

TOUTE LA RADIO

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

GÉNÉRATEUR POUR ÉTALONNAGE ET MÉGOHMMÈTRE

Sommaire

- ★ Quand le bâtiment va... par E. A.
- ★ Principe et commande des thyratrons, par G. Pierry.
- ★ Les applications des thyratrons, par Y. Grampiert.
- ★ Tableau synoptique des thyratrons.
- ★ Production des signaux rectangulaires, par M. Verdier.
- ★ Les cadres antiparasites, par G. Charles.
- ★ Nouveau procédé d'enregistrement sur disques.
- ★ Les circuits auxiliaires des récepteurs de trafic, par Ch. Guilbert.
- ★ Un générateur d'étalonnage et mégohmmètre, par M. Bonhomme. p 313
- ★ La modulation de fréquence en Allemagne, par H. Schreiber.
- ★ Revue de la presse mondiale.



*Réalisation décrite
dans ce Numéro*

100^{Fr}



ROXON

17 & 19, RUE AUGUSTIN-THIERRY PARIS (19^e)

Tél. : BOTzaris 85-86 & 96-58



SEULE *notre Marque, de fabrication
et présentation impeccables, vous
permettra de*

QUADRUPLER VOS VENTES
par une formule américaine de

CRÉDIT

ESCOMPTE TOTAL et LIVRAISON IMMÉDIATE
sans aucune formalité ni délai
(PAS DE TRAITE, ENCAISSEMENT PAR POSTE)

UNE GAMME DE RÉCEPTEURS 5, 6, 7 LAMPES
ET COMBINÉ RADIO-PHONO

DOCUMENTATION SUR DEMANDE :

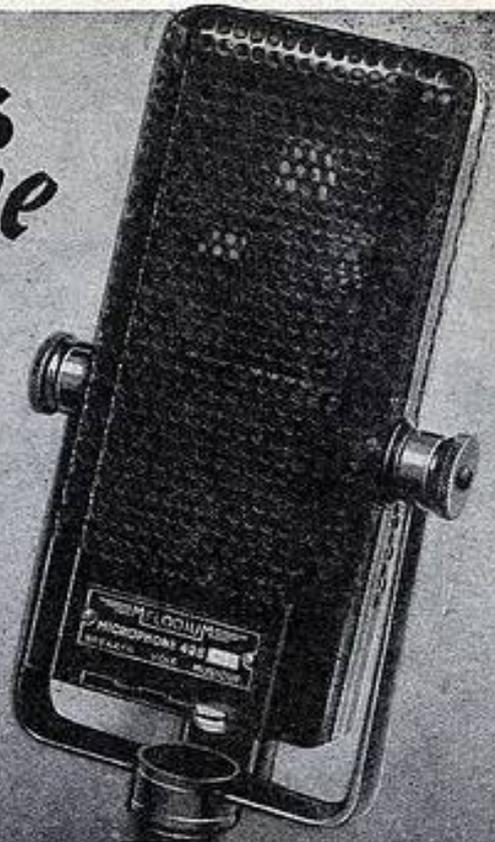
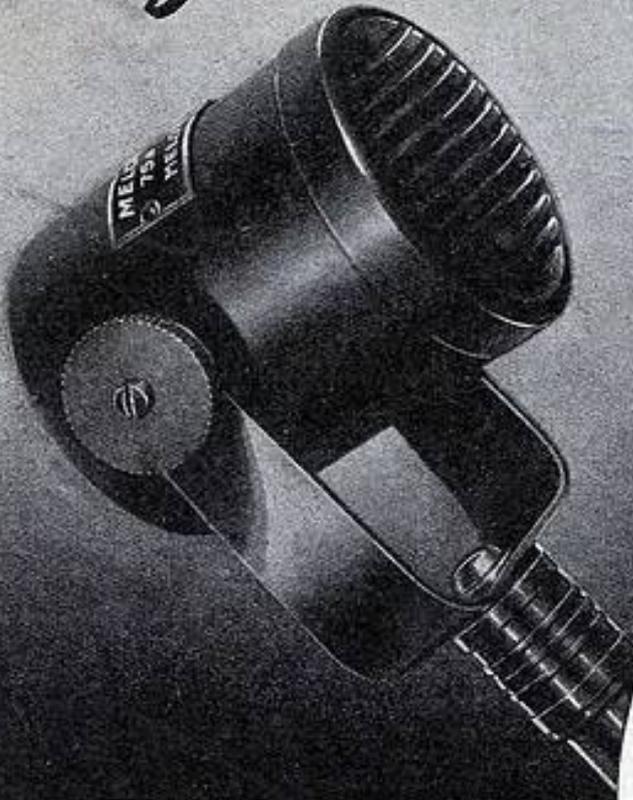
SOCIÉTÉ DE DISTRIBUTION RADIOÉLECTRIQUE

SODIR

35, RUE DU ROCHER, PARIS-8^e - Tél. : LAB. 08-17 et 67-36

PUBL. RAPHY

2 MICROPHONES
de grande classe



TYPES
42-B A RUBAN
75-A DYNAMIQUE

DEPUIS
25 ANNÉES
La Radiodiffusion
Française
LES UTILISE

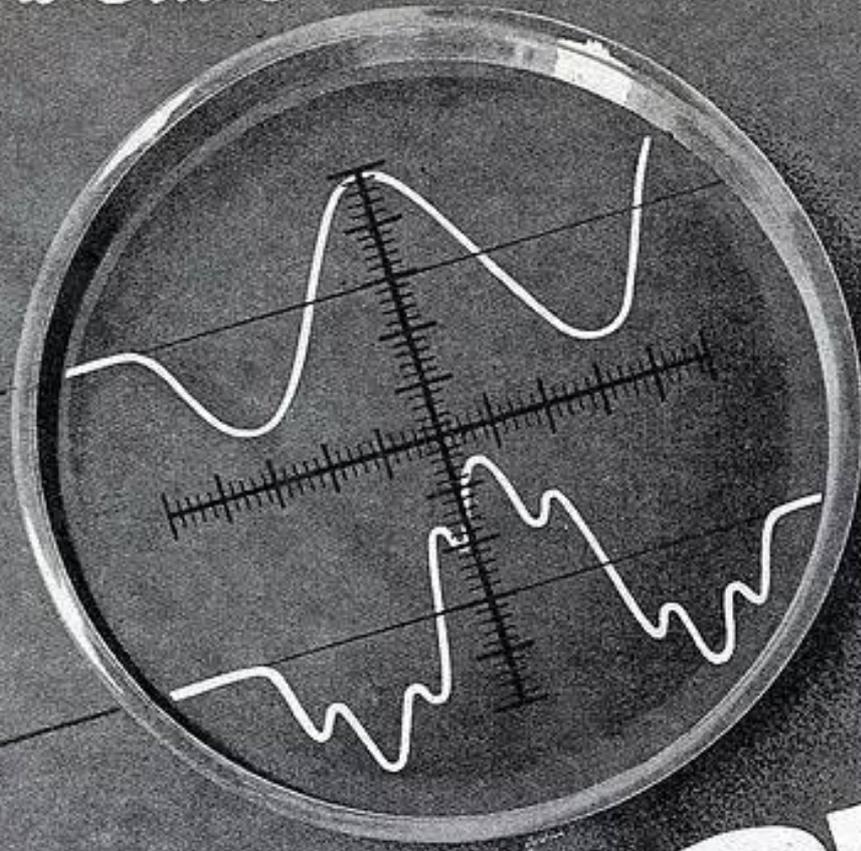
MELODIUM

PUBL. RAPH

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

IV

Le Double Beam



COSSOR

SUPPRIME LE COMMUTEUR ELECTRONIQUE ET PERMET DE
MESURER INSTANTANEMENT LES TENSIONS ET LES TEMPS

MODELE 1035 (Radio)
ECRAN PLAT

• AMPLI VERTICAL :
20 Cs. A 7 Mc.

• BALAYAGE
6 A 60.000 Cs.

• BASE DE TEMPS
DECLANCHEE (TRIGGER)

ET CAMERAS, ETC...

MODELE 1049 (Industriel)
ECRAN PLAT

• AMPLI VERTICAL :
DU CONTINU A 100 Kc.

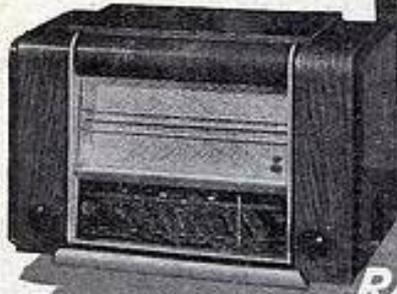
• BALAYAGE
150 ms A 1,5 s.

• BASE DE TEMPS
DECLANCHEE (TRIGGER)

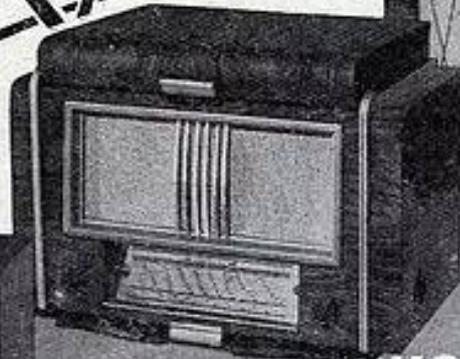
Publi. 201247-1

LELAND-RADIO - M. BAUDET - 6, RUE MARBEUF - PARIS-8^e - TEL. ELY. 11-26

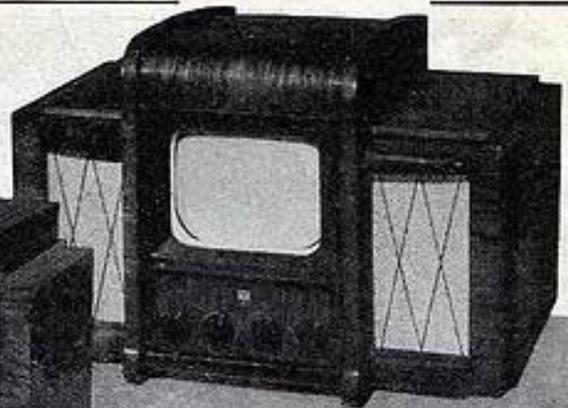
Sans Reproche



RADIO



PHONO



TÉLÉVISION

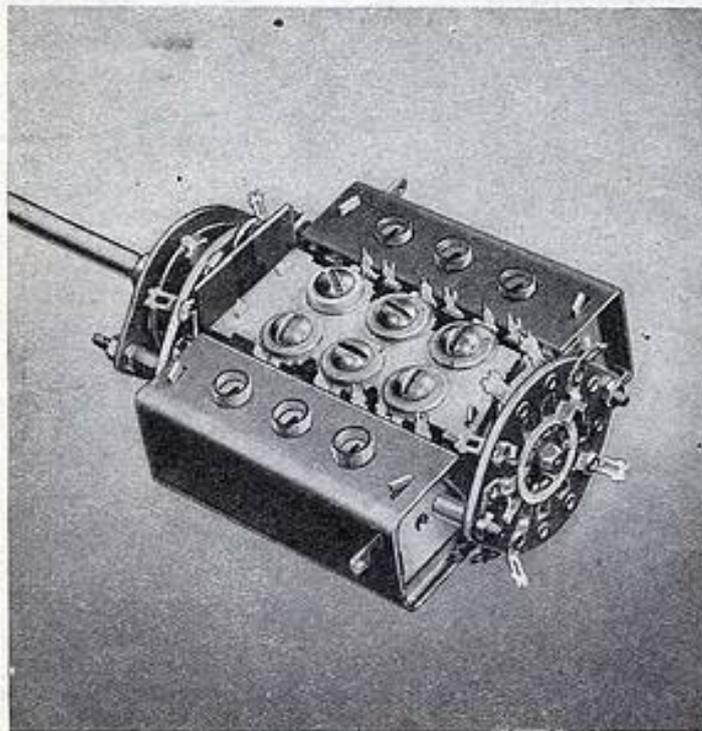
UNIC-RADIO

RIBET & DESJARDINS

13, RUE PÉRIER, MONTRouGE (Seine) - ALÉSIA 24-40



30 ANNÉES d'EXPERIENCE... DES ANNÉES d'AGREMENT



**LE BOBINAGE APPROPRIÉ
POUR CHAQUE CAS !**

NOS BLOCS H. F.

3 GAMMES

- R23 poste alternatif
- R23B poste batterie
- R23C poste batterie à cadre monopire
- R233 type colonial PO + 2 OC

4 et 5 GAMMES

- R214 3 gammes + OC étalée
- R215 3 gammes + 2 OC étalées
- R204 2 OC + PO + GO
- R244 3 OC + PO

NOS TRANSFORMATEURS M. F.

- Type 110 — MF \varnothing = 30 mm, haute impédance pour poste-batterie.
- Type 109 — MF \varnothing = 30 mm, poste alternatif à grand rendement.
- Type 1T6/14 — MF à sélectivité variable.
- Type 2T9P — MF à prise médiano.

... ET TOUTE LA MERVEILLEUSE GAMME DE BLOCS H.F. A CLAVIER "VISOMATIC"

PUBL. RAPP

BOBINAGES VISODION II, QUAI NATIONAL - PUTEAUX (SEINE) - LON.02-04

LE MATERIEL PHONOGRAPHIQUE

PERPETUUM-TELEFUNKEN

"...Je vous offre la perfection dans la qualité... et les prix les plus avantageux!"

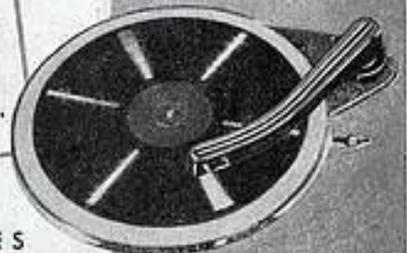
TOUS NOS ENSEMBLES SONT ÉGALEMENT LIVRABLES AVEC MOTEUR POUR TOUS COURANTS 25 périodes ou basse tension

Vous devez les connaître!

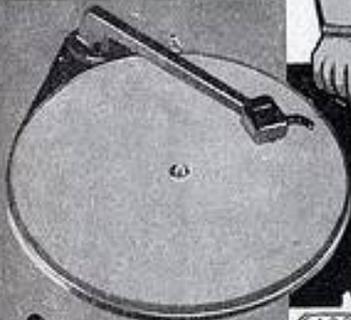
DOCUMENTATION TECHNIQUE ET PRIX SUR DEMANDE



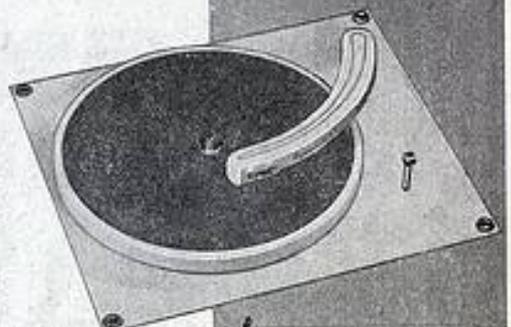
1 PHONO-CHASSIS ALPHOR
Pick-up TELEFUNKEN-TONTASPER CS
à cristal. Tension 2 v. à 1.000 périodes.



3 PHONO-CHASSIS ALPHO
Pick-up magnétique PERPETUUM
extra-léger à saphir incorporé



2 PHONO-CHASSIS ALPHORTEL
Pick-up magnétique TELEFUNKEN
à saphir incorporé extra-léger



4 PHONO-CHASSIS ELPHO
Pick-up magnétique
extra-léger à saphir incorporé

LHERICEL.P



SOCIETE ELPHORA

64, RUE LA BOËTIE, PARIS-8^e - Tél.: ÉLY. 98-69

**R
A
D
I
O
-
V
O
L
T
A
I
R
E**

**Construisez sans difficulté
CE MAGNIFIQUE RADIO-PHONO
6 LAMPES, 3 GAMMES D'ONDES**

Equipé d'un Pick-up STAR, COLLARO ou PHILIPS, châssis monté mécaniquement, ébénisterie découpée avec cache. Livré complet en pièces détachées des premières marques et tous accessoires (y compris schéma et plan de câblage).



Prix exceptionnel **18.950 FR.**
de lancement avec P.U. STAR Franco de port et emb. **19.700 fr.**
Notice détaillée contre 15 frs en timbres
Chaque pièce peut être vendue séparément

**LE SUPER 6 LAMPES ROUGES
ALTERNATIF**

ÉBÉNISTERIE A COLONNES DÉCOUPÉE AVEC
CACHE-MÉTAL.

CADRAN MIROIR 3 GAMMES
COMPLET PRÊT A CABLER
AVEC LAMPES EN BOITES CACHETÉES
MATÉRIEL DE 1^{er} CHOIX
PLAN DE CABLAGE DÉTAILLÉ

10.850 FR.

Franco de port et d'emb. 11.500 francs contre mandat
à notre C.C.P. 5608-71 PARIS

NOTRE NOUVEAU CATALOGUE EST PARU
(Envoi contre 30 francs en timbres)

155, Avenue Ledru-Rollin - **PARIS-XI^e**
Tél. ROQ. 98-64

PUBL. ROPY



PUBL. ROPY

Téléphone: DID. 41-81

**Il existe un bloc
"INVARIABLE"**

répondant à chacun de vos besoins :

- 425 B : OC - PO - GO - PU (Pour Postes Standard).
- 425 A : OC - PO - GO MINIATURE (50x45x25 mm.).
- 425 AC : Comme le 425 A pour CADRE MONOSPIRE.
- 428 : OC - PO - GO. BANDE ÉTALÉE 49 m PU.

Agent en Belgique : M. MABILLE - Mont-St-Aubert, TOURNAI

ETABLISSEMENTS

Laganne
ET C^{IE}

12, R. DE LA FOLIE-REGNAULT
PARIS XI^e
ROQ. 33-95-96

ISOLANTS POUR CONSTRUCTIONS
RADIO-ELECTRIQUES

PIÈCES STANDARD. PIÈCES USINÉES
SUIVANT DESSINS

LE

MATÉRIEL DE QUALITÉ ^{N°29}

Spécialisé

DEPUIS 1928

DANS

LE MATÉRIEL

B.F.

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES
TOUS APPAREILS de MESURES
TOUTES INSTALLATIONS
MATÉRIEL
DE RADIODIFFUSION
FILTRES ÉLECTRIQUES
ÉTUDES — RECHERCHES
CONSTRUCTIONS

LABORATOIRE INDUSTRIEL
D'ÉLECTRICITÉ

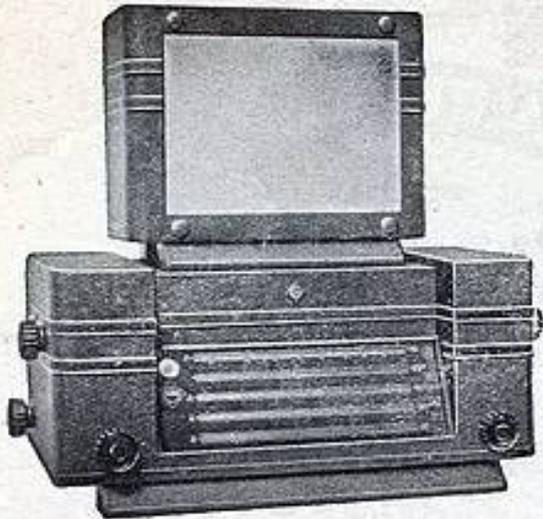
41, r. Émile-Zola, MONTREUIL-S.-BOIS
TÉL. : AVR. 39-20

"GAILLARD"

SPÉCIALISTE DU POSTE RADIO
DE GRANDE PERFORMANCE DEPUIS 1933

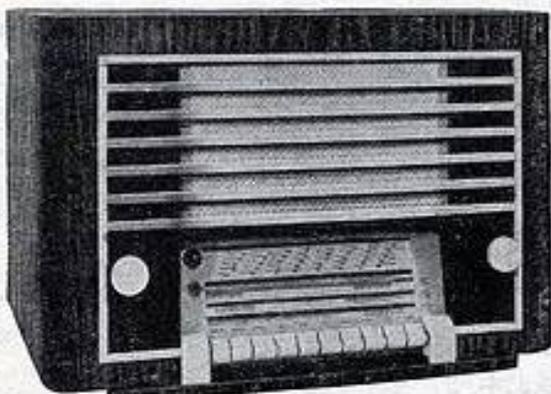
◆ NOS MODÈLES ENTIÈREMENT TROPICALISÉS...

