des oscillations peut, suivant le sujet, se stabiliser ou augmenter. Dans les deux cas, les oscillations à grande amplitude se poursuivent pendant un certain temps. Puis, de façon également brusque, elles décroissent, indiquant au même moment la tension artérielle *minimum* (ordonnée correspondant à la position du spot). Et la descente vers le zéro continue, la courbe représentant jusqu'au bout le rythme cardiaque du patient.

Le balayage de l'écran par le spot indique avec précision la valeur de l'indice oscillométrique du sujet. Chaque espace compris entre deux traits verticaux de l'écran comptant pour un le nombre d'espaces balayés par le spot doit être divisé par le chiffre sur lequel est placé le bouton *indice*. Il faut évidemment choisir pour ce bouton la position donnant un balayage horizontal sufisamment étalé pour qu'il soit bien lisible.

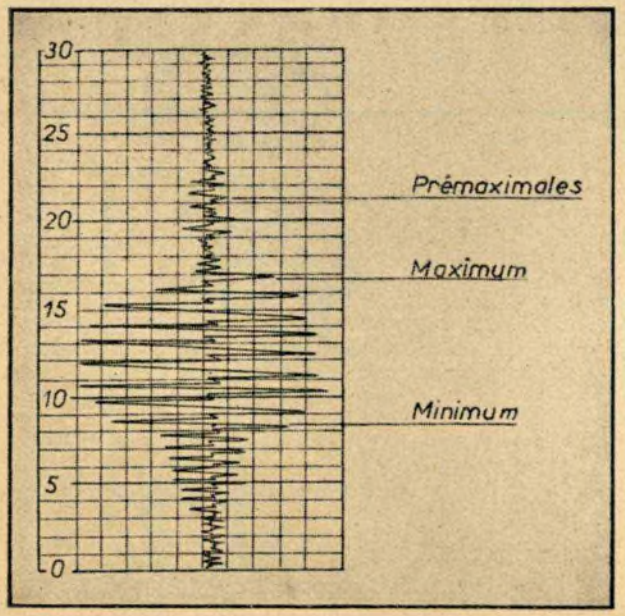
Il peut être intéressant, dans certains cas, d'avoir la faculté d'examiner les oscillations du spot pour une pression déterminée dans le brassard. Pour cela il suffit, au moment voulu, de bloquer la molette du décompresseur automatique. La décompression s'arrête et le spot oscille alors sur l'horizontale choisie.

Le cardiogramme observé en « scopie » peut être enregistré sur papier photographique. Pour cela, l'écran est remplacé par un porte-cliché garni d'un papier sensible spécial portant un quadrillage imprimé. L'exposition doit durer un peu plus d'une minute, soit le temps que met le spot pour tracer une courbe complète. Après développement, le cliché ainsi obtenu constitue une archive précieuse permettant de suivre l'évolution d'une maladie ou les effets d'un traitement.



Amplificateur de déviation horizontale du tensiomètre : le microphone est sensible aux variations de la pression artérielle. Le courant amplifié actionne un galvanomètre à miroir qui renvoie sur l'écran cylindrique le faisceau issu d'une petite ampoule.

CARDIOGRAMME ENREGISTRÉ PAR LE TENSIOMÈTRE



★

Les déviations horizontales du point lumineux correspondent aux pressions artérielles instantanées ; le déplacement vertical est fonction de la pression moyenne dans le brassard.

★

Avantages

Le *Tensiomètre Electronique « Comet »* semble une très heureuse innovation susceptible de conquérir les marchés français et étrangers (1). Un médecin de nos amis que nous avons consulté à son sujet nous a confié que, bien que n'ayant pas encore eu l'occasion de l'utiliser personnellement, il le considérait comme un instrument très précieux.

On conçoit facilement que, par exemple, l'amortissement critique du galvanomètre à miroir confère au tracé une grande finesse en même temps qu'il révèle des courbes ou pointes insoupçonnées qui, après un examen approfondi, donneront une idée exacte du caractère cardiaque et artériel du sujet.

De même, le chirurgien utilisera le *Tensiomètre* pour surveiller à chaque instant avec facilité et précision le malade qu'il maintient sous anesthésie. Aucun autre appareil ne peut permettre le contrôle réel d'une anesthésie en hypotension, par exemple.

Nous sommes heureux de constater que l'électronique, technique qui nous est chère entre toutes, accroît sans cesse ses possibilités, remporte de nouvelles victoires, en contribuant à soulager les souffrances humaines...

E.-S. FRÉCHET.

(1) Une version équipée de tubes miniatures de type américain est prévue éventuellement pour l'exportation.

HAUTE FIDÉLITÉ
BASSE FRÉQUENCE

N° 5

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

LE PROBLÈME DU RONFLEMENT DANS

les étages d'entrée à gain élevé

- **Ronflements induits dans les circuits de grille**
- **Ronflements dus aux fuites filament-cathode**
- **Précautions à prendre et remèdes pratiques**

Nombreux sont les techniciens qui ont été amenés, au cours de ces dernières années, à s'occuper du montage et de la mise au point d'étages d'entrée à haut gain en basse fréquence.

En effet, alors qu'avant-guerre ce genre de montage n'a été employé que dans le cas très classique d'utilisation d'un microphone ou dans la technique plus spécialisée du lecteur de son cinématographique, au cours de ces dernières années, deux nouveaux systèmes de reproduction à basse fréquence, nécessitant tous les deux une forte amplification, ont été adoptés.

Nous citons, d'une part, le lecteur phonographique à cellule magnétique à haute fidélité et faible niveau, du genre « réluctance variable », donnant environ 5 à 10 mV et, d'autre part, la tête de reproduction d'enregistreur sur fil ou bande magnétique procurant des signaux encore plus faibles, de l'ordre du millivolt.

Tous ceux qui possèdent une certaine expérience en cette matière savent qu'une des plus grosses difficultés rencontrées lors de l'établissement d'un montage de ce genre réside dans l'élimination des ronflements captés ou provoqués par l'étage d'entrée.

Le problème est encore aggravé dans les deux cas cités ci-dessus pour les raisons suivantes :

a) Il s'agit souvent de systèmes reproducteurs à haute fidélité et, par le fait même, destinés à fonctionner bien en dessous du niveau de sortie maximum. Afin de sauvegarder dans ce cas le rapport signal/ronflement à la puissance d'écoute, l'on doit fixer des exigences draconiennes. En effet, si un amplificateur de « public-address » peut fonctionner décemment avec un niveau de ronflement à 50 ou 60 db en dessous de sa puissance nominale, il en est autrement d'un amplificateur à haute fidélité ; celui-ci fonctionnant souvent à puissance réduite et dans des locaux très calmes, il y a lieu d'augmenter les chiffres ci-dessus d'une dizaine de décibels. Il est à noter cependant que, dans tous les montages où le « volume contrôle » est placé après l'étage d'entrée, le ronflement provoqué par ce dernier sera réduit dans la même proportion que le signal, ce qui simplifie fort les choses si l'amplificateur, comme nous le disions plus haut, ne travaille qu'à puissance réduite.

b) Ces appareils possédant une bande de reproduction très large dans les graves tant pour l'amplificateur que pour les haut-parleurs, le moindre ronflement sera reproduit intégralement.

c) Dans les cas en question, un système de relèvement des fréquences graves est prévu dans le préamplificateur pour corriger la caractéristique d'enregistrement du disque ou de la

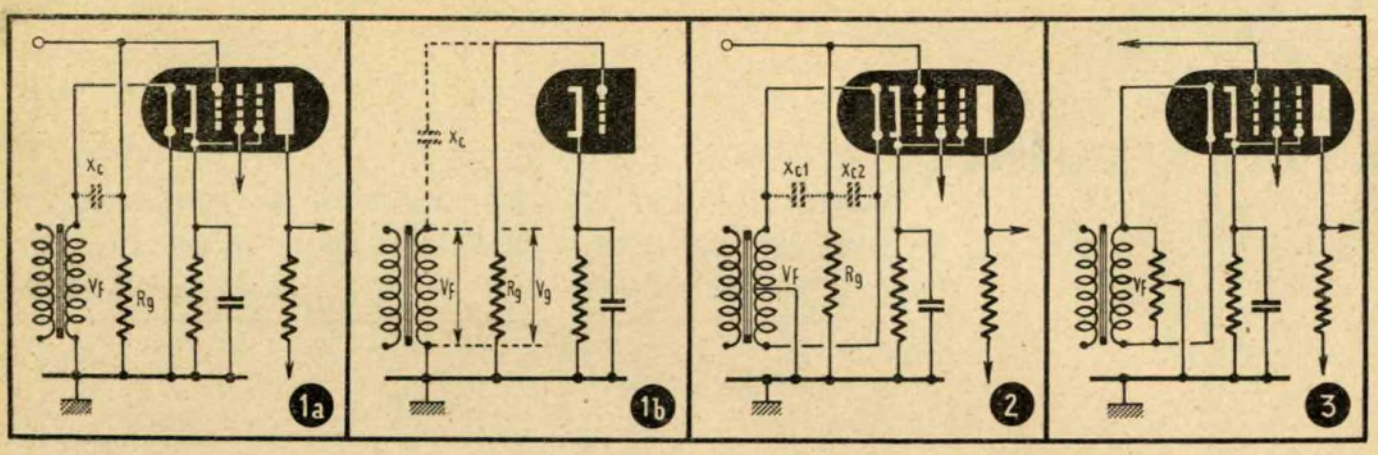


Fig. 1. — Si la masse sert au transport du courant de chauffage, une tension de ronflement sera induite par la capacité parasite grille-transformateur.

Fig. 2. — Avec deux conducteurs (torsadés) pour le chauffage, et un point milieu à l'enroulement, il est possible que les tensions de ronflement, symétriques, s'annulent.

Fig. 3. — Cette dernière condition est remplie avec plus de certitude en effectuant la mise à la masse en un point ajustable à l'aide d'un potentiomètre de 50 à 100 Ω.

bande et aggrave encore les choses, le ronflement bénéficiant alors de la suramplification des graves.

Nous nous proposons donc de passer en revue les sources de ronflements auxquelles ce genre de montage peut être sensible et d'en tirer les conclusions logiques en vue de réalisations pratiques.

Nous croyons utile d'attirer l'attention de nos lecteurs sur le fait que, dans le cas qui nous occupe de même que dans la technique des ondes ultra-courtes, *le schéma n'indique qu'une partie de la réalité*. En effet, comme nous le verrons, l'emplacement des éléments, la longueur des connexions, leur position ainsi que celle des prises de masse ont une importance considérable.

Avant d'aborder le sujet nous poserons en principe les deux points suivants :

1) Il s'agit d'un étage dont le *chauffage* du filament se fait en courant *alternatif*. En effet, l'utilisation pour cet usage de courant continu supprimerait une grosse partie des difficultés dont il sera question, mais ce serait au prix d'une complication que nous voulons éviter.

2) Nous supposons que toutes les précautions utiles auront été prises en ce qui concerne le *filtrage de la haute tension*, cette technique étant suffisamment connue de nos lecteurs pour que nous ne devions pas y revenir. Un mot néanmoins au sujet de la grille-écran dans les tubes penthodes ; n'oublions pas que celle-ci peut agir dans une certaine mesure comme une grille de commande et qu'il est très important que le potentiel qui lui est appliqué soit parfaitement filtré. Il est à conseiller pour les mêmes raisons de ramener le condensateur de découplage de cet écran *directement à la cathode*.

Influence des champs magnétiques alternatifs sur le flux d'électrons dans la lampe.

De même que dans un tube à rayons cathodiques, le flux électronique dans une lampe amplificatrice peut être dévié par un champ magnétique alternatif. Ce phénomène, dans un étage d'entrée sensible, peut se traduire par une modulation du courant plaque, d'où ronflement.

Le cas le plus courant est celui dans lequel notre tube se trouve dans le champ du transformateur d'alimentations, d'un moteur de tourne-disque ou d'enregistreur. A mentionner également, bien que souvent négligeable, le champ provoqué par les fils d'alimentation des filaments ou l'arrivée du secteur.

Bien entendu, la qualité du transformateur joue ici un grand rôle, mais il s'agit là d'un facteur dont souvent le technicien n'est pas maître. Il y a donc lieu de noter soigneusement les points suivants susceptibles d'aider à l'élimination de ce genre de perturbations :

a) *L'intensité du flux est inversement proportionnelle au carré de la distance*. Eloignons donc le tube d'entrée du circuit magnétique perturbateur. Le cas idéal est naturellement celui où ce tube se trouve sur un châssis séparé.

b) Dans le cas d'un transformateur encastré dans un châssis en métal magnétique, l'influence du champ sera prolongée par le métal du châssis. Utilisons donc de préférence pour le préamplificateur un *châssis en métal non magnétique* ou, si cela n'est pas possible, tâchons de monter le transformateur verticalement comme le font souvent les Américains.

c) Les *triodes*, dont l'espace anode-cathode est en général plus petit que celui des penthodes, sont moins sensibles à ce défaut. Les utiliser donc lorsqu'il est impossible d'éloigner la lampe du transformateur. De même, donner la préférence dans ce cas aux tubes du type « métal » nettement supérieurs à ce point de vue comme on pouvait le prévoir.

d) Tous les principes énoncés ci-dessus ayant été respectés, il est encore possible d'améliorer la situation en cherchant la meilleure *orientation du tube* suivant son axe vertical.

Ronflement que la grille capte par couplage capacitif, principalement avec le circuit de chauffage.

Etant donné le gain très élevé à l'entrée de la sorte d'étage dont nous nous occupons, il suffit d'une tension minime atteignant la grille pour développer à la sortie de l'amplificateur un ronflement dépassant de beaucoup le niveau fixé au début de cet article. Il faut donc *blinder soigneusement le circuit de grille* pour le soustraire à toute influence extérieure par capacité. Utiliser de plus une prise d'entrée du genre *coaxial* et *blinder la lampe* elle-même si nécessaire.

Mais, ces précautions étant prises, il reste la capacité grille-filament dans le support et le brochage même de la lampe ainsi qu'à l'intérieur de celle-ci.

Dans le circuit de la figure 1*a*, appelons X_c l'impédance à la fréquence du secteur de la capacité entre la grille et l'extrémité du filament non mise à la masse, R_g la résistance entre la grille et masse et V_f la tension de chauffage. Nous voyons, dans le schéma équivalent 1*b*, que la grille reçoit un potentiel alternatif égal à :

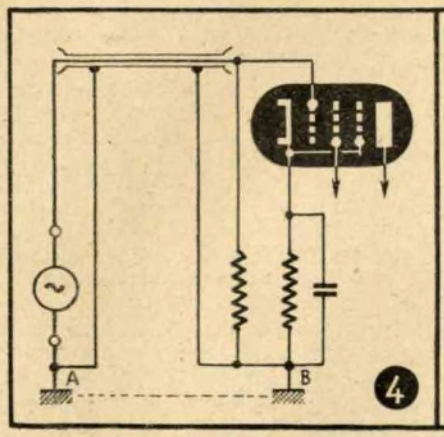


Fig. 4. — Si les prises de masses sont séparées, toute tension parasite présente entre les points A et B du châssis sera reportée entre grille et cathode du tube.

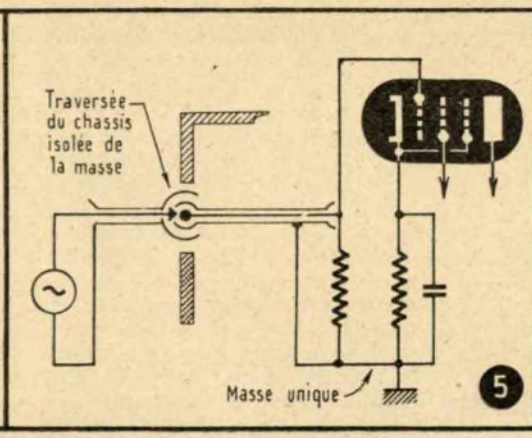


Fig. 5. — On est plus tranquille avec un point de masse unique. Mais il faut alors que les prises de raccordement blindées ne soient pas fixées directement sur le châssis.

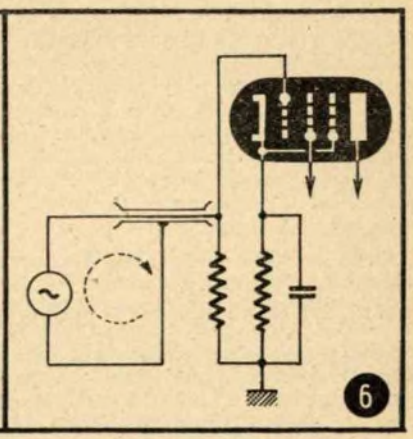


Fig. 6. — Si le circuit de grille forme une boucle de surface appréciable, le champ à 50 Hz provenant du transformateur d'alimentation peut y induire une tension.

$$V_g = \frac{V_f \times R_g}{X_c + R_g}$$

potentiel pratiquement proportionnel à R_g (étant donné que R_g est petit devant X_c). La grille sera donc d'autant plus sensible à l'influence du circuit de chauffage et en général à toute influence capacitive extérieure, que la résistance entre grille et masse sera plus élevée.

Il reste, d'ailleurs, à noter que le montage de la figure 1 est inapplicable dans le cas d'un étage d'entrée à haut gain, le ronflement étant toujours trop élevé. L'on a recours alors à l'alimentation des filaments par fils torsadés, la mise à la masse du circuit de chauffage se faisant au moyen d'une prise médiane sur le secondaire d'alimentation.

Dans ce cas, comme on peut le voir dans la figure 2, chacune des arrivées du circuit de chauffage à la lampe est couplée à la grille par sa propre capacité. Ces deux arrivées sont à un potentiel égal et de signe contraire par rapport à la masse, et leur effet sur la grille s'annule à condition que X_{c1} et X_{c2} soient égaux.

En fait, c'est rarement le cas ; et pour obtenir malgré tout l'annulation totale désirée, c'est non plus le milieu de l'enroulement de chauffage qui est mis à la masse, mais le curseur d'un potentiomètre d'une centaine d'ohms dont les extrémités sont branchées aux bornes du circuit filament (fig. 3). Un point d'équilibre correspondant au rapport de X_{c1} à X_{c2} peut ainsi être obtenu. Notons pour les raisons citées plus haut, que ce point est d'autant plus critique que R_g est plus élevé.

Remarquons également que le genre de ronflement dont il est question ici contiendra en général un fort pourcentage d'harmoniques de la fondamentale à 50 p/s, du fait que le couplage est capacitif et favorise les fréquences élevées. La caractéristique de notre oreille (courbes de Fletcher-Munson), accentue encore cette impression, les fréquences graves à faible niveau étant plus mal perçues que les fréquences plus élevées.

Comme précautions supplémentaires, il faut signaler que le câblage doit être étudié avec soin de manière à écarter du fil de grille les fils de chauffage du filament et, à plus forte raison, tout fil transportant de l'alternatif à tension élevée. L'on peut également profiter des écrans statiques occasionnels tels que condensateurs de découplage ou autres pièces neutres pour séparer deux connexions sensibles.

Signalons enfin qu'en dehors du couplage capacitif, la grille peut parfois être couplée au filament d'une manière ohmique par défaut d'isolement dans le support de lampe. Choisissons donc cette pièce avec soins.

Ronflement par tension parasite introduite dans le circuit d'entrée.

Il importe, dans le cas d'établissement de circuits d'entrée très sensibles, d'avoir constamment à l'esprit le fait que toute portion du circuit allant de la grille à la cathode peut être le siège de tensions alternatives parasites susceptibles d'être amplifiées avec le signal.

Le cas le plus courant est celui où, pour des raisons de simplification de câblage, l'on est amené à utiliser deux prises de masse situées à distance l'une de l'autre. Nous référant à la figure 4, nous constatons que, dans ce cas, le trajet passant par le châssis et allant de A à B fait partie du circuit d'entrée.

Si, pour une raison quelconque, et c'est souvent le cas, il existe une tension alternative minime entre ces deux points, cette même tension sera amplifiée par l'étage. Le fait de doubler le trajet A à B par une connexion supplémentaire (par exemple le blindage du fil de grille) ne change guère grand-chose : la résistance du châssis étant presque toujours plus basse que celle de la connexion, la tension entre les deux points n'est que très faiblement atténuée. Parfois même, ainsi que nous le verrons plus loin, cette connexion joignant deux points de masse peut être la cause d'une accentuation du ronflement.

En pratique, le cas se présente souvent lorsque l'on utilise une prise d'entrée du type coaxial raccordée à la grille par une connexion blindée. Il est indispensable, dans ce cas, d'isoler la masse de la prise et le blindage du fil de grille de la masse du châssis, sauf en un seul point : à la masse de la cathode de la lampe (fig. 5).

Il faut noter ce principe de *la masse unique* comme une règle très stricte et veiller à ce que cette prise de masse ne soit commune à aucun autre circuit transportant du courant alternatif.

Nous avons signalé plus haut que des différences de potentiel alternatives peuvent exister entre deux points du châssis, et certains lecteurs s'en étonneront peut-être. Signalons-leur tout de suite qu'un des cas très courants est celui où il s'agit de tensions induites par le flux magnétique du transformateur d'alimentation dans une boucle fermée dont le châssis constitue une partie. Par exemple, lors du cas cité plus haut dans lequel le blindage du fil de grille était mis à la masse en deux points.

Cela nous amène à considérer le cas où le circuit de grille lui-même, tout

en ne faisant retour à la masse qu'en un seul point, comprend une boucle de câblage d'une certaine surface, la tension induite étant proportionnelle à cette surface (fig. 6). Il faut donc éviter ces boucles en rapprochant les deux fils du circuit de grille partout où ce n'est pas le blindage de cette connexion qui fait office de fil de retour vers la masse.

Pour terminer ce paragraphe, nous attirerons l'attention de nos lecteurs sur les cas où le circuit de grille comporte un enroulement magnétique, que ce soit un transformateur d'adaptation pour microphone, une cellule de pick-up magnétique ou une tête de reproduction d'enregistreur sur bande. Ce genre d'enroulement placé dans un circuit d'entrée est particulièrement sensible au moindre champ magnétique ambiant. Il faudra veiller tout spécialement à ce que ces pièces soient, dans la mesure du possible, soigneusement blindées au mu-métal et utiliser, dans le cas des transformateurs d'entrée, des modèles dont le bobinage est étudié pour être peu sensible aux champs extérieurs.

Ces précautions étant prises, il y a souvent moyen d'améliorer encore fortement la situation en soignant l'orientation de ces éléments, mais, si la chose est possible pour un transformateur d'entrée, elle ne l'est souvent pas pour la tête d'enregistrement ou la cellule du pick-up, leur position étant strictement déterminée par l'agencement mécanique de l'appareil. Dans ce cas, le seul recours sera de modifier si possible la position du transformateur d'alimentation lui-même.

Ronflement provoqué par les fuites filament-cathode dans la lampe.

Ces fuites se manifestent de trois manières : par capacité, par défaut d'isolement et par émission électronique.

Le remède idéal contre cet état de choses dont nous ne sommes pas maîtres (puisqu'il se situe dans la lampe même) serait la mise à la masse directe de la cathode. Comme dans la plupart des cas le circuit cathode-masse comprend une résistance de polarisation shuntée par un condensateur, il est à conseiller de choisir ce dernier de forte capacité, soit 50 à 100 µF.

D'autre part, en cas de nécessité, le meilleur moyen de lutter contre les phénomènes d'émission filament-cathode sera de porter le filament à un potentiel positif de quelques volts par rapport à la cathode, en ramenant la prise médiane de l'enroulement de chauffage à un point se trouvant au potentiel voulu et découplé par rapport à la masse au point de vue alternatif (fig. 7). Très souvent, ce point peut être pris à la cathode des tubes de sortie.