- SUPER OC 77, batterie 6 V et secteur, 7 tubes
 - SUPER OC 98, batterie 6 V et secteur, 8 tubes
- ...COUVRANT SANS TROU LES GAMMES 10-90 m et 190-570 m



◆ NOS MODÈLES DE HAUTE SENSIBILITÉ...

- SUPER 859, 8 tubes dont 1 HF (Décrit dans le numéro 145 de "Toute la Radio")
- SUPER 859, 6 tubes, bandes étalées



...PRÉSENTÉS ÉGALEMENT EN COMBINÉS RADIO-PHONOS
AVEC CHANGEUR DE DISQUES AUTOMATIQUE

◆ NOS TOURNE-DISQUES ENTIÈREMENT TROPICALISÉS BATTERIE 6 V ET SECTEUR

RÉFÉRENCES MONDIALES
NOTICES SPÉCIALES SUR DEMANDE

ETS GAILLARD

5, Rue Charles-Lecocq - PARIS-XV^e - LEC. 87-25

Adresse Télégraphique : GAILLARADIO-PARIS

PUBL. RAPHY

Tête pour magnétophone

PMF

Assure aux magnétophones
la fidélité intégrale

Vente exclusive aux constructeurs de magnétophones

PROCEDES MAGNETIQUES FRANÇAIS
145, avenue de la République
CHATILLON-SOUS-BAGNEUX (SEINE) ALÉSIA 03-13

"Le Condensateur français de classe internationale"

Pour toutes applications
électroniques
et électriques

CONDENSATEURS
FIXES AU PAPIER ET ÉLECTROLYTIQUES



S.I.C.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES CONDENSATEURS

Société Anonyme au capital de 50.000.000 de francs
95 à 101, rue Bellevue - Colombes (Seine) - Tél. CHARLEBOURG + 29-22

SOC 147



"GAILLARD"

SPÉCIALISTE DU POSTE RADIO
DE GRANDE PERFORMANCE DEPUIS 1933

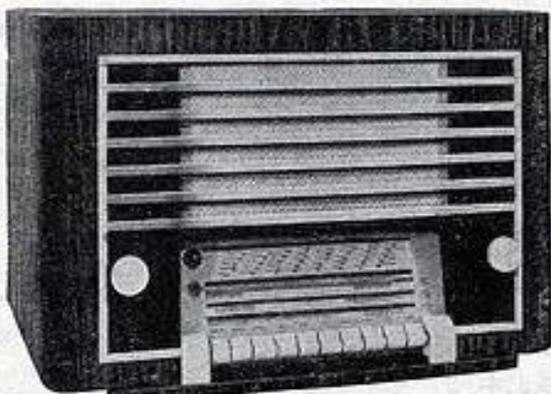
◆ NOS MODÈLES ENTIÈREMENT TROPICALISÉS...

- SUPER OC 77, batterie 6 V et secteur, 7 tubes
 - SUPER OC 98, batterie 6 V et secteur, 8 tubes
- ...COUVRANT SANS TROU LES GAMMES 10-90 m et 190-570 m



◆ NOS MODÈLES DE HAUTE SENSIBILITÉ...

- SUPER 859, 8 tubes dont 1 HF (Décrit dans le numéro 145 de "Toute la Radio")
- SUPER 859, 6 tubes, bandes étalées



...PRÉSENTÉS ÉGALEMENT EN COMBINÉS RADIO-PHONOS
AVEC CHANGEUR DE DISQUES AUTOMATIQUE

◆ NOS TOURNE-DISQUES ENTIÈREMENT TROPICALISÉS BATTERIE 6 V ET SECTEUR

RÉFÉRENCES MONDIALES
NOTICES SPÉCIALES SUR DEMANDE

ETS GAILLARD

5, Rue Charles-Lecocq - PARIS-XV^e - LEC. 87-25

Adresse Télégraphique : GAILLARADIO-PARIS

PUBL. RAPHY

Tête pour magnétophone

PMF

Assure aux magnétophones
la fidélité intégrale

Vente exclusive aux constructeurs de magnétophones

PROCEDES MAGNETIQUES FRANÇAIS
145, avenue de la République
CHATILLON-SOUS-BAGNEUX (SEINE) ALÉSIA 03-13

"Le Condensateur français de classe internationale"

Pour toutes applications
électroniques
et électriques

CONDENSATEURS
FIXES AU PAPIER ET ÉLECTROLYTIQUES



S.I.C.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES CONDENSATEURS

Société Anonyme au capital de 50.000.000 de francs
95 à 101, rue Bellevue - Colombes (Seine) - Tél. CHARLEBOURG + 29-22



SOC 147

X

La Grande Marque Américaine



La plus importante
production mondiale en

CONDENSATEURS
MICA - PAPIER - ÉLECTROLYTIQUES
VIBREURS

Agent général exclusif pour la France :

JEMA 40, rue de Paradis - PARIS-10^e
Tél. : PRO. 18-38

PUBL. RAPHY

PUBL. RAPHY

VEDOVELLI

*La grande marque
française de renommée
mondiale*



**TRANSFORMATEURS
D'ALIMENTATION**

**SELS 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 & C^{IE}
5, Rue JEAN-MACÉ, Suresnes (SEINE) - LON. 14-47, 48 & 50

Dépt Exportation : SIEMAR, 62, rue de Rome, PARIS-8^e - Tél. : EUR. 00-76



AU SIÈCLE DE L'AVION...

...utiliseriez-vous
encore

LA DILIGENCE ?

Soyez moderne
ÉCOUTER LE MONDE
SUR ONDES COURTES DEVIENT
ENFIN **FACILE ET AGRÉABLE**

grâce au **MULTI BAND SPREAD**

Pourquoi vous limiter

à 3, 4, 6, voire 10 bandes étalées ?

Étaler à volonté

n'importe quel point de la gamme O.C.

en fixant votre choix sur un

SUPERVOX 651 A

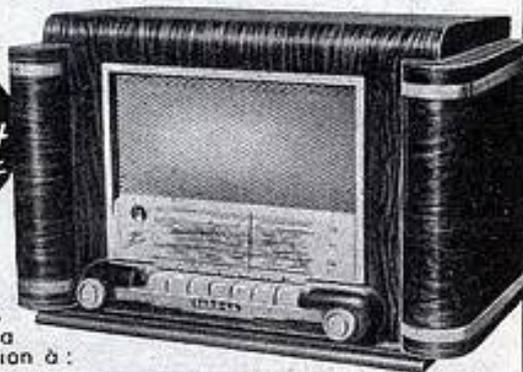
ou un **SYNCHROMATIC 6**

RADIO-L.L.

MULTI BAND SPREAD (Breveté S.G.D.G.)

Quelle différence... et quelle satisfaction !

*Vente
à
crédit*



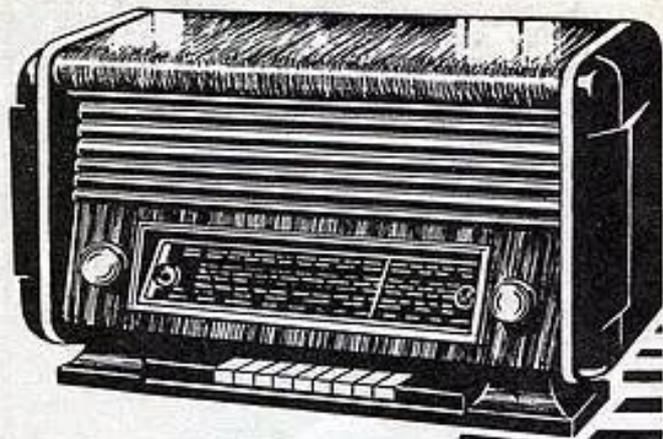
Revendeurs
demandez la
documentation à :

RADIO-L.L.

5, RUE DU CIRQUE, PARIS 8^e - Tél. : ELY. 14-30 et la suite

Vendez à crédit!
**SANS AUCUNE RESPONSABILITÉ
 DU MATÉRIEL SÉRIEUX**

GODY D'AMBOISE
 FONDÉ EN 1912, VOUS DONNERA...
... toujours satisfaction

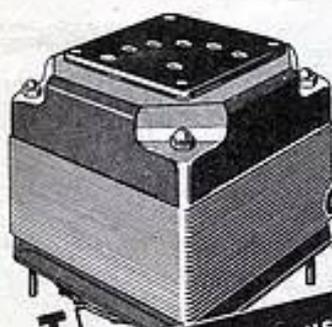


MODÈLES 5 A 6 LAMPES
 DE **13.950 A 35.000 F.**
 TOUTES NOTICES FRANCO
 DEMANDEZ RENSEIGNEMENTS DÉTAILLÉS SUR NOTRE MODÈLE
 7 LAMPES A CADRE INCORPORÉ

BOITE POSTALE 88
 A **TOURS** (I.et L.)

La qualité qui ne se discute pas!

PUBL. RAPPY



*30 ans
 d'expérience*

POUR TOUS
 TRANSFORMATEURS
 un seul nom
DÉRI
 TOUTES APPLICATIONS
 RADIO - INDUSTRIELLES
 DOMESTIQUES - SCIENTIFIQUES
 TOUTES PUISSANCES
 jusqu'à 60 kw.
 TOUTS VOLTAGES - TOUTS MODÈLES

DOCUMENTATION
sur demande

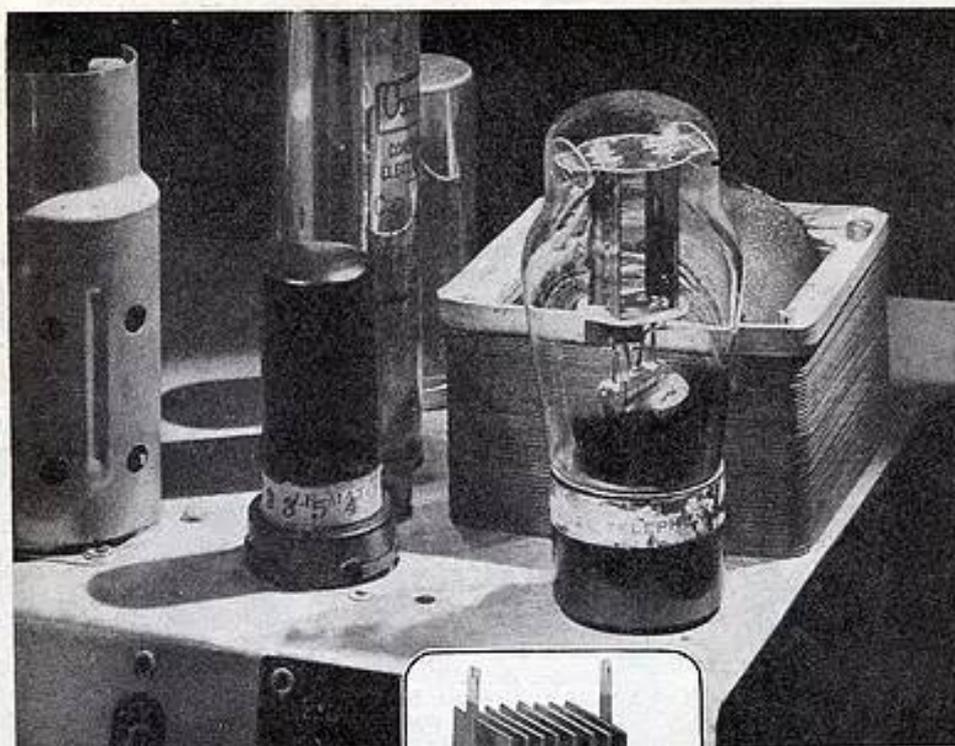
ETS DÉRI
 179, B^e LÉFÈVRE - PARIS 15^e
 TEL VAUGIRARD 20-03

Tous vos problèmes de
SONORISATION
 et de **TÉLÉPHONIE**
 sont étudiés et réalisés par la
**SOCIÉTÉ FRANÇAISE
 d'ÉLECTROTECHNIQUE**

Emission-Réception radio
TÉLÉVISION

195, RUE SAINT-CHARLES
PARIS XV^e **LEC. 48-07**

PUBL. RAPPY



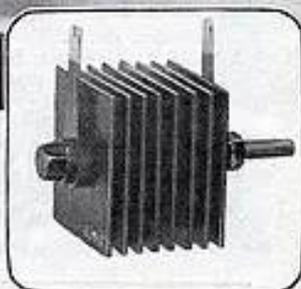
REEMPLACER LES LAMPES-VALVES FRAGILES...

...des postes radio par un organe robuste, durable et meilleur, c'est le but atteint par L.M.T. qui a construit ces VALVES SELENOX. Elles offrent tous les avantages et les garanties de la fabrication des Redresseurs L.M.T. au Sélénium, employés dans toutes les applications du courant continu.

Le courant électrique se transporte sous forme alternative, un redresseur L.M.T. résout le problème lorsqu'il doit être employé sous forme continue.

CONSULTEZ-NOUS SUR NOS AUTRES FABRICATIONS

Téléphonie automatique • Redresseurs • Dispatching • Émetteurs radio • Radiogoniomètres
Récepteurs de radiodiffusion • Liaisons radio multivoies • Public-Address • Equipements de studios • microphones • etc...



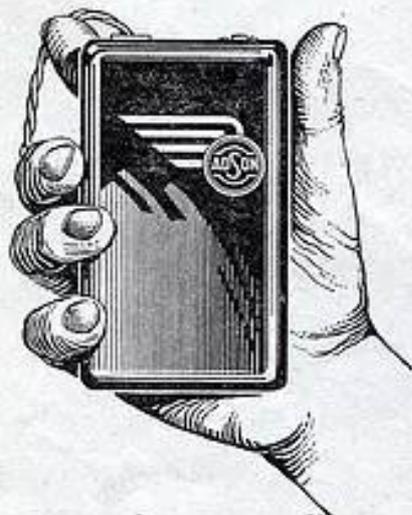
L.M.T.

Le Matériel Téléphonique
BOULEVARD BELLAUDOURT (SEINE)



ADSON

L'APPAREIL DE SURDITÉ FRANÇAIS TOUT-EN-UN
équipé avec les Subminiatures RAYTHEON



RADIO GESTAL - 190, av. d'Italie, PARIS-13^e - GOB. 16-90
Métro : Porte d'Italie — Autobus : PC - 47 - 125 - 185 - 186

DÉMONSTRATIONS TOUS LES JOURS

COMPLETS OU EN PIÈCES DÉTACHÉES
ATELIER DE PROTHÈSE POUR EMBOUTS

PRIX SPÉCIAUX A MM. LES REVENDEURS

PUBL. RAPT

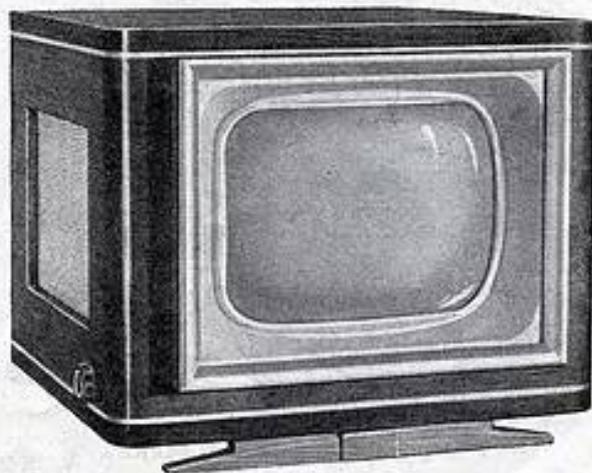
SART

85.000 frs

TÉLÉVISION

TUBE 31

48, rue de Colombes, ASNIÈRES
Gré. 26-68 (Seine)



TÉLÉVISEUR Type 135 à éléments interchangeables
(Dimensions : 460x400x390)

Distribué
par

MARBON PARIS-17^e - WAG. 78-60

PUBL. RAPT

"STAAR"

présente

son NOUVEAU TOURNE-DISQUES "RECITAL"

3 MODÈLES

Une technique éprouvée...

Des prix étudiés...

AGENT GÉNÉRAL POUR LA FRANCE :

S.I.V.E.

3, rue Lallier - PARIS-9^e

Tél. : TRU. 53-23

PUBL. RAPP



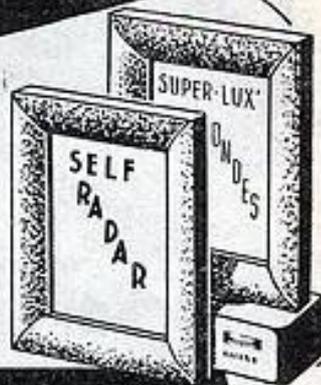
SELF RADAR

Cadre antiparasites compensé
Gamme de 8 coloris
Formats 13x18 et 18x24 haut. ou larg.

SUPER LUX-ONDES

Cadre HF à lampe incorporée
Rendement maximum sur les
3 gammes

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. 25, Av. DE S'OUEN
PARIS 17^e. MAR. 49-86

PUBL. RAPP

*La lampe de
qualité*

*demandez la liste de
nos dépôts en province*

NEOTRON

S. A. DES LAMPES NÉOTRON
3, rue Gesnouin - CLICHY (Seine)

TEL. : PER. 30-87

**CONTACTEUR
MINIATURE
JEANRENAUD
OAK
TYPE "MQH"**

30 mm
15 mm
36 mm

CONTACTEUR
2 SECTIONS
BREVETÉ S.G.D.G.

Tous les récepteurs anglais et américains types "amateurs" ou "professionnels" sont équipés exclusivement avec les CONTACTEURS OAK

★
CONSTRUCTEURS FRANÇAIS
SUIVEZ LEUR EXEMPLE.

★
Les Usines JEANRENAUD sont les seules licenciées en France, pour la fabrication de ce matériel.

USINE JEANRENAUD

S. A. R. L.
AU CAPITAL DE
15.000.000 FR.

USINE: Foub? de Gray DOLE (Jura)
SERVICE VENTE: Albert JEANRENAUD
70, Rue de l'Aqueduc - PARIS X^e
Tél: NORD 98-85 & 86

PUBL. RAPPY

A DEUX PAS DE LA GARE DU NORD

PARINOR

vous offre le plus grand choix
de Pièces détachées des GRANDES MARQUES
à des conditions très étudiées

Tout le MATÉRIEL de TÉLÉVISION

TRÈS NOMBREUX
ARTICLES EN RÉCLAME
Renseignez-vous

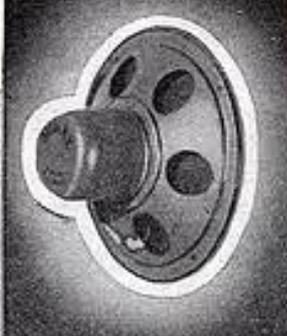
PROFESSIONNELS

Demandez notre Carte d'Acheteur
EXPÉDITIONS RAPIDES pour la Province

PARINOR

104, RUE DE MAUBEUGE, PARIS-10^e - Tru. 65-55

PUBL. RAPPY



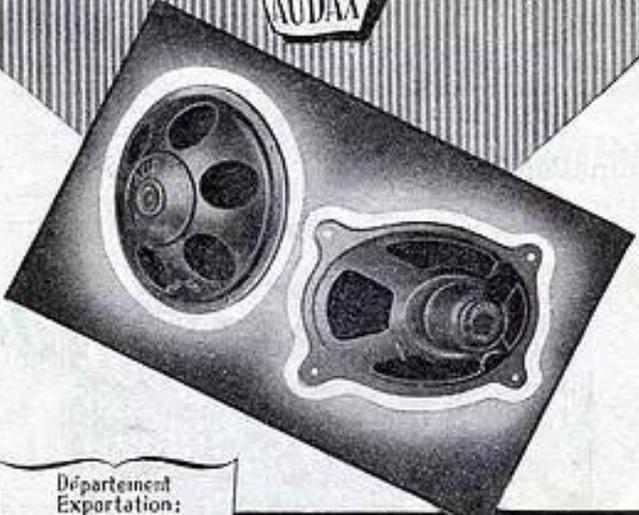
AUDAX

Les usines AUDAX
atteignent actuellement la plus
forte production française de
HAUT-PARLEURS

Ils sont adoptés non seulement
par l'élite des constructeurs
français mais aussi par les
constructeurs étrangers les plus
en vue dans le monde entier.