Il faut éviter d'utiliser, dans l'étage d'entrée, les montages dans lesquels la cathode est fortement positive par rapport à la masse et ceux dans lesquels elle ne peut être découplée au point de vue basse fréquence. Nous voulons citer les montages à charge cathodique et le déphaseur cathodyne.

A noter également que ces phénomènes de fuite augmentent avec la tension de chauffage et qu'il est parfois efficace de sous-volter le filament du tube d'entrée d'une fraction de volt. Signalons, enfin, que le ronflement provoqué par une émission filament-cathode est très riche en harmoniques, donc particulièrement gênant.

Conseils pratiques.

Nous nous sommes efforcés de passer en revue les causes principales de ronflement dans un étage d'entrée à

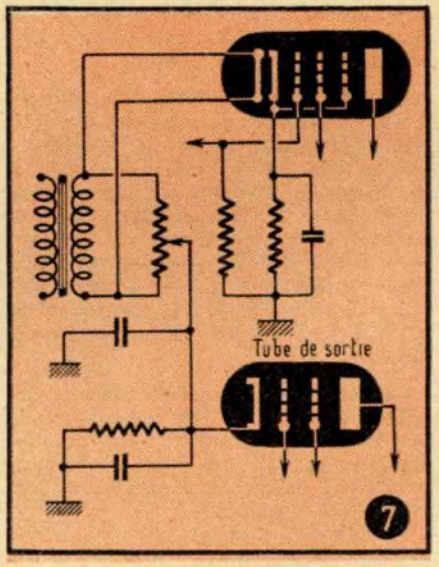


Fig. 7. — Les fuites filament-cathode sont minimisées en portant à un potentiel positif (cathode finale) le point milieu du circuit de chauffage des filaments.

haute sensibilité ; voici pour terminer quelques conseils pratiques pour la mise au point de ce genre de montage.

Le premier souci du technicien sera de chercher à travailler dans un local aussi parfaitement *silencieux* que possible, condition qui, dans beaucoup de cas, ne peut être réalisée qu'après dix ou onze heures du soir.

A l'*entrée* de l'amplificateur, sera branché le circuit sur lequel il est destiné à fonctionner normalement, de manière que la résistance entre grille et masse ait sa valeur résultante normale.

La *sortie* sera branchée sur un haut-parleur monté sur baffle suffisamment maniable pour pouvoir être placé à une vingtaine de centimètres de l'oreille de l'opérateur.

Aux bornes du haut-parleur nous connecterons un *oscilloscope* dont la sensibilité et la base de temps seront réglées pour obtenir une image de la tension de ronflement bien stable et haute de trois à quatre centimètres au moins. Dans certains cas, il faudra brancher l'oscilloscope sur le primaire du transformateur de sortie pour obtenir une sensibilité suffisante.

Le réglage de puissance sera placé en un point pour lequel l'amplificateur normalement attaqué à l'entrée donne sa puissance nominale. L'oreille servira à juger du timbre du ronflement, c'est-à-dire de l'importance, au point de vue acoustique, du taux d'harmoniques qu'il contient.

La première opération sera de mettre momentanément à la masse la grille de l'étage suivant celui dont nous nous occupons, afin d'avoir une idée du ronflement résiduel provoqué par le reste de l'amplificateur et que nous supposons avoir été réduit au minimum par les moyens classiques. D'après le rapport de hauteur des deux images sur l'écran de l'oscilloscope (avant et après mise à la masse), nous pourrons juger de ce qu'il est possible de gagner en travaillant sur l'étage d'entrée.

Ce travail se fera par essais successifs à la lumière de l'étude ci-dessus et de manière, en gagnant un rien par-ci par-là, à diminuer jusqu'au minimum possible la hauteur de l'image, non sans tenir compte de ce que l'on gagne parfois au point de vue sensation acoustique en changeant le timbre du ronflement par l'élimination des harmoniques élevés.

Ayant eu l'occasion de procéder de nombreuses fois à la mise au point de montages de ce genre, nous croyons pouvoir attirer l'attention de nos lecteurs sur deux types de tubes particulièrement intéressants au point de vue de leur faible niveau de ronflement associé à un gain très élevé. Nous voulons citer les penthodes américaine 6AU6 et européenne EF 40.

A ce sujet, nous n'ignorons pas que la plupart des constructeurs de lampes ont mis sur le marché des modèles de triodes et de penthodes étudiés tout spécialement pour la réduction du bruit de fond. Ces tubes sont certainement excellents, mais étant fabriqués suivant des normes très sévères et en séries relativement restreintes, ils ont le gros défaut de coûter fort cher et d'être souvent difficiles à obtenir.

Par contre, les deux types cités ci-dessus conviennent parfaitement dans la majorité des cas rencontrés dans la pratique de la basse fréquence, sont très faciles à obtenir et ne coûtent que le prix d'un tube courant.

A. VERNIN

Enregistrez sur disques

EN CONSTRUISANT CET ENSEMBLE SIMPLE

En construisant cet ensemble d'enregistrement, l'auteur a cherché à réaliser un amplificateur relativement simple par sa construction, mais cependant doué d'assez grandes possibilités, et destiné, d'une part, à l'enregistrement de disques, et d'autre part, à la reproduction de moyenne puissance. Cet appareil devait présenter les caractéristiques suivantes :

a) Simplicité de mise au point, sans réduction de la qualité de reproduction ;

b) Transport facile, la solution tous-courants étant cependant à proscrire d'office ;

c) Obtention d'un maximum de qualité à l'aide d'un minimum de tubes et autres pièces chères.



L'AMPLIFICATEUR

L'appareil lui-même se compose de deux parties :

-- Un préamplificateur faisant fonction de mélangeur ;

— Un amplificateur de puissance proprement dit.

Détaillons tout d'abord l'amplificateur (fig. 1) :

Deux entrées sont prévues : la première, à haut gain, par un tube 6AU6, la deuxième à gain moyen par un 6N7. Les valeurs indiquées dans le schéma correspondent à l'emploi d'un microphone dynamique à bobine mobile ou à ruban de haute qualité. L'entrée grille est chargée par une résistance de 80 kΩ, le transformateur du microphone n'est pas fixé sur le châssis pour les raisons expliquées plus loin. On remarquera, d'une part, les découplages soignés assurant une meilleure reproduction des fréquences basses et évitant d'éventuels accrochages par l'alimentation ; et d'autre part, la faible charge anodique, cela afin d'assurer une bonne transmission des fréquences élevées.

Le mélange des deux entrées est effectué par un tube 6N7. La liaison de l'étage préamplificateur à l'étage mé-

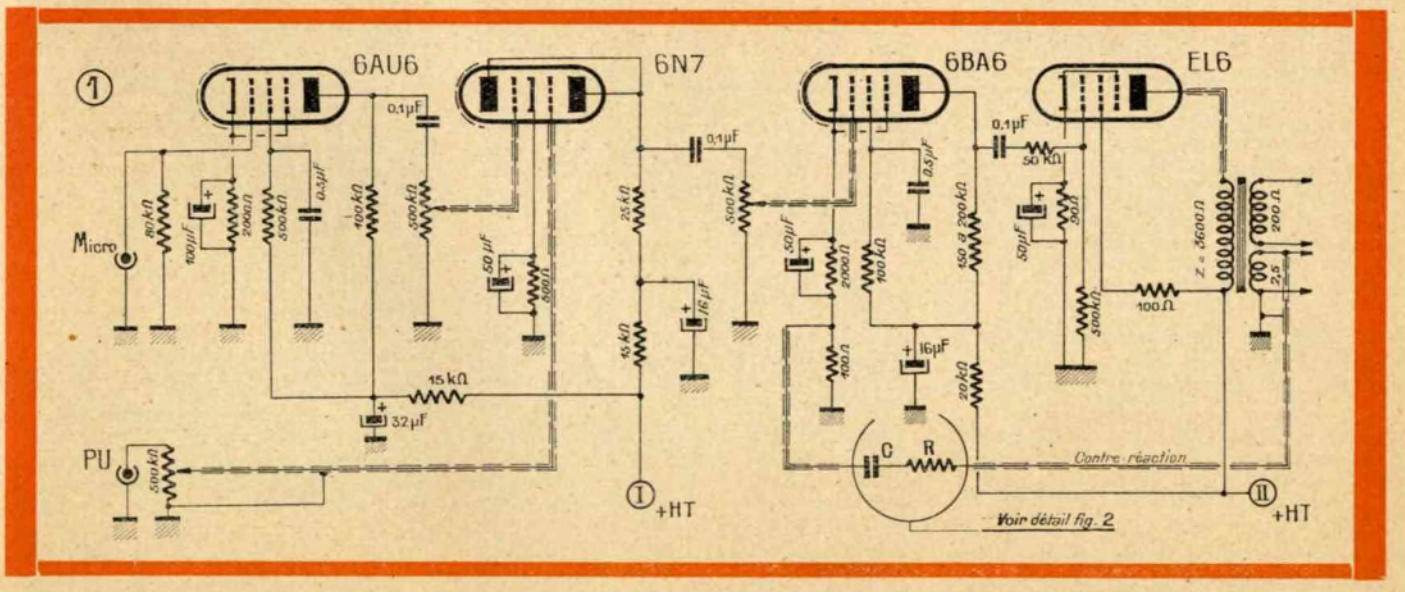


Fig. 1. — L'amplificateur de puissance a deux entrées pouvant être mélangées ; la sortie 200 Ω est destinée à la bobine mobile de la tête de gravure ; celle de 2,5 Ω alimente le haut-parleur et délivre la tension de contre-réaction.

langeur se fait par capacité et résistances. Dans les grilles, un potentiomètre règle le niveau de chaque voie.

Arrive ensuite l'étage amplificateur de tension et l'étage final. La solution push-pull semblait tout indiquée. En effet, l'excitation d'un graveur ne demandant que 0,5 à 1 W pour une gravure correcte, la réserve de puissance fournie par le push-pull permet de travailler sans distorsions. Cependant, nous lui avons préféré une lampe finale unique (classe A), évitant ainsi un transformateur « driver » coûteux et lourd (ou un tube déphaseur) et une mise au point assez délicate si l'on tient à obtenir un équilibrage satisfaisant.

Nous avons choisi pour cet étage une EL6. Ce tube peut fournir 5 W sous 300 V plaque avec 1 0/0 de distorsion. Signalons encore, entre autres lampes possibles, la 4654 à sortie d'anode au sommet ; ce tube peut délivrer une puissance un peu supérieure, il faut en faire l'essai.

Le transformateur de sortie

Il ne faut pas lésiner sur son choix si l'on ne veut pas « tuer » la qualité du signal que l'on s'est efforcé d'acheminer tout au long de l'amplificateur.

Ce transformateur devra avoir une impédance primaire de 3600 Ω, dans le cas d'une EL6.

Plusieurs impédances de sortie sont nécessaires :

a) 200 Ω dans le cas d'un graveur unique ;

b) 100 Ω dans le cas de la mise en parallèle de 2 graveurs ;

c) Bobine mobile (variable suivant le haut-parleur utilisé) ;

d) 15 à 20 Ω pour une contre-réaction.

Les commandes de timbre

Plusieurs solutions sont possibles, au gré de chacun. Cependant, il est utile, en enregistrement, de posséder un maximum de possibilités permettant un modelage souple de la parole et de la musique.

Les commandes par commutateurs ne remplissent pas les conditions voulues. On évite ces commandes de timbre par bonds à l'aide de potentiomètres ; le système est connu (filtre en T ponté). Il est alors une solution plus élégante, la contre-réaction, qui permet, une fois bien réglée, une souplesse remarquable. La tension de correction sera prise sur un des secondaires du transformateur de sortie, ou en parallèle sur la bobine mobile du haut-parleur utilisé, pour être injectée à la cathode de la 6BA6 par l'intermédiaire de 2 résistances R_1 et R_2 (fig. 2).

Ce système étant apériodique, le taux de C.-R. n'est pas fonction de la fréquence. Pour faire varier la C.-R. sur telle ou telle partie du registre sonore, il suffira de rendre variables les résistances R_1 et R_2 et de leur adjoindre des capacités judicieusement choisies. Le potentiomètre P_1 agit sur les basses, et P_2 sur les aiguës. Une commande du registre médium n'est pas indispensable. Il y aura avantage à utiliser pour P_1 et P_2 des potentiomètres bobinés ; on évitera ainsi une source de crachements possibles. Le boîtier de ces appareils est en bakélite dans la plupart des cas ; on essayera de les blinder si quelque ronflement se faisait entendre. Les condensateurs C_1 et C_2 seront au papier (du modèle bloc P.T.T.), les électrolytiques étant assimilables à un système capacité + résistances, et non à des capacités pures.

Un détail important à signaler : dans le cas d'emploi d'un transformateur L.I.E., les différentes impédances fournies par le constructeur ne sont pas obtenues par prises sur un secondaire unique, mais par combinaison de bobinages mis en parallèle ou en série-parallèle. En résumé, on ne peut tirer qu'une impédance d'un secondaire, par exemple : 200 Ω, après avoir effectué les connexions indiquées dans la notice. Aucune autre sortie ne pourra plus être tirée de ce secondaire sous peine d'un dérangement général des impédances. Donc, avant tout, adapter les 200 ou 100 Ω nécessaires pour un ou deux graveurs, pour le secondaire X. Le secondaire Y sera établi en fonction de l'impédance de la bobine mobile.

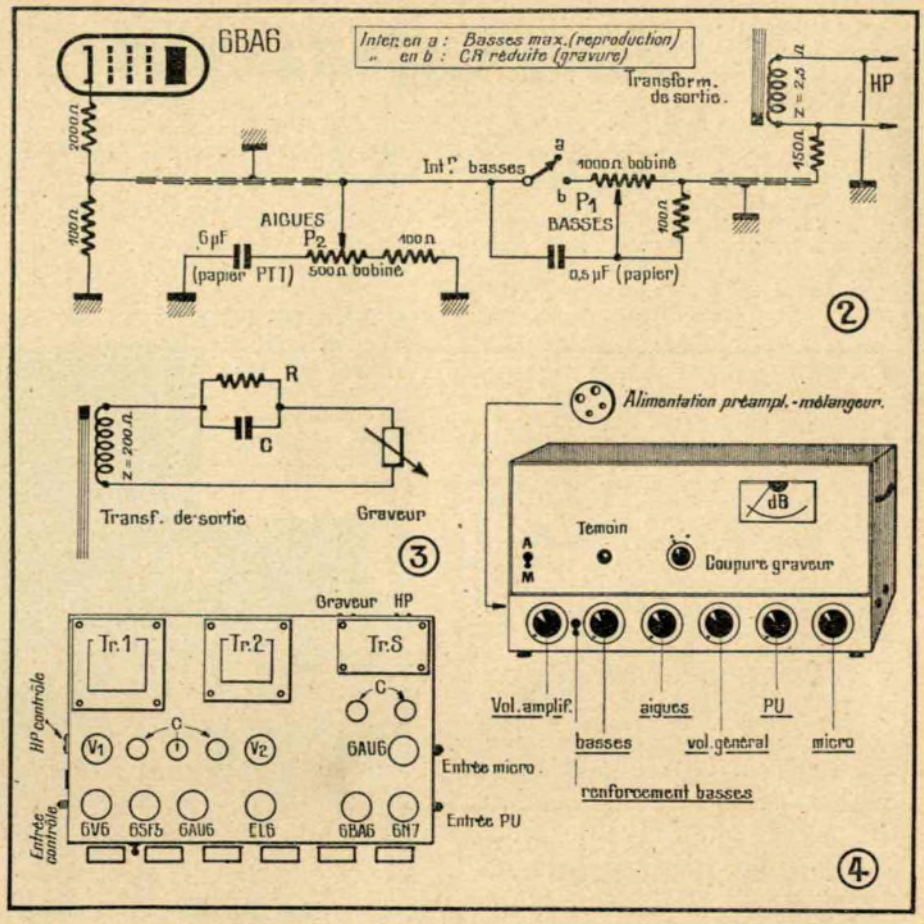


Fig. 2. — Une contre-réaction sélective peut être adjointe au schéma de la figure 1 (commande indépendante des graves et des aiguës).

Fig. 3. — Le circuit du graveur comporte un filtre réduisant l'amplitude des fréquences inférieures à 500 Hz.

Fig. 4. — Disposition logique et pratique des organes de l'amplificateur de puissance. La formule « coffret » est intéressante si l'ensemble est susceptible d'être transporté.

Un filtre a été incorporé dans le circuit transformateur de sortie du graveur (fig. 3). Il est destiné à fournir une atténuation des fréquences basses, la fréquence de coupure se trouvant aux environs de 500 p/s. Elle permet de réduire l'amplitude des basses et les risques de chevauchement des sillons. Les valeurs de C et R sont fonction du graveur employé ; néanmoins, pour un graveur de 200 Ω on pourra fixer : C = 4 µF et R = 200 à 300 Ω.

Réalisation

On utilisera un châssis en aluminium de préférence. L'alimentation sera éloignée le plus possible des étages d'entrée et les tubes seront groupés près des potentiomètres de commande.

Certaines précautions lors du câblage doivent être observées : liaisons courtes entre étages, capacités de liaison et résistances de grille « collées » au support ; toutes les masses d'un étage seront ramenées à la masse cathode de ce même étage (cela est indispensable si l'on veut éviter les ronflements induits par le châssis) ; utilisation mi-

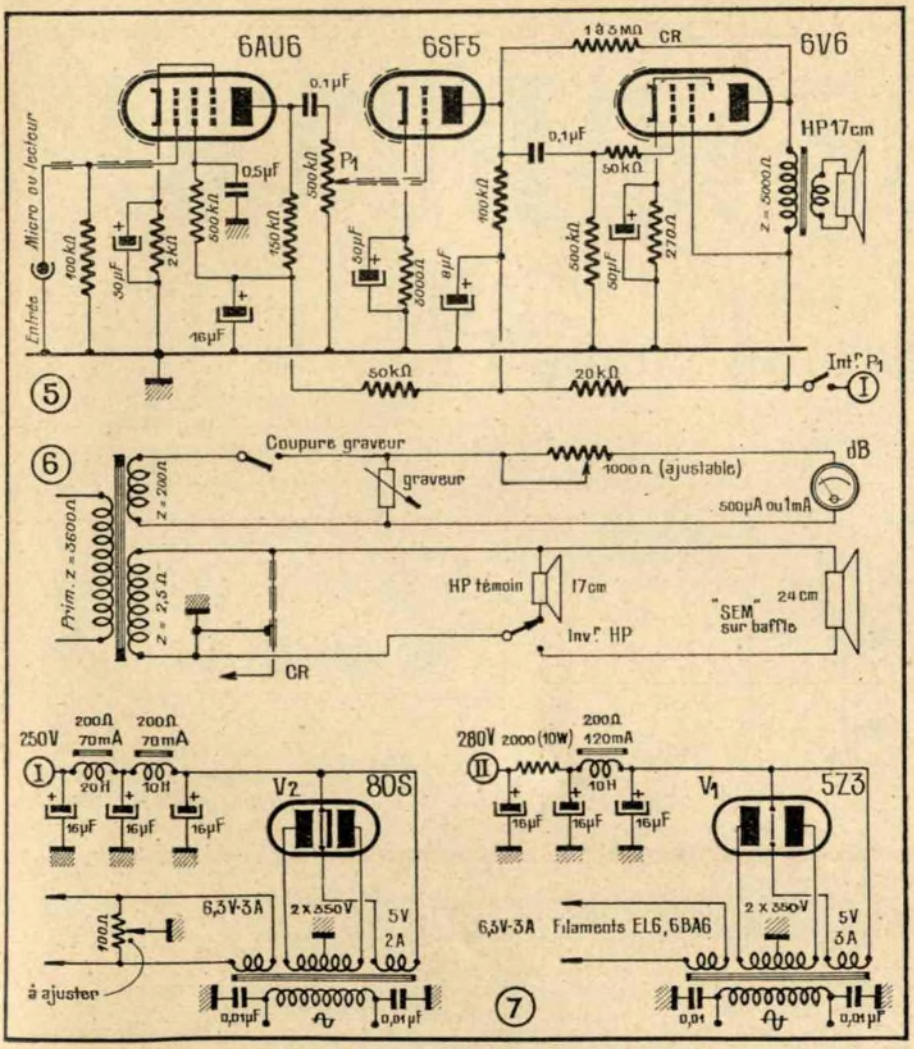


Fig. 5. — Ce second amplificateur n'est pas indispensable. Mais il permet la lecture immédiate du disque enregistré, peut d'autre part recevoir diverses applications et être incorporé, en particulier, dans un électrophone ou un interphone.

Fig. 6. — En parallèle sur le graveur peut être raccordé ce décibelmètre rudimentaire, qui évitera de saturer la tête d'enregistrement.

Fig. 7. — Les deux alimentations qui fournissent les H.T. I et H.T. II mentionnées dans les figures 1 et 8.

nimum de fil blindé — celui-ci devant avoir un seul point masse, choisi par attouchements et fixé une fois pour toutes ; blindages des lampes à la masse, en se méfiant du contact par les vis de fixation (utiliser de préférence une tresse métallique). Le câblage des filaments sera fait en fil torsadé. S'il y a des ronflements par mauvais isolement de cathode, essayer le potentiomètre dit « anti-ronfleur » en parallèle sur le secondaire 6,3 V, ou les capacités de 0,1 µF entre chaque broche filament et la masse. Si les ronflements se montraient récalcitrants, revoir le câblage, changer les tubes d'entrée, opérer la mise sous tube laiton du circuit filament et, dernier remède, chauffer le tube d'entrée par batterie ou redresseurs avec quelques centaines de microfarads en filtre.

On utilisera avec succès pour les liaisons entre étages, des capacités au mica.

L'amplificateur terminé pourra être logé dans un coffret solidement construit en bois et métal. Sur la face avant : les boutons de commande, le décibelmètre, l'interrupteur marche/arrêt et un voyant lumineux. On armera le tout de deux poignées pour le transport (voir figure 4).

Amplificateur de contrôle

Un petit amplificateur séparé a été prévu également pour permettre, dans le cas d'emploi en studio, l'écoute instantanée du disque enregistré, évitant ainsi une commutation à l'amplificateur d'enregistrement (fig. 5). Il pourra être utilisé également en transmetteur d'ordres d'une pièce à l'autre.

Cet amplificateur est constitué comme suit :

6 AU 6 ; 6 SF 5 ; 6 V 6.

Aucune particularité saillante n'est à signaler ; une C.-R. de plaque à plaque améliore sensiblement la qualité de reproduction. La sensibilité du premier étage permet l'attaque par un microphone dynamique ou à cristal.

Cet amplificateur possédera son propre haut-parleur et sera indépendant de l'amplificateur général, sauf pour l'alimentation.

Contrôle de modulation

Indépendamment du haut-parleur témoin, il est presque indispensable de posséder un indicateur de niveau, afin d'avoir un contrôle constant de la tension admissible sur le graveur.

On utilisera avec succès un milliampèremètre pour courant alternatif de 1 mA de déviation totale ; celui-ci pourra être connecté sans dommage, *en parallèle*, aux bornes du graveur, ou mieux, sur un secondaire séparé du transformateur de sortie ; un petit potentiomètre en série sera réglé définitivement par essais successifs de façon que le taux admissible corresponde à une lecture en milieu de cadran (fig. 6). On teintera légèrement en rouge cette zone que l'on s'efforcera de ne pas dépasser. L'appareil peut être gradué en décibels ; cette précaution est un luxe pour l'usage auquel on le destine, le but essentiel étant simplement de ne pas faire chevaucher les sillons par une modulation excessive.

Un trèfle cathodique dont la grille de commande est connectée à l'anode du tube final peut donner également d'excellents résultats pour une dépense inférieure.