Leur incomparable renommée
répond de leur grande supériorité

AUDAX



Département
Exportation:
SIEMAR
62 RUE DE ROME • PARIS
LAB. 00-76

AUDAX
45, AV. PASTEUR • MONTREUIL (SEINE)
TÉL. AVR. 20-13 14 & 15

DUAL

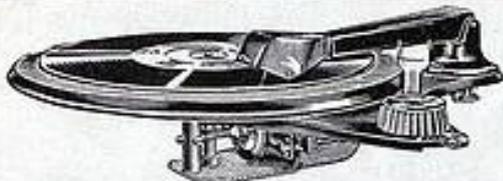
DUAL



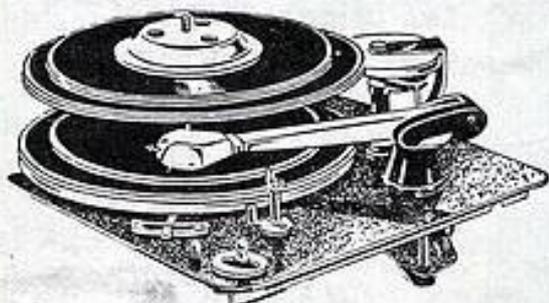
L'ENREGISTREUR "DUAL"

TOUT POUR L'ENREGISTREMENT SUR DISQUES SOUPLES

Ponts d'entraînement • Moteurs • Plateaux lourds • Graveurs • Lecteurs
Amplificateurs • Micros • Tables de lecture • Burins • Disques • Aiguilles



LE TOURNE-DISQUES DE QUALITÉ
ALTERNATIF-UNIVERSEL



LE CHANGEUR DE DISQUES
ALTERNATIF-UNIVERSEL

8 à 10 disques de 25 et 30 cm, mélangés

DUAL

MOTEUR AVEC PLATEAU — ALTERNATIF-UNIVERSEL

Tourne - Disques universel 6/12 volts

Lecteur "P.C." L 4 B (6 gr) microsilicon

DUAL

TOUS LES MOTEURS DUAL SONT A VIS SANS FIN
ET RÉGULATEUR DE VITESSE

CAROBRONZE, s.a.r.l. 34, Rue Poncelet PARIS-17^e
CARNOT 16-03
PUBL. RAPH

Fixez votre marque

sur tout ce que vous fabriquez

avec . . .



REPRODUCTION DE TOUTES MARQUES - DÉLAI RAPIDE
LIVRAISON IMMÉDIATE DE VIGNETTES STANDARD POUR CHASSIS,
AMPLIS - CHARGEURS

DÉCALCOMANIE ET INDUSTRIE

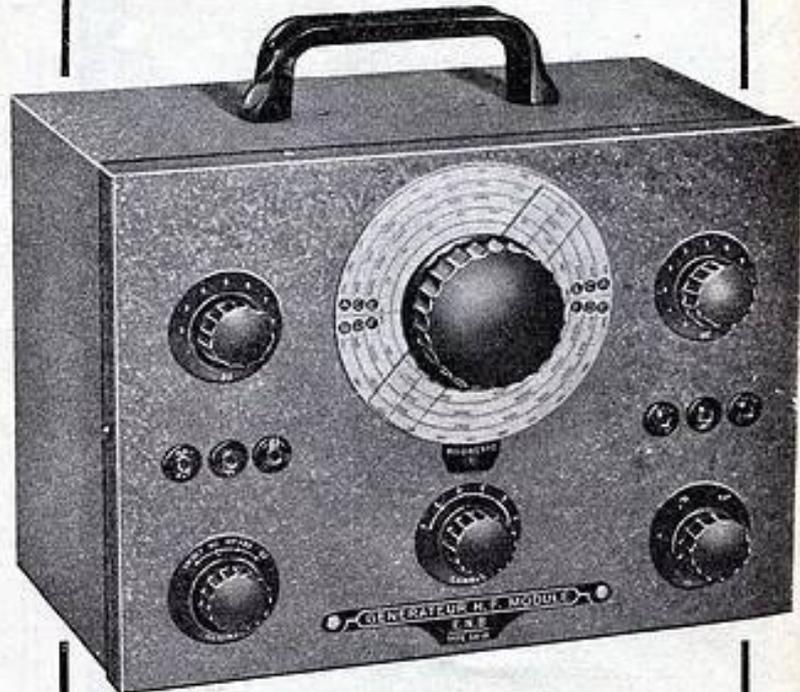
Siège Social : VILLENEUVE-LE-ROI (S.-et-O.)

Adresser la correspondance : 340, rue des Pyrénées
PARIS-XX^e

Tél. : MEN. 84-37

PUBL. RAPH

GÉNÉRATEUR H.F. MODULÉ ET VOULÉ



Documentation T.R. 10 sur tous nos appareils de mesures contre 30 frs

E.N.B

LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOÉLECTRIQUE
25, rue Louis-le-Grand, PARIS-12^e — OPE. 37-15



de poste **L'ISOCART**
satisfait les règles de l'art

Fonds de poste pour ébénisteries
d'après plan, standard, boîtes moulées
Toutes les carcasses
pour tous les bobinages

L'ISOCART = QUALITÉ

5¹¹ L'ISOCART, 162 RUE PELLEPORT, PARIS 20^e - MEN. 91-91

RADIO HOTEL-DE-VILLE OUVRE SES PORTES A TOUTES LES BOURSES

SUIVEZ NOS ANNONCES
QUI LE CONFIRMERONT

RADIO-HOTEL-DE-VILLE

Le spécialiste de l'O.C.

13, rue du Temple - PARIS-4°

Métro : Hôtel-de-Ville - TUR. 89-97

PUBL. RASY



Pour utiliser au mieux
l'abondante documenta-
tion contenue dans vos
revues préférées

- ★ TOUTE LA RADIO
- ★ RADIO-CONSTRUCTEUR
ET DÉPANNÉUR
- ★ TÉLÉVISION

reliez vos collections
à l'aide de nos

RELIURES MOBILES

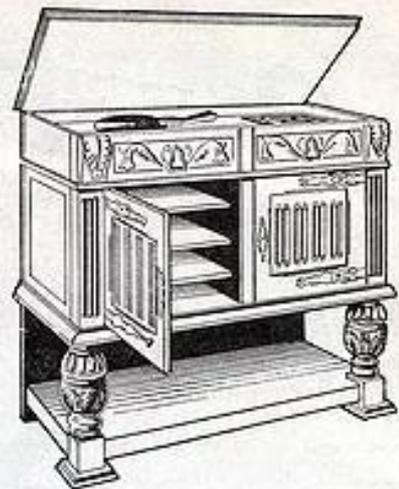
à fixation instantanée, permettant d'ouvrir les numéros
sur toute la largeur.

PRIX de chaque reliure (pour une année) prise à nos
bureaux : **300 fr.** - Par poste : **330 fr.**

Spécifier à la commande le titre de la revue à relier

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, RUE JACOB, PARIS-6° - Ch. P. 1164-34



Le CROMWELL

SPLENDIDE APPAREIL STYLE RENAISSANCE
en chêne sculpté à la main, teinté, patiné, ciré.

Radio 9 lampes et tourne-disques
(avec ou sans changeur automatique)

C'EST L'UN DES NOMBREUX MODÈLES SIGNÉS



MARTIAL LE FRANC

"Les meubles qui chantent" **RADIO**

R. A. Dupuy

4, Avenue de Fontvieille - MONACO

**DERNIER
MODELE NE :**

"type AS"

**CADRE ANTIPARASITES
COMPENSÉ A TUBE H.F. &
A ALIMENTATION DIRECTE
TOUS SECTEURS.**

★ Techniques :

assurant la totalité
des P.D. et G.O. utilis.
a) Type OAP à cadre
compensé sans lampe.
b) Type MF radiocom-
pensé à tube H.F. incorporé.
Ce modèle HF prévu
avec adaptateur d'al-
imentation pour lampes
Kinklok, octal ou franco-
c) Type AS avec tube HF
kolombonien incorporé.
Les types ME & AS per-
mettent une écoute
confortable de RADIO-
LUXEMBOURG dans
toute la France.

★ Présentations :

Cadres "photo" parti-
culièrement fins, livrés
avec photos d'articles et
autres intéressantes.
Cadrans :
- POCHÉ (sans film)
- REGA (à ressorts extra-
durs)
- CUR VÉRITABLE (vin-
vert et naturel).

...se vend facilement
et rendra service à
vos clients...

**POUR LES SATISFAIRE
ET POUR QU'ILS VOUS
ENVOIENT LEURS AMIS,
VENDEZ-LEUR UN CADRE
DE MARQUE,**

le seul

**LIVRÉ AVEC LA GARANTIE
D'UN CONSTRUCTEUR
DE POSTES réputé**

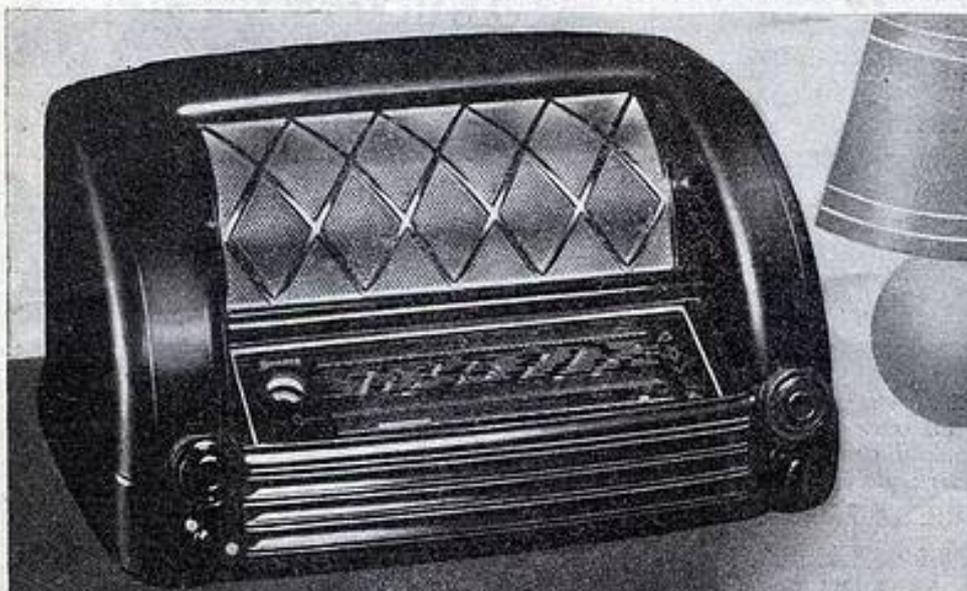
**RADIO
TEST**

6 Bis, RUE AUGUSTE VITU - PARIS 15° • TEL. : VAUGIRARD 04-86 & 49-76

SUD-OUEST, 17 BIS, RUE CAFFARELLI • TOULOUSE (H. GAR.)

*Il est
Absolument
Sensationnel*

EXCELLENCE 501



**7 LAMPES
HAUTE-FRÉQUENCE
NOUVEAU CIRCUIT
BREVET SONORA S.G.D.G.**

Ce nouveau circuit réduit au minimum le souffle et les sifflements sur les stations lointaines permettant ainsi de les écouter avec un plaisir réel et complet.

— Pour ceux qui habitent loin des émetteurs puissants, c'est l'innovation la plus importante qui ait été réalisée depuis le début de la radio.

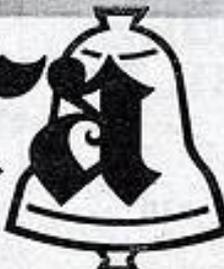
— L'EXCELLENCE 501 est un poste de très grande classe. Il comporte cinq gammes d'ondes dont deux gammes d'ondes courtes "Band Spread", qui permettent de s'accorder aussi facilement sur ces deux gammes d'ondes courtes que sur petites ondes.

Ensemble de bobinages absolument indéréglable et de technique totalement révolutionnaire avec étage amplificateur Haute Fréquence semi-opériodique à contre-réaction sélective.

— Coffret de forme harmonieuse en bakélite, agrémenté d'une très belle décoration métal formant un ensemble d'une plastique exceptionnelle. Peut être fourni en ivoire, marron, rouge, bordeaux et vert.

Long. : 45 cm. — Haut. : 26 cm.
Prof. max : 27 cm.

ANTI-HISSING

Sonora
RADIO 

ÉCRIVEZ-NOUS : Peut-être avons-nous besoin d'un Revendeur dans votre quartier ou dans votre ville ?

USINE ET BUREAUX - PUTEAUX (SEINE)

25.600 frs

Emballage et port compris
taxe locale en sus

XVIII

TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE
DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

DIRECTEUR : E. AISBERG
Rédacteur en chef : M. BONHOMME

17^e ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO 100 Fr.
ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

■ FRANCE 800 Fr.

■ ÉTRANGER 1.000 Fr.

Changement d'adresse (joindre si possible l'adresse imprimée sur nos pochettes) 20 fr.

• ANCIENS NUMÉROS •

On peut encore obtenir les anciens numéros à partir du n° 101 (à l'exclusion du n° 103 épuisé). Le prix par n°, port compris, est de :

Nos 101 à 102	50 fr.
Nos 104 à 108	55 fr.
Nos 109 à 119	60 fr.
Nos 120 à 123	70 fr.
Nos 124 à 128	85 fr.
Nos 129 à 139	100 fr.
Nos 140 et suivants	110 fr.

Collection

des 5 CARNETS de TOUTE LA RADIO. 209 fr.

NOTRE COUVERTURE

est la photographie d'un prototype d'appareil de mesure, décrit dans les pages 313 et 314 de ce numéro, appareil qui sera apprécié dans le laboratoire comme générateur de tensions continues d'étalonnage, et comme mégohmmètre.

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 1950.

RÉGIE EXCLUSIVE DE LA PUBLICITÉ

M. Paul RODET

PUBLICITÉ ROPY

143, Avenue Emile-Zola, PARIS-XV*

Téléphone : 5699 37-52

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

ABONNEMENTS ET VENTE :

9, Rue Jacob - PARIS-VI*

OBE 13-65 C.C.P. Paris 1164-34

RÉDACTION

42, Rue Jacob - PARIS-VI*

LIT. 43-83 et 43-84

Quand le bâtiment va...

QUATRE murs et un toit, telle pouvait être jadis la devise des bâtisseurs de maisons. Pour ceux qui érigent des immeubles d'habitation en 1950, le problème est moins simple. Il ne s'agit pas seulement de protéger l'homme des intempéries et de lui offrir les moyens d'assurer le sommeil et la confection des nourritures.

A notre époque, la question de l'habitat — problème n° 1 dans la France d'après guerre — a revêtu des aspects multiples. En laissant de côté les facteurs économiques dont l'importance est capitale, on constatera que, sur le plan technique, la notion du « confort moderne » se réduit toujours à cette traditionnelle formule : eau, gaz, électricité.

Les architectes sont souvent en retard sur l'évolution des techniques. Certes, ils ont fini par comprendre la nécessité de réserver des emplacements propices aux conduits des trois fluides assurant notre bien-être. Naguère, les plombiers et les électriciens devaient faire preuve d'une grande ingéniosité pour disposer leurs tuyauteries et leurs câbles. En 1950, on fait ce que l'on aurait dû faire en 1910. Quand fera-t-on, enfin, ce qui devrait être fait en 1950 ?

Car le troisième membre du trio « confort moderne » est, de nos jours, représenté par toute une famille. En plus du courant du réseau à 50 p/s le home moderne doit également être alimenté en haute fréquence pour la réception de la radiodiffusion et en très haute fréquence pour la télévision. Les tensions H.F. et T.H.F. doivent être développées par les ondes électromagnétiques dans des collecteurs disposés de la manière la plus convenable, et acheminées vers les appartements dans les conditions optima, notamment sans être en cours de route, polluées par des perturbations parasites.

Il ne s'agit là nullement d'exigences excessives. La radio est d'ores et déjà solidement implantée dans la majeure partie des foyers. Tôt ou tard, la télévision suivra l'exemple de sa sœur aînée. Et il est rationnel de prévoir cette évolution dès à présent, plutôt que d'en être surpris.

Or, dans les agglomérations urbaines, à de rares exceptions près, les récepteurs fonctionnent sur antenne intérieure, alors que c'est justement à de tels endroits, où le champ perturbateur est élevé, qu'une antenne extérieure avec descente anti-parasite a toute sa raison d'être. Son érection se heurte, cependant, à toutes sortes de difficultés. Rien n'est prévu sur le toit pour sa fixation, pas plus qu'en profondeur pour l'installation de la descente. Voilà pourquoi, mettant à profit la sensibilité élevée des récepteurs, la plupart des auditeurs se contentent d'un bout de fil qu'une punaise maintient le long du mur et qui, pompeusement baptisé « antenne », ramasse tous les bruits électriques qu'engendrent les innombrables mauvais contacts de l'appareillage électrodomestique. Accessoirement, les dits bouts de fil peuvent aussi capter les ondes de radiodiffusion...

MESSEURS les Architectes, ne pourriez-vous pas porter remède à cette situation ? Allez-vous attendre encore quarante ans avant de découvrir l'existence de la radio et de la télévision et d'en tenir compte dans les plans que vous tracez ? Faudra-t-il que l'installateur d'antennes allie aux vertus d'ingéniosité et de persévérance, une bonne connaissance de la géométrie dans l'espace et la témérité d'un alpiniste acrobate ? Votre sens esthétique ne sera-t-il pas offusqué par la floraison désordonnée d'antennes de télévision qui croîtront et se multiplieront sur les toits des édifices ?

L'œil, ne l'oubliez pas, est plus difficile à satisfaire que l'oreille. Celle-ci laisse passer avec indulgence craquements, ronflements et sifflements. Mais le téléspectateur ne supportera pas les zébrures couvrant les images au passage de chaque auto. Dès aujourd'hui, chaque téléviseur convenablement installé se signale par une antenne sur le toit.

Dès lors, les antennes (collectives ou individuelles) doivent faire partie intégrante d'un immeuble dès sa construction. Le véritable « confort moderne » est à ce prix-là !

E. A.

Quand la radio va...

AMELIORATION DES PROGRAMMES TELEVISES

Telle la Belle au Bois Dormant, la télévision française vient de sortir de sa léthargie saisonnière. Au fait, pourquoi n'aurait-elle pas droit, elle aussi, aux « congés payés », d'autant que pendant la période des vacances, la contemplation touristique des sites prime assurément celle des images.

Pour la saison 1950-1951, c'est-à-dire d'octobre à juillet, M. Wladimir Porché nous promet la continuation et l'amélioration du service quotidien inauguré en octobre 1949 avec la réalisation du « Journal télévisé ». On nous annonce un volume global des émissions qui ne sera pas diminué (ce qui ne veut pas dire qu'il sera augmenté). Quant à l'horaire et au dosage des types de programmes, ils ne subiront de modifications que dans le sens même des vœux exprimés par les spectateurs : on ne saurait mieux dire !

Le journal sera enrichi, les émissions dramatiques organisées avec plus de régularité, les émissions de caractère « familial » seront mieux discriminées. — C'est certainement ce pourquoi les postes modernes utilisent des « discriminateurs » !

Ce ne sont pas des paroles en l'air, mais un engagement formel dans le cadre des garanties données aux détenteurs et acquéreurs de téléviseurs à 455 lignes. Ainsi la basse définition ne saurait être une définition de basse classe, pas plus que le cognac de la Charente-Inférieure ne peut être confondu avec le cognac inférieur de la Charente !

REGLEMENTATION DES ANTENNES DE RADIODIFFUSION ET DE TELEVISION

Depuis qu'existe la radiodiffusion, ce ne sont que plaintes et tiraillements concernant l'installation des antennes. Propriétaires et locataires restent chacun d'un côté de la barricade. En l'absence de textes législatifs précis, il paraît impossible de sortir de cette position délicate.

Or, depuis un an, une commission spéciale, constituée au Syndicat national des industries radioélectriques avec le concours de la Chambre syndicale de la propriété bâtie, de la Direction des industries mécaniques et électriques, de la Radiodiffusion française, de la Direction de l'Architecture et de l'Urbanisme, de l'architecte voyer général, du Syndicat national du Commerce radioélectrique, de la Fédération des Artisans radioélectriciens, de la Fédération du Bâtiment, de la Confédération générale des Architectes, de la Fédération française des Sociétés d'Assurance, de la

Fédération nationale de l'équipement électrique, de l'Union technique de l'Electricité et de tous autres organismes qualifiés, a discuté un projet de loi et de réglementation élaboré avec compétence par M' Homburg, président du Comité juridique français de Radioélectricité.