L'alimentation

Un débit de 150 à 200 mA sera nécessaire afin d'alimenter les quelque 12 tubes de l'ensemble, préamplificateur compris. Deux alimentations séparées ont été prévues (fig. 7) :

Un premier transformateur du modèle standard 60 mA fournit la haute tension destinée aux tubes préamplificateurs. Une 80 S assure le redressement ; toute autre valve peut être utilisée : 5Z4 ou 5Y3. Elle est suivie de deux cellules de filtrage, comportant une inductance de 10 H et une de 20 H, prévues pour 75 mA, ainsi que trois condensateurs de 16 µF. On trouvera à la sortie des filtres une tension de 250 à 260 V.

Le deuxième transformateur fournira la H.T. des deux étages de l'amplificateur proprement dit, ainsi que de l'amplificateur de contrôle. Il assurera un débit de 150 mA à travers une cellule de filtre 10 H - 100 Ω prévue pour 150 mA. La haute tension sera de 300 V.

Le préamplificateur-mélangeur

Il sera construit sur un châssis séparé et ne comportera uniquement que les étages de tension et les tubes mélangeurs (fig. 8). Ses alimentations *H.T.* et *filaments* seront tirées du châssis amplificateur.

Il aura d'une part deux entrées *microphone*, à haut gain, pour dynamique ou ruban par deux EF6, suivies de deux autres EF6 en triodes, et d'autre part deux entrées *lecteur* ou *radio* par double-triode 6N7 ou 6SN7. Des filtres symétriques ont été incorporés entre

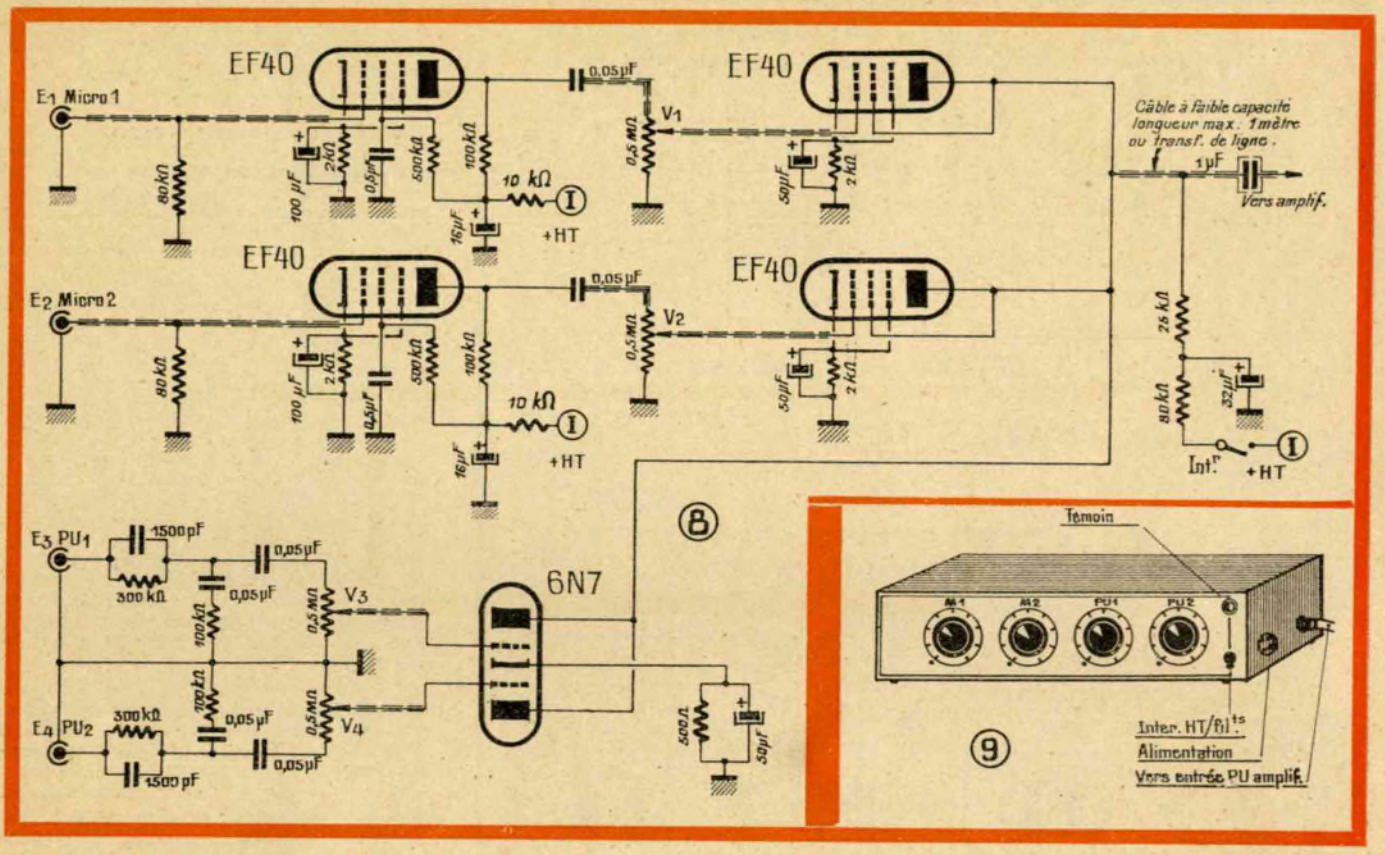


Fig. 8 et 9. — En adjoignant ce préamplificateur, il sera possible d'employer des microphones plus fidèles, mais délivrant des tensions de sortie plus faibles. En outre, on aura le droit d'effectuer tous les mélanges possibles et imaginables des deux micros et des deux pick-up. Il n'est pas interdit non plus de penser à une entrée qui serait reliée à la sortie de la détection d'un bon récepteur de radio.

lecteur et tube afin de relever sensiblement le niveau des fréquences basses des disques commerciaux, ces fréquences étant compressées à l'enregistrement. Ces filtres ne sont pas des commandes de timbre ; ils ont été tarés une fois pour toutes par un choix judicieux de capacités et résistances, eu égard aux lecteurs employés ; les valeurs indiquées sur le schéma sont donc moyennes et peuvent varier dans une large mesure.

Les 4 prises coaxiales seront établies derrière le châssis, ainsi que la prise *H.T.* et *filaments*. Les blindages inter-étages ne sont pas indispensables, mis à part le fait que certains tubes auront leur propre blindage réuni à la masse. Les sources de ronflements étant éloignées au maximum, l'ensemble sera enfermé dans un coffret métallique épais (fig. 9).

Il n'a pas été prévu de transformateur de ligne, la liaison s'opérant par câble blindé à faible capacité ; ne pas dépasser cependant 5 mètres, sous peine d'altération des fréquences aiguës. Ce câble sera soigneusement mis à la masse.

L'autonomie de ce préamplificateur lui conférera de plus grandes possibilités. On pourra par exemple l'utiliser en liaison avec un amplificateur de magnétophone pour réaliser des copies de bandes ou de fils.

Pour un montage direct en gravure, il sera connecté à la prise P.U. (gain moyen) de l'amplificateur ; l'étage précédant le tube 6N7 mélangeur de l'amplificateur permettra le branchement d'un 3e microphone.

Nous avons encore à parler dans une seconde et dernière partie du graveur et de ses burins, de la reproduction des disques gravés par l'amateur, de l'enregistrement à 33 tr/mn, et à donner quelques conseils sur la pratique de l'enregistrement : les défauts et leurs remèdes, l'enchaînement de plusieurs disques par synchronisation, etc.

Après quoi il ne nous restera plus qu'à encourager les amateurs à nous suivre dans cette voie riche de satisfactions puisqu'elle concilie en permanence la technique et l'art...

Texte et dessins de **J.-C. HÉNIN.**

DROITS RESPECTIFS DE L'EMPLOYEUR ET DE L'EMPLOYÉ EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION

La loi sur les brevets d'invention ne prévoit aucune disposition particulière au sujet des droits respectifs des employeurs et des employés en matière de brevet d'invention.

De ce fait, les Tribunaux français se rapportent au Code civil, notamment à ses articles 1993, 1135 et 716, pour apprécier chaque espèce particulière qui leur est soumise.

Différents cas doivent être examinés :

a) L'invention est l'objet même du contrat passé par l'employeur : le contrat fait la loi des parties.

b) L'invention résulte directement du travail que l'employé a mission d'effectuer chez l'employeur. Dans ce cas, l'invention découle du contrat de louage de services lui-même et appartient à l'employeur.

c) L'invention a été réalisée par les moyens de l'employeur. Elle appartient tout au moins en communauté à l'employeur.

Dans tous les autres cas, c'est-à-dire de manière générale lorsque l'invention a été faite en dehors de tout contrat entre l'employeur et l'employé, en dehors du contrat de louage entre l'employeur et l'employé, et sans emploi des moyens, laboratoires, etc..., appartenant à l'employeur, alors l'invention appartient nettement à l'employé.

(Communiqué par le Cabinet E. Bert et G. de Keravenant.)

CONSTRUCTION D'UN MODULOMÈTRE

(N° 170, page 345)

ERRATUM

Nos lecteurs ont certainement rectifié d'eux-mêmes, après la lecture de notre description, une erreur de dessin qui s'est glissée dans la figure 6 : les deux inverseurs doivent se trouver *simultanément*, soit sur la position « H.F. », soit sur la position « Mod. » (alors que la figure en représente un sur « H.F. » et l'autre sur « Mod. »).

LE CINÉMA SONORE

IV. - LA CABINE DE PROJECTION

Dans notre troisième article, nous avons vu les organes électroniques entrant en jeu lors de la reproduction des films sonores. Nous jetterons aujourd'hui un regard analytique sur l'agencement de la cabine de projection. Nous y distinguerons ainsi les projecteurs et bases sonores, les alimentations d'arc, les amplificateurs et les différents réseaux de distribution de courant électrique.

par R. MIQUEL

La cabine réunit en un ensemble ordonné et pratique les différents appareils nécessaires à l'exploitation des films sonores. Le local doit être avant tout vaste, bien aéré et parfaitement isolé de la salle. La disposition des appareils y sera rationnelle et suffisamment dégagée. La reproduction simultanée de l'image et du son donne lieu à deux groupes de matériels.

Pour la projection des images, il faut reconstituer le mouvement à partir du défilement saccadé d'une bande et disposer d'une source lumineuse intense qui permette une reproduction collective. C'est le projecteur qui remplit cette fonction. Il est composé d'un mécanisme de défilement intermittent — le « chrono » — et d'une lampe à arc. Cette dernière possède tout un dispositif d'alimentation qui lui est propre (convertisseur rotatif ou redresseur statique). Pour la reproduction sonore, il faut un lecteur incorporé à la « base » et un système d'amplification. Le tout est desservi par une installation électrique.

La salle, qui possède les deux derniers stades de la projection sonore, l'écran et les haut-parleurs, nécessite, du fait de son rôle de lieu public, un certain nombre de protections. Au point de vue électrique, elle sera alimentée en permanence par un éclairage de sécurité et en cas de panne de secteur par un éclairage dit « de panique ». Ces dispositifs seront centralisés dans la cabine ; de même que les commandes des différents effets utilisés pour une exploitation soignée de la salle de projection : jeux d'orgue de lumière, manœuvre automatique des rideaux, etc.

Les projecteurs

La projection se pratique, nous l'avons vu, avec un poste double. Certaines salles importantes possèdent souvent trois et même quatre projecteurs : l'exploitation en est ainsi beaucoup plus souple.

Un projecteur comprend (fig. 1) : une partie mécanique à mouvement saccadé pour la restitution du mouvement, un organe à défilement continu pour la reproduction du son et une source lumineuse puissante. L'entraînement se fait par moteur alternatif mono ou triphasé avec transmission par courroies trapézoïdales (*texropes*). Le lecteur de son ayant été examiné dans la seconde partie de cette étude, nous n'y reviendrons pas. A titre documentaire, penchons-nous cependant sur le mécanisme relatif à l'image.

Le passage saccadé des images dans le couloir de projection est généralement effectué grâce à un débiteur entraîné par croix de Malte. Cette dernière est brusquement tournée d'un quart de tour, puis immobilisée, à chaque tour complet du plateau d'entraînement (fig. 2). L'escamotage des images dure ainsi 1/96 de seconde. Pendant cet espace de temps, le déplacement de l'image est masqué par l'une des pales de l'obturateur. Puis, l'image suivante est immobilisée pour permettre sa projection. Et le cycle recommence à raison de 24 images par seconde. L'approvisionnement continu en film s'opère au moyen de débiteurs tournant régulièrement. Le film passe ainsi du carter supérieur au carter inférieur, où il se réenroule sur la bobine réceptrice.

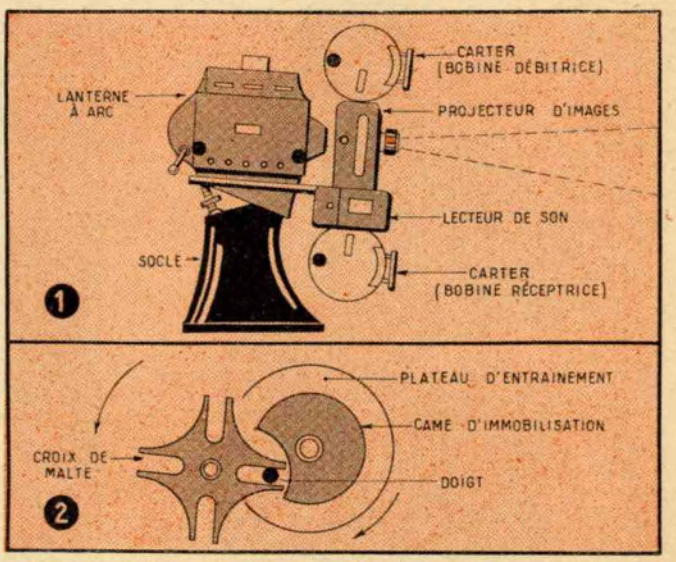


Fig. 1. — Principaux éléments entrant dans la composition d'un appareil de projection cinématographique.

Fig. 2. — Mécanisme d'entraînement par croix de Malte. Le doigt solidaire du plateau d'entraînement s'engage dans la rainure de la croix de Malte et la déplace de 1/4 de tour. Cette dernière est alors immobilisée par la came portée par le plateau.

La projection nécessite par conséquent une source lumineuse, un obturateur synchronisé avec le défilement intermittent du film et un objectif. Ce dernier, généralement de longue focale, dérive de l'objectif de *Petzval* à quatre lentilles.

L'inflammabilité du support en celluloïd du film étant très grande, le projecteur est muni de différents dispositifs de sécurité : systèmes de refroidissement par air et par eau, volets de sécurité, etc.

La lanterne à arc

La projection a lieu en général à la distance de 30 à 40 m, ce qui permet d'obtenir des dimensions d'écran convenables pour satisfaire un grand nombre de spectateurs. Dans ces conditions, et avec un objectif de distance focale F = 100 mm, on aura un écran de 6 m sur 4,50 m. Or, la brillance de celui-ci devra être suffisante pour offrir une visibilité agréable. On estime 3 millistilbs comme une bonne brillance (*). Le cas particulier considéré nécessite donc un éclairement de :

$$e = 10^4 \cdot \pi \cdot B = 10^4 \cdot \pi \cdot 3 \cdot 10^{-4} = 100 \text{ lux},$$

c'est-à-dire un flux de :

$$\Phi = e \cdot S = 100 \times 6 \times 4{,}50 = 2\,700 \text{ lumens}.$$

Les différentes pertes (coefficient de réflexion de l'écran, hublots de projection, objectif, pales d'obturation, etc.) nous obligeront à disposer d'une source lumineuse produisant un flux au moins 12 fois supérieur, soit : 30 000 lumens environ. C'est une valeur énorme en comparaison des lampes d'éclairage à incandescence courantes qui ne produisent qu'un flux de 500 lu environ.

Pour fournir un tel flux, il faudra avoir recours aux lampes à arc. Remarquons cependant que certains projecteurs de format réduit utilisés par l'exploitation rurale sont munis d'une lampe à incandescence. Cette dernière — véritable calorifère — a une puissance comprise entre 750 et 1 000 W. Le flux émis par le projecteur ne dépasse pas 350 lu, ce qui permet de couvrir tout au plus un écran de 3 × 2,25 m. Par contre, les lampes à arc produisent aisément des flux de 50 000 lu.

Les lampes à arc fonctionnent sous tension réduite (40 à 60 V). On ajuste la tension avec un rhéostat branché en série. L'intensité dépend du diamètre des « charbons » utilisés. En général, le débit, pour les charbons à mèches, oscille entre 20 et 80 A. L'alimentation de ces arcs est faite en courant continu de préférence au courant alternatif. Ce dernier, en effet, allumant et éteignant l'arc 100 fois par seconde, risque de produire un effet stroboscopique avec la cadence de projection.

L'usure des charbons alimentés en courant continu n'est pas symétrique : le positif se creuse en forme de cratère et s'use plus vite. Aussi donne-t-on des diamètres différents aux deux électrodes de l'arc, le positif étant le plus volumineux ; on rétablit de cette façon une usure en longueur à peu près égale pour les deux charbons. L'avance des charbons est automatique. Elle s'effectue au moyen d'un petit moteur très démultiplié branché directement sur la tension d'alimentation d'arc. Si les charbons s'écartent, la résistance du circuit d'utilisation croît et la tension aux bornes du rotor du moteur croît aussi. Le moteur tourne plus vite, ce qui rapproche les charbons.

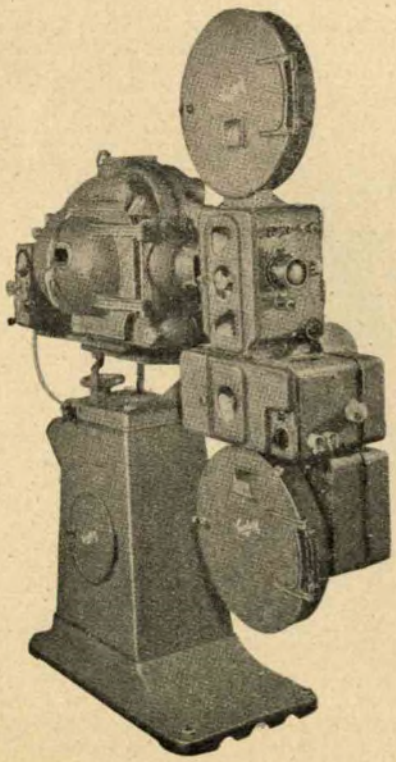
C'est le cratère du positif, ainsi que la « boule » de gaz comprise entre les deux électrodes, qui, portés à très haute température, deviennent une source lumineuse intense presque ponctuelle (fig. 3). La température de couleur de cette source se situe autour de 4000°K. La lumière, mieux fournie en radiations bleues et violettes, paraîtra donc plus blanche que celle qui est procurée par une lampe à incandescence.

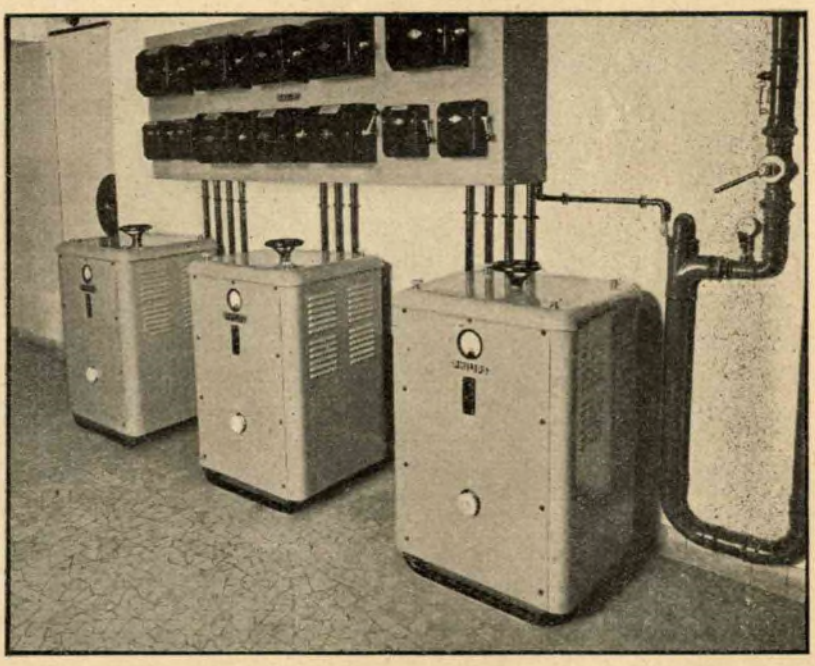
L'alimentation des arcs en courant continu se fait soit par groupe convertisseur rotatif, soit par redresseurs statiques (à valves électroniques ou à éléments secs).

1. — LE GROUPE CONVERTISSEUR TOURNANT :

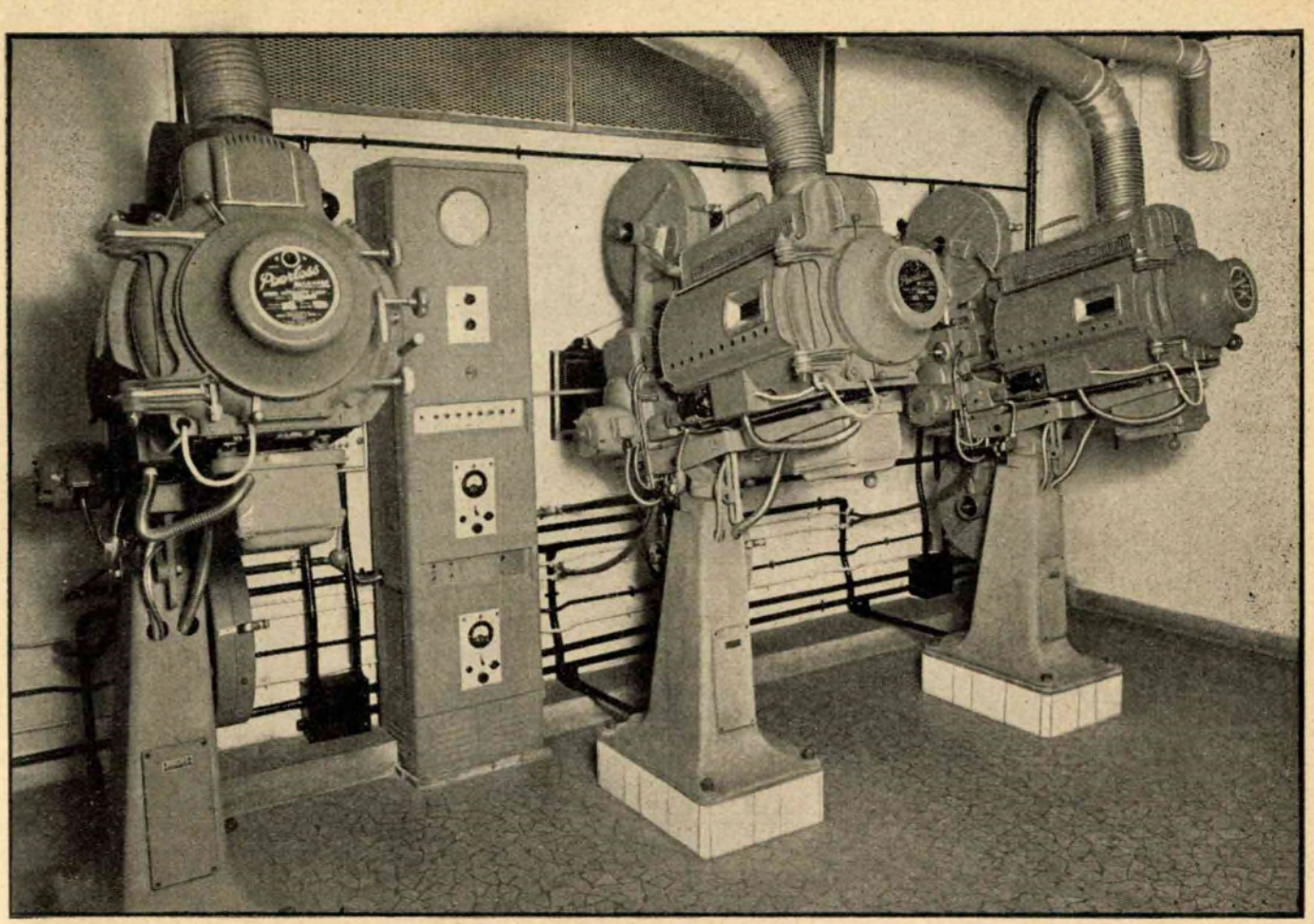
Il est composé d'un moteur asynchrone di- ou triphasé (tournant en général à 1 450 tr/mn) et d'une génératrice à courant

(*) Rappelons brièvement les différentes unités employées en photométrie : On caractérise une source lumineuse par sa puissance : c'est le flux lumineux — exprimés en « lumens » — débité par seconde. La répartition de la lumière (indicatrice d'émission) est précisée par la connaissance de l'intensité lumineuse dans une direction donnée ; l'unité en est la « bougie internationale ». L'éclairement d'une surface est le flux reçu par unité de surface. Si l'on prend le cm² comme unité de surface, il s'exprimera en « phots » et avec le m² il s'évaluera en « lux ». Enfin, on spécifie encore une source par sa brillance, exprimée en « stilbs »





Ci-dessus : redresseurs statiques d'arcs **Philips** (cinéma « Le Berlitz »).
Ci-contre : un projecteur type, bien connu des professionnels : le « Century » de **Westrex** (anciennement **Western Electric).**



Intérieur d'une cabine rationnellement aménagée (« Le Berlitz »). Remarquer le rack des amplificateurs **(Philips).**

continu (dynamo compound). Ces éléments sont accouplés et leur disposition peut être horizontale ou verticale. Les groupes horizontaux sont souvent encombrants et bruyants ; aussi les installe-t-on hors de la cabine. Par contre, les groupes verticaux présentent un faible encombrement et leur bruit en fonctionnement est assez réduit. Le moteur est alors placé à la partie inférieure.