Ce projet de réglementation des droits des usagers et des propriétaires en matière d'établissement et d'exploitation d'antennes sur les immeubles, définitivement mis au point, sera soumis, dès la rentrée parlementaire, à la commission compétente de l'Assemblée nationale. On peut espérer qu'il aboutira dans un délai aussi court que possible.

Il ne faut pas perdre de vue que la radiodiffusion et la télévision sont des services publics au même titre que le téléphone, l'eau, le gaz et l'électricité. Il paraît donc inconcevable qu'il n'existe pas de texte établissant les droits et devoirs réciproques des intéressés. Grâce à l'initiative du S.N.I.R., cette lacune est comblée. Bientôt, tout auditeur ou téléspectateur pourra installer son antenne, la conscience tranquille. Et les droits du propriétaire seront respectés.

STATISTIQUES DES INDUSTRIES RADIOELECTRIQUES

EXPORTATIONS. — Les industries radioélectriques ont contribué efficacement au développement du commerce extérieur français. C'est un résultat dont il convient de se féliciter, pour toutes sortes de raisons : chiffre d'affaires, amélioration de notre balance, appréciation à l'étranger de la qualité française.

Pour le premier trimestre 1950, les exportations de matériel radioélectrique se chiffrent par 1.010 millions, se répartissant en matériel professionnel (208 millions, 21 0/0), récepteurs (362 millions, 36 0/0), pièces détachées (275 millions, 27 0/0), tubes électroniques (123 millions, 12 0/0), appareils divers (42 millions, 4 0/0). Les exportations sont faites moitié à destination de l'étranger (519 millions), moitié à destination de l'Union française (491 millions).

Pour les exportations à l'étranger, la Radio vient au premier rang des industries électriques françaises avec 19 0/0 du matériel exporté total ; et au 3^e rang pour l'Union française, après les machines et les fils et câbles, avec 12 0/0. Pour le total des exportations (étranger et Union française), la radio vient donc au second rang des industries électriques avec 15 0/0, les machines occupant le premier rang (17 0/0).

IMPORTATIONS. — En 1949, l'Afrique

du Nord a importé : en Algérie 35.412 récepteurs (tous d'origine française) pendant les 9 premiers mois ; la Tunisie 16.114 postes d'origine française et 1.019 postes d'origine étrangère.

DECLARATION DES RECEPTEURS. — Il y avait en France, au 31 mai 1950, un total de 6.661.760 postes récepteurs déclarés. Et en Afrique du nord, 171.166 pour l'Algérie ; 52.577 pour la Tunisie ; 108.745 (dont 64.024 utilisés par les Européens) pour le Maroc.

LE RADIOTELEPHONE MOBILE

Dans la région de Zurich, l'Administration suisse des P.T.T. expérimente depuis un an un réseau de radiophones mobiles, qui fut le premier en Europe, précédant de peu le réseau hollandais. Ce réseau permet à un abonné quelconque du réseau urbain de converser avec une voiture en marche, dont le poste est caractérisé par un indicatif.

Les communications passent par le central téléphonique du Riedtli au Zurichberg, qui reçoit dans un rayon de 10 km. tous les appels des voitures. Un sélecteur d'appel est nécessaire, chaque poste fixe pouvant assurer la communication avec 30 postes automobiles au maximum. On peut ainsi établir automatiquement la liaison : ou bien entre poste téléphonique fixe et poste de voiture (et réciproquement), ou bien entre deux voitures. Si c'est le poste fixe qui appelle, un signal optique et un signal acoustique se manifestent dans la voiture. La conversation s'établit dès que l'automobiliste décroche et appuie sur le bouton du microtéléphone.

La liaison utilise une fréquence dans chaque sens, donc deux fréquences. La conversation dure, en principe, 3 minutes au maximum ; l'appel 30 secondes seulement. Le fonctionnement est automatique dans le sens allant au poste-voiture, mais l'appel du poste-voiture requiert une téléphoniste au central, pour ne pas compliquer exagérément le poste mobile. L'appareil doit être commuté lorsqu'on passe de parole à écoute.

La liaison utilise des ondes métriques (7,5 à 10 m.), sans dispositif de secret, mais avec un montage antidiaphonique. L'émetteur à modulation de fréquence fonctionne entre 30 et 40 MHz avec une puissance de 25 W et une longueur d'onde de 20 kHz ; le récepteur de 1 W a une sensibilité de 0,5 µV. L'automobiliste, qui achète son poste (6.000 frs. suisses) et l'entretient, verse à l'administration 18 fr. suisses par mois pour utilisation du réseau. Il faut, en outre, compter une dépense annuelle de 500 à 700 fr. suisses pour les frais d'entretien et de réparation.



Les thyratrons

REPRÉSENTATION
FONCTIONNEMENT
MODES DE COMMANDE

par G. PIERRY

Les tubes à décharge dans les gaz, et plus particulièrement les thyratrons, sont de plus en plus utilisés dans la technique radioélectrique et en électronique appliquée. Dans cet article, nous étudierons le fonctionnement des thyratrons ; plus loin, seront décrites les principales applications de ces tubes.

Les tubes à gaz à cathode chaude.

Une diode à gaz et à cathode chaude comporte une cathode, recouverte, par exemple, d'oxyde métallique, à chauffage direct ou indirect, et une plaque, ou anode, le tout enfermé dans une enveloppe scellée de métal ou de verre contenant de la vapeur de mercure ou un gaz inerte (argon ou néon). La pression du gaz est généralement faible, de l'ordre de 10^{-2} millimètres de mercure.

Quand on établit progressivement une différence de potentiel entre la cathode et l'anode, le courant ne commence à traverser le tube que lorsqu'une différence de potentiel, désignée par potentiel d'ionisation, est atteinte. Le courant atteint alors rapidement un maximum et se maintient constant si on augmente la différence de potentiel anode-cathode. La figure 1 reproduit les variations du courant traversant la diode en fonction du potentiel de l'anode par rapport à la cathode.

Si, en augmentant la différence de potentiel entre l'anode et la cathode, on cherche à faire passer dans la diode un courant supérieur à l'émission totale de la cathode, la chute de potentiel à l'intérieur de la diode, qui est en général de l'ordre du potentiel d'ionisation, s'élève et atteint le potentiel de désagrégation du gaz. Dans ces conditions, la couche active de la cathode est rapidement désintégrée. Dans le cas de la vapeur de mercure, par exemple, le potentiel d'ionisation est voisin de 15 volts, tandis que le potentiel de désagrégation est voisin de 25 volts. Dans le choix d'une diode à gaz et à cathode chaude, on devra donc considérer le courant maximum

instantané susceptible de traverser le tube sans détériorer la cathode, le courant moyen maximum, qui est le plus souvent moindre que le courant instantané, et la tension inverse maximum que peut supporter le tube sans qu'un arc s'amorce entre l'anode et la cathode.

On représente ordinairement les diodes à gaz et plus généralement tous les tubes à gaz, soit en hachurant la partie intérieure du cadre figurant l'enveloppe, soit en y plaçant un point, de manière à indiquer le gaz, cette dernière convention étant presque toujours utilisée dans les publications anglo-saxonnes. La cathode, à chauffage direct ou à chauffage indirect, se représente comme dans les tubes à vide poussé, ce qui constitue un moyen de marquer la différence entre les tubes à gaz à cathodes chaudes et les tubes à cathode froide, dans lesquels la cathode est généralement représentée par un cercle. La figure 2 montre ces différents modes de représentation.

Les thyratrons.

Le mode de fonctionnement des thyratrons est en gros identique à celui des diodes à gaz et à cathode chaude.

Comme ces dernières, ils comportent une cathode à chauffage direct ou indirect et une plaque ou anode. Toutefois, l'adjonction d'une ou plusieurs grilles entre l'anode et la cathode permet une commande de la décharge qu'on ne peut obtenir dans le cas des diodes. On trouve couramment dans le commerce des thyratrons triodes — une grille de commande — et des thyratrons tétrodes — deux grilles. — Dans la suite de cet article, nous nous référerons plus spécialement aux thyratrons du type triode, tel que celui représenté schématiquement aux figures 3A et 3B.

Dans un thyatron, la grille permet de commander l'amorçage de la décharge, mais ne permet pas, en général, de commander l'extinction. Cela est dû au fait que, lorsque la grille est négative, les électrons positifs sont at-

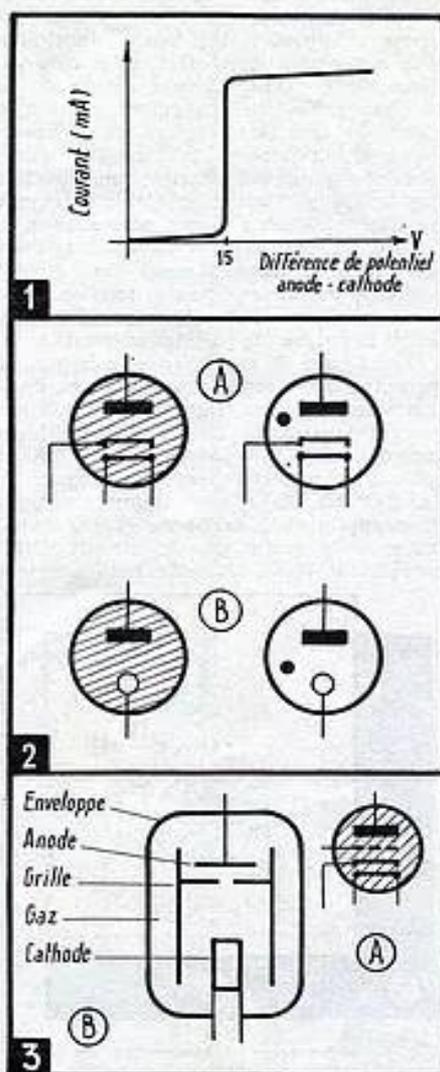


Fig. 1. — Caractéristiques du courant traversant une diode à vapeur de mercure et à cathode chaude.

Fig. 2. — Le gaz des diodes à cathodes chaudes (A) ou froides (B) peut être représenté par des hachures ou par un point.

Fig. 3. — Représentation et coupe d'un thyatron triode.

tirés par elle et forment un écran qui neutralise son effet. La figure 4 indique, en fonction de la tension anode-cathode, le potentiel de grille pour lequel se produit l'ionisation. Toutefois, dans certains tubes de faible puis-

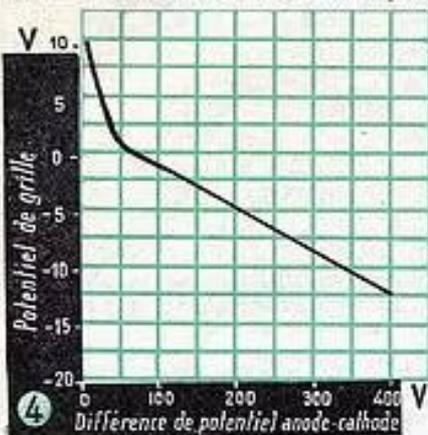


Fig. 4. — Caractéristique d'ionisation d'un thyatron.

sance, des grilles à mailles très fines permettent, lorsqu'on leur applique une forte impulsion négative, par exemple de l'ordre de 50 volts, de provoquer l'extinction; mais cette disposition ne peut être utilisée dans les thyratrons de puissance.

Les thyratrons utilisant des gaz inertes comme l'argon ou le néon sont pratiquement insensibles aux variations de la température ambiante. Il n'en est pas de même des thyratrons à vapeur de mercure, du fait que la pression de la vapeur à l'intérieur de l'enveloppe dépend essentiellement de la température. On est donc amené, lorsqu'on utilise ces tubes, à prévoir un système de refroidissement qui maintient la température du tube aux environs de 45°.

La puissance consommée dans le circuit de grille d'un thyatron est toujours très faible et il est souvent possible de commander des thyratrons de forte puissance sans l'intermédiaire d'un amplificateur. On emploie des résistances de grille de l'ordre de 5 mégohms, ce qui constitue une valeur bien supérieure à celle qu'il est possible d'utiliser avec des tubes à vide. Dans les thyratrons possédant une deuxième grille, utilisée comme écran, la puissance nécessaire pour commander l'amorçage peut encore être diminuée dans le rapport de 1 à 100.

Un certain temps est nécessaire pour que la décharge s'établisse et, quoique ce retard soit négligeable dans la plupart des applications industrielles, on doit en tenir compte dans certaines applications radioélectriques. Le temps nécessaire à l'établissement de la décharge est généralement compris entre 1 et 10 microsecondes. Le temps nécessaire à son extinction dépend des dimensions géométriques du tube. Il

peut varier de 10 à 1.000 microsecondes et impose ainsi une limite supérieure de fréquence au-dessus de laquelle on ne peut employer le tube. Les thyratrons de faible puissance, utilisés par exemple pour les générateurs d'oscillations en dents de scie, peuvent généralement fonctionner jusqu'à 10 kc/s, mais les thyratrons de puissance, laissant passer un courant de l'ordre de 50 ampères, ne peuvent, en général, pas dépasser 3 kc/s.

Commande du courant dans les thyratrons.

Nous envisagerons en premier lieu le cas d'un thyatron alimenté en courant continu.

Comme il a été précisé plus haut, la grille permet seulement de commander l'établissement du courant, et dans la plupart des tubes classiques, elle n'a plus aucun effet, ni sur la valeur du courant, ni sur l'arrêt de la décharge. On ne peut alors obtenir le désamorçage du thyatron qu'en abaissant le potentiel d'ionisation pendant un temps suffisamment long pour que la désionisation du gaz puisse se produire. Ce résultat est obtenu, soit en ouvrant momentanément le circuit d'alimentation en haute tension, soit en appliquant à l'anode une impulsion négative de durée suffisante.

La figure 5 rappelle le schéma de principe du circuit d'allumage et d'extinction d'un thyatron alimenté en courant continu. Le thyatron T est normalement bloqué, sa grille étant polarisée négativement au moyen de la batterie B; une impulsion positive appliquée à la borne E est transmise à la grille par le circuit différenciateur R₁-C₁. Si cette impulsion est

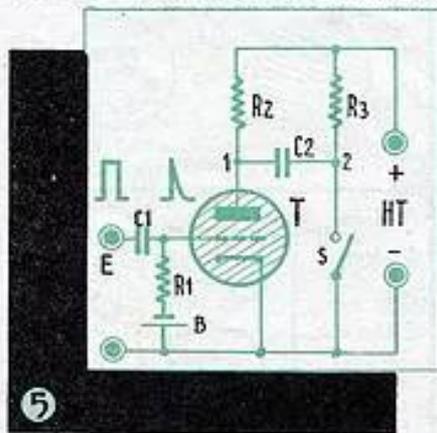


Fig. 5. — Amorçage et désamorçage en courant continu.

d'amplitude suffisante, elle provoque l'amorçage du thyatron; le courant anodique traverse la résistance R₂ et le potentiel aux bornes de R₂ est égal à la différence de potentiel aux bornes de la batterie HT moins la chute de potentiel dans le thyatron. Le point

2 étant maintenu au potentiel de la borne positive de la haute tension, le condensateur C₂ se charge.

Si nous fermons l'interrupteur S, le point 2 est brusquement porté au potentiel de la masse et le point 1, négatif par rapport au point 2, par suite de la charge du condensateur C₂, est négatif par rapport à la masse. Ce potentiel négatif appliqué à la plaque provoque le désamorçage du thyatron. Le condensateur C₂ se décharge dans les résistances R₂ et R₃, dont il est nécessaire de prévoir la valeur, ainsi que celle du condensateur C₂, de manière à ce que le thyatron soit complètement désarmé avant la fin de décharge du condensateur C₂. Le circuit représenté à la figure 5, dont le principe était connu dès 1929, sert de base à un grand nombre de circuits employant des thyratrons alimentés en courant continu.

Dans le cas d'un thyatron dont l'anode est alimentée en courant alternatif, le potentiel d'anode s'annule à la fin de chaque demi-période, ce qui permet une commande beaucoup plus simple du courant traversant le tube. Dès que la grille est portée à un potentiel suffisant pour provoquer l'ionisation du gaz, le thyatron s'amorce au début de chaque demi-période positive et se désamorce à la fin, le même phénomène se répétant aussi longtemps que la grille est maintenue au-dessus du potentiel d'ionisation.

Considérons maintenant le cas d'un thyatron dont la grille et l'anode sont alimentées avec du courant alternatif. On a représenté à la figure 6A, en trait fort (a) les variations du potentiel de l'anode en fonction du temps et en pointillés (b) le potentiel de grille correspondant pour lequel se produit l'ionisation. Appliquons à la grille une tension alternative de même fréquence, en opposition de phase avec la tension appliquée à l'anode; les variations de potentiel de la grille sont représentées en trait mince (g) dans la figure 6B. Il est facile de voir que, dans ces conditions, le potentiel de grille (g) est toujours inférieur au potentiel d'ionisation; le thyatron ne s'amorce pas.

Si nous avançons la phase de la polarisation alternative de la grille, comme il est représenté dans la figure 6C, le thyatron s'amorce au début de chaque demi-période positive et reste conducteur pendant toute la demi-période. On a donc un moyen de commander le passage du courant en agissant sur la phase du courant de polarisation de la grille. Retardons maintenant progressivement cette phase.

La figure 7A représente le cas d'un déphasage relativement faible, une dizaine de degrés; le courant ne commence à circuler que très peu de temps avant la fin de la demi-période positive et s'arrête à la fin de la demi-période. La surface de la partie ha-