Le moteur étant d'assez forte puissance (8 à 10 CV), il est nécessaire d'opérer un démarrage progressif par la méthode « étoile-triangle », appliquée au rotor bobiné.

La dynamo est à montage hypocompound. On sait qu'une telle génératrice, mise en court-circuit, ne débite qu'une valeur bien déterminée de courant. Ce fait est très important, car l'amorçage de l'arc entre les charbons d'une lanterne de projection s'effectue par leur mise en contact.

2. — LE REDRESSEUR A VALVES :

Le courant nécessaire à l'alimentation des arcs étant élevé, on fait appel aux valves à atmosphère gazeuse (vapeur de mercure

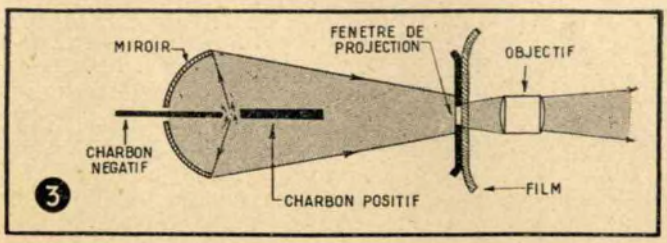


Fig. 3. — Disposition schématique des électrodes d'un arc à charbons horizontaux. Un miroir elliptique concentre le flux lumineux sur la fenêtre de projection.

et d'argon sous 1/20 d'atmosphère env.). La tension alternative du secteur est d'abord abaissée par transformateur, puis redressée par un jeu de valves. On a schématisé dans la figure 4 un redresseur du type « Tungar ». Une valve à gaz, mise en court-circuit, débite jusqu'à sa destruction. Il est donc nécessaire de prévoir une résistance de protection. Celle-ci est en général représentée par la résistance des enroulements du transformateur. Les tubes 1738 (Philips), par exemple, sont munis de deux anodes permettant le redressement des deux alternances. Ils peuvent débiter en pointe jusqu'à 45 ampères et en régime normal de 15 à 20 A sous 50 V.

3. — LE REDRESSEUR SEC :

On le rencontre sous deux types principaux : le type au fer-sélénium et le type cuivre-oxyde de cuivre. Ils sont du même genre que ceux que l'on utilise en radio ; le corps conducteur est le fer (ou le cuivre) et le semi-conducteur le sélénium (ou l'oxyde de cuivre). Cependant, le fort débit demandé nécessite une mise en parallèle importante de cellules. Le redressement se fait en pont de Wheastone (fig. 5). Pour garder un rapport de redressement favorable, il ne faut pas dépasser une température de 50° à 60°C. Une bonne ventilation sera donc nécessaire. Des surcharges momentanées (lors de l'allumage de l'arc) sont permises à condition qu'elles soient de très courte durée.

En principe, il semblerait économique de disposer d'une seule alimentation pour les deux arcs de projection. Mais pratiquement, il faut effectuer les « passages » pour la projection continue d'un film. Pendant un certain temps, nous aurons simultanément les deux lanternes en service et le courant demandé sera doublé. Remarquons que la pointe de courant, lors de la mise en route de la seconde lanterne, augmente dangereusement

le débit. Seuls les groupes convertisseurs tournants ou les redresseurs à valves de mercure peuvent, dans une certaine mesure, y résister. C'est pourquoi on préfère munir chaque arc de sa propre alimentation. Et l'on prévoit même une alimentation supplémentaire destinée à remplacer immédiatement celle qui tomberait en panne.

Les amplificateurs

Les circuits d'amplification ont été étudiés dans notre précédent article. Nous ajouterons ici quelques mots sur leur disposition et leur présentation matérielle.

On tend maintenant à adopter pour les systèmes d'amplification sonore la formule dite « tout-en-un » (fig. 6). Elle consiste à rassembler en un seul rack tous les organes électriques compris entre la cellule photoélectrique de lecture et le câble

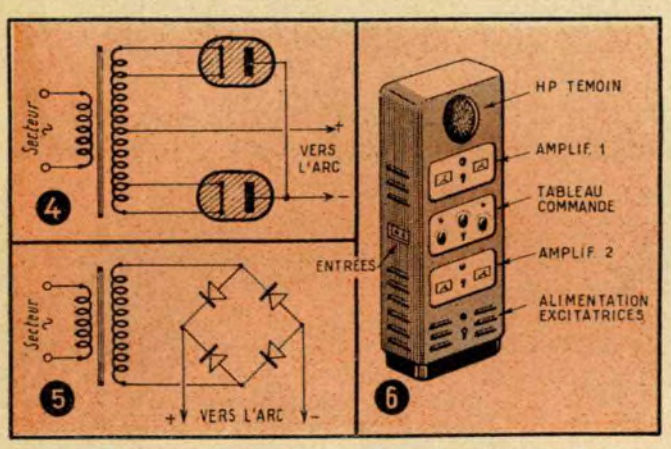


Fig. 4. — Redresseur d'arc par valves à gaz travaillant sur les deux alternances.

Fig. 5. — Schéma de principe d'un redresseur sec à éléments en pont.

Fig. 6. — Rack de reproduction des films sonores. Cette disposition de principe montre les différents éléments normalement employés pour une chaîne d'amplification.

des haut-parleurs. On centralise ainsi toutes les commandes. De plus, le câblage de la cabine s'en trouve grandement simplifié. On y incorpore aussi le haut-parleur témoin, qui donne à l'opérateur la possibilité de contrôler le son qui est distribué à la salle de projection.

Le matériel électrique doit être de haute qualité, c'est-à-dire à la fois robuste et capable de sérieuses performances. Les ensembles particulièrement soignés, par exemple, ne comportent pas de condensateurs électro-chimiques. Enfin, des appareils de mesures montés à demeure permettent un contrôle constant des différentes sections des amplificateurs.

Un ensemble tourne-disques à double plateau assure le passage d'un fond sonore aux entr'actes et entre les séances. On complète souvent l'installation sonore par un microphone d'annonces. Il est à remarquer que, lors de l'emploi de ce dernier, une clé doit automatiquement couper le haut-parleur témoin pour éviter l'effet Larsen.

La distribution électrique

Le courant est normalement distribué à la cabine de projection en 220 volts alternatif bi- ou triphasé. Cependant, dans le cas d'exploitations importantes, le cinéma possède sa propre sous-station. Le *Gaumont-Palace*, par exemple, reçoit du 12 000 volts qui est abaissé à 220 volts par 16 transformateurs d'une puissance totale de 1 500 KVA. Les appareils de commande et de contrôle sont répartis sur des tableaux dont la longueur totale atteint 30 mètres. En cas de panne de secteur, un groupe Diesel de 250 CV peut fournir en moins d'une minute le courant nécessaire au déroulement normal du spectacle. De nombreuses salles possèdent de même un groupe électrogène, mais à une échelle évidemment plus réduite.

Le fonctionnement des divers appareils en usage dans la cabine de projection nécessite un réseau de distribution électrique. On effectue le câblage avec des conducteurs du type 750 T ou 750 RT, que l'on protège contre les détériorations mécaniques en les plaçant sous une enveloppe métallique, tubes d'acier en général. Dans les cabines modernes, on prévoit un espace libre sous le plancher, destiné à dissimuler les différentes canalisations.

Les règlements de police exigent, en plus de l'éclairage normal, une installation de secours. Celle-ci doit permettre au public et au personnel de se déplacer en toute sécurité en cas d'interruption accidentelle du courant ou de panne de secteur. On distingue ainsi l'éclairage de sécurité et l'éclairage de panique. Ces circuits de secours sont totalement indépendants de ceux qui sont employés par l'éclairage normal. Ils empruntent notamment des itinéraires différents. De plus, la distribution se fait à basse tension : 12 ou 24 V pour une installation de moyenne importance.

L'éclairage de sécurité est destiné à rendre possible une évacuation des spectateurs en cas d'interruption accidentelle de l'éclairage normal. Il doit, en outre, signaler les voies aboutissant aux sorties. Cet éclairage fonctionne, lors des séances, depuis l'ouverture des portes jusqu'à la complète évacuation de la salle de projection. Sa mise sous tension est manuelle.

Quant à l'éclairage de panique, il doit fonctionner automatiquement dès que l'éclairage normal fait défaut. On double même le dispositif automatique d'une commande manuelle, destinée à assurer une sécurité complète. L'alimentation de ces deux éclairages se fait par batteries d'accumulateurs. Pour garder celles-ci en parfait état de marche, on les fait souvent débiter pendant les heures de nettoyage de la salle.

Tous les dispositifs annexes sont groupés dans un local contigu à la cabine de projection. On y trouve installés : le tableau de commande de l'installation, les redresseurs d'arc bruyants, les jeux de contacteurs d'éclairage de la salle, etc...

(A suivre)

R. MIQUEL.



ELEKTROAKUSTIK, MUSIK und SPRACHE, par **F.V. Saic.** — Un vol. relié de VI + 654 p. (140 × 210). 89 fig. — Springer, Vienne. Prix : **16,50 Fr. suisses.**

Le livre de Saic consacré à l'électroacoustique constitue un excellent traité abrégé de cette science. Il s'appesentit surtout sur l'aspect physiologique et notamment sur toutes les particularités de la perception du son qui sont analysées avec beaucoup de détails. Le contenu sonore de la parole est également analysé avec soin. En revanche, le problème de la production et de la reproduction de la musique est quelque peu négligé. Ce livre rendra de réels services à tous les techniciens de la téléphonie, aux spécialistes de l'enregistrement et aux techniciens du public-address.

STORAGE TUBES AND THEIR BASIC PRINCIPLES, par **M. Knoll** et **B. Kazan.** — Un vol. relié de 144 p. (150 × 235), 34 fig. — John Willey, New-York ; Chapman & Hall, London. — Prix : **3 dollars.**

La publication d'un ouvrage spécialement consacré à ce que l'on peut appeler « tubes à accumulation » est bien symptomatique. Le domaine de leurs applications s'élargit, en effet, de jour en jour.

Depuis l'époque, pourtant pas si lointaine, où W. Zworykine a eu la géniale idée de soumettre sa mosaïque photo-électrique à l'éclairement ininterrompu par l'image à transmettre, le rayon électronique venant glaner les charges accumulées, le principe ainsi mis en œuvre a fait du chemin. L'iconoscope a donné naissance à toute une série de caméras dont la plus récente, l'image orthicon, en est le descendant direct. Mais la possibilité d'accumuler des informations sous la forme de charges électriques de l'ordre de 100 picocoulombs par élément de surface en les déposant, en les prélevant ou en les effaçant avec une vitesse extrême a conduit à la création des tubes-mémoires utilisés notamment dans les machines à calculer électroniques.

Imitent-elles la nature ? Autrement dit, la mémoire humaine serait-elle aussi une répartition particulière de charges électriques ? Quel serait alors le merveilleux mécanisme sélecteur permettant instantanément de retrouver, parmi des millions des souvenirs, celui que l'on cherche ? C'est là un passionnant problème que la biologie n'ose pas encore aborder.

En attendant, soyons reconnaissants aux deux auteurs américains qui analysent en détail le mécanisme de la mémoire électronique et, après avoir examiné les principes de base, décrivent divers modèles de tubes utilisés.



Revue critique de la presse mondiale

REDRESSEURS A OXYDE DE TITANE

National Bureau of Standards Technical News Bulletin
(Washington, août 1952)

Nos bons vieux redresseurs secs auront décidément du mal à conserver leur suprématie. Après l'offensive : germanium contre sélénium, voici que le redresseur à oxyde de cuivre, après 25 ans d'un règne heureux, voit poindre la menace du modèle à oxyde de titane.

Les recherches sont dues à deux physiciens du Solid State Physics Laboratory du N.B.S. : **R.G. Breckenridge** et **W.R. Hosler**, et, bien qu'inachevées, font déjà entrevoir des résultats intéressants.

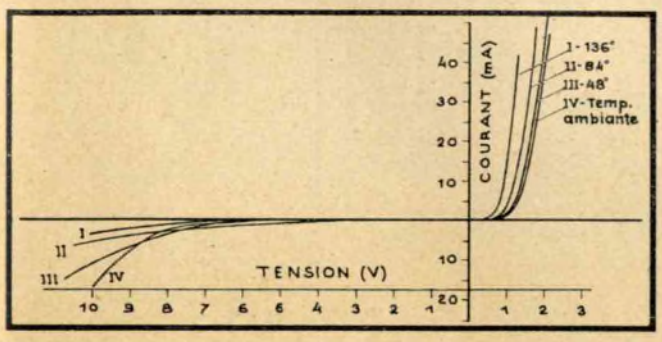
Le titane, en feuilles, est poli, puis oxydé par deux heures de chauffage à 800° en atmosphère d'oxygène. Une réduction partielle est effectuée par chauffage de 15 minutes à 500° dans l'hydrogène. Le semi-conducteur obtenu est recouvert électrolytiquement d'une contre-électrode en un métal qui peut être l'argent.

La tension inverse applicable est de l'ordre de 20 V par plaque ; les courbes ci-dessous indiquent les courants directs et inverses pour différentes températures. L'une des caractéristiques intéressantes des nouveaux redresseurs est leur aptitude à fonctionner correctement à des températures pouvant atteindre 150° (les performances semblent même s'améliorer quand la température croît...).

Si l'oxyde de titane présente une certaine ressemblance avec l'oxyde de cuivre, le processus intime du redressement, lui, est opposé : ce sont des électrons libres qui circulent dans le premier, alors que dans le CuO, les charges sont acheminées par le mécanisme des « trous », ou électrons manquants. Cela explique que le courant circule en sens opposé dans les nouveaux redresseurs, autrement dit, de la contre-électrode vers la plaque de base (ou, si l'on considère les électrons, du titane vers la contre-électrode).

Les premiers redresseurs au titane, du fait de la formation en deux temps de la couche d'oxyde, étaient relativement fragiles et souvent irréguliers. On a déjà remédié à cet état de choses en provoquant l'oxydation et la formation du semi-conducteur par une opération unique : chauffage pendant 3 heures à 600° dans de la vapeur d'eau.

A quand les premiers modèles commerciaux ?



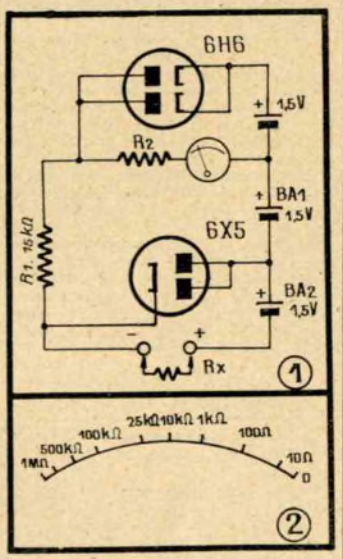
Les caractéristiques des nouveaux redresseurs à oxyde de titane s'améliorent au fur et à mesure que croit la température des éléments.

NOUVEL OHMMETRE

Radio-Electronics
(New-York, octobre 1952)

Pour l'atelier du serviceman, les ohmmètres classiques sont trop longs à manipuler s'ils ont plusieurs gammes et trop imprécis aux extrémités de l'échelle s'ils n'en ont qu'une.

L'ohmmètre qu'ont fait breveter **W.F. Wrolson** et **H. Overdick** (N° 2 583 130), et que présente la figure 1, ne possède qu'une gamme



L'échelle unique de cet ohmmètre est dilatée à droite de façon à uniformiser la précision des lectures.

dont l'échelle est telle (fig. 2) que les résistances courantes en radio y sont lues avec une approximation suffisante pour la pratique. Il est, de plus, insensible aux décharges accidentelles que pourraient produire un châssis sous tension ou des condensateurs incomplètement déchargés. On remarque en effet que les circuits comportent deux diodes (la 6H6 et la 6X5) connectées et polarisées de sorte que toute tension supérieure à 1,5 V appliquée aux bornes d'entrée est pratiquement court-circuitée, quelle que soit sa polarité et, par conséquent, même si elle est alternative.

La 6X5 offre d'autre part l'avantage de dilater l'échelle vers les résistances basses : le point 10 Ω est lu là où se trouverait le point 1 000 Ω d'un montage normal. Le galvanomètre est un 100 μA ; si R est sa résistance interne, il faut donner à R_2 la valeur (15 000 — R) ohms.

L'article ne précise pas ce que devient l'étalonnage lorsque la tension de chauffage des diodes varie, avec le secteur par exemple.

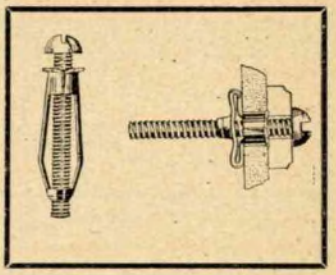
ECROU A AUTO-SERTISSAGE

Publicité dans Fernmelde-Praxis
(Lübeck, novembre 1952)

Poser une plaquette ou un accessoire à la surface d'un panneau dont l'arrière est inaccessible est un problème qui a toujours stimulé l'imagination des mécaniciens.

Si les diverses solutions poposées commencent pour la plupart par exiger le perçage d'un trou, elles diffèrent quant à la deuxième phase des opérations : sertissage d'un rivet spécial, taraudage normal ou autotaraudage dans le cas de matières tendres ou de tôles minces (vis Parker), etc. La méthode la plus récente vient d'Allemagne et fait appel à un écrou spécial, prolongé par deux pattes s'épanouissant en deux demi-collerettes, ainsi que le montre la figure.

Soutenu par la vis de fixation, l'écrou est introduit par le trou,

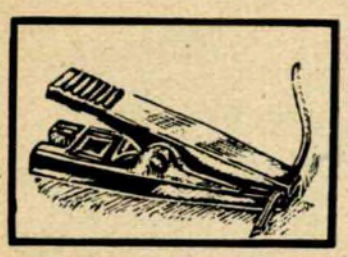


dont le diamètre doit être un peu supérieur à celui de la partie filetée de la vis. Les deux pattes sont suffisamment élastiques pour reprendre leur forme en « tonneau » après traversée du trou, mais suffisamment ductiles pour se replier sur elles-mêmes lors du serrage. A la fin de l'opération, l'écrou est serti contre la cloison ; la vis peut éventuellement être enlevée et remise autant de fois que cela est nécessaire.

PINCES CROCODILES ISOLEES

Electronics
(New-York, novembre 1952)

Lancées par « Grayhill » de Chicago, ces pinces, qui manquaient et manquent encore en France, per-



Les pinces crocodiles entièrement isolées peuvent être employées côte à côte sans risques.

mettent de prélever des tensions en deux ou plusieurs points rapprochés d'un châssis sans craindre les feux d'artifices et volatilisation de spiraux ou simplement les lectures fausses. Complètement enrobées d'une résine isolante thermodurcissable, les pinces isolées ont des pièces de contact en argent, une armature en laiton et, ce qui ne gâte rien, des ressorts énergiques.

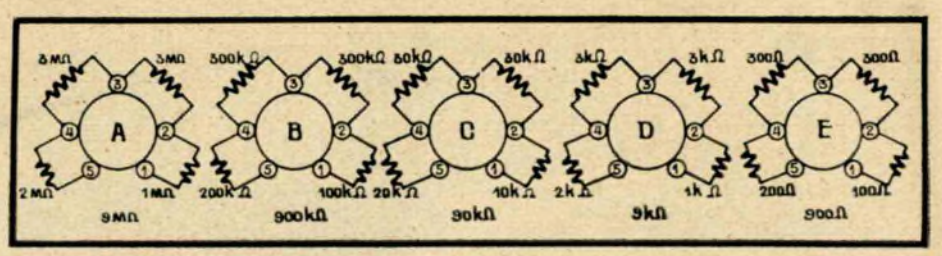
[La Rédaction promet une solide publicité gratuite au constructeur français qui créera une pièce répondant au même besoin. Un modèle miniature serait certainement très apprécié.]

ANALYSE DES TRES BASSES FREQUENCES

Technique (Publication **Muirhead**)
(Beckenham, avril 1952)

Les très basses fréquences ne peuvent généralement pas être examinées directement par les analyseurs classiques (le Muirhead « Parametra », par exemple, ne fonctionne qu'à partir de 19 Hz). Cependant, les Diesel lents, les machines à vapeur, etc., peuvent être à l'origine de vibrations dont la fréquence fondamentale est de l'ordre de 10 Hz. C'est pourquoi le constructeur anglais a construit un modulateur grâce auquel les mesures sont possibles jusqu'à 2 Hz.

Dans cet adaptateur (fig. 2), le signal module le 50 Hz du réseau dans un « anneau » de 4 diodes équilibrées de sorte que la porteuse soit supprimée et que seules sortent les fréquences somme et différence. Ces dernières sont appliquées à l'analyseur, avec lequel on mesure l'une d'entre elles, normalement la plus élevée. Une clé permet de mettre le modulateur hors circuit pour la mesure directe des harmoniques supérieures à 20 Hz.



Comment, avec 5 supports de lampes et 20 résistances, on peut éviter l'achat de 50 résistances étalonnées et de contacteurs spéciaux.

gration au sujet de laquelle il est nécessaire d'ouvrir une courte parenthèse : Les capteurs de vibrations utilisés pour transformer les vibrations mécaniques en vibrations électriques peuvent être divisés en trois groupes : capteurs d'amplitude, capteurs de vitesse et capteurs d'accélération. Un capteur d'amplitude fournit une tension de sortie d'amplitude constante à toutes fréquences lorsque l'amplitude de la vibration reste constante ; dans les capteurs de vitesse, le terme amplitude de la définition précédente doit être remplacé par le terme vitesse ; dans les capteurs d'accélération, c'est le terme accélération. Le rôle du circuit intégrateur, que l'on voit près de 1 et 2 comme formé par une résistance et une capacité en série après l'atténuateur d'entrée est de fournir une tension de sortie proportionnelle à la vitesse quand on emploie un capteur d'accélération et proportionnelle à l'amplitude quand on utilise un capteur de vitesse.