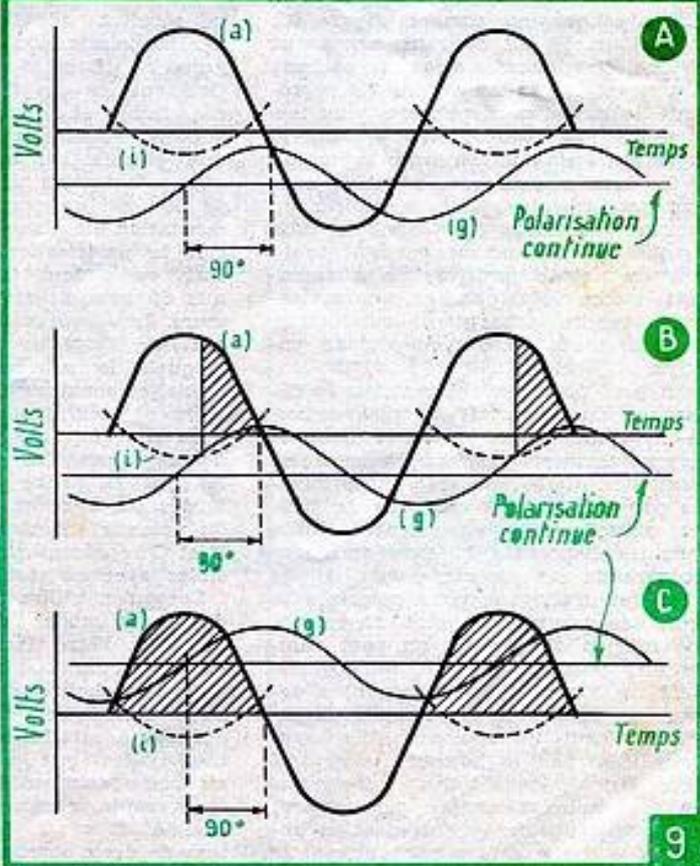
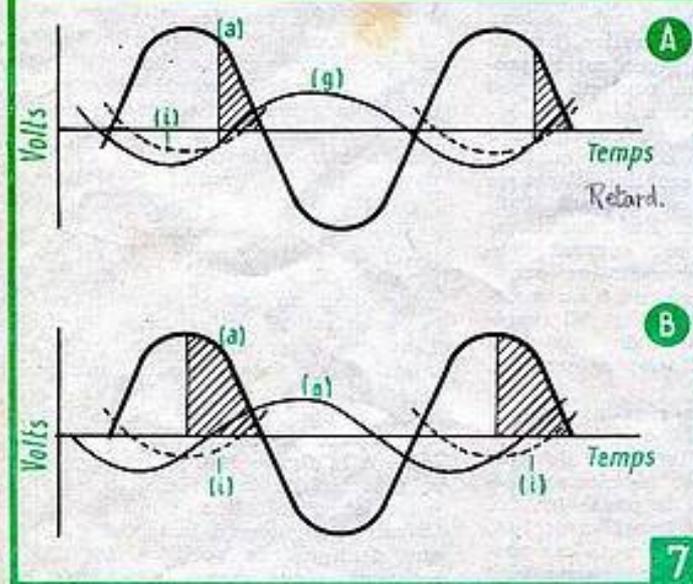
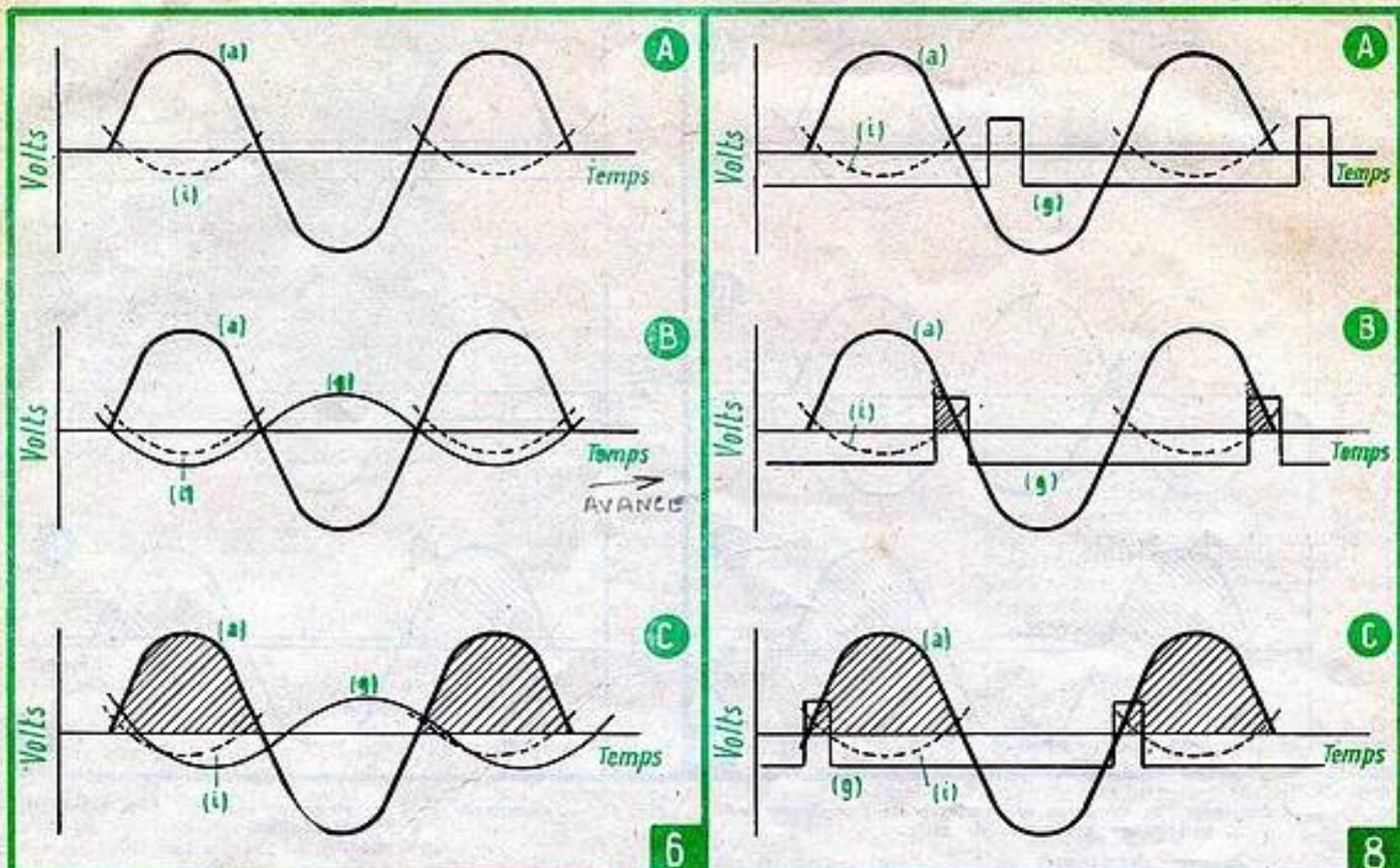


Fig. 6. — Courbes représentatives du potentiel d'anode et de celui de grille en fonction du temps, dans un thyriston commandé par déphasage du courant grille.

★ ★
Fig. 7. — Commande d'un thyriston par déphasage du potentiel de grille.

★ ★
Fig. 8. — Commande d'un thyriston par impulsions décalées par rapport au potentiel d'anode.

★ ★
Fig. 9. — Commande d'un thyriston par superposition d'une polarisation à courant continu et d'une tension alternative déphasée de 90° par rapport au potentiel d'anode.

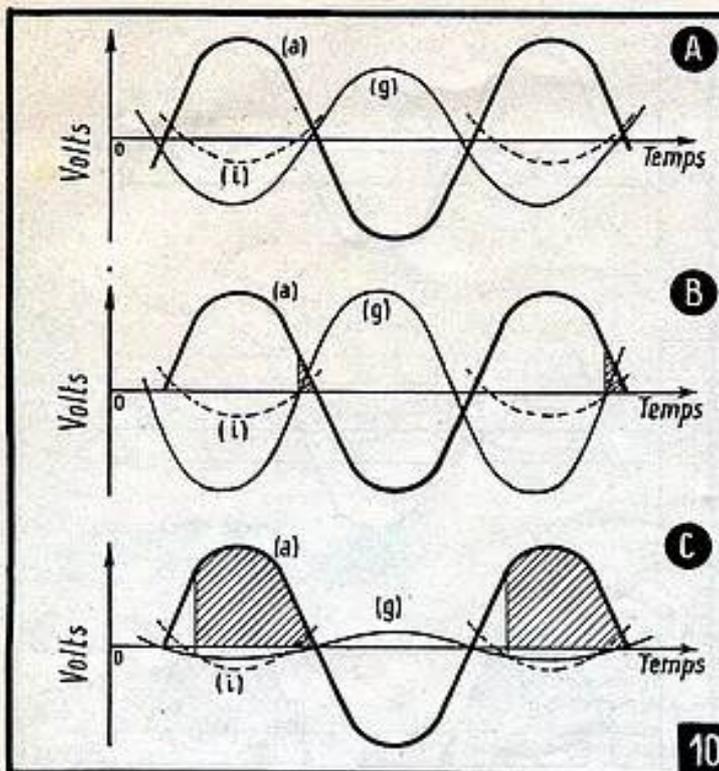


Fig. 10. — Commande d'un thyatron par variation de l'amplitude de la polarisation alternative de grille.

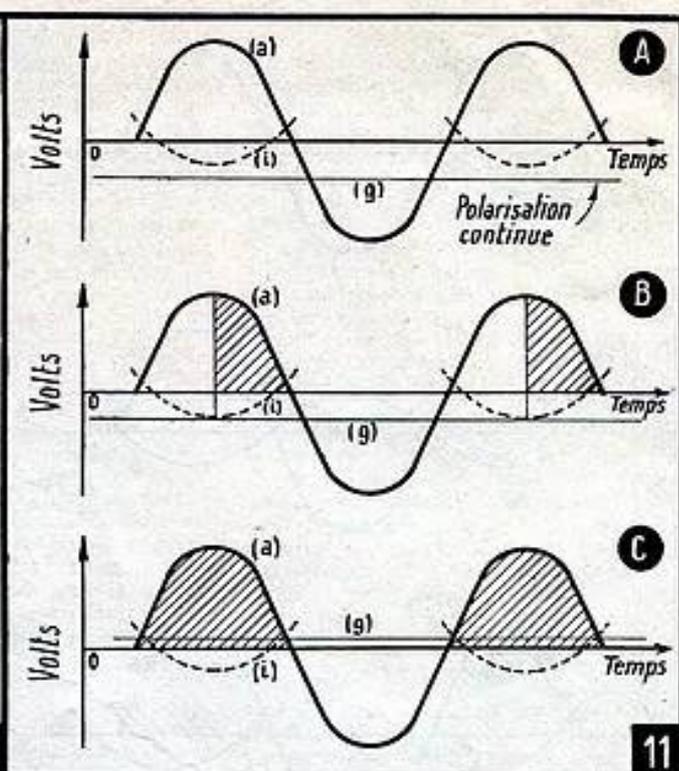


Fig. 11. — Commande d'un thyatron par variation de la polarisation à courant continu.

churée est, comme dans la figure 6C, proportionnelle au courant traversant le tube, et dans ce cas le courant moyen est faible. La figure 7B représente le cas d'un déphasage plus important ; le courant circule dans le thyatron pendant environ la moitié de la demi-période positive et le courant moyen est égal à la moitié du courant maximum traversant le tube lorsqu'il est conducteur pendant toute la demi-période positive. En augmentant encore le déphasage, on arriverait à rendre le thyatron conducteur pendant toute cette demi-période positive.

On peut donc, en agissant sur le déphasage du potentiel de polarisation de la grille, faire varier le courant moyen traversant le tube, de 0 au maximum. Cette méthode, expérimentée par TOULON aux environs de 1924, est actuellement largement utilisée dans les dispositifs de commande des moteurs de servomécanismes.

Au lieu d'adopter, pour polariser la grille de commande d'un thyatron, une tension alternative, on peut choisir une polarisation fixe, qui correspond au blocage du thyatron, à laquelle on superpose des impulsions positives, d'amplitude convenable, synchronisées par le courant alternatif alimentant l'anode. Ces impulsions, plus ou moins retardées par rapport aux impulsions de synchronisation obtenues à partir du courant alternatif d'alimentation, permettent d'obtenir

un résultat identique à celui obtenu par la polarisation alternative. Les figures 8A, B et C représentent respectivement les cas d'un courant moyen nul, faible et maximum.

Dans d'autres cas, on superpose à une polarisation en courant continu, une polarisation alternative déphasée de 90° par rapport au courant d'alimentation de l'anode. En faisant varier la polarisation par courant continu, on obtient une variation continue du courant moyen, de 0 au maximum. Les figures 9A, 9B et 9C représentent respectivement des cas dans lesquels le courant moyen est nul, faible et maximum.

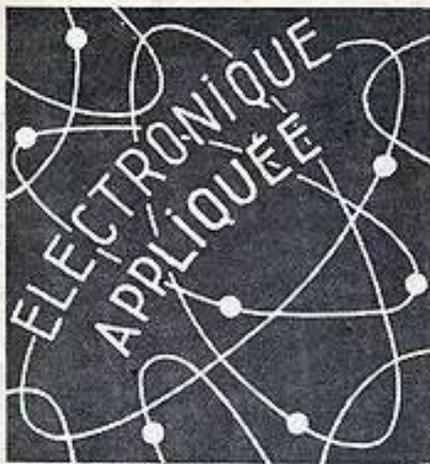
On obtiendrait des résultats identiques en faisant varier l'amplitude d'une polarisation alternative de grille dont la phase est légèrement retardée par rapport à la phase inverse du potentiel d'anode. Les figures 10A, B et C représentent différents cas possibles avec ce mode de commande.

Lorsqu'on utilise l'un quelconque des différents modes de commande qui viennent d'être décrits, on peut faire varier le courant moyen de 0 au maximum. Le choix du dispositif à utiliser ne dépend que des conditions particulières à satisfaire ; toutefois, il est bien évident que le moyen le plus précis reste celui utilisant des ondes à front raide, représenté dans les figures 8A, B et C. En effet, l'intersection de deux courbes, qui détermine le point pour lequel l'amorçage se pro-

duit, dans le cas des figures 7, 9 et 10 par exemple, est plus ou moins précis, tandis qu'une onde à front raide, qui porte brusquement le potentiel de la grille bien au-dessus du potentiel d'ionisation, permet une commande extrêmement précise de l'instant auquel se produit l'ionisation.

Dans toutes les applications, il n'est pas nécessaire de commander la totalité du courant moyen. Il est alors possible de simplifier le circuit de grille, dont on fait simplement varier la polarisation en courant continu. Tant que le potentiel de la grille est inférieur au potentiel minimum pour lequel l'ionisation se produit au cours d'une demi-période positive, le thyatron reste bloqué. Ce cas est représenté à la figure 11A. Si on augmente le potentiel d'ionisation minimum et le thyatron s'amorce à la moitié de chaque demi-période positive (fig. 11B). En augmentant encore le potentiel de la grille, on peut provoquer l'amorçage du tube au début de chaque demi-période positive et le courant moyen est alors maximum (fig. 11C). Le courant moyen ne peut donc varier que du courant maximum à la moitié de ce maximum. Toutefois, dans les applications pour lesquelles cette variation est suffisante, on bénéficie de la simplicité du circuit de commande de la polarisation de la grille.

Commande de grille uniquement en continu. G. PIERRY. Toute la Radio



Quelques applications des THYRATRONS

par Y. GRAMPIERT

Utilisation des thyratrons comme relais.

La figure 1 représente le circuit théorique d'un relais utilisant un thyatron.

Quand on ferme l'interrupteur I, le potentiel de grille est en opposition avec le potentiel de l'anode et si l'amplitude des variations de potentiel de la grille est convenable, le thyatron s'amorce au début de chaque demi-période positive et se désamorce à la fin de la demi-période. La charge connectée dans le circuit d'anode peut être constituée, par exemple, par la résistance chauffante d'un four ou par un relais dont l'enroulement est shunté par un condensateur, de manière à éviter les vibrations de l'armature par suite du fonctionnement en courant alternatif. L'interrupteur de commande de grille est constitué, dans le cas de la commande des fours, par un interrupteur bilame ou par un thermomètre à contact.

La figure 2 représente un circuit amplificateur de cellule photosensible. Dans ce circuit, la cellule photoélectrique P se comporte comme une résistance variable, d'autant plus grande que la lumière reçue par la cellule photoélectrique est plus faible. De par la construction même du transformateur d'alimentation, le potentiel du point 1 est en phase avec le courant anodique et le potentiel du point 2 est en opposition de phase. Si nous utilisons la représentation vectorielle pour voir quelle est la distribution des phases en différents points du circuit, nous obtenons le graphique de la figure 3. Le vecteur A représente le potentiel d'anode, le vecteur I celui du point 1 et le vecteur II celui du point 2. Si nous recherchons graphiquement la distribution des potentiels dans le circuit comprenant en série le point 1, la cellule photoélectrique P, le condensateur C et le point 2, le vecteur représentant la différence de potentiel entre les points 1 et 2 est la somme des vecteurs représentant

respectivement la différence de potentiel aux bornes de la résistance constituée par la cellule photoélectrique P, et du vecteur représentant la différence de potentiel aux bornes du condensateur, ces deux vecteurs étant perpendiculaires.

On sait que la valeur absolue du vecteur représentant la différence de potentiel aux bornes de la résistance est donnée par Ri (R : valeur de la résistance, i : intensité du courant), tandis que la valeur absolue du vecteur représentant la différence de potentiel aux bornes du condensateur est donnée par $1/\omega C$ (ω : pulsation du courant et C : valeur du condensateur). Le vecteur G représente la différence de potentiel au point 4 (grille du thyatron) par rapport au point 3 du transformateur (cathode du thyatron).

Si la résistance de la cellule est infinie, le potentiel de la grille est en opposition de phase avec le potentiel d'anode et le thyatron est bloqué ; c'est ce qui se produit lorsque la cellule photoélectrique n'est pas éclairée. Au fur et à mesure que l'éclairage de la cellule augmente, sa résistance diminue et le vecteur représentant le potentiel de grille se déplace dans le sens indiqué par la flèche (fig. 3), le déphasage augmente et le courant

moyen traversant le thyatron augmente également. Un milliampèremètre connecté dans le circuit d'anode du thyatron permet de mesurer le courant moyen et par suite l'intensité lumineuse reçue par la cellule photoélectrique.

Des circuits amplificateurs de cellules photosensibles utilisant des thyratrons sont également réalisés pour commander le fonctionnement des phares directement à partir de l'intensité lumineuse solaire.

La figure 4 représente un schéma permettant de commander un circuit par éclairage de la cellule photoélectrique.

On utilise un thyatron à chauffage indirect et le courant de chauffage du filament est utilisé comme polarisation. Quand aucun courant ne frappe la cellule, elle présente une résistance très grande et la grille est connectée directement à la cathode par la résistance R_1 et la résistance R_2 . Dans ces conditions, le thyatron est conducteur pendant chaque demi-période positive du courant d'alimentation, c'est-à-dire chaque fois que la borne 1 est positive. Quand un rayon lumineux frappe la cellule, la résistance de cette dernière diminue, un courant circule dans la résistance R_2 et la cellule photoélectrique P de sorte que la

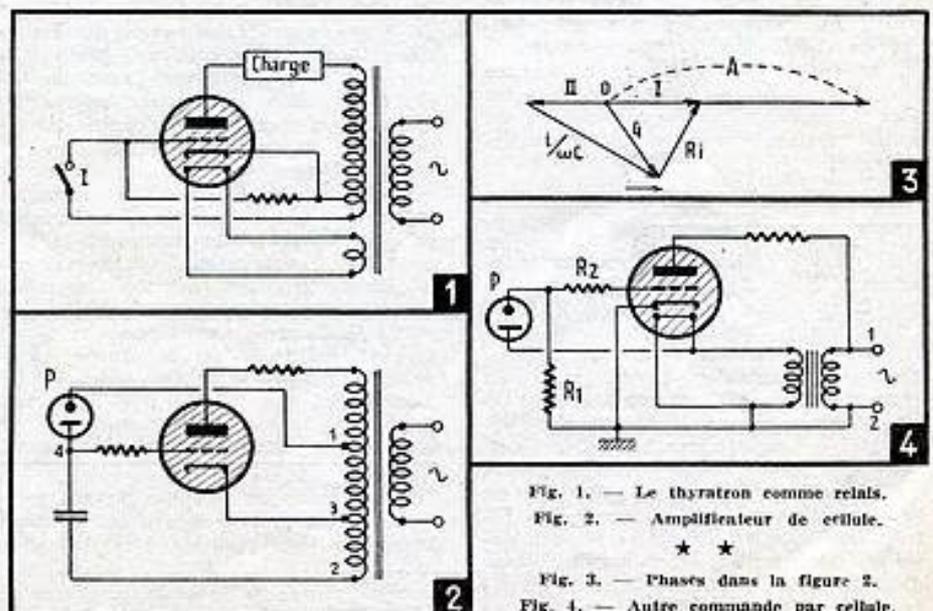


Fig. 1. — Le thyatron comme relais.

Fig. 2. — Amplificateur de cellule.

★ ★

Fig. 3. — Phases dans la figure 2.

Fig. 4. — Autre commande par cellule.

grille est négative par rapport à la cathode. Le thyatron se désamorce et cet état persiste jusqu'à ce que le rayon lumineux cesse.

Relais à action différée.

La figure 5 représente un relais à action différée qui a été décrit pour la première fois par SMILEY en 1934.

L'interrupteur I étant ouvert, le courant circule entre la grille et la cathode du thyatron et le condensateur C se charge dans le circuit suivant : curseur du potentiomètre P, condensateur C, résistance R_1 , espace grille-cathode du thyatron, résistance R_2 , point 1 négatif par rapport à la grille. La charge n'a lieu que pendant une demi-période et l'espace grille-cathode du thyatron joue le rôle d'une diode. La charge du condensateur C est dosée par la position du curseur du potentiomètre P qui permet de régler la différence de potentiel maximum aux bornes du condensateur pendant la charge.

Le condensateur étant chargé, sa borne 2 est négative par rapport à la cathode ; si, à ce moment, on ferme l'interrupteur I, le thyatron ne s'amorce pas, la grille étant fortement négative par rapport à la cathode. Le condensateur ne se charge plus, du fait que, la cathode étant au potentiel de la masse, le courant ne circule plus dans l'espace grille-cathode. D'autre part, il se décharge dans la résistance variable R_2 . Le potentiel de l'armature 2 du condensateur C s'élève par rapport à la cathode et quand il a atteint un potentiel suffisant pour provoquer l'amorçage, le courant commence à traverser le tube et continue tant que l'interrupteur I est fermé.

On peut régler le retard, d'une part en modifiant la valeur de la résistance R_2 qui, pour une charge donnée du condensateur C, détermine le temps nécessaire pour que le potentiel de l'armature 2 s'élève au-dessus du potentiel d'ionisation, et d'autre part, en modifiant la charge prise par le condensateur par variation de la polarisation au moyen du potentiomètre P.

Diviseurs de fréquence.

Le circuit diviseur de fréquence représenté à la figure 6 a été imaginé par KLUGE, aux environs de 1934.

Il présente l'avantage de ne pas nécessiter d'alimentation en courant continu. L'alimentation de la grille en courant alternatif est classique et le circuit comportant la résistance variable R_1 et le condensateur C est utilisé pour déphaser le potentiel de la grille par rapport au potentiel de l'anode de manière à ce que le thyatron s'amorce au début de chaque demi-période positive. Le courant anodique charge le condensateur C, le potentiel de l'anode s'abaisse en dessous

du potentiel nécessaire pour maintenir l'ionisation, le courant anodique cesse alors et le condensateur C se décharge dans la résistance R_2 . Ce n'est que lorsque le potentiel de l'anode s'est de nouveau élevé à une valeur suffisante pour que l'ionisation puisse se produire que le thyatron s'amorce à nouveau.

Par un réglage judicieux de la valeur du condensateur C et de la résistance R_2 , on peut diviser la fréquence par trois ou quatre ; d'autre part, en réglant convenablement le déphasage au moyen de la résistance R_1 , on peut obtenir de courtes impulsions d'une centaine de milliampères qui peuvent être utilisées, par exemple, pour commander un stroboscope.

Générateurs d'impulsions.

On a souvent besoin d'une onde pointue, synchronisée par exemple sur le courant d'alimentation. La figure 7 représente un générateur de ce type.

Pour les valeurs indiquées, l'amorçage du thyatron a lieu à environ la moitié de la demi-période positive et en connectant à la sortie de ce circuit un circuit différenciateur, il est possible d'obtenir une impulsion dont le premier front soit raide et dont le deuxième présente une très forte pente.

Les thyatrons sont également utilisés dans les générateurs d'impulsions en dents de scie. Dans un récent article, *Toute la Radio* a exposé le mécanisme de fonctionnement de tels oscillateurs à relaxation (1).

Le thyatron est également très utilisé lorsque, par exemple, dans des circuits de commutation électronique, on désire transmettre la première impulsion d'un train sans transmettre les suivantes. La figure 8 représente un tel circuit. La grille du thyatron est polarisée de manière que la première impulsion du train transmise à la borne 1 provoque l'amorçage du thyatron. Dans ces conditions, dès la réception de la première impulsion, le thyatron fonctionne et le courant anodique provoque une chute de potentiel de l'anode. Cette impulsion différenciée par la résistance R et le condensateur C délivre à la borne 2 une impulsion négative. Les impulsions suivantes transmises à la borne 1 n'ont plus aucune influence sur le fonctionnement du thyatron qui reste amorcé jusqu'à ce qu'on transmette à l'anode une impulsion négative d'amplitude et de durée suffisantes ainsi qu'il a été précisé plus haut.

Commande des moteurs électriques.

Il est toujours possible de régler la vitesse d'un moteur à courant continu. Il suffit, par exemple, de placer en

(1) G. Pierry : La commutation électronique (*Toute la Radio*, n° 147).

série avec le rotor un rhéostat qui absorbe l'énergie non consommée dans le moteur. Mais il y a ainsi perte d'énergie sous forme de chaleur et il faut reconnaître que cette méthode longtemps utilisée manque d'élégance.

Les thyatrons fonctionnant en redresseurs commandés permettent de régler la vitesse d'un moteur en ne lui fournissant que l'énergie nécessaire. La figure 9 représente un circuit permettant de commander la vitesse et le sens de rotation d'un moteur à courant continu. Chaque thyatron agit sur un sens de vitesse du moteur et redresse lorsqu'il est en fonctionnement une alternance du courant. La résistance variable R_1 et la bobine variable L_1 permettent de modifier la phase du potentiel de polarisation de la grille du thyatron T_1 . La résistance variable R_2 , associée à la bobine L_2 , joue le même rôle pour le thyatron T_2 . Le commutateur S permet de renverser le sens de la marche.

Dans le circuit de la figure 9, une seule alternance du courant est redressée et on doit fournir une tension double de la tension nominale du moteur. On réalise également des circuits de ce genre dans lesquels les deux alternances sont redressées suivant un procédé bien connu. L'intérêt de tels montages ne réside pas uniquement dans le fait qu'il est possible de commander la vitesse ou le couple d'un moteur avec une très grande souplesse tout en ne consommant que la quantité d'énergie strictement nécessaire, mais surtout dans son application aux servomécanismes.

En effet, lorsqu'on désire maintenir constante la vitesse d'un moteur quelle que soit sa charge — étant bien entendu que la charge reste à l'intérieur des limites prévues par construction pour le moteur — on commande les variations de phase de la polarisation des grilles des thyatrons à partir d'une machine tachymétrique, fixée à l'arbre du moteur, et qui transforme les variations de vitesse en variations d'une grandeur électrique : différences de potentiel, ou même directement en variations de phase. Ces indications sont utilisées pour commander, par l'intermédiaire de circuits entièrement électroniques, les variations de phase de la polarisation des grilles des thyatrons. La commande du courant alimentant les grilles se faisant sans l'intervention d'organes mécaniques présentant de l'inertie, on obtient une régulation d'une grande précision.

On réalise industriellement, pour des moteurs dont la puissance est de l'ordre du cheval-vapeur, des régulateurs de vitesse basés sur ces principes et dans lesquels on enregistre des variations de vitesse de l'ordre de 5 0/0 pendant un dixième de seconde lorsqu'on applique au moteur à vide sa charge maximum, et cela quelle que soit la vitesse du moteur : 5 à 3.000 tours par-minute.

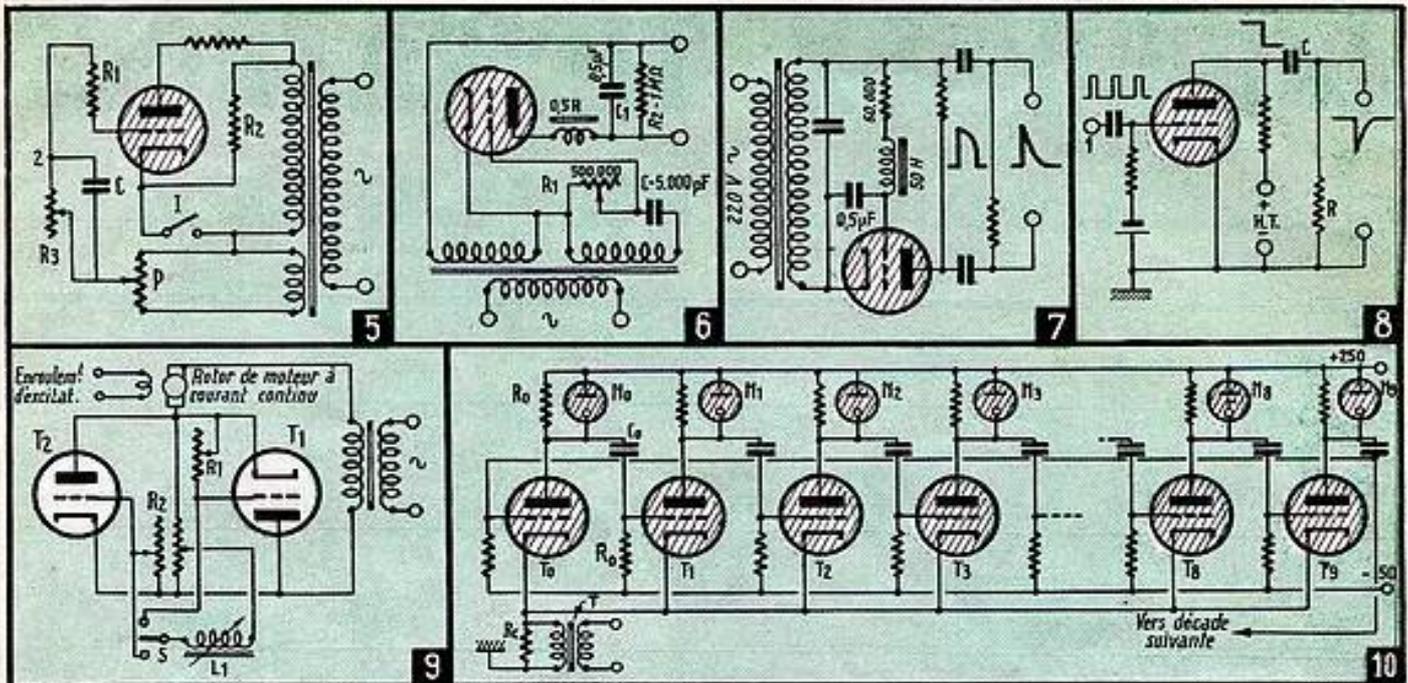


Fig. 5. — L'action est retardée dans ce relais électronique à thyatron.

Fig. 6. — Alimenté uniquement en alternatif, ce circuit en divise la fréquence.

Fig. 7. — Ici, le thyatron engendre une onde pointue synchronisée par le secteur.

Fig. 8. — Comment on peut transmettre seule la 1^{re} impulsion d'un train.

Fig. 9. — Commande de la vitesse et du sens de rotation d'un petit moteur.

Fig. 10. — Compteur à décade exprimant le résultat en numération décimale.

Compteur électronique à thyatron.

La figure 10 représente une décade à thyatron. Cette décade permet de compter dix impulsions et se remet au repos à la dixième impulsion qui lui est transmise. Elle fonctionne donc en compteur en anneau.

En associant un nombre suffisant de ces décades, on peut compter un nombre quelconque d'impulsions et obtenir directement le résultat en numération décimale, le marquage étant effectué au moyen des diodes au néon, $N_0, N_1, N_2, \dots, N_9$, comme il sera expliqué plus loin.

Quand le compteur est au repos, le thyatron T_0 est amorcé. Son courant anodique traversant la résistance R_0 provoque une chute de tension et le tube au néon N_0 est allumé. Une impulsion de sens et d'amplitude convenables, transmise à l'enroulement primaire du transformateur T , provoque l'apparition d'une impulsion positive aux bornes de la résistance R , commune aux cathodes des thyratrons de comptage.

Les valeurs des éléments du circuit sont déterminées de manière que l'impulsion apparaissant aux bornes de la résistance R , et transmise à toutes les cathodes des thyratrons soit d'amplitude suffisante pour que le thyatron conducteur — T_0 dans le cas présent — se désamorce. Le potentiel d'anode du thyatron T_0 s'élève brusquement et cette impulsion positive est transmise à la grille du thyatron T_1 ,

par le condensateur C_0 et la résistance R_0 . Si les éléments C_0 et R_0 sont choisis de valeur convenable, l'impulsion transmise aux cathodes des thyratrons de comptage est terminée avant l'impulsion transmise de la plaque de T_0 à la grille de T_1 , et le thyatron T_1 s'amorce, provoquant l'allumage du tube au néon N_1 , qui indique la réception d'une impulsion.

La transmission d'une seconde impulsion à l'enroulement primaire du transformateur T provoque, suivant un processus identique, l'amorçage du thyatron T_2 et le désamorçage du thyatron T_1 . Le fonctionnement des autres thyratrons à la suite de la réception d'un nombre supérieur d'impulsion est identique. Lors de la réception de la dixième impulsion, le thyatron T_0 qui était conducteur se désamorce et l'impulsion positive qui apparaît à son anode est transmise, d'une part au thyatron T_0 qui s'amorce, et d'autre part, à l'enroulement primaire du transformateur de la décade suivante, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un amplificateur.

La décade suivante enregistre alors, par l'allumage de son tube au néon 1, la réception de la première dizaine d'impulsions. La fréquence maximum des impulsions de comptage est limitée dans ces circuits par le temps de désamorçage des thyratrons, comme dans le cas des oscillateurs à relaxation utilisés pour la production des impulsions en dents de scie. Toutefois, avec des thyratrons utilisant des gaz

rare comme l'argon, on peut arriver à des fréquences de l'ordre de 20 000 à 30 000 impulsions par seconde.

Conclusion.

Nous avons passé en revue un certain nombre d'applications des thyratrons, en nous limitant aux types de faible puissance, tels que ceux qu'on rencontre couramment dans le commerce radioélectrique.

Toutefois, ces applications ne constituent qu'une faible partie des usages que rencontrent les thyratrons dans l'industrie. On construit actuellement des thyratrons qui peuvent être traversés par un courant de 200 ampères et qui sont utilisés comme redresseurs industriels ou pour l'alimentation en courant continu des émetteurs de puissance. D'autre part, le développement des servomécanismes provoque une demande sans cesse croissante de thyratrons pour les circuits de commande des moteurs. De même, les thyratrons de faible puissance sont utilisés dans la technique des impulsions.

Les thyratrons restent le moyen le plus pratique de régler avec beaucoup de souplesse un courant continu obtenu à partir d'une tension alternative ; enfin, dans de nombreuses applications courantes, le fait qu'ils peuvent être alimentés directement en courant alternatif leur prédit un emploi de plus en plus large.

Y. GRAMPIERT.

PRINCIPAUX THYRATRONS

DE FAIBLE PUISSANCE

Types	Culot	Chauffage		Tension anodique maximum	Tension inverse maximum	Courant cathodique		Notes
		V	A			maximum	moyen	
EC 50	1	6,3	1,5	1.000 V		0,75 A	10 mA	
T 100 G	2	6,3	0,5	3.000 V		0,3 A	75 mA	
2 D 21	3	6,3	0,6	650 V	1.300 V	0,5 A	0,1 A	
3 D 22	4	6,3	2,6	650 V	1.500 V	8 A	0,8 A	(1)
627	5	2,5	6	400 V	1.250 V	2,5 A	0,64 A	(2)
629	6	2,5	2,6	350 V	350 V	0,2 A	40 mA	
884	7	6,3	0,6	300 V	350 V	0,3 A	75 mA	(3)
885	8	2,5	1,5	300 V	350 V	0,3	75 mA	(3)
2050	9	6,3	0,6	650 V	1.300 V	1 A	0,1 A	
2051	9	6,3	0,6	220 V	400 V	0,375 A	75 mA	
4690	1	4	1,3	500 V		0,75 A	10 mA	
5696	3	6,3	0,15	500 V	500 V	0,75 A	10 mA	

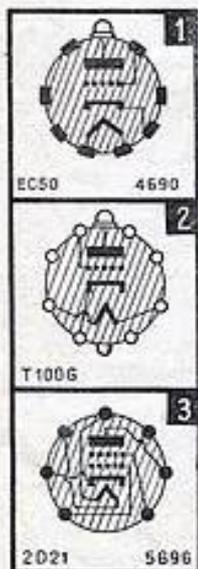
Nous avons groupé dans le tableau ci-dessus les thyratrons les plus courants, en écartant les types désuets et en omettant volontairement les tubes de puissance, lesquels sont plutôt rattachés au domaine de l'industrie qu'à celui de la radio. Les caractéristiques données correspondent à l'emploi

des thyratrons soit en relais électroniques, soit en redresseurs à grille commandée. Les renseignements fournis ici sont obligatoirement incomplets ; ils n'ont pour but que de guider le technicien dans le choix d'un type en lui rappelant éventuellement des modèles dont il pourrait ignorer l'existence.

Le tube une fois choisi, le lecteur aura intérêt à demander au fabricant la documentation complète y relative. Signalons, entre autres, les notices très intéressantes de MAZDA concernant les tubes T100G, 2050 et 2D21. Ce dernier est un thyatron miniature d'approvisionnement facile.

NOTES

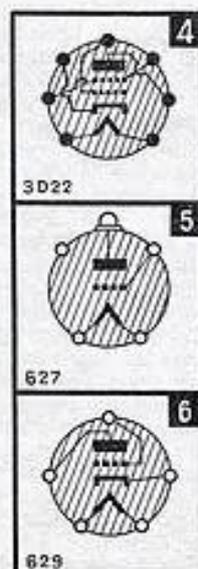
REG 110



(1) Le courant de chauffage du filament doit être appliqué environ 30 secondes avant la tension d'anode. — D'une manière générale, il est bon, dans les circuits utilisant les thyratrons tels que le 884, de prévoir un dispositif qui retarde l'établissement de la tension d'anode d'environ 10 secondes par rapport au courant de chauffage du filament. On augmentera ainsi la vie du tube.

(2) Les tubes à gaz du tableau fonctionnent normalement avec les caractéristiques indiquées entre - 40 et + 80°C, sauf le tube à vapeur de mercure dont l'emploi doit être limité à la plage + 25, + 70°C.

(3) Les tubes 884 et 885 sont, avec le EC50, les plus utilisés pour les oscillateurs à relaxation des basses de temps. Lorsqu'ils sont employés dans ces conditions, le courant se maintient à une valeur bien inférieure à celle indiquée, car il ne traverse le thyatron que pendant la décharge du condensateur, c'est-à-dire pendant le retour du spot. Si le courant de pointe atteint le maximum recommandé par le constructeur, le courant moyen ne dépasse pas en général 2 mA.



Le dernier numéro de TOUTE LA RADIO présentait à la page 263 un tableau synoptique des tubes régulateurs de tension.

Il convient d'ajouter à la liste de ces tubes le

REG 110

(NEOTRON), pièce intéressante dont voici un résumé des caractéristiques :

TENSIONS

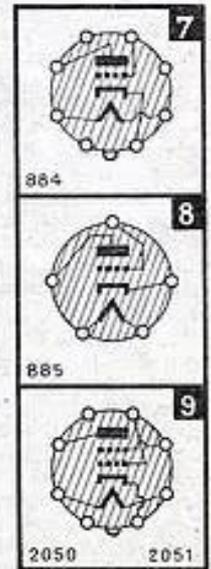
Allumage : 125 V environ ;
Fonctionnement, 110 ± 5 V.

COURANT

d'utilisation, 10 (min.) à 30 (max.) mA.

CULOT

octal, les broches 4 et 6 étant absentes. La cathode correspond à la broche 2, l'anode à la broche 5. Un court-circuit réunit les broches 3 et 7, qu'il suffit d'insérer dans le circuit d'alimentation pour protéger contre les surtensions consécutives à l'enlèvement du tube.



LES SIGNAUX RECTANGULAIRES

ÉTUDE DES GÉNÉRATEURS

par M. VERDIER

Nous terminerons l'étude des signaux rectangulaires (voir les numéros 137 et 143 de Toute la Radio) par la description des méthodes de production de ces signaux. Ces méthodes se divisent en gros en deux catégories : d'une part, les systèmes créant directement des signaux rectangulaires (multivibrateurs); d'autre part, les systèmes transformant des signaux quelconques en signaux rectangulaires (écréteurs).

I. — Multivibrateur

Reprenons le classique multivibrateur comprenant deux tubes dont un a sa grille reliée à l'anode de l'autre par l'intermédiaire d'un condensateur (fig. 1).

Les deux tubes peuvent être des triodes ou des pentodes. Un tel système oscille à coup sûr, même avec un couplage très faible entre grilles et anodes. Pour se familiariser avec le montage, on peut transformer immédiatement n'importe quel amplificateur basse fréquence (partie basse-fréquence d'un récepteur de radio) à deux tubes en multivibrateur. Prenons par exemple un amplificateur classique composé d'une 6J7 et d'une 6V6 (ou de n'importe quels autres tubes) et relierons l'anode de la 6V6 à la grille de la 6J7 par un petit condensateur (il suffit souvent d'approcher un fil relié à l'anode finale de la grille de la 6J7). Aussitôt l'amplificateur fait entendre de magnifiques hurlements mettant en évidence des oscillations contenant un grand nombre d'harmoniques (ce qui ne veut pas dire que les oscillations soient rectangulaires); la fréquence de ces oscillations dépend, on peut le vérifier facilement, de la capacité de couplage introduite, de la résistance de grille d'entrée, qu'on peut faire varier en général (puisqu'elle est constituée par une fraction de la résistance d'un potentiomètre) et des autres résistances et condensateurs...

Revenons à la figure 1 dans laquelle les deux tubes sont identiques. Pour faire varier la fréquence des oscillations, il suffit de faire varier la grandeur d'une résistance ou d'un conden-

sateur : en augmentant la valeur, on diminue la fréquence et réciproquement. Si l'on prend les mêmes valeurs pour R_1 et R_2 , R'_1 et R'_2 , C_1 et C_2 , on peut admettre en première approximation que la fréquence est inversement proportionnelle à C_1 et à R_1 . Il est alors simple de réaliser un générateur dont la fréquence de sortie soit variable : soit en remplaçant C_1 et C_2 par un condensateur double variable, soit en remplaçant R_1 et R_2 par un potentiomètre double monté en rhéostat.