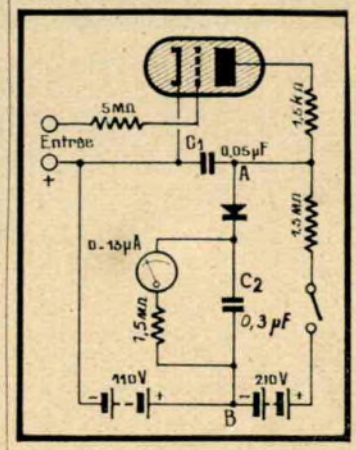
Un filtre à contre-réaction est inséré avant l'étage modulateur ; il coupe les fréquences de 102 à 120 Hz afin d'éviter que leur différence avec le 50 Hz soit prise pour la somme avec ce même 50 Hz d'une fréquence plus faible de 100 Hz.

VOLTMETRE A THYRATRON

Radio-Electronics
(New-York, septembre 1952)

Cette application pour le moins originale d'un thyratron a valu à son auteur (Anglais), **Alfred Gordon Clarke**, le brevet U.S.A. N° 2 591 511. Le montage fonctionne ainsi :

Lors de la fermeture de l'interrupteur, la H.T. charge le condensateur C_1 jusqu'à ce que le tube à gaz (à cathode froide) se déclenche et décharge C_1 ; le phénomène se répète au rythme de 6 périodes par seconde environ. Mais la tension de déclenchement du thyratron dépend de sa tension de grille. Par conséquent, la tension moyenne du point A varie en fonction de la tension de grille. Cette tension en A charge (par l'intermédiaire du redresseur, qui interdit le courant inverse lorsque C_1 est déchargé) le condensateur C_2, dont un galvanomètre sensible mesure le potentiel. Le retour de C_2 est fait en un point B dont le potentiel, fixe, est suffisamment élevé pour que le galvanomètre soit



Dans ce voltmètre électronique, le thyratron, à cathode froide, n'exige aucune source de chauffage.

au zéro lorsque la tension en A correspond à une tension nulle de la grille du thyratron.

Si cette grille devient négative, il faut une tension plus forte en A pour déclencher le tube, et le microampèremètre dévie. On peut de la sorte mesurer jusqu'à — 50 V. La résistance de 5 MΩ protège le tube contre les tensions excessives d'entrée ; il protège aussi... la source contre les tensions captées par la grille lors de l'ionisation. Il reste à se demander, dans ces conditions, ce que devient l'impédance d'entrée du voltmètre... Mais le schéma reste intéressant pour un appareil portatif, car il dispense d'une batterie de chauffage et est peu vorace en courant de haute tension.

DECADES DE RESISTANCES

C.W. Griffee
Radio-Electronics
(New-York, octobre 1952)

Un boîte à décades est un objet tentant, mais souvent hors de portée des petites bourses avec ses 10 résistances par section et ses contacteurs sérieux.

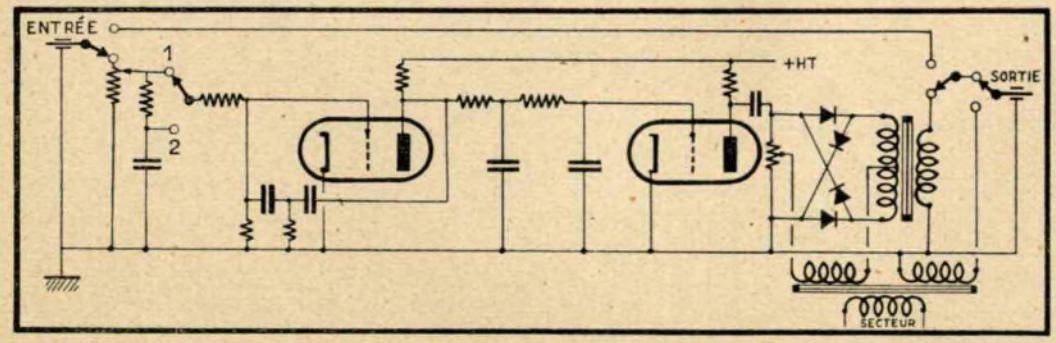
Celle qui est présentée ici est plus économique : elle permet de passer continuellement de 100 à 9 999 900 Ω par bonds de 100 Ω et ne nécessite que 20 résistances étalonnées, 5 supports de lampes à 5 broches et quelques cordons terminés par des fiches ad-hoc. On devine facilement la marche à suivre. L'emploi est certainement moins commode et rapide qu'avec les décades classiques. Mais on gagnera certainement du temps en « habillant » les supports de lampes d'une plaquette indicatrice aussi parlante que possible.

H.P. ET... COQUILLE D'ŒUF

Radio-Electronics
(New-York, octobre 1952)

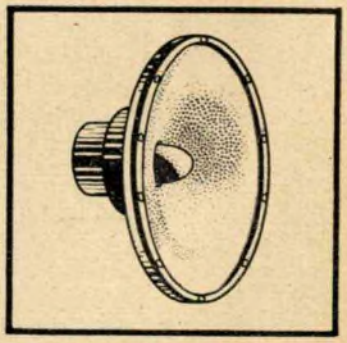
Lorsqu'un haut-parleur est plus riche en basses qu'en aiguës, il est possible, d'après le technicien allemand de la B.F. **Rudi Pfenninger**, de rétablir l'équilibre en collant au centre de la membrane une banale coquille d'œuf.

Le plus difficile est d'obtenir cette dernière intacte. Voici donc une « recette » : prendre un œuf dur, le placer, pointe en l'air dans un coquetier et tracer à l'aide d'un couteau bien aiguisé une circonférence légèrement au-dessous du grand diamètre. Puis, en tenant l'œuf par les deux bouts, accentuer la saignée avec une petite lime triangulaire. Trancher alors l'œuf en deux avec une lame de rasoir et vider soigneusement la partie pointue. Laisser sécher complètement, roder la partie limée contre un papier de verre fin et coller contre la membrane à l'aide de colle cellulosique.



Adaptateur dans lequel les très basses fréquences, modulant un signal à 50 Hz, peuvent être mesurées avec un analyseur classique.

Mais revenons à notre signal T.B.F. et suivons-le dans le schéma. Après atténuation calibrée (0 à 70 dB ; 1 mV à 3 V) à l'entrée, deux voies lui sont offertes. En 1, un passage direct, et en 2 une inté-



ILS ONT CRÉÉ POUR VOUS

OSCILLOGRAPHE PORTATIF

Ets Ribet-Desjardins
13, rue Périer,
Montrouge (Seine). Ali. 24-40.

La naissance d'un nouvel oscillographe chez Ribet-Desjardins est toujours un événement dans le milieu des techniciens.

Le 268 A ne manquera pas à cette tradition, affirme son créateur. C'est un appareil qui, bien que de dimensions très réduites



L'oscillographe 268 A

(128 × 239 × 230 mm), comporte un tube cathodique de 70 mm (DG 7-6) et 8 lampes diverses, tout en offrant des possibilités qui étaient l'apanage des oscilloscopes importants de laboratoire.

Il permet l'examen d'impulsions à partir de 2 µs avec un gain de 800. Il rend possible, en particulier, l'examen des signaux de synchronisation de lignes en télévision à haute définition, les signaux d'images et de lignes, etc... Mais qui peut le plus peut le moins et son usage intéresse évidemment aussi la radio et la basse fréquence.

Le 268 A se compose de :

Une **base de temps** assurant un balayage de 10 à 30 000 Hz par thyratron et penthode de charge ;

Un **amplificateur horizontal** à un étage utilisant la penthode de charge ;

Un **amplificateur vertical** à deux étages à sortie symétrique, comportant un réglage de niveau d'entrée par décades apériodiques 1, 1/10, 1/100 complété par une commande progressive de gain sans action sur la courbe de fréquence ni sur les constantes de temps. Cet amplificateur est muni en outre de corrections H.F. et B.F. permettant de passer sans déformation des signaux rectangulaires à 50 Hz et des montées à front raide de 0,25 µs ;

Une **alimentation** pour courant alternatif 50 Hz (110 à 240 V).

L'ensemble, logé dans un élégant coffret métallique que représente notre photographie, pèse environ 6 kg.

Gageons que cet appareil va devenir, au même titre que le contrôleur universel de poche, l'outil de travail indispensable de tous les techniciens qui ont besoin de se déplacer.

TRANSFORMATEURS A TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ

Ets P. Millerioux et Cie
5, rue Beaurepaire,
Pantin (Seine). Nor. 96-60

Nos lecteurs n'ont certainement pas oublié les études qui, dans ces colonnes, ont été consacrées au problème de la haute fidélité. Dans le numéro 163, en particulier, R. Lafaurie présentait l'étage de sortie ultra-linéaire comportant un tube connecté d'une façon intermédiaire entre le montage triode et le montage tétrode, grâce à un transformateur muni au primaire d'une prise reliée à l'écran.

Notre collaborateur émettait le vœu que l'industrie française s'inspirât des données publiées pour le transformateur de l'amplificateur en l'adaptant au montage ultra-linéaire.

Si nous en croyons les notices que nous venons de recevoir des établissements Millerioux, ce vœu est désormais réalisé. Fruit d'une étude très poussée, leur nouvelle série très haute fidélité (pour push-pull), autoriserait des performances exceptionnelles, dues pour une part à une méthode de sélection et de traitement des tôles permettant d'obtenir des qualités magnétiques remarquables, et pour une autre part non moins importante à la prise sur le primaire, calculée de façon que l'écran reçoive une tension alternative représentant 43 0/0 de celle appliquée à l'anode. Ajoutons à cela une « symétrisation » complète du bobinage ainsi qu'une réalisation qui semble fort soignée, et on comprendra l'intérêt présenté par cette nouveauté.

Tous ces transformateurs possèdent deux sorties secondaires, pouvant être couplées en série ou en parallèle, ce qui permet d'obtenir deux impédances d'adaptation dans le rapport de 1 à 4, tout en conservant, sur chaque impédance, l'ensemble des qualités de transformation.

SUPPORTS DE LAMPES ET FICHES BANANES

A. Jeanrenaud
70, rue de l'Aqueduc
Paris-10e. NOR. 98-85.



Le **support miniature SX** se distingue par ses contacts qui, ainsi qu'on peut le voir sur la photographie, sont constitués par des paires de lames élastiques minuscules assurant ainsi une très ferme préhension des broches du tube et un contact amélioré par le fait que ce sont les arêtes des lames qui s'appuient sur les broches, d'où pression locale supérieure.

La **fiche banane BAK** (à droite), parfaitement classique en ce qui concerne ses contacts, l'est moins par la forme conique de son isolant et par le fait que la vis de fixation est totalement dissimulée à l'intérieur de celle-ci, ce qui offre l'avantage d'éviter certains picotements parfois fort désagréables...

La **fiche banane BK** nous semble supérieure à la précédente par la qualité de son contact, obtenu au moyen d'un unique ressort, robuste et très élastique à la fois. Quant à l'isolant et au système de fixation, ils sont identiques.

Ces fiches sont livrables avec isolant rouge, blanc, bleu, noir, vert ou jaune.

PIÈCES D'IMPORTATION

Sprague U.S.A.
Ets Radiophon
50, rue du Fg-Poissonnière,
Paris (10e). PRO. 52-03.

Condensateurs à la " vitamine Q ".

Ce sont, nous dit la notice, les plus petits condensateurs au papier existant jusqu'à ce jour. Ils sont scellés dans un boîtier métallique hermétique et, de par leur imprégnation avec un mystérieux produit dénommé « vitamine Q », ils peuvent assurer un service régulier entre — 55°C et + 125°C, leur résistance d'isolement étant maximum à toutes les températures. Des sorties sous perles de verre soudées avec le métal assurent une protection efficace et permanente contre l'humidité.

Ces extraordinaires condensateurs existent en de nombreux types répondant aux exigences de l'industrie et de l'armée.

Résistances bobinées

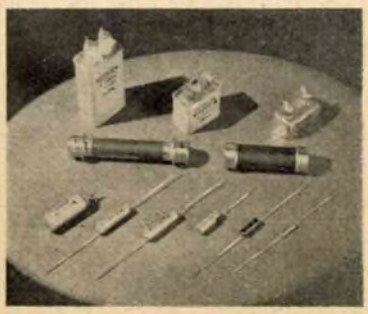
Ces résistances de haute précision sont bobinées avec un fil isolé à l'émail céramique. Leur protection contre l'humidité est assurée de la meilleure façon par un scellement hermétique, en matière plastique, ou une imprégnation de vernis, selon le type des résistances.

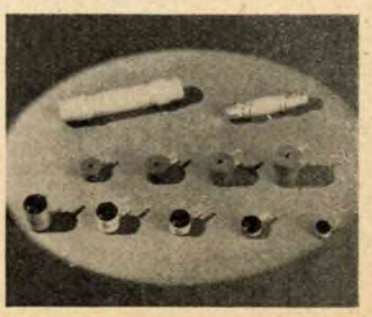
Un échauffement prolongé et un vieillissement artificiel assurent une stabilité maximum des valeurs. Les gammes de tolérances vont de ± 1/2 p. 100 jusqu'à ± 5 p. 100, selon l'usage auquel on destine ces résistances.

Fil de bobinage " Ceroc "

Il y a deux sortes de fil **Ceroc** : le **Ceroc ST**, qui est isolé par une couche de Téflon superposée à une couche d'émail et peut supporter une température de 250°C en service régulier, et le **Ceroc T** qui est recouvert d'une double couche de Téflon et peut non seulement supporter la température précitée en service permanent, mais encore jusqu'à 300°C en pointes.

L'utilisation de ces fils dans les transformateurs, petits moteurs et bobinages divers permet de réduire très sensiblement les poids et encombrements.





★ VIE PROFESSIONNELLE ★

ÉLECTRONIQUE ET RADIO

EXPOSITION DE LA PIÈCE DÉTACHÉE. — La prochaine exposition de la Pièce détachée aura lieu, rappelons-le, du 27 février au 3 mars prochain. Elle se tiendra comme les années précédentes au Parc des Expositions de la Porte de Versailles.

EXPOSITION ALLEMANDE. — On sait que la grande exposition allemande qui devait avoir lieu au mois d'août 1952, a été reportée à février 1953. Une fois de plus, on nous annonce une modification de date. Cette fois-ci, elle est prévue du 29 août au 6 septembre 1953 à Düsseldorf. Espérons que cette date sera maintenue et que nous pourrons par conséquent, dans notre numéro d'octobre, en publier un compte rendu détaillé.

THÉRAPEUTIQUE ULTRASONORE. — Dans une communication à l'Académie de médecine, MM. Ravina, Stuhl et Verse relatent les remarquables résultats obtenus par ce traitement, effectué sur 400 malades au moyen de générateurs piézoélectriques à une fréquence de 100 kHz environ, dans les cas suivants : sympathique, asthme, coqueluche, douleurs fantômes, prurits anaux, maladie de Dupuytren, séquelles des traumatismes et pour l'analgésie, l'otologie et la dermatologie (acné, sclérodermie).

RADARS A EMISSION CONTINUE. — On a mis récemment en évidence l'intérêt de ce type de radar à effet Doppler-Fizeau, qui a, entre autres, l'avantage d'éliminer les échos fixes. La vitesse avec laquelle l'objectif mobile se rapproche de la station résulte du battement de l'onde incidente et de l'onde réfléchie. La distance de l'objectif à la source est mesurée par l'amplitude des battements. Lorsque l'onde réfléchie est trop faible, on utilise également les impulsions.

USINAGE H.F. — Aux Etats-Unis, on a mis en application une méthode d'usinage à haute fréquence des pièces métalliques sur perceuse orientable. Grâce à ce « procédé X » consistant à appliquer à la pièce des tensions H.F. qui éjectent sans fusion les particules métalliques, on arrive à ajuster les cotes au 0,01 mm, même sur des carbures agglomérés, les aciers trempés et alliages spéciaux. La pièce est plongée dans un bain de fluide diélectrique. (J.S. Roller, **La Machine Moderne.**)

LÉGION D'HONNEUR. — Le grade de commandeur de la Légion d'honneur vient d'être attribué à M. de Lassus Saint-Geniès, président directeur général de la Compagnie française Thomson-Houston. Toutes nos félicitations au nouveau promu.

ASSOCIATION DES INGÉNIEURS ELECTRONICIENS. — Par suite d'un accord avec la Société des Radioélectriciens, le secrétariat de l'Association des Ingénieurs Electroniciens a été transférée 10, avenue Pierre-Lardusse, à Malakoff. Chaque année, les Electroniciens recevront deux numéros de **L'Onde électrique** consacrés à l'électronique.

EVOLUTION DES TECHNIQUES DES PIÈCES DÉTACHÉES. — Dans le cadre de l'Association des Ingénieurs Electroniciens, M. Pierre Gamet a fait, le 8 décembre 1952, une communication sur l'état actuel et l'évolution des techniques des pièces détachées.

ASSOCIATION DES JOURNALISTES DE LA RADIO ET DE LA TÉLÉVISION. — Le 6e prix du Radiojournalisme (Prix Maurice Bourdet), fondé par cette association, a été décerné à Pierre Dumayet, titulaire de la rubrique « Le magazine télévisé des Arts et des Lettres », par M. Raymond Marcellin, ministre de l'Information, en présence de M. Duchet, ministre des P.T.T. et de M. Cornu, secrétaire d'Etat aux Beaux-Arts, à l'issue du traditionnel banquet de l'A.P.J.R.T.

EQUIPEMENT INDUSTRIEL DE L'ENERGIE ATOMIQUE. — Cet équipement fait l'objet des études d'un comité spécial, créé par décret et arrêté du 18/11/52 au Commissariat à l'Energie atomique : président, M. Armand ; membres, MM. Denivelle, Norguet, Perrin.

CADRES SUPÉRIEURS TECHNIQUES DE LA RADIODIFFUSION. — Conditions d'intégration dans le corps des ingénieurs de la Radiodiffusion du personnel des anciens cadres supérieurs techniques. Classement indiciaire et traitements. (Arrêté du 5/11/52 ; J.O. du 16/11/52.)

MARQUE DE QUALITÉ DES POUDRES A MOULER. — Depuis l'admission des phénoplastes et mélamines formaldéhyde à la marque nationale de qualité contrôlée par l'Union technique de l'Electricité chez les fabricants de poudres à mouler et chez les mouleurs avec prélèvements et essais au Laboratoire Central des Industries électriques, on constate une amélioration sensible et continue de ces poudres, dont la qualité actuelle est sensiblement supérieure à celle des poudres d'importation. (Centre d'Etudes des Matières).

NÉCROLOGIE. — Nous avons appris avec un vif regret le décès de M. R. Girardeau, président directeur général de la Compagnie Radio-Maritime ; de M. H. Bertin, chef du service brevets de la Compagnie générale de T.S.F. ; de M. R. Willem, directeur technique adjoint à la direction générale de la Compagnie générale de T.S.F. et de la S.F.R. A leur famille, à leurs amis nous adressons l'expression de nos plus sincères condoléances.

VINGT ANS DE PHILIPS INDUSTRIE. — La brillante réception qui a été réservée à la presse technique, à l'occasion du vingtième anniversaire de Philips Industrie, dans ses usines de Bobigny, a permis à la presse d'apprécier la variété et la richesse des activités auxquelles se livre cette maison. Si nous devions publier ici, ne serait-ce que le sommaire de tous appareils réalisés à Bobigny, plusieurs pages de notre revue suffiraient à peine. Il nous a été toutefois donné de voir en fonctionnement des appareils aussi divers que les postes de soudure, les appareils de chauffage par capacité et de chauffage inductif, les redresseurs industriels, les microscopes électroniques, les compteurs de particules radioactives et les appareils de mesure de création assez récente qui servent à la mesure des vibrations mécaniques, des contraintes et des déformations, les stroboscopes, les oscilloscopes de toutes sortes, les pH-mètres, les appareils pour contrôle des états de surface, les relais électroniques, etc.

L'occasion nous sera donnée de revenir plus en détail sur certaines applications de l'électronique développées par Philips-Industrie. En attendant, nous tenons à remercier M. Haver Droeze, directeur général de Philips, et M. Mazet, directeur du département Philips-Industrie de nous avoir permis de prendre connaissance en détail de ces fabrications fort intéressantes.

TÉLÉVISION

SOCIETE RADIODIFFUSION ET TELEVISION. — Une société à responsabilité limitée ayant pour objet l'étude de l'installation de stations privées de télévision vient d'être constituée au capital de 130.000 fr. Son conseil d'administration est ainsi constitué : MM. P. Archambault, Ph. Boegner, P. Bourgeois, G. Cheneau de Legritz, J. Dufour, H. de France, M. Lehman, G. Lourau, Ch. Michelson, Ludovic Tron, Louis de Wolf.

COMPAGNIE MAROCAINE DE RADIO-TELEVISION. — Cette société, dite TELMA, qui a pris la suite de la Société d'Etudes créée par la Compagnie ds Compteurs, vient de commencer la construction de l'émetteur de Casablanca sur la route de Marrakech. Les bâtiments seront achevés à l'automne 1953, le poste émetteur six mois après.

EXPORTATION

UN BEAU SUCCES FRANÇAIS. — Toutes nos félicitations à la **Cie Gle de T.S.F.** qui, au terme d'une sévère compétition internationale, vient d'être désignée par le gouvernement Indien pour piloter la création d'une usine destinée au développement de l'industrie électronique professionnelle (radars, télécomunications, tubes et matériels divers).

Tous ceux qui font
TOUTE LA RADIO
adressent à tous ceux qui la lisent, leurs meilleurs vœux pour 1953.

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

FORMATION DES CADRES SUPÉRIEURS. — Les redevables de la taxe d'apprentissage possèdent la faculté d'affecter une partie de cette taxe aux Etablissements d'Enseignement supérieur formant des radioélectriciens. Cette année, grâce au SNIR, la part de l'enseignement supérieur a été portée de 25 à 40 0/0. D'autre part, 50 0/0 peuvent être consacrés à la formation du 1er et du 2e degrés (ouvriers, cadres subalternes, agents techniques). Les fonds de la taxe à remettre au SNIR pour la formation des Radioélectriciens doivent être envoyés avant le 15 février 1953. Ils entrent en déduction pour le calcul de l'exonération fiscale.

ECHANGES INTERNATIONAUX DE STAGES TECHNIQUES. — Des stages dans l'industrie, d'une durée de 8 semaines, sont organisés par **l'International Association for the Exchange of Students for technical Experience** (IAESTE), organisme représenté en France par la direction de l'Enseignement technique (7e Bureau), 34, rue de Châteaudun (9e). De 1951 à 1952, le nombre des étudiants étrangers reçus en France est passé de 215 à 275, tandis que le nombre des étudiants français reçus à l'étranger s'est accru de 264 à 326.

PRIX DE LA REVUE « INGENIEURS ET TECHNICIENS ». — Notre excellent confrère **Ingénieurs et Techniciens** a décerné, le 5 décembre, un prix d'estime au meilleur mémoire des élèves des Ecoles nationales des Ingénieurs des Arts et Métiers. En présence de nombreuses personnalités du monde scientifique, le jury a attribué le premier prix à MM. Leterrier et Maussac pour leur travail « Analogie entre lumière et ondes U.H.F. — Un interféromètre de Michelson en Hyper-fréquences ». D'autres travaux qui ont été primés ont, fait remarquable, traité pour la plupart des questions électroniques. Félicitons notre excellent confrère de cette initiative qui stimule et encourage les jeunes chercheurs.

PUBLICATIONS TECHNIQUES

SELEZIONE RADIO. — Notre bon confrère italien, **Selezione Radio** a consacré son numéro de novembre 1952 à l'enregistrement magnétique. De la sorte, il constitue une excellente monographie entièrement consacrée aux problèmes de l'enregistrement sur fil et sur ruban magnétiques.

L'ELECTRONIQUE COMMANDE LA VIE MODERNE. — Beaucoup d'industriels ignorent encore à quel point l'électronique peut les aider à résoudre leurs problèmes.

Afin d'informer les industriels, la **Compagnie des Lampes MAZDA** vient d'éditer un bulletin qui constitue un véritable inventaire de toutes les applications actuelles de l'électronique à l'industrie. Ce bulletin sera envoyé à tous les industriels qui en feront la demande à la Compagnie des Lampes, en se référant de notre Revue.

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° 85

PRIX : 120 Fr.
Par poste : 130 Fr.

- ★ Bases du dépannage. Différents systèmes de déphasage.
- ★ Technique en U.R.S.S.
- ★ Le Multi-Tracer, appareil de dépannage moderne.
- ★ Select 178, superhétérodyne simple à cinq tubes miniatures de construction très facile.
- ★ Microphone statique MC50.
- ★ Fabrication industrielle des récepteurs.
- ★ Le magnétophone chez le dépanneur.
- ★ Valeurs et tolérances.
- ★ Un amplificateur original.
- ★ Notes sur la mise au point du générateur H. F. « Laboratoire » et du pont de mesures « Ponrad 52 ».
- ★ Formulaire R. C.

Vous lirez dans le N° de ce mois de

TÉLÉVISION

N° 30

PRIX : 120 Fr.
Par poste : 130 Fr.

- ★ La technologie des récepteurs, par E. A.
- ★ La télévision en Argentine.
- ★ Le récepteur Précisia Sync. O. Matic.
- ★ Le Nabab, par A.V.J. Martin.
- ★ De l'oscilloscope au téléviseur, par P. Roques.
- ★ Voltmètre à lampe, par R. Deschepper.
- ★ Un oscilloscope télévision pour laboratoire, par A.-V.-J. Martin.
- ★ La télévision en Belgique.
- ★ Pratique et théorie du multivibrateur.
- ★ Equipement portatif de prises de vues, par H. Schreiber.
- ★ Table des matières pour 1952.

TOUTE LA RADIO

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6e

T.R. 172 ★

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 1164-34

RADIO constructeur & dépanneur

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6e

T.R. 172 ★

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 1164-34

TELEVISION

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6e

T.R. 172 ★

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 1164-34

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, 204 a, 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

PUBL. RAPY

TRANSFORMATEURS SPÉCIAUX

DÉLAIS RÉDUITS

VOLTAM

139, Av. H.-Barbusse - COLOMBES (Seine) - CHA. 04-86

Si vous lisez des livres et des revues techniques publiés en Angleterre et aux U.S.A., vous avez intérêt à consulter

LE DICTIONNAIRE RADIOTECHNIQUE

ANGLAIS-FRANÇAIS

par **L. GAUDILLAT**, *Ingénieur E.S.E.*

Traduction de tous les termes de radio et d'électronique. Abréviations usuelles. Conversion des unités.

84 pages — PRIX : 240 fr. — *Par poste :* 270 fr.

ÉDITIONS RADIO, 9, rue Jacob, Paris-6e — Ch. P. 1164-34

radio mentor

FACHZEITSCHRIFT IN DEUTSCHER SPRACHE FÜR

RADIO - PHONO - TELEVISION - ELECTRONIC

BERLIN

GRUNEWALD, HUBERTUSBADER STR. 16 (Brit. Sekt.)

vous souhaite

une heureuse année 1953

OUVRAGE REÇU

COMMENT SONT EVALUES FONDS DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE, PARTS SOCIALES ET INDEMNITES D'EVICTION, par R. Beraud. — 48 p. (136 × 217). — Les Annales des Loyers, Forcalquier (B.A.). — Prix : **franco : 360 fr.**

SI VOUS LISEZ « TÉLÉVISION »

...Vous y apprendrez tout ce qui concerne la télévision en Argentine et ce que devient la télévision en Belgique ; vous lirez le commencement de la description du Nabab, téléviseur pour millionnaires (sic) par A.V.J. Martin, dans le style humoristique qui lui est particulier.

Deux appareils de mesure fort utiles sont également décrits, un voltmètre à lampe à haute impédance d'entrée et un oscilloscope télévision du type laboratoire.

Une étude générale du multivibrateur et la description détaillée d'un équipement portatif allemand de prises de vues, sans oublier les rubriques habituelles complètent ce numéro au sommaire, on le voit, bien garni.

TIME IS MONEY

Cela est valable pour tout le monde et surtout pour un dépanneur : jouer à cache-cache pendant des heures avec une panne vous fait perdre tout ce que, raisonnablement, vous pouvez gagner sur un dépannage. Or, il existe un merveilleux appareil, le « Multi-Tracer », qui vous permettra de dépister une panne quelconque en quelques minutes. Vous lirez la description détaillée de cet auxiliaire irremplaçable de tout dépanneur moderne dans le n° 85 de « Radio-Constructeur », dont chaque page, comme d'habitude, vaut son pesant d'or par les renseignements qu'elle contient.

Désire acheter le n° 103 de **Toute la Radio** et le n° 1 de **Télévision.** Ecr. Revue n° 526.

LES COLONNES STENTOR

des Ets Paul BOUYER & C°

Dans notre numéro 163 de février 1952 nous considérions l'apparition des Colonnes Stentor comme un événement dans la technique française de la sonorisation.

Les mois écoulés ont largement confirmé cette appréciation. Aujourd'hui, innombrables sont les sonorisateurs qui, ayant essayé cette nouvelle technique, ne conçoivent plus d'autre façon de sonoriser un local à grande réverbération ou à tendance fâcheuse à l'effet Larsen. Ils apprécient la simplification qui résulte pour eux de la possibilité de remplacer par une ou deux colonnes seulement les multiples petits haut-parleurs répartis de la manière classique.

Notre couverture représente l'une des sonorisations les plus spectaculaires ainsi réalisées au cours de l'année : le Banquet offert par le **Radio-Circus** dans les écuries du Château de Chantilly. Une salle de 80 mètres, présentant un temps de réverbération de 8 à 10 secondes... 900 couverts... Une seule colonne Stentor, type 1960, a permis une sonorisation telle que pas un invité n'a perdu un seul mot des discours et que beaucoup d'entre eux, ne se rendant pas compte qu'il y avait un haut-parleur, se sont extasiés sur la façon dont, au grand siècle, on savait étudier l'acoustique d'une salle !

Un grand nombre de locaux tels que : salles des pas perdus, salles de conférences, casinos, dancings, églises, etc., ont été ainsi sonorisés. Dans cette dernière application, les colonnes Stentor rencontrent une faveur toute spéciale du fait qu'elles ne soulèvent aucune objection esthétique. Même dans des églises classées, elles ont pu être utilisées avec l'agrément des services des Beaux-Arts.

ERRATUM

Dans l'annonce de la Sté Ind. d'Acoustique, 134, bd Haussmann, Paris, dans le numéro spécial Exportation de novembre 1952, il faut lire : Pièces détachées **subminiature.**

ILS EXISTENT...

Bien qu'oubliés accidentellement dans la dernière édition de notre « Guide de l'Acheteur », les Etablissements **Electro-Chromatic,** de Gif-sur-Yvette (S.-et-O.), n'en continuent pas moins à fabriquer moteurs et pièces détachées mécaniques pour magnétophones. Téléphone 73 à Gif.

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.

DEMANDES D'EMPLOIS

Dépanneur radio qualifié émission réception, célibataire 23 ans, cherche situation France et colonies ou pays étrangers. Ecr. Revue n° 518.

Ingénieur technico-commercial, 30 a. conn. import-export, angl., allem., esp., actif, bon. réf., ch. emploi avec resp. Ecr. Havas 404-817, 17, rue Vivienne, Paris.

J.H., connais. théor. prat. radio, ch. emploi **mont.-câbl.** ou **dépan.** début. Ecr. Revue n° 524.

Radiotechn. dipl. 34 ans, libre trois après-midi par semaine, ch. **dépan., mise au point,** chez petit constr. ou revend. Libre de suite. Ecr. Revue n° 527.

Radiotechn. banlieue Paris dispos. atelier et voit. ch. **travaux domic.** mat. am. ou prof. câblage châssis, possib. align. récept. Ecr. Revue n° 528.

Elèves Ecole Centrale donneraient **leçons math.,** phys., chimie, jusqu'à Math. Sup. Tél. apr. 20 heures. LEC. 83-53.

Ag. tech. radio, solide form. tech. 27 ans. Très bonne présentation, ch. sit. inter. représentation matériel radio. Ecr. Revue n° 530.

Radiotechn. dipl., 34 ans, libre trois après-midi par semaine, ch. **dépan., mise au point,** chez petit constr. ou revend. Libre de suite. Ecr. Revue n° 527.

OFFRES D'EMPLOIS

Le Ministère de l'Intérieur (Service des Transmissions) recherche, en vue d'un recrutement éventuel, des **ingégnieurs radioélectriciens** ayant accompli leur service militaire dans l'arme des transmissions. Adresser les candidatures au : Ministère de l'Intérieur, Bureau Central du Personnel, 3, rue Cambacérès, Paris (8e), accompagnées du curriculum vitæ des intéressés.

AFRIQUE NOIRE : maison importante recherche très bons techniciens **radioélectricité** pour postes technico-commerciaux, conn. parfait. dépannage radio et si pos. froid, 25/35 ans, célibataires, bonnes connais. anglais. Ecr. Revue n° 525.

Cherchons représentants bien introduits radio pour placer cadres antiparasites belle fabrication. Ecrire Revue N° 531.

ACHATS ET VENTES

AIR FRANCE ORLY dispose d'un **lot de matériel radio** : émetteurs, récepteurs SIF 484. — Emetteur récepteur SARA 0-35-012. — Récepteur Jaeger RA 1 X : récepteur SIF 347. — Ampli-écouteur et pièces détachées. S'adresser à : Service approvisionnements d'Orly. Vente Surplus, Air France Orly. Tél. GOBelins 45-85, Belle-Epine 12-97, poste 52-83.

A vendre : Générateur VHF 30 à 300 Mc/s. — Oscillographe Ribet-Desjardins. — Réactancemètre Général Radio. S'adresser à Metox, 86, rue Villiers-de-l'Ile-Adam, Paris-20e.

DIVERS

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

QUELQUES PRIX

(entre 10.000 autres)

TRANSFOS D'ALIMENTATION STANDARD AP. ou EX. 65 mA : **450 Fr.** - 75 mA **500 Fr.**

ELECTRODYNAMIQUES 12 cm. à 21 cm. - AP. ou EX. . . . . **500 Fr.**

VALVES : 5Y3 - 5Y3 GB - 1883 - 6X4 - AZ1 - 506 - 1805 - UY41 . . . . . **200 Fr.**

RADIO-PRIM, 5, RUE DE L'AQUEDUC – PARIS-X°

★ LES MEILLEURS LIVRES DE RADIO ★



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.**



CARACTERISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO. — Albums contenant les caractéristiques détaillées avec courbes et schémas des tubes modernes.
(Les fascicules I et II sont épuisés.)
Fascic. III (lampes rimlock).
Fascic. IV (lampes miniature).
Fascic. V (tubes cathodiques).
Fascic. VI (lampes noval, série télévision).
Chaque fascicule de 32 p. (21 × 27)... **180 fr.**

LA TELEVISION ?... MAIS C'EST TRES SIMPLE ! par **E. Aisberg.** — Conçu dans le même esprit que le classique « La Radio?... Mais c'est très simple ! », cet ouvrage constitue un cours complet et facile de télévision. Il se compose de 20 causeries amusantes illustrées de dessins marginaux et expose la composition et le fonctionnement des émetteurs et des récepteurs de télévision.
168 pages (18 × 23), 146 schémas, 800 dessins de H. Guilac ..... **600 fr.**



MANUEL PRATIQUE DE MISE AU POINT ET D'ALIGNEMENT, par **U. Zelbstein.** — Guide complet exposant la méthode de vérification mécanique et statique des récepteurs, la mise au point de tous les étages et le meilleur procédé d'alignement rigoureux permettant d'obtenir un fonctionnement parfait.
240 pages (13 × 18) ..... **300 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 relevées par l'auteur.
224 p. (13 × 21) **600 fr.**



LA CLEF DES DEPANNAGES, par **E. Guyot.** — Toutes les pannes possibles et imaginables sont classées dans ce livre dans l'ordre logique, selon les symptômes. Une suite de tableaux indique le diagnostic et les remèdes à appliquer.
80 pages (13 × 22) ..... **180 fr.**

OMNIMETRE, par F. Haas. — Réalisation, étalonnage et emploi d'un contrôleur universel à 28 sensibilités et d'un modèle junior à 11 sensibilités.
64 pages (13 × 18) ..... **100 fr.**

LES GENERATEURS B.F., par **F. Haas.** — Principes, modèles industriels, réalisation et étalonnage de types variés.
64 pages (13 × 21) ..... **180 fr.**

RADIO NAVIGATION, par **A. Drieu.** — Un ouvrage moderne sur les méthodes de navigation aérienne.
64 pages (13 × 21) ..... **180 fr.**



RADIO-TUBES, par **E. Aisberg, L. Gaudillat** et **R. Deschepper.** — Ouvrage de conception originale, **Radio-Tubes** contient les caractéristiques essentielles et 912 schémas d'utilisation de tous les tubes usuels européens et américains, avec leurs culots tensions et intensités, valeurs des résistances à utiliser et tensions du signal à l'entrée et à la sortie.
Album de 168 pages (13 × 22), assemblage par cylindre en matière plastique, couverture laquée ..... **500 fr**

LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO, par L. Gaudillat. — Sous une forme pratique, et condensée, toutes les caractéristiques de service, les culottages et équivalences des lampes européennes et américaines.
80 pages (13 × 22) ..... **300 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, mise en route et réglage, interprétation des images, applications à la modulation de fréquence. 88 p. (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.**

LA PRATIQUE DE L'AMPLIFICATION ET DE LA DISTRIBUTION DU SON, par **R. de Schepper.** — Notions d'acoustique. La puissance nécessaire. Microphones. Pick - up. Cinéma sonore. Calcul et réalisation des amplificateurs de diverses puissances. Haut-parleurs. Correction de tonalité. Installations dans les salles, hôtels et en plein air.
320 pages (15 × 24) ..... **540 fr.**





BLOCS D'ACCORD, par **W. Sorokine.** — Etude générale et caractéristiques détaillées de 28 modèles industriels les plus répandus. Technologie. Gammes couvertes. Points de réglage. Disposition des éléments ajustables. Schémas d'emploi. Tubes à utiliser.
32 p. (21 × 27). Deux fascicules. Chacun. **180 fr.**

SCHEMATHEQUE 51. — Description et schémas des principaux modèles de récepteurs de fabrication récente à l'usage des dépanneurs. Valeurs des éléments. Tension et courants. Méthodes d'alignement, de diagnostic des pannes et de réparation.
Album de 112 pages (21 × 27) .... **420 fr.**

SCHEMATHEQUE 52. — Album de schémas commentés à l'usage des dépanneurs faisant suite à celui ci-dessus. 64 schémas de 96 récepteurs, téléviseurs et appareils de mesure.
Album de 116 pages (21 × 27) .... **720 fr.**



MANUEL TECHNIQUE DE LA RADIO, par **E. Aisberg, H. Gilloux** et **R. Soreau.** — Sous un petit volume, ce livre renferme une abondante documentation, présentée sous la forme d'un formulaire, d'abaques, de tableaux numériques et d'une suite d'études facilitant l'établissement de schémas de récepteurs et le calcul de leurs éléments.
246 p. (11 × 18). **240 fr.**

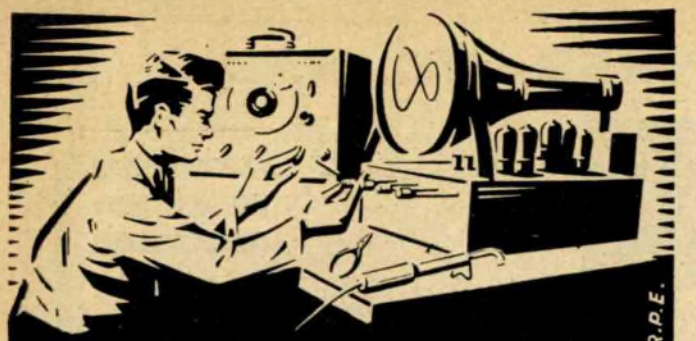


SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS B.F., par **R. Besson.**
18 schémas d'amplificateurs de 2 à 40 watts, avec description détaillée des accessoires et particularités de chaque montage.
Album de 72 pages (27 × 21) .... **270 fr.**

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



R.P.E.

COURS DU JOUR
COURS DU SOIR
(EXTERNAT INTERNAT)
COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES
chez soi
Guide des carrières gratuit N° TR 31
ECOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ELECTRONIQUE
12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2e - CEN 78-87

PUBL. RAPY



SUPER-RADAR
cadre péga

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 ANTI-PARASITE RADIO

LYS

Cadre plastique
Cadre plastique laqué
Cadre plastique gainé cuir

Tous formats et coloris



Une adresse à retenir !

S.I.R.P. • 10, Rue Boulay PARIS 17e MAR. 81-15

Représentant pour LYON : Jean LOBRE, 10, rue de Sèze - Tél. : Lalande 03-51

TECHNOS

LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

5, rue Mazet — PARIS-VIe — (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 à 12 h. et de 14 à 19 h.

Frais d'expédition : 10 % avec maximum de 160 francs.
Envoi possible contre remboursement avec supplément de 60 fr.

NOUVEAUX LIVRES TECHNIQUES FRANÇAIS

LA COMMANDE ELECTROMAGNETIQUE ET ELECTRONIQUE DES MACHINES-OUTILS, par **A Fouillé** et **J. Canuel.** — Traité essentiellement pratique de la technique moderne de l'outillage automatique. 340 p., relié ..... 3.250 fr.

ELECTROTECHNIQUE DES COURANTS ALTERNATIFS, par **A. Iliovici.** — Exposé des courants alternatifs, des transformateurs et machines tournantes à un niveau assez élevé. 484 pages ..... 3.900 »

COMPLEMENTS DE MATHEMATIQUES, par **A. Angot.** — Traité de mathématiques supérieures nécessaires à l'ingénieur des télécommunications, mais souvent négligées par les écoles, 690 pages.. 4.000 »

REBOBINAGE DES PETITS MOTEURS, par **D.R. Braymer** et **A.C. Roe.** — Traduit de l'américain, cet ouvrage est le livre de chevet du technicien et ingénieur bobinier, 508 pages ..... 2.250 »

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES ÉTRANGÈRES

ANTENNA (Italie). — Revue de radio et télévision. Abonnement 12 numéros (un an) ..... 2.900 fr.

AUDIO ENGINEERING (U.S.A.). — Revue de la technique B.F. et de l'électroacoustique. Abonnement 12 numéros (un an) ..... 1.600 »

ELECTRONIC ENGINEERING (Angleterre). — Revue des applications industrielles de l'électronique. Abonnement 12 numéros (un an) ..... 1.300 »
Le numéro ..... 130 »

ELECTRONICS (U.S.A). — Toute l'électronique industrielle. Abonnement 12 numéros (un an) .... 8.000 »

FUNK-TECHNIK (Allemagne). — Informations sur les nouveautés et progrès en radio et télévision. Abonnement 24 numéros (un an) ..... 2.100 »
Le numéro ..... 110 »

FUNK UND TON (Allemagne). — Revue de la recherche scientifique et expérimentale. Abonnement 12 numéros (un an) ..... 2.850 »
Le numéro ..... 285 »

Q S T-AMATEUR RADIO (U.S.A.). — Revue des amateurs d'ondes courtes. Abonnement 12 numéros (un an) ..... 2.000 »

RADIO ELECTRONICS (U.S.A.). — Revue des progrès de la technique électronique. Abonnement 12 numéros (un an) ..... 1.800 »

RADIO MENTOR (Allemagne). — Toutes les nouveautés en radio, télévision et électronique. Abonnement 12 numéros (un an) ..... 2.000 »
Le numéro ..... 200 »

RADIO-TECHNIK (Autriche).— Anciennement « Radio-Amateur ». Revue des techniciens et amateurs avertis. Abonnement 12 numéros (un an) ..... 1.100 »
Le numéro ..... 120 »

RADIO AND TELEVISION NEWS (U.S.A.).— Tous les progrès techniques en radio et télévision. Abonnement 12 numéros (un an) ..... 2.000 »
Le numéro ..... 200 »

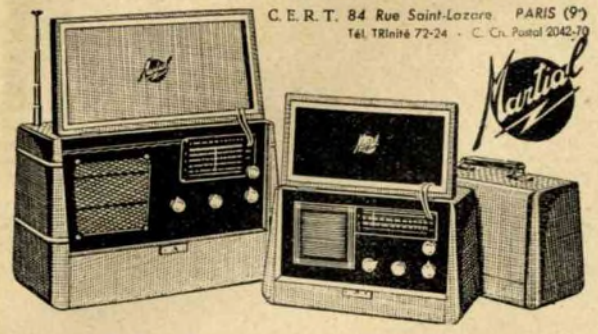
WIRELESS ENGINEER (Angleterre). — Revue des techniciens de radio, télévision et électronique. Abonnement 12 numéros (un an) ..... 2.225 »
Le numéro ..... 250 »

WIRELESS WORLD (Angleterre). — Revue pratique des techniciens et amateurs. Abonnement 12 numéros (un an) ..... 1.350 »
Le numéro ..... 140 »

Nous disposons d'un nombre limité de spécimens des revues **FUNK-TECHNIK, FUNK UND TON, RADIO MENTOR, RADIO-TECHNIK, RADIO AND TELEVISION NEWS, WIRELESS ENGINEER, WIRELESS WORLD,** que nous pouvons fournir gratuitement sur simple demande.

QUINZE ANNÉES D'EXPÉRIENCE DANS LE POSTE A PILES

C. E. R. T. 84 Rue Saint-Lazare PARIS (9e)
Tél. TRinité 72-24 - C. Ch. Postal 2042-70



Plus de **30 modèles** différents
en **postes à piles**
ou **batteries** ou **mixtes :**
secteur TC/piles
secteur alternatif/accu
en Postes d'intérieur ou portatif

Documentation franco sur demande



PUBL. RAPY

RADIO AIR

MATÉRIEL TROPICALISÉ



PRISES A SORTIE
DROITES ET COUDÉES
4 DIMENSIONS
10 - 20 - 30 - 40 m/m
de 1 à 39 CONTACTS
BROCHES POUR
10-25 et 50 AMPÈRES

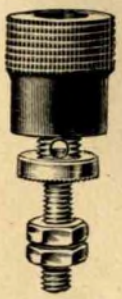
PUBL. RAPY 5

DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION

2, AVENUE DE LA MARNE
ASNIÈRES (Seine)
Téléph.: GRÉ 47-10

Service Commercial : MAIllot 59-84 et 85

En écrivant aux Annonceurs,
référez-vous de
TOUTE LA RADIO



R.A.R.