Mais quelle est la forme des oscillations obtenues ? Branchons l'oscillographe cathodique sur l'anode d'un des tubes : nous obtenons une courbe qui, si elle ne ressemble pas à une sinusoïde, ne ressemble pas non plus en général à un signal rectangulaire. La figure 2 montre par exemple une courbe qui a été obtenue par ce procédé. La forme de la courbe dépend d'ailleurs de R et de C ; on peut, en choisissant R et C convenablement, améliorer la forme de la courbe ; mais il serait beaucoup plus délicat de réaliser sur ce principe un générateur de signaux rectangulaires de fréquence variable : il faudrait faire varier simultanément R et C .

Modifions légèrement le multivibrateur classique et transformons-le en multivibrateur à couplage cathodique (fig. 3) ; les deux tubes peuvent être soit séparés, soit montés dans une même ampoule (6N5, 6SN7, 6SL7, ECC40). Comme dans le montage précédent, la modification d'une résistance ou du condensateur C entraîne une variation de la fréquence d'oscillation et, simultanément, une variation de la forme de la courbe. Donc, impossibilité d'obtenir un bon générateur de signaux rectangulaires à fréquence variable. Toutefois, ce procédé donne de meilleurs résultats que le précédent ; et si on se contente d'une fréquence fixe, on peut, en choisissant convenablement les résistances et le condensateur, obtenir un signal à peu près rectangulaire. Précisons un peu : la fréquence augmente toujours quand on diminue la valeur d'une résistance ou du condensateur ;

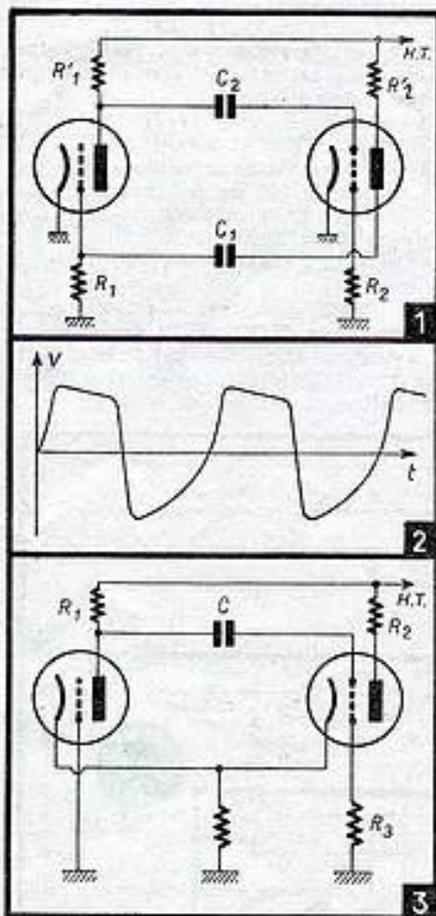


Fig. 1. — Le multivibrateur classique est un amplificateur dans lequel l'anode de la deuxième triode est couplée à la grille de la première.

Fig. 2. — Un exemple de la tension de sortie qu'on peut obtenir avec un multivibrateur. On est passablement loin du signal rectangulaire !

Fig. 3. — Multivibrateur à couplage cathodique. Le couplage entre les deux tubes s'effectue par la résistance commune de cathode non découplée.

la forme de la courbe ne dépend que peu de la valeur de C ; la variation de R₁ modifie surtout les parties verticales de la courbe ; R₂ et R₃ agissent surtout sur les parties horizontales.

En conclusion, le multivibrateur ne donne pas à lui seul un générateur de signaux rectangulaires : il faut le faire suivre d'un étage écreteur comme nous le verrons un peu plus loin.

II. — Ecrêtage

On utilise des signaux se rapprochant plus ou moins de la sinusoïde, d'amplitude suffisamment élevée, et on écrete ces signaux, c'est-à-dire qu'on supprime toute la portion de la courbe dont l'amplitude est supérieure, en valeur absolue, à un certain seuil (fig. 4). On voit que ce procédé n'est pas encore parfait puisqu'il nous donne un signal à peu près trapézoïdal. Pour améliorer ce procédé, on peut :

1° Partir d'oscillations sinusoïdales de grande amplitude qu'on rabotera au 1/20 ou au 1/50 de leur hauteur ;

2° Partir d'oscillations se rapprochant déjà de la forme rectangulaire ;

3) Faire suivre le premier écrêtage (fig. 5 B) d'un étage amplificateur (fig. 5 C) et d'un nouvel écrêtage (fig. 5 D).

Ecrêtage par diode

On sait qu'une lampe diode est conductrice quand la tension anode est supérieure à la tension cathode et qu'elle se comporte comme une résistance pratiquement infinie dans le cas contraire.

Partons alors d'un signal sinusoïdal dont la tension de pointe est par exemple de 50 volts et appliquons-le sur l'anode d'une diode dont la cathode est

portée à 5 volts par rapport à la masse (fig. 6) : la diode est en court-circuit tant que la tension d'entrée est supérieure à 5 volts ; elle agit comme une paire de ciseaux coupant la sinusoïde à 5 volts et ne conservant que la partie inférieure de la courbe (fig. 7 A et 7 B). Ecrêtons de même les boucles inférieures en appliquant le signal sur la cathode d'une diode dont l'anode est portée à -5 volts : la diode ne devient conductrice que quand la tension instantanée est inférieure à -5 volts. Il ne reste donc que la portion de sinusoïde comprise entre 5 et -5 volts. Il est clair que l'onde trapézoïdale obtenue se rapproche d'autant plus de la forme rectangulaire que la tension maximum d'entrée est grande par rapport à la tension d'écrêtage.

D'une façon plus précise, soit la tension d'entrée

$$v = V \sin 2\pi t/T \quad (\text{fig. 8})$$

Au voisinage de l'origine, on peut confondre la courbe avec sa tangente dont l'équation est avec les mêmes axes de coordonnées

$$v = V \times 2\pi t/T$$

Si V₀ est la tension d'écrêtage, cette tension V₀ est atteinte au bout d'un temps t donné par

$$V_0 = V \times 2\pi t/T$$

$$\text{d'où } t/T = (1/2\pi) (V_0/V).$$

Si par exemple nous voulons que AB soit égal au 1/100 de BC, nous aurons

$$t/T = 1/200$$

(puisque T = 2BC) d'où

$$1/200 = 1/2\pi \times V_0/V.$$

ou encore

$$V_0/V = 2\pi/200 = \pi/100$$

et finalement V/V₀ = 32

La tension de pointe doit être 32 fois plus grande que la tension d'écrêtage, c'est-à-dire la tension de sortie.

Si le signal n'est pas jugé assez rectangulaire, il suffit d'amplifier le signal obtenu après le premier écrêtage (fig. 9) et de lui faire subir un nouvel écrêtage.

Les tensions d'écrêtage appliquées entre cathode et anode des diodes sont fixées par des potentiomètres doubles de façon à obtenir un écrêtage symétrique ; ces potentiomètres permettent également de faire varier la tension de sortie, le signal de sortie étant d'autant plus parfait que la tension d'écrêtage est plus faible (sans descendre cependant au-dessous de quelques volts). Au lieu de monter les deux diodes en

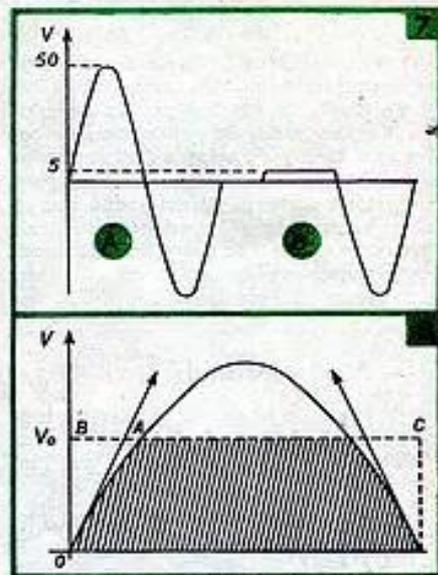


Fig. 7. — Ecrêtage à 5 V d'une tension sinusoïdale de valeur maximum égale à 50 V.

Fig. 8. — La forme du signal obtenu par écrêtage dépend de la valeur relative de la tension d'écrêtage V₀ par rapport à la tension de pointe.

parallèle, on peut encore les monter en série ; dans ce cas les diodes, au lieu de court-circuiter les pointes de tension, s'opposent à leur transmission. Ce montage donne également de bons résultats, mais, comme il est très peu utilisé, nous n'en parlerons pas plus longuement.

Si on utilise un étage amplificateur intermédiaire, celui-ci devra obligatoirement avoir un gain indépendant de la fréquence. En effet, si les harmoniques de rang élevé sont peu amplifiés, nous avons vu que les parties verticales ou presque à l'entrée le sont beaucoup moins à la sortie et on perdrait ainsi tout le bénéfice du double écrêtage.

Les diodes peuvent évidemment être remplacées par des détecteurs au germanium (genre 1N35), ce qui simplifie le montage. Les tensions continues de polarisation des diodes ou des cristaux de germanium peuvent être fournies par des tensions alternatives redressées

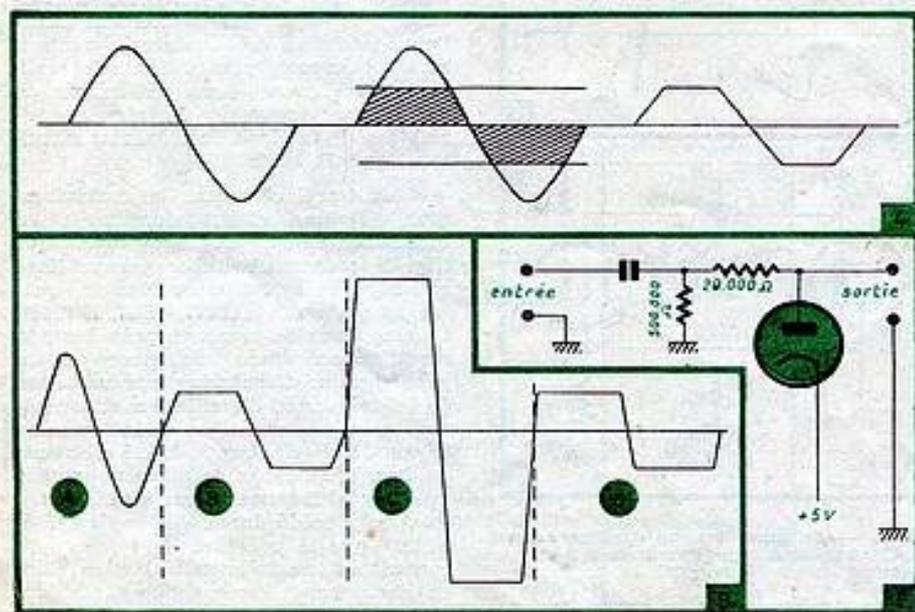


Fig. 4. — Par double écrêtage, la tension sinusoïdale se rapproche de la tension rectangulaire.

Fig. 5. — Un premier écrêtage, une amplification, un deuxième écrêtage, et la tension devient très voisine de la forme rectangulaire théorique.

Fig. 6. — Ecrêtage par diode : quand la tension instantanée appliquée sur l'anode est supérieure à 5 V, la diode devient conductrice.

et filtrées : un pont sur la haute tension donnant la tension positive, une résistance insérée entre la masse et le point milieu de l'enroulement haute-tension du transformateur donnant la tension négative ; ces tensions peuvent également être fournies par des piles comme le montre la figure 10.

Ecrêtage par penthode

La figure 11 reproduit le réseau de courbes « courant anode-tension anode » pour un tube penthode à forte pente et à faible recul de grille. Traçons la droite de charge correspondant à une haute tension de 250 volts et à

pas encore parfait, n'est cependant pas mauvais !

L'amplitude du signal rectangulaire est ici de 125 V (la moitié de la haute tension). Voyons les défauts qui restent à corriger :

1°) La partie verticale : pour la rendre aussi parfaite que possible, il faut que la pente du tube soit aussi élevée que possible ; il faut aussi que la tension appliquée à la grille passe aussi rapidement que possible de 0 à 10 V. On aura donc tout intérêt à prendre une tension sinusoïdale d'amplitude très grande ; mais attention au courant grille ; pour limiter celui-ci, on insère

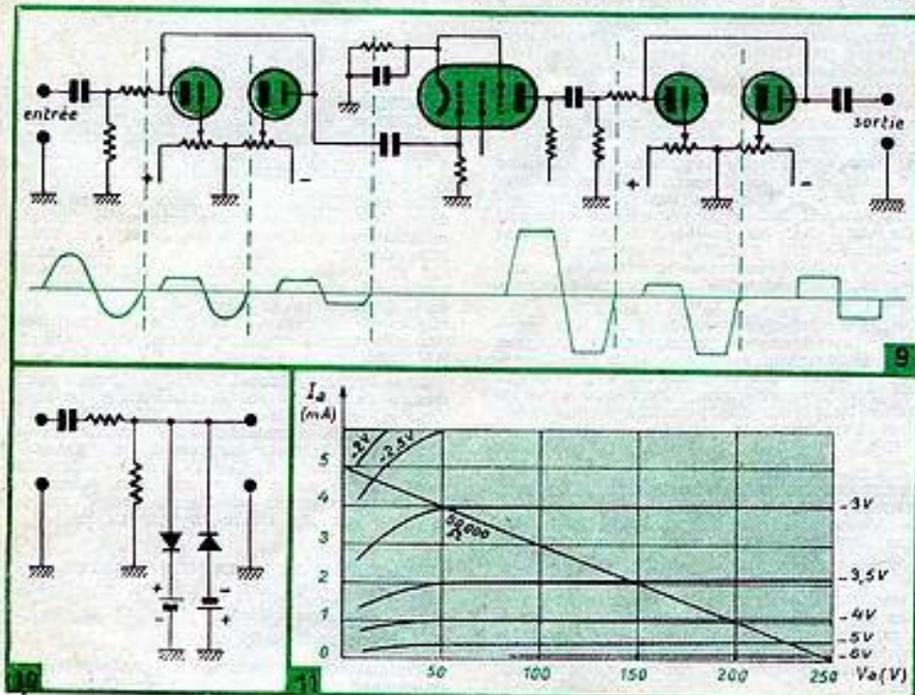


Fig. 9. — Un générateur de signaux rectangulaires : la tension sinusoïdale appliquée à l'entrée est écrêtée, amplifiée et de nouveau écrêtée.

Fig. 10. — Cristaux de germanium polarisés par piles. Fig. 11. — Réseau de courbes « courant anode-tension anode » d'une penthode à forte pente, et droite de charge 250 V, 50 kΩ.

une résistance de charge de 50 000 ohms. Nous voyons que si la tension grille est inférieure à -6 volts la tension anode est comprise entre 245 et 250 volts : nous pouvons dire qu'elle est indépendante de la tension grille et qu'elle vaut 250 volts à 2 0/0 près (un écart de 5 V sur 250 V représente en effet 2 0/0).

D'autre part, si la tension grille est supérieure à -2,5 V, la tension anode est comprise entre 0 et 10 V. Appliquons sur la grille une tension sinusoïdale de 50 V (tension de crête). La tension instantanée de la grille varie entre -50 et +50 V en fonction du temps (fig. 12). La figure 11 indique pour chaque tension grille la tension anode correspondante : nous en déduisons la deuxième courbe de la figure 12 représentant la tension anode en fonction du temps. On voit que le résultat obtenu, s'il n'est

dans la grille une résistance dont la valeur dépend du tube utilisé et de la tension appliquée (en général 10 000 à 100 000 ohms). Le résultat sera encore meilleur si on remplace la tension sinusoïdale par une tension se rapprochant déjà de la forme rectangulaire fournie soit par un premier écrêtage, soit par un multivibrateur suivi au besoin d'un étage amplificateur ;

2°) La courbe de raccordement des parties verticales et horizontales : elle dépend de la pente du tube au voisinage du cut-off. En effet, la pente du tube tend vers zéro quand la tension grille devient plus négative : la courbe « tension grille - courant anodique » (fig. 13) rejoint tangentiellement l'axe horizontal en A. On choisira donc le tube de façon que le coude AB soit aussi court que possible, ce qui nécessite un réglage assez délicat de la tension

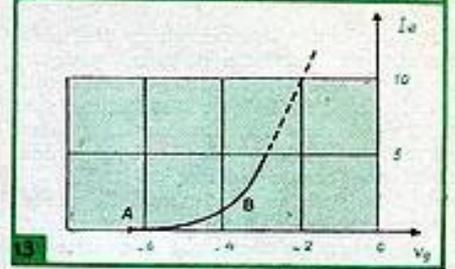
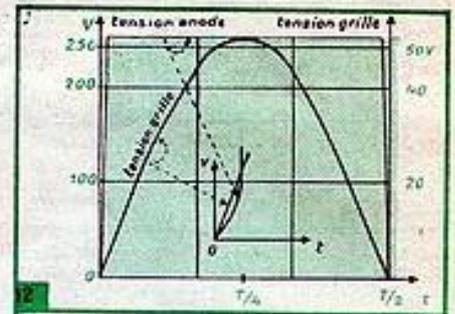


Fig. 12. — Tensions d'entrée (sinusoïdale) et de sortie (rectangulaire) du tube penthode écrêteur. Au centre, agrandissement de la courbe au voisinage de l'origine.

Fig. 13. — Courbe « courant anode-tension grille » d'un tube à forte pente pour une haute tension de 250 V. Dans la région AB, la courbe « dynamique » est peu différente de la courbe « statique ».

écran. Il va de soi qu'on ne choisira pas un tube à pente variable !

3°) Il reste un dernier défaut : les parties horizontales inférieures et supérieures ne sont pas tout à fait égales. Cela provient du fait que, dans le tube utilisé, la saturation est obtenue pour une tension grille d'environ -1 V ; ce qui, comme le montre la figure 12, réduit la partie supérieure tout en diminuant la partie inférieure. On corrigera ce défaut en polarisant légèrement le tube par la cathode.

Quel tube choisir ?

Pour les raisons que nous venons de voir, il faudra un tube penthode à pente fixe et élevée, à faible recul de grille. Aucun tube, évidemment, ne convient parfaitement ; il restera à choisir parmi les tubes courants : 1852, 6AG7, R219, EF50, ou même, à défaut d'autre, une 6J7.

Valeur de la résistance d'anode

On recueille à la sortie du tube un signal rectangulaire contenant, on le sait, des harmoniques de rang très élevé : pour réduire l'influence des capacités parasites à ces fréquences, il faut choisir une résistance d'anode aussi faible que possible.

D'autre part, la figure 11 montre que la droite de charge correspondant à une résistance faible ne convient pas : on atteint alors difficilement la saturation et la puissance que devrait fournir le tube serait trop grande ; la position de la droite de charge dépend d'ailleurs de la haute tension disponible, qui dépend elle-même de

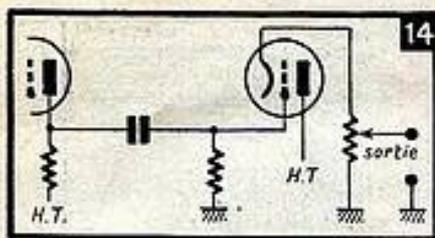


Fig. 14. — Étage de sortie à charge cathodique (potentiomètre bobiné permettant de faire varier la tension de sortie).

l'amplitude des signaux qu'on désire obtenir. Le mieux sera de faire quelques essais pour des résistances d'anode comprises entre 50 000 et 250 000 ohms ; si les fréquences sont élevées, on pourra se contenter de 30 000 à 50 000 ohms, avec une haute tension de 150 à 200 volts. La tension écran sera de préférence réglable par un potentiomètre et on l'ajustera en observant la courbe sur l'écran du tube cathodique. Tous les découplages doivent être très soignés ; en particulier la haute tension, puisque c'est elle qui donne la tension de crête du signal rectangulaire.

Impédance de sortie

On obtient par ce procédé un signal de tension élevée aux bornes d'une résistance élevée ; on peut l'utiliser directement si l'impédance d'entrée de l'étage à étudier est élevée et à condition d'utiliser des fils de liaison blindés et courts de très faible capacité et un diviseur de tension. Mais il sera toujours préférable de faire suivre l'étage écréteur d'un étage à charge cathodique (tube triode ou penthode monté en triode). Un potentiomètre bobiné de valeur convenable (environ 5 000 ohms) monté dans la cathode permettra de doser la tension de sortie. La capacité du câble de sortie n'a plus alors beaucoup d'importance puisque l'impédance de sortie est faible (fig. 14).