LA PIÈCE DÉTACHÉE DE QUALITÉ



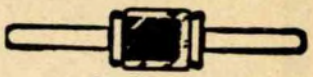
42, Rue Nollet — PARIS-17e
Téléphone : MARcadet 26-35

PUBL. RAPY

Condensateurs au Mica

SPÉCIALEMENT TRAITÉS POUR HF
Procédés "Micargent"

Condensateur "MINIATURE"
(jusqu'à 1.000 pf. 1.500 V)
au mica



Grandeur nature

SSM RADIO

André SERF

127, Fg du Temple — PARIS-10e
NOR. 10-17

Pour la Belgique : M. Robert DEFOSSEZ, 13, rue de la Madeleine, BRUXELLES

PUBL. RAPY

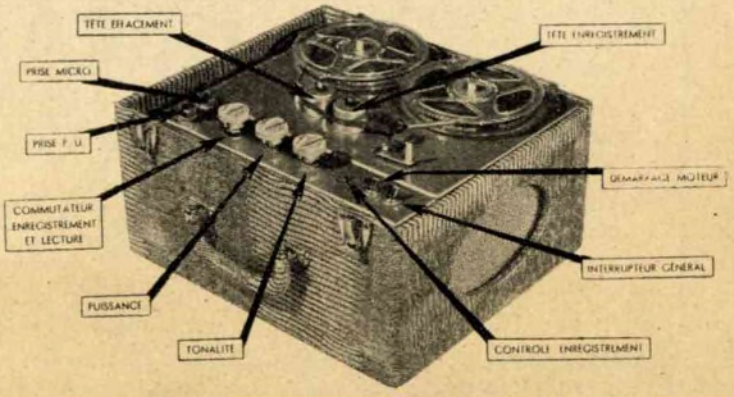
OLIVER

Réalisez vous-même ce magnétophone...

Platine BABY	25.000 -
Matériel radio-électrique	17.500 -
Valise	4.200 -
TOTAL :	46.700 -

Nombreux autres modèles de platines à partir de **15.000 -**

Catalogue, notice et schéma, contre 3 timbres à 15 francs



Ch. OLIVÈRES

5, av. de la République, PARIS-XIe
Tél. : OBE. 19-97 et 44-35

OUVERT LE SAMEDI TOUTE LA JOURNÉE

PUBL. RAPY

BLOC H.F. BAND-SPREAD
10 GAMMES
DONT 7 GAMMES O C. ÉTALÉES
AVEC H. F. ACCORDÉE
A NOYAUX PLONGEURS

Livrable avec Démulti et Cadran DB4 (STARE) ou ARENA N° 1.144

Tél. : LITtré 75-52

COREL

25, Rue de Lille - PARIS-7e

PUBL. RAPY

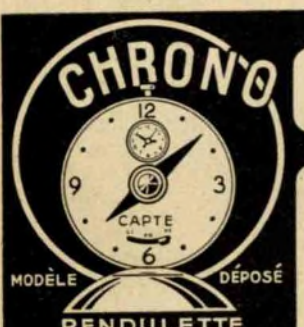
L'APPAREILLAGE DE HAUTE QUALITE

SITAR
MARQUE DÉPOSÉE



MOREZ-DU-JURA (France)
Téléphone 214 Morez
Adresse Télégraphique et Postale
SITAR A MOREZ JURA
REPRÉSENTANTS POUR PARIS
RADIO : **M. DEBIENNE**
5, Rue Boulanger
PLESSIS-ROBINSON - Rob. 04-35
ÉLECTRICITÉ : **M. SCHWALBE**
132, Avenue de Clamart
Issy-les-Moulineaux - Mic. 32-60

CHRONO CAPTE



PENDULETTE

★ La plus grande nouveauté dans le domaine des **CADRES - ANTIPARASITES**

★ Présenté sous l'aspect d'une véritable pendulette, cet appareil a été étudié avec une technique poussée, ce qui lui permet d'établir des performances de rendement inégalées jusqu'à ce jour.

★ Equipé avec la nouvelle lampe "**EF 80**" qui attaque des bobinages spéciaux ferroxcube le souffle disparait malgré l'emploi de petites spires. Il est réglé et mis au point comme un véritable chronomètre.

★ Demandez aujourd'hui même notre catalogue général, qui comporte un choix de modèles, bi-spires - Photo Tables - etc...

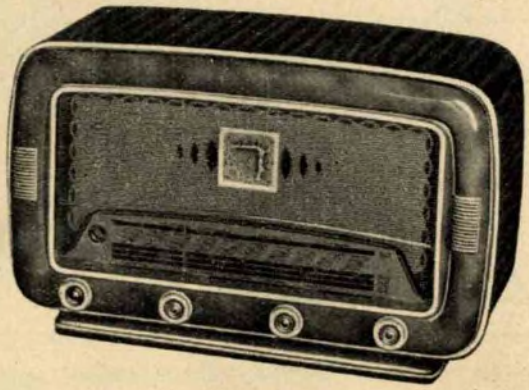
★ Le sélecteur des ondes **CAPTE** est la marque de cadres anti-parasites qui s'impose à la clientèle.

Envoyez-Nous ce bon il vous sera adressé un Catalogue par Retour

Constructions CÉLARD, 32, Cours de la Libération, Grenoble
La Grande Marque de France fondée en 1925
Bureaux de Paris : 78, Champs-Elysées, Tél. Elysées 99-90

TOUS LES BONS RADIO ONT "CAPTE" EN MAGASIN

ONDAX



"LE FIDÈLE ÉCHO DES ONDES"

PLANÈTE

POSTE 6 LAMPES - 4 GAMMES en NOYER ou MACASSAR

Façade en différentes teintes : Vert - Macassar - Crème ou Mordoré

PLANÈTE RP

Même présentation en COMBINÉ RADIO-PHONO

Toute une gamme :

Du POSTE POPULAIRE au GRAND MEUBLE COMBINÉ SUPER LUXE

Technique très étudiée
Prix assurant la vente toute l'année

ONDAX

22, av. Léon-Bollée - PARIS-13e
GOB. 15-14

PUBL. RAPY

MICAFER

LE FER A SOUDER MODERNE ★

TYPE ORIENTABLE 53
gar. 1 an, 1.100 fr.

TYPE RADIO
gar. 1 an, 1.160 fr.

TYPE RADIO C.B.A.
panne anti-calamine
1.300 fr. Gar. 1 an

TYPE STYLO
Poids 65 gm 1.160 fr.

TYPE SIMPLET
855 fr.

Type INDUSTRIE
Gar. 1 an, 150 w, 1700 L
200 w, 2100 w.

Type PISTOLET
1.300 fr.
panne anti-calamine
gar. 1 an

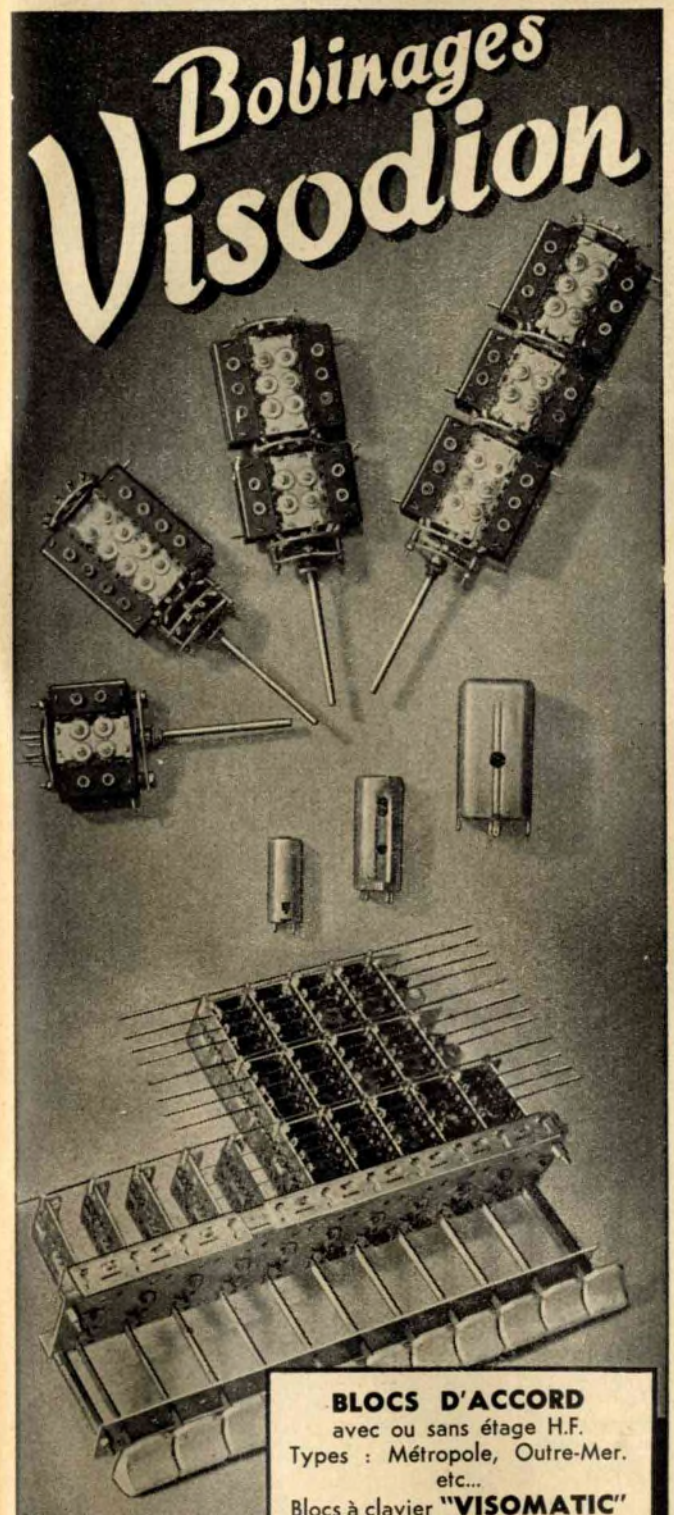


14 MODÈLES
du plus léger au plus puissant

127, RUE GARIBALDI - SAINT-MAUR (SEINE) - TÉLÉPHONE GRA 27-60

FERS DE 35 A 400 WATTS
TOUS LES ACCESSOIRES POUR LA SOUDURE. CREUSETS, BACS CHAUFFANTS, ETC.

Bobinages Visodion



BLOCS D'ACCORD
avec ou sans étage H.F.
Types : Métropole, Outre-Mer.
etc...
Blocs à clavier **"VISOMATIC"**
TRANSFORMATEURS M.F.
BOBINAGES POUR MODULATION DE FRÉQUENCE

VISODION
11, Quai National . PUTEAUX (SEINE) . LON. 02-04

PUBL. RAPY



le choix fait vendre

Agent de plusieurs marques vous pouvez présenter à vos clients de bons postes de série

Mais en poste de luxe ? Un seul modèle ne peut répondre à tous les goûts

Martial Le Franc, incontestable spécialiste vous offre un choix de meubles-radio s'harmonisant aux mobiliers de divers styles : rustique, classique, moderne

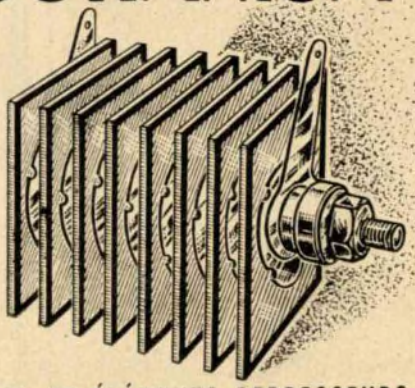
Ces ébénisteries d'art métamorphosent les excellents châssis radio Martial Le Franc en " meubles qui chantent "

NE LAISSEZ PAS PRENDRE PAR UN AUTRE VOTRE PLACE DANS LE RESEAU DES REVENDEURS

MARTIAL LE FRANC
RADIO

R.-L. D 2 av. de Fontvieille - Principauté de Monaco

"SORANIUM"



PLAQUES ET ÉLÉMENTS REDRESSEURS AU
SELENIUM
TOUTES TENSIONS TOUTES INTENSITÉS
...pour toutes utilisations

POUR VOS PROBLÈMES DE REDRESSEMENT
N'HÉSITEZ PAS A NOUS CONSULTER...

SORAL
4, CITÉ GRISET
PARIS - 11e
OBE. 24-26
(3 LIGNES GROUPÉES)

PUBL. RAPY

GRAND CHOIX DE MATÉRIEL PROFESSIONNEL A PROFITER

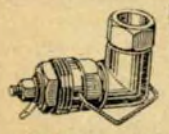
CONDENSATEURS TROPICALISES « ESCHO »
Isolement 1.500 V. Type **Super-miniature, stabilité** absolue par tous **changements** de tempér. 1 pF, 2,5 pF, 3,5 pF, 5 pF, 6 pF, 7 pF, 8 pF, 15 pF, 16 pF, 18 pF, 20 pF, 28 pF .. La pièce **35**
30 pF, 37 pF, 40 pF, 50 pF, 60 pF, 65 pF, 95 pF, 100 pF, 115 pF, 130 pF ..... La pièce **40**
1.000 pF, 2.000 pF, 3.000 pF. La pièce **50**

CONDENSATEURS STEATITE SIEMENS, tropicalisés. Isolement 1.500 V, coefficient 5.
220 pF. **40** 2.500 pF. **45** 5.000 pF. **50**
330 pF. **40** 3.000 pF. **45** 10.000 pF. **60**
1.100 pF. **40**

SELFS DE CHOC TROPICALISÉES



Type n° 1, Made in England miniature, haut isolement, **résistance** 10,53 ohms. **Induc.** 1,5 millihenrys. **Fréquence** 1,5 Mc à 60 Mc. **225**



NOTRE PRISE COAXIALE DE SECURITE et pour **tous fils,** mâle et femelle, à verrouillage. Article recommandé. L'ensemble **105**

IMPORTES D'ANGLETERRE

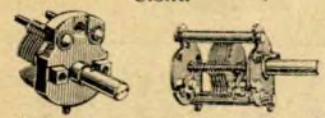
CABLE COAXIAL 75 ohms, diam. 6 mm. Le mètre **175**
CABLE DESCENTE ANTENNE, impéd. 300 ohms TWIN-LEAD, 2 conducteurs. Le mètre .. **90**

FICHE JACK MALE ET FEMELLE MADE IN ENGLAND



Modèle à encastrer. 2 lames avec coupure du circuit. L'ensemble **230**
(Prix par quantités.)

SERIE UNIQUE DE CV ONDES COURTES U.S.A.



Type **MIDGET** à très faible **RESIDUELLE** monté **sur STEATITE VITRIFIE.** Très **faibles PERTES HF. Lames** argentées en emballage d'origine.
2×75 pF. Monté sur roulements à billes **725**
10 pF. Axe à bouton **290**
20 pF. A vis de blocage **320**
50 pF. Axe à bouton **425**
100 pF. A vis de blocage **490**
50 PF. Papillon sur roulements .. **450**
120 pF. Simple **400**
75 pF. Axe à bouton **375**
100 pF. Axe à bouton **490**
100 pF. Papillon **325**
2×100 pF. Variable papillon avec 2 trimmers à air de 35 pF. **630**

UN ENSEMBLE 3 VITESSES
1° BRAS DE PICK-UP MINIWEIGHT RONETTE

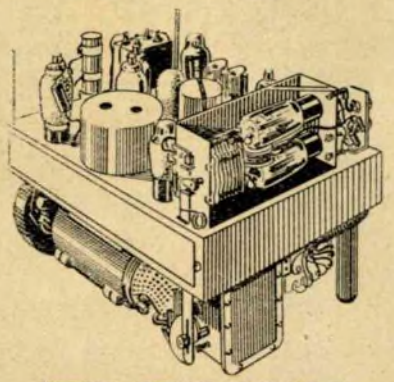


extra-sensible. Super reproduc. Fonctionne sans **aucune modification** sur disques 33-45-78 tours, muni d'un saphir spécialement étudié, **ultra-léger.** Poids incroyable sur disque : **6 gr,** donc usure insignifiante du disque. Complet avec support **4.250**
2° MOTEUR TOURNE-DISQUES U.S.A. « General Electric Corp », 3 vitesses 33-45-78 t. 110-125 V. Alternatif 50 Ps. Faible encombrement. Très **silencieux,** excessivement **robuste.** Modèle recommandé. Prix .. **5.800**

NOUS VENONS D'ACQUÉRIR

12 WAGONS

SOIT 4.000 RÉCEPTEURS I.F.F.



MODELE ANGLAIS 12-24 VOLTS
comprenant :
- **10 lampes** : 2 triodes UHF 7193, 2 6J5, 4 VR65 = 6 AC7, 2 VR92 = EA50.
- **1 relais 12-24 V** : 4 contacts travail sur stéatite. **1 relais 12-24 V** : 2 contacts travail, 1 **contact** à lames de relais sur stéatite, 2 repos, 1 **contact** lames de relais sur stéatite, 1 travail, 1 **contact** lames de relais stéatite, 1 repos, 1 travail.
- **Dynamotor blindée et ventilée 12 V,** sortie **225 V, 100 MA.** en **24 V,** sortie **450 V, 50 MA** comprend en bout d'arbre un **double démultiplicateur** à vis hélicoïdale de grande précision, une **croix de Malte** donnant un mouvement alterné et espacé sur came.
- **Régulateur** de tension de grande précision.
- **40 résistances, 10 condensateurs mica** enrobés, tropicalisés. **10 condensateurs papier** 500 V service.
- **Accessoires divers,** selfs de choc, prises coaxiales. Grande diversité en dispositifs mécaniques. Arbres à cames, etc., etc.

Le tout dans un coffret blindé. Dimensions 320×290×210. Poids 13 kg. **6.000**
Valeur : 70.000

MODÈLE ANGLAIS 6-12 VOLTS
Mêmes caractéristiques que le modèle anglais 12-24 volts, sauf la **dynamotor** qui comporte : entrée **6 volts,** sortie **225 volts, 100 MA.**
Entrée **12 volts,** sortie **450 volts, 50 MA..**
Mêmes dimensions. Même poids. **7.000**
Valeur : 70.000

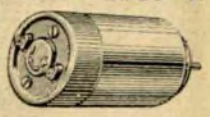
NOTRE MATÉRIEL EST GARANTI
Un article non conforme ou défectueux est **ECHANGE IMMEDIATEMENT**

LISTES 1952-1953
Comportant des milliers d'articles dont un grand nombre introuvables ailleurs. Gratuitement sur demande.

PROFESSIONNELS !
sur tous ces articles
REMISE SPÉCIALE **10 %**
PRIX SPÉCIAUX PAR QUANTITÉ

2 ARTICLES POUR TÉLÉCOMMANDE

5.000 MICROMOTEURS DE TÉLÉCOMMANDE "SIEMENS" 24-30 V. alternatif et continu 7000 tm. Marche avant et arrière. Munis d'un frein d'arrêt **électromagnétique** de blocage automatique qui peut être supprimé sans difficulté. Axe de sortie de 4 m/m. Dimensions : Longueur 75. Diamètre 35 m/m. **Poids 350 grammes.** Valeur : 7.000. Prix **2.200**
Prix spéciaux par quantité.



1.500 RELAIS SUBMINIATURE 1 contact travail sur stéatite. **Contact à grain d'or.** Résistance 40 ohms. Fonctionne de 3 à 12 volts. Dim. 30×20×20 m/m. Poids 50 gr. Valeur : 2.000. Prix **750**

TECHNICIENS... HETERODYNE **ONTARIO**

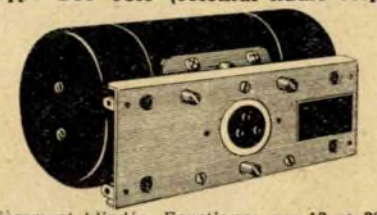
HETERODYNE MODULEE, 4 gammes, alternatif 110, 220 volts, 3 lampes, haute qualité.



- 1 G. GO de 100 à 264 Kc.
- 1 G. MF. très étalée de 400 à 500 Kc.
- 1 G PO de 500 à 1800 Kc.
- 1 G. OC. de 5 à 18 Mc.
- Cadran étalonné en kilohertz.
- Sortie modulée ou non.
- Sortie BF. 1.000 périodes
- Atténuateur très efficace. Coffret givré noir avec poignée portable.

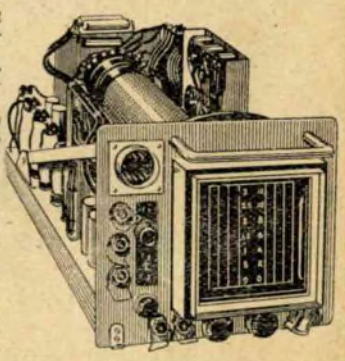
Cette hétérodyne est équipée avec du matériel sélectionné et de haute qualité. Dim. 225×150×130. Poids 4 kg. Prix **9.875**

MAGNIFIQUE COMMUTATRICE AMERICAINE
Type DM 33A (colonial Radio corp.)



Entièrement blindée. Fonctionne sur **12** et **28 V. Sortie sous 12 V** : 280 V, 80 MA. **Sortie sous 28 V** : 575 V, 150 MA. Commutatrice pour service permanent, montée sur socle. Dim. 190×90 m/m. Poids 3 kg 500. Valeur 25.000 **3.500**

INDICATEUR VISUEL DE RADAR



Applications multiples. Cet appareil comprend : **1 tube cathodique VCR97** sur écran gradué. Equipé de **10 lampes : 6 VR65** (équiv. à 6AC7 américaines ou 1852), **3 VR54** (équiv. à 6H6), **1 VR92** (équiv. à EA50) **11 potentiomètres** bobinés, **3 potentiomètres** graphite et un nombre incroyable de matériel sélectionné de haute classe impossible à décrire. Dim. : 470×230×200. Poids 10 kg. Complet dans son coffret. Valeur 200.000. Prix **15.000**

ATTENTION POUR LES COLONIES : PAIEMENT 1/2 A LA COMMANDE ET 1/2 CONTRE REMBOURSEMENT

CIRQUE-RADIO
24, boulevard des Filles-du-Calvaire, Paris (XI°)
Métro : FILLES-DU-CALVAIRE, OBERKAMPF — C. C. P. Paris 44566
Téléphone : VOLtaire 22-76 et 22-77
A 15 minutes des gares d'Austerlitz, Lyon, Saint-Lazare, Nord et Est

RADIO HOTEL-DE-VILLE
13, rue du Temple, Paris (IV°)
Métro : HOTEL-DE-VILLE — C. C. P. Paris 4538-58
Téléphone : TURbigo 89-97
A 50 mètres du Bazar de l'Hôtel-de-Ville

MAGASINS OUVERTS TOUS LES JOURS Y COMPRIS SAMEDI ET LUNDI, FERMÉS DIMANCHE ET JOURS DE FÊTES

TRÈS IMPORTANT : Dans tous les prix énumérés dans notre publicité, ne sont pas compris les frais de port, d'emballage et la taxe de transaction qui varient suivant l'importance de la commande.

DEPUIS LE **11 DÉCEMBRE** : RÉOUVERTURE

Stop!.. DE *RADIO-PRIM!..*

« LE GRAND SPÉCIALISTE DE LA RADIO » *(Même direction que* **RADIO-M.J.***)*

AFFAIRES EXCEPTIONNELLES

ENSEMBLES 3 VITESSES (moteur et bras de PU) matériel Suisse 1re qual. .. **15.000**
CHANGEURS DE DISQUES - 3 vites. - Matériel Suisse de 1re qualité **24.000**
ARRETS de PU Automatiques (pour bras 78 t.) électriques et mécaniques **595**
PLATINE TOURNE-DISQUES. Moteur 110, 220 V. 50 pps haute qualité et bras de PU électromagnétique, modèle moderne, léger. L'ensemble de grande marque **5.400**
MOTEURS U.S.A. 3 VITESSES, avec plateau, matériel de choix **5.400**

BRAS DE PU magnétiques
Modèle moulé **750**
Modèle luxe, grandes marques **900**



FILTRES D'AIGUILLES 50 0/0 des bruits éliminés. Prix **600**

BRAS PU 3 VITESSES
Prix à profiter **2.500**

MOTEURS UNIVERSELS
Matériel de choix **7.000**

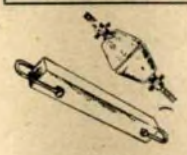
Condensateurs « PAVES » (Type P.T.T.)

0,004mF	2.000V ts	20	2mF	500V ts	150
0,01 —	250V -	20	2 —	700V -	180
0,1 —	500V -	20	2 —	1.000V -	200
0,1 —	600V -	20	4 —	160V -	100
0,24 —	2.000V -	80	4 —	250V -	180
0,5 —	250V -	50	8 —	500V -	500
1 —	500V -	80	30 —	160V -	120
2 —	250V -	100	500 —	30V -	100
2 —	350V -	150	1 000 —	30V -	150

etc., etc...

CONDENSATEURS TROPICALISES
(sortie verre)

6	Mfds	220 V	Tension service .. **800**
4,5	Mfds	400 V	Tension service .. **600**
4	Mfds	350 V	Tension service .. **600**
0,065	Mfds	2600 V	Tension service .. **500**



ENTREES D'ANTENNES
Matériel U.S.A. d'orig., mod. en steatite, avec rondelles de serrage en Pb permettant un serrage efficace sans risque de rupture de la stéat.:



Ø 30 mm long. 80 mm **250**
Ø 43 mm long. 125 mm **350**



ISOLAT. d'antennes : mat. U.S.A., en stéat. 205×35×25 mm, équipés de 2 mousquet. d'attache. Prix unique **250**
...Pour antenne télescopique...
(0,23 m - 0,72 m)
Support d'ant. : stéatite **250**
Borne d'ant. : stéat. .. **300**

CHOIX EXTRAORDINAIRE !..
de LAMPES d'IMPORTATION
(nous consulter)

Electrochimiques
32 mF 500 V alu **50**
32 mF 160 V alu **50**
32 mF 150 V cart. **50**

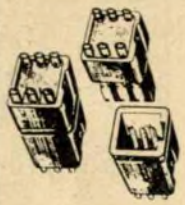


ALIMENTATIONS PAR VIBREURS. Pour pste auto, fonct. sur batt. 12 V, sortie 200 V, 40 mA. Complètement filtrées. Dim. : 220×135×140 mm. Poids 4,6 kg. En ordre de marche **2.500**

NE CHERCHEZ PLUS "QUOI OFFRIR"

TÉLÉVISEURS

441 L. — Montés en ordre de marche, à partir de **35.000**
819 L. — Ensembles complets en pièces détachées **22.500**
MEUBLE CONSOLE pour téléviseurs **12.000**



CONNECTEURS
Mod. 10 contacts lamelles, bakélite moulée .. **350**
Mod. Jaeger 3 contacts, blindés type aviat. **550**
Mod. 7 cont. bl. **550**
Mod. 39 cont. bl. **850**
STOCK important connecteurs 6 contacts, type « List », repérage par clé, contacts de sécurité **200**

TABLES DE MANIPULATION
Comprenant 1 manipulateur course régl. 1 buzzer note puissante, 1 pile et 1 casque **1.500**



APPAREILS de MESURES



Miliampèremètres 55 mm 0 à 30 mA **1.500**
Ampèremètres HF 55 mm 0 à 0,5 mA **1.500**
Milli doubles 52 mm 0 à 40 mA et 0 à 120 mA **2.000**
Milliampèremètres boîtier carré 52 mm. 0 à 5 mA **1.500**
Milliampèremètres 65 mm, en coffret pupitre bakél. 0 à 1 mA résistance interne 100 ohms **2.500**
Voltmètres alt. 60 mm 0 à 25 V **1.200**
Voltmètres C.C. 0 à 40 V **1.500**
Ammeters 4 amp. HF 58 mm en coffret plat bakél. genre appar. de mesure **2.500**
etc., etc...

10.000 RELAIS EN STOCK !
Choix unique PRIX IMBATTABLES

STOCK IMPORTANT ! ! !... EMETTEURS RECEPTEURS anglais, français, etc. Prix intéres. Téléphone de campagne **4.950**

AMPOULES 13 V
Type voiture, culot petite baïonnette **10**

DETECTEURS DE MINES
Appareils permettant de déceler la présence de tous corps métalliques enfouis de 0,25 à 1,5 m dans murs, corps humain, meubles, sol, etc... Absolument complets : ampli, lampes, piles, détecteur, écouteur et malette **9.500**

INDISCUTABLEMENT !...
Le meilleur Bloc d'Accord, détectrice à réaction, le « LITZ TOTAL » **560**

MECANISME DE DEMULTIPLICATEUR GYROSCOPIQUE **300**

ENSEMBLE :
Châs. 5 l alt. **100**
Bloc 3 g + MF 472 Kc **850**
Cadr. démult. **100**
Glace Caire **100**
Grille décor. **350**
Total .. **1.700**
L'ensemble **1.500**

TRANSFOS D'ALIMENTATION
65 mA bobinage Cu
P : 110, 120, 210, 240 V.
S : 2×280 V ou 2×350 V 6,3 V chauffage lampes 6,3 V prise à 5 V chauffage valves. **A profiter** **650**

HP AP 17 cm LA PLUS GRANDE MARQUE.
Prix sans transfo **990**
HP AP 21 cm grande marque sans transfo **990**

MEMBRANES DE HP
12 cm sans bobine mobile. Les 25 ..... **250**
17 cm sans bobine mobile. Les 25 ..... **300**
24 cm avec bobine mobile 25,6. Les 10 .. **800**

COLLES POUR HP
COLLE HP1 pour fixation de membranes et de feutres sur saladiers de HP
COLLE HP2 pour fixation de bobines mobiles et speeders sur membranes de HP. Pour tout collage sur bakélite.
DILUANTS pour HP1 ou HP2. Le fl. 30 cm³ **95**

CULOTS DE LAMPES
Type octal ..... **10** Type U.S.A..... **5**

VERRE LIQUIDE : Permet de sceller le verre, la stéatite, la céramique. Sert à refixer les tubes radio sur leurs culots, les cadrans appareils de mesures, etc... Le flacon de 30 cm³ .. **95**

BLOCS D'ACCORD
3 gammes 472 Kc. La plus grande marque, av. schémas **250**

JEU DE MF 472 Kc **600**

POTENTIOMETRES 10 pièces diverses .. **350**

PILES U.S.A. 90 V 3 éléments **210**

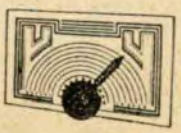
CV OC		CV	
50 pF 500 V	**600**	1×180 pfds ..	**100**
75 pF 1.000 V	**750**	2×490 pfds std	**450**
150 pF 1.500 V	**1.100**	2×490 pfds min.	**350**
3 et 4×30 pF	**250**	2×460 pfds std	**450**

MICROPHONES
Modèle U.S.A. avec inter. à poussoir **795**
Modèle miniature diam. 28 mm, épaisseur 15 mm. Poids 28 grammes. Prix **295**

TRANSFOS pour MICROS miniatures **200**
(Selon le transfo employé, ces micros peuvent servir en micros ou en laryngo. A spécifier.)

ALTERNATEURS 12 V à 1500 t/m 24 V à 3000 t/m **500**

SOUDURE décapante. Le mètre **20**
EAU A SOUDER, permet des soudures rapides, sans corrosion ultérieure. Economie de soudure 25 0/0. Le flacon de 30 cm³ **95**



CADRANS PROFESSIONNELS. Pour app. de mesures, récepteurs de trafic, 182×118 mm rapport 1/12 avec blocage. Fourni avec 2 étalonnages : 1 sur bristol et 1 sur alu, gradués de 0 à 100 + 6 lignes vierges **825**

VIBREURS 6 V culot 4 b **850**

DECOLLETAGE. Mélange varié, les 500 g **110**

JACONAS. Ruban rayonne, largeur 1 cm, par rouleaux de 100 m **250**

RADIO PRIM et RADIO MJ

5, Rue de l'Aqueduc — PARIS-Xe — Tél. NOR. 05-15
(Face au no 166 de la rue Lafayette)
19, Rue Claude-Bernard, PARIS-Ve — Tél. GOB. 47-69 et 95-14

• SERVICE PROVINCE RAPIDE • RADIO MJ seulement • FRAIS D'ENVOI EN SUS • C. C. P. PARIS 1532-67



1 Kc:s
à
30 Mc:s

...telle est la gamme de fréquence du nouveau millivoltmètre PHILIPS GM 6016

3 millivolts pleine déviation - atténuateur capacitif jusqu'à 1.000 V. - dispositif d'étalonnage incorporé - fonctionne comme un amplificateur étalonné.

appareils de mesure pour :

- ÉQUIPEMENT DES LABORATOIRES
- CONTROLE DE FABRICATIONS
- STATIONS-SERVICE ET ATELIERS DE MAINTENANCE

DEMANDER NOTRE DOCUMENTATION N° 370

ELVINGER 7139

PHILIPS-INDUSTRIE

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

Tout ce qui concerne le
BOBINAGE RADIO

Y.P.

Tous bobinages sur noyaux magnétiques et noyaux plongeurs pour postes Radiodiffusion Auto, Marine, Camping, Coloniaux et Magnétophones

INFRA

LABORATOIRE D'ÉTUDE POUR PROTOTYPES ET BOBINAGES SPÉCIAUX
•
PETITES ET MOYENNES SÉRIES

72, RUE LABROUSTE-PARIS-15e
LEC. 68-17

E. N. B

APPAREILS DE MESURES DE PRÉCISION

PROCÉDÉS E. N. BATLOUNI



Multimètre de précision

● 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 TR 13 CONTRE 50 FRANCS

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE
25, RUE LOUIS-LE-GRAND — PARIS-2e — Téléphone : OPEra 37-15

MAGNÉTOGRAPHE "L.D."

Type A 9
La qualité professionnelle à la portée de l'amateur



Tout pour l'enregistrement

LECTEURS MAGNÉTIQUES

6 heures de programmes sans interruption par répétition automatique

Discographe "L.D." 10, VILLA COLLET PARIS-14e-LEC. 54-28

TUBES

ÉMISSION — RÉCEPTION — TÉLÉVISION
RADAR
MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE

IMPORTATION DIRECTE
U.S.A. et ANGLETERRE

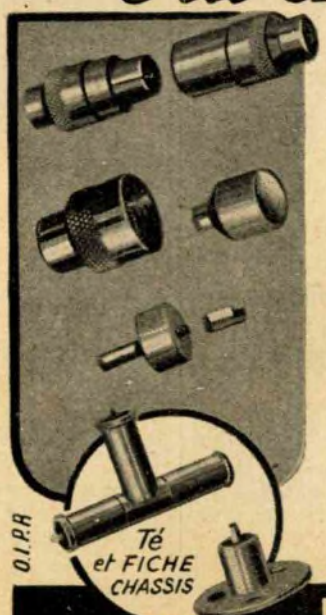
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE LIAISON
FRANCE-AMÉRIQUE
(S.I.L.F.A.)

15, RUE FARADAY, PARIS-17e • CARnot 99-39

PUBL. RAPY

PERENA

Fils et cables



FICHE COAXIALE
"STANDARD R 2"
A rupture d'impédance compensée.

- Avec guide et serre câble
- Une seule soudure sans contact avec l'isolant polythène.
- Entièrement démontable.
- Contacts argentés.
- Interchangeable avec les anciennes fiches des grandes marques.
- Agréée par la plupart des constructeurs.
- Existe en Fiche Châssis et "TÉ"
- FABRICATION FRANÇAISE

O.I.P.A.

Té et FICHE CHASSIS

PERENA
48, Bld VOLTAIRE-PARIS XI-VOL 48-90
DÉPOSITAIRE S-A. PORTENSEIGNE
82 RUE MANIN PARIS 19-BOT 31-19

Groupez tous vos Achats !

L'INCOMPARABLE
SÉRIE DES CHASSIS

SLAM

Vous permettra de satisfaire toutes les demandes de votre Clientèle



SLAM 46.I.
4 Gammes : PO-GO-OC-BE
6 Lampes : 6BA6, 6BE6, 6AT6, 6AQ5, 6AF7, 6XA.
HP 17 cm. à excitation.
15.500 fr.
Non câblé : 14.200 fr.

SLAM 48.G.
4 Gammes : PO-GO-OC-BE
8 Lampes Push-Pull : 6BA6, 6BE6, 2 6AV6, 2 6AQ5, 6AF7, 5Y3GB.
HP 21 cm. Grand cadran. 4 Glaces.
22.100 fr.
Non câblé : 20.600 fr.

SLAM 46.F.
4 Gammes PO-GO-OC-BE
6 Lampes : 6AF7, 6X4. 6BA6, 6BE6, 6AT6, 6AQ5,
HP 20 cm à excitation.
16.500
Non câblé : 15.200 fr.

Remise habituelle à MM. les Revendeurs.

Ne sont utilisées dans la construction de ces châssis que des pièces détachées de premières marques : ALVAR, VEDOVELLI, REGUL, RADIOHM, etc...



PUB BONNANGE

LE MATÉRIEL SIMPLEX

4, RUE DE LA BOURSE
PARIS-2e RIC. 62-60

le matériel SIMPLEX

résistances



MINIATURES



★ COMPOSITION STABILISÉE MOULÉES SOUS BAKÉLITE
SBT = 0,5 watt
ABT = 1 watt
BBT = 2 watts

★ BOBINÉES
6 à 500 watts
5 ohms à 250.000 ohms

★ RÉSISTANCES ÉTALONS :
1 watt - 1% - 0,5%

★ RÉSISTANCES HAUTE TENSION
jusqu'à 10.000 megohms

★

NORMES : JAN C. C. T. U.

•

VITROHM

20, RUE ROCHECHOUART, PARIS 9e - LAM. 85-05

AGENCE PUBLEDITEC-DOMENACH

REMIX

REMIX PIÈCES DÉTACHÉES DE QUALITÉ IRRÉPROCHABLE!

REMIX potentiomètres Mignon avec ou sans interrupteur

REMIX condensateurs en cartouche

REMIX condensateurs à mica

REMIX résistances à couche

REMIX résistances bobinées

REMIX résistances antihygroscopiques "CARBOFIX"

REMIX condensateurs téléphoniques

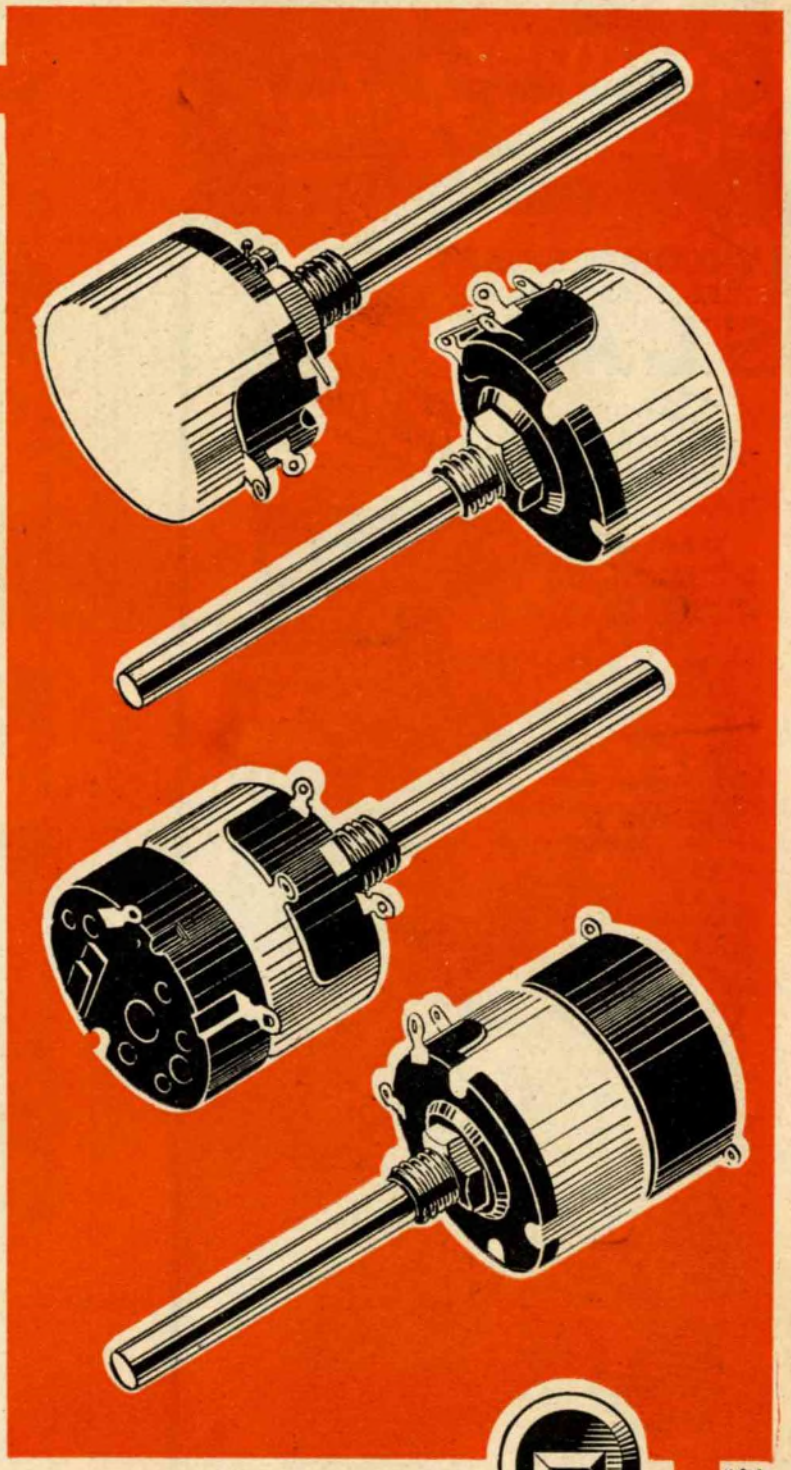
REMIX condensateurs pour l'amélioration du facteur de puissance des lampes fluorescentes

livrables dans toutes les valeurs et pour toutes les charges usuelles

SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT - REMIX

DURABILITÉ - REMIX

STABILITÉ DES VALEURS - REMIX



EXPORTATION

ELEKTROIMPEX SOCIÉTÉ HONGROISE POUR LE COMMERCE DE PRODUITS ÉLECTRIQUES ET DE PRÉCISION

Budapest, Hongrie — Lettres: Budapest 51, B.P 4 Télégrammes: ELEKTRO BUDAPEST

O.P.F.

Imp. de Montmartre, LOGIER & Cie, 4, Pl. J.-B.-Clément, Paris Le Gérant : L. GAUDILLAT Dépôt légal 1953 : Editeur, 152 - Imprimeur, 9



ETS

PAUL BOUYER

Et Cie

S.A.R.L. au CAPITAL de 10.000.000 de Frs

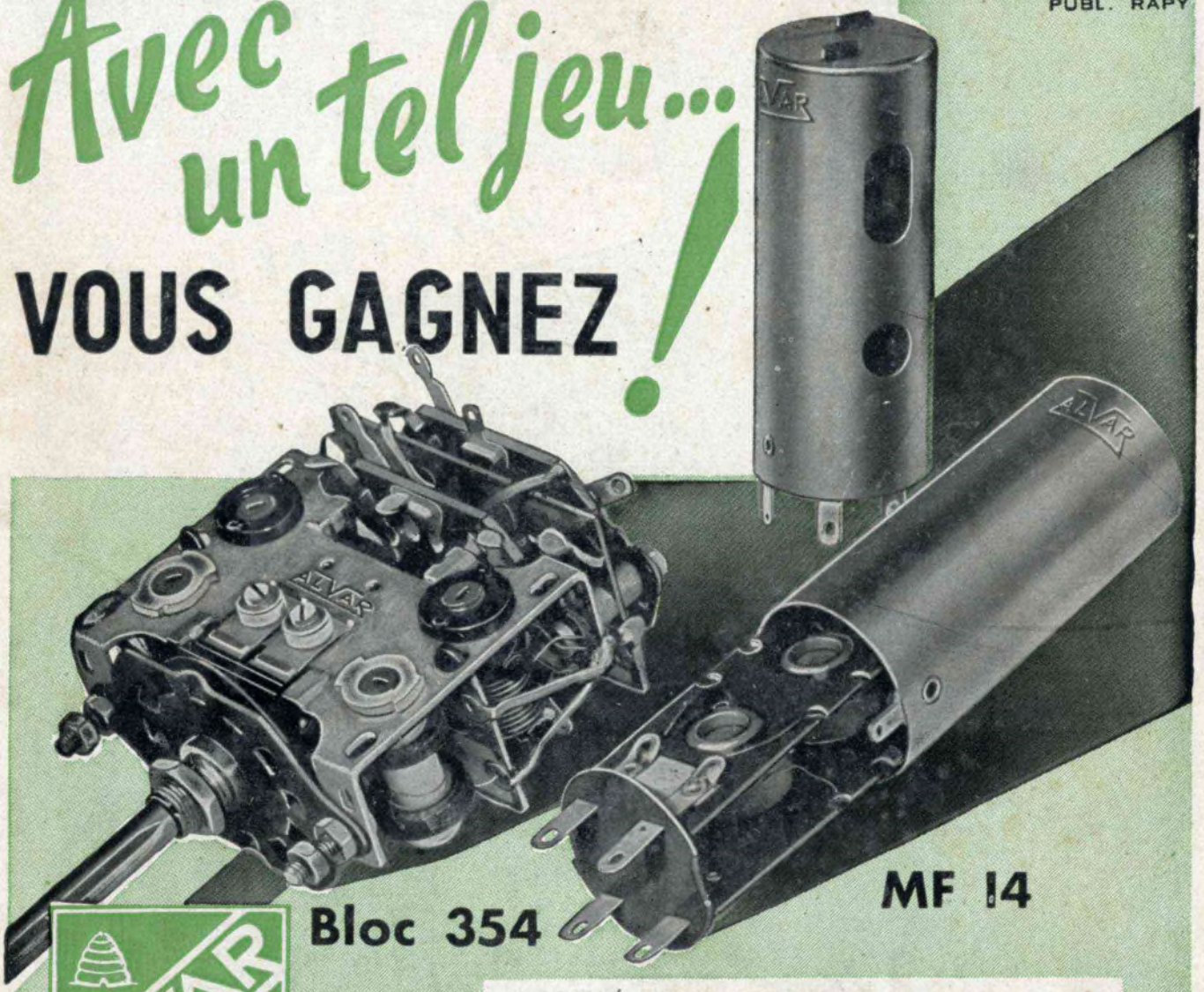
S.C.I.A.R. DIST. EXCLUSIF
7, RUE HENRI-GAUTIER - MONTAUBAN
(FRANCE) — TÉL. : 8-80

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

PUBL. RAPY

Avec un tel jeu...

VOUS GAGNEZ !



Bloc 354

MF 14

DES IDÉES NEUVES ONT PRODUIT CES CONSTRUCTIONS ORIGINALES QUE VOUS ESSAYEREZ ET ADOPTEREZ POUR INDUSTRIALISER VOTRE PRODUCTION

ALVAR ÉLECTRONIQUE

ATELIERS GALLIAN MILLERET ET Cie

AD

6 BIS, RUE DU PROGRÈS • MONTREUIL (SEINE) - TÉL. : AVRON 03-81 +

Agent exclusif pour la Belgique : A. PREVOST - 7 et 8, Place J. B. Willems - BRUXELLES