Conclusion

En observant ces quelques précisions, on peut construire un générateur de signaux rectangulaires convenant à tous les besoins : depuis le générateur à 50 p/s constitué par une 6J7 écréteuse, sur la grille de laquelle on applique une cinquantaine de volts fournis par le secteur, jusqu'au générateur à fréquence variable de 20 p/s à 2 MHz (variation continue en plusieurs gammes ou points fixes) à tension de sortie et étalonnée, comprenant un multivibrateur (6N7) suivi d'un ou deux étages écréteurs (6AG7) et d'un étage adaptateur d'impédance, le tout complété par un voltmètre de crête et même par un petit tube cathodique permettant de vérifier à chaque instant la forme du signal de sortie.

M. VERDIER.

BIBLIOGRAPHIE

RADIO, RADAR, TELEVISION, par M. Boll. — Un vol. de 432 p. (135x200), 240 fig. — Larousse. — Prix : fr.

Marcel Boll n'est pas un spécialiste de la radio. C'est un physicien érudit, d'une vaste culture scientifique et philosophique, doué d'un rare talent didactique. Plusieurs ouvrages portant son nom parviennent à rendre aisément accessibles les notions les plus complexes de la science moderne.

Le volé qui s'est hardiment attaqué à la radio et à ses techniques sœurs. Quel en est le résultat ?

Le volume que nous avons sous les yeux ne ressemble en rien à d'innombrables livres de vulgarisation qui expliquent les choses faciles et passent sous silence tout ce qui l'est moins. L'auteur a réussi à innover avec courage, sans contourner les obstacles, sans faire des concessions dangereuses. Son livre s'adresse à « l'honnête homme » voulant comprendre comment fonctionnent ces appareils qui, depuis un quart de siècle, ont envahi nos foyers et modifié nos conditions de vie.

A l'aide d'analogies ingénieuses, de dessins hautement explicites, traçant des chemins inédits, se frayant à travers des raccourcis inattendus, Marcel Boll atteint l'objectif avec une réelle virtuosité. Au passage, il fait étinceler un véritable feu d'artifice de remarques spirituelles, souvent sardoniques, témoignant toujours d'une remarquable richesse de documentation.

Ce livre n'enseigne pas le détail des montages. Mais il expose clairement les principes qui en régissent la conception et le fonctionnement. Il a le ton d'un pamphlet bien plus que celui d'un livre de classe. C'est dire qu'on le lit d'un bout à l'autre sans le moindre ennui. Et ce n'est point la moindre de ses vertus. — E.A.

APPLICATIONS INDUSTRIELLES DES MESURES ELECTRONIQUES, par U. Zelbstein. — Un vol. de 404 p. (160x240), 409 p. — Les Editions de Montligeon. — Prix : 746 fr.

Notre excellent ami et collaborateur est, depuis plusieurs années, spécialisé dans les applications aux industries les plus variées des procédés spécifiquement électroniques de mesures. Aujourd'hui, il vient résumer son abondante expérience et sa vaste érudition en cette matière sous la forme d'un volume unique dans son espèce.

En effet, si l'électronique a déjà donné naissance à un certain nombre de livres, c'est la première fois que ses méthodes de mesures appliquées font l'objet d'un ouvrage spécial. Celui-ci se distingue, de surcroît, par son caractère de large synthèse lui conférant une certaine portée philosophique et étendant le champ de ses applications aux techniques les plus variées.

L'auteur commence par un exposé général du principe même des mesures électroniques : traduction du phénomène physique étudié en phénomène électrique. Puis il examine l'appareillage utilisé, notamment des oscillographes et des enregistreurs. Cela fait, il passe en revue les diverses mesures en les classant d'après la grandeur électrique mise en jeu : variation de potentiel, de résistance, d'intensité et d'impédance. Chemin faisant, il analyse les divers dispositifs utilisés.

Par l'abondance et le caractère concret de la documentation qu'il renferme, cet ouvrage pourra rendre les plus grands services aux ingénieurs dans tous les domaines de l'industrie.

50 ANS DE CINEMA, numéro spécial de « La Technique Cinématographique », 122, avenue Wagram, Paris. — Prix : 250 fr.

Le centième numéro d'après guerre de notre excellent confrère constitue une rétrospective de tous les domaines techniques du cinéma. Des études documentaires abondamment illustrées sont signées des noms des meilleurs spécialistes. Nous attendons de notre ami Landau un aussi beau millième numéro pour les cent ans du cinéma.

CE QUE LE TECHNICIEN DOIT SAVOIR DU RADAR, par L. Chrétien. — Un vol. de 248 p. (140x22), 238 fig. — Editions Chiron. — Prix : 825 fr.

Voilà un volume qui tient plus que ne promet son titre. En effet, loin de se borner à la technique spécifique du radar, l'auteur y passe en revue tout le passionnant domaine des hyperfréquences, avec ses tubes et circuits particuliers, ses câbles coaxiaux, guides d'ondes et radiateurs pour ondes dirigées. Les divers types de radars et le dispositif I.F.F. sont exposés clairement, l'auteur s'attachant davantage à bien faire comprendre les principes de base que d'encombrer l'ouvrage de détails éphémères.

Pour toute dire, le livre est en tous points digne de l'excellent écrivain technique qu'est Lucien Chrétien.

EINFUEHRUNG IN DIE FUNKTECHNIK, par F. Benz. — Un vol. de XX+736 p. (152x225), 705 fig. — Editions Springer, Vienne (Autriche). — Prix : broché, 10 dollars U.S.A. ; relié, 10,80 dollars U.S.A.

La quatrième édition de cette « Introduction dans la technique radiélectrique » diffère sensiblement de la première, publiée en 1938. Mise à jour de l'état actuel de la radio, elle en conserve cependant les qualités essentielles de clarté. La conception assez originale de ce livre de cours est dictée par des raisons didactiques. Il se divise en cinq parties : notions générales, tubes électroniques, B.F., récepteurs et émetteurs.

Cette courte énumération ne rend point compte de l'abondance de documentation contenue dans ce volume dont l'assimilation ne nécessite guère de connaissances de mathématiques supérieures. A égale distance de la vulgarisation élémentaire et de la théorie ardue, le niveau de ce cours correspond à la formation des meilleurs agents techniques. Quel dommage qu'il ne soit pas rédigé en français !...

ELECTRONIC ENGINEERING MASTER INDEX 1947-1948, par J.F. Miller. — Un vol. relié de XIV+340 p. (170x245). — Electronic Research Publishing Co., New-York. — Prix : 19,50 dollars.

Quatrième de la série, ce volume contient le classement par 600 rubriques de 12.500 articles contenus dans les 230 principales revues techniques et scientifiques du monde entier et de 5.500 brevets U.S.A., le tout pour la période allant de janvier 1947 à décembre 1948. Les trois précédents volumes ont couvert la période allant de 1925 à fin 1946.

Le total des 18.000 références contenues dans le volume examiné facilite singulièrement toutes les recherches bibliographiques auxquelles se livrent les chercheurs dans les domaines de l'électronique et des télécommunications.

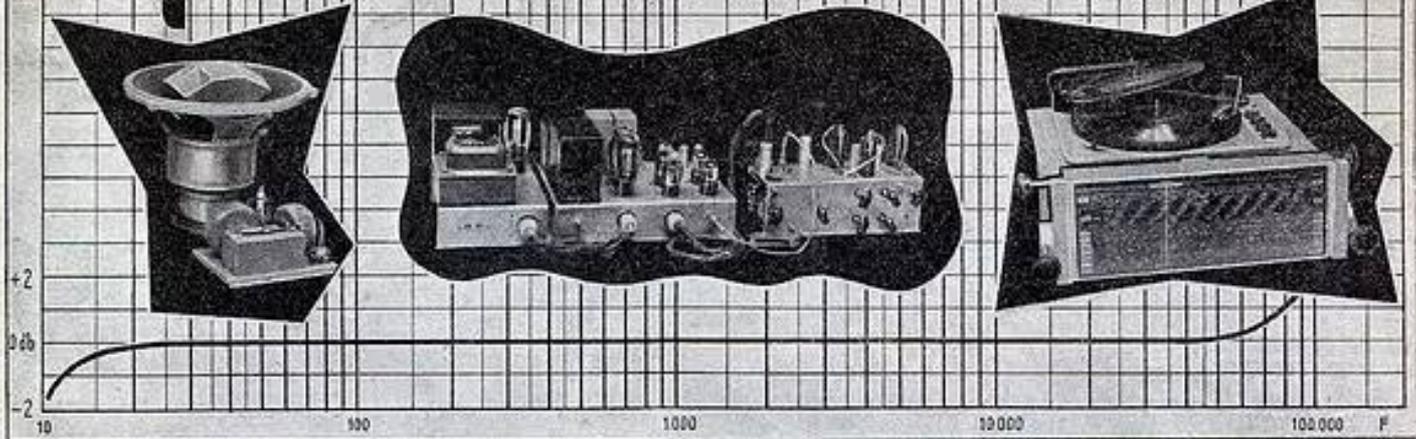
TELEVISION IN YOUR HOME, par W.E. Miller. — Une plaquette de 64 p. (120x185). 30 fig. — Hiffe and Sons, London. — Prix : 2 sh.

Tout ce qu'un téléspectateur doit savoir pour obtenir de bonnes réceptions. Conseils pratiques concernant le choix et l'installation du récepteur et de l'antenne. Brochure utile et sympathique.

THE WILLIAMSON AMPLIFIER, par D.T.N. Williamson. — Brochure de 36 p. (185x250), 31 fig. — Hiffe and Sons, London. — Prix : 3 sh. 6 d.

Dans cette brochure élégamment présentée sont réunis plusieurs articles de l'auteur parus dans *The Wireless World* et décrivant un excellent amplificateur de 15 W. Sa courbe de réponse est une droite horizontale à 1 db près jusqu'à 100 kHz. La tension max. de crête requise à l'entrée est de 1,9 V. Un préamplificateur la réduit à 18 mV. C'est l'un des appareils les mieux étudiés de cette catégorie.

Quel est cet ensemble ?



Nous pourrions répondre à cette question par la phrase rituelle : « Vous le saurez en lisant nos prochains numéros », car il s'agit d'un matériel qui sera décrit en détail au cours des mois qui vont suivre. Mais la légitime curiosité des techniciens qui nous lisent mérite d'être plus amplement satisfaite, et nous ne nous déroberons pas plus longtemps.

Les photographies que nous publions ici représentent un ensemble récepteur, tourne-disques, amplificateur et haut-parleur à très haute fidélité, le tout étudié pour répondre intégralement aux desiderata des auditeurs musiciens les plus difficiles. Comme on le retrouvera dans le schéma condensé du bas de la page, l'installation comprend :

1) un bloc récepteur ATLAS (Oméga), pièce qui est enfin disponible commercialement, et dont la possession assurera des performances d'écoute difficiles à égaler à qui ne dispose pas de possibilités sérieuses d'études et de réglages dans le domaine des hautes fréquences ;

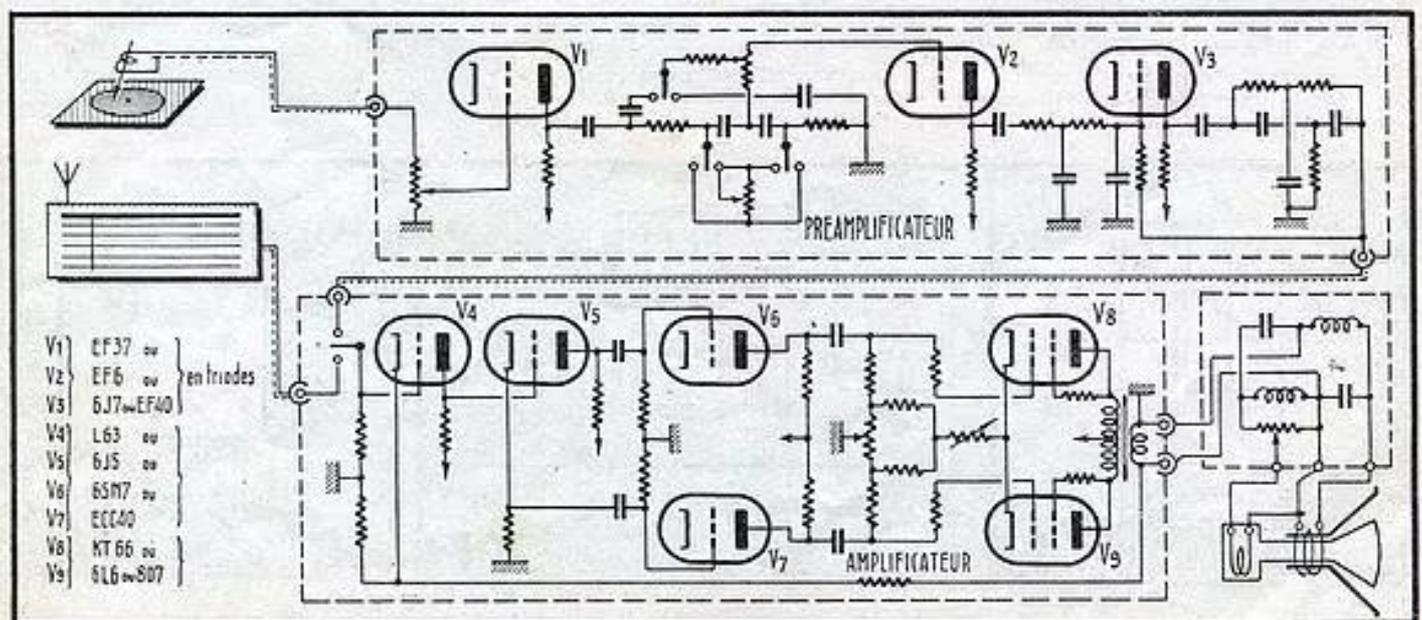
2) un tourne-disques CONCERT CD 41 (Thorens), à changeur automatique passant les disques de 25 et 30 cm, même mélangés, très belle pièce à la mécanique parfaite et qui, équipée avec un pick-up dynamique « Fugue », est vraiment remarquable ;

3) l'ensemble préamplificateur et amplificateur WILLIAMSON, fameux dans le monde entier depuis sa description par no-

tre excellent confrère anglais « Wireless World », ensemble inégalé tant par sa courbe de réponse (celle de notre titre est absolument authentique) qu'au point de vue distorsions et réponses aux transitoires ; le préamplificateur est muni de plusieurs commandes permettant de relever ou d'abaisser à volonté et séparément les graves et les aigus ; de plus, un filtre de coupure à front raide permet d'atténuer efficacement le bruit de fond sans endommager les fréquences élevées immédiatement inférieures.

4) un H.P. DUPLEX (Gé-Go) à tweeter coaxial, accompagné de son filtre de séparation à basse impédance.

Et maintenant, rendez-vous au prochain numéro...



Après une bonne quinzaine d'années d'oubli, la réception sur cadre, considérée, à présent, comme un moyen de défense contre les parasites industriels, semble prendre un nouvel essor.

De tous temps, le cadre a présenté les propriétés que l'on met à profit aujourd'hui, mais certaines précautions doivent être observées, si l'on veut en tirer tout le bénéfice possible. C'est pourquoi nous voudrions, avant de proposer quelques réalisations aux techniciens qui nous lisent, faire un retour sur certaines notions susceptibles d'aider au choix des meilleures formules pratiques.

La propagation des ondes... et des parasites.

Toute onde comprend deux composantes indissolubles, l'une électrique, l'autre magnétique, formant ce que l'on nomme le « champ électromagnétique ». La figure 1 montre leur orientation relative. On voit que la composante magnétique M voyage parallèlement au sol, son action s'exerçant sous la forme des classiques phénomènes d'induction. Au contraire, la composante électrique est verticale et l'on peut tenter de l'imaginer en songeant aux phénomènes d'électrisation « par influence » entre deux conducteurs isolés ; lorsque le potentiel de l'un change, celui de l'autre subit une modification correspondante.

L'antenne peut être considérée comme un tel conducteur, capable de recueillir les modifications d'état électrique du milieu ambiant et le fil qui la relie à la terre (en passant par la bobine d'entrée du récepteur) devient le siège de courants. C'est donc la composante électrique du champ qui agit principalement sur l'antenne.

Par contre, la composante magnétique intervient sur le plan des phénomènes d'induction et elle produira son

maximum d'effet sur tout ce qui sera enroulements, c'est-à-dire sur les cadres, en particulier.

Les parasites ne se propagent qu'à des distances relativement réduites et par la composante électrique du champ. Pour cette raison, les réceptions sur antenne sont, en général, fortement affectées par les perturbations industrielles. On a constaté aussi que les parasites tendaient à former une nappe basse ne dépassant pas la hauteur des immeubles et cela se comprend sans peine.

Un premier moyen de défense fut d'aller chercher plus haut une énergie H.F. non « polluée » par les parasites et de la canaliser sous une « conduite étanche » (en l'espèce, la descente d'antenne blindée bien connue) jusqu'au récepteur.

Toutefois, l'installation d'un tel aérien s'accompagne souvent (et surtout lorsque l'auditeur habite un appartement) de difficultés créées par le manque de liberté d'accès à la toiture... C'est pourquoi l'on attache du prix à toute solution gardant l'indépendance de l'auditeur. Toute la raison du renouveau de la réception sur cadre se trouve là.

Du cadre ordinaire au cadre antiparasites.

Les anciens cadres, ceux que nous avons connus à l'âge du poste à batteries, étaient traités en seuls collecteurs d'ondes accordés (tout comme une bobine accordée par son condensateur variable). On se contentait donc de prévoir les enroulements (et les combinaisons de branchement de ceux-ci), de telle sorte que le cadre puisse couvrir la totalité des gammes P.O. et G.O. réservées à la radiodiffusion.

Cependant, ainsi réalisé, le cadre n'en forme pas moins une « surface métallique » reliée à l'entrée du récepteur et l'on peut, à juste titre, le regarder aussi comme une antenne, vis-à-vis de la composante électrique du champ.

Cet « effet d'antenne » du cadre devait être signalé, mais il faut convenir que le « comportement en cadre » du collecteur d'ondes fournit généralement un apport d'énergie plus substantiel que celui provenant du « comportement en antenne », de sorte que l'on obtient déjà un effet antiparasites sans faire appel à un montage plus perfectionné.

En tant que collecteur d'ondes, c'est

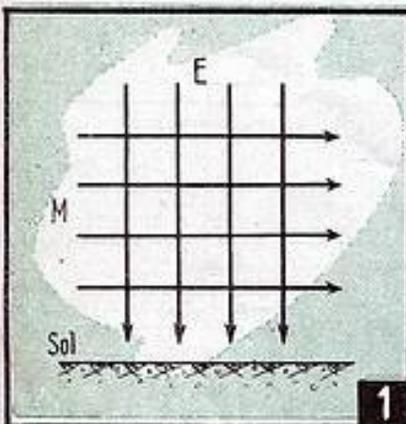


Fig. 1. — Orientation instantanée des composantes d'une onde électromagnétique.

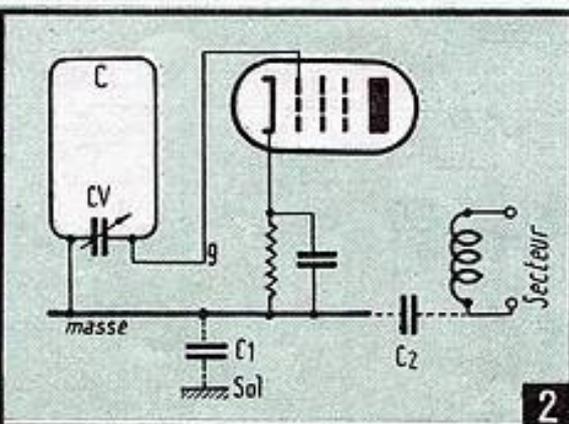


Fig. 2. — Dans le cadre branché au récepteur, les deux moitiés sont déséquilibrées par l'influence de la terre.

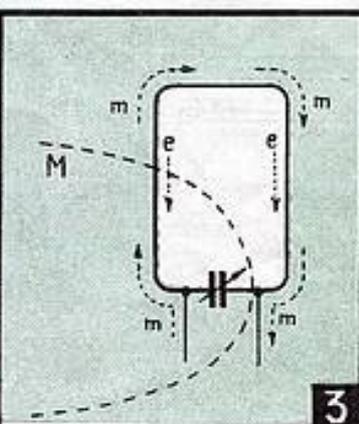


Fig. 3. — Seules, les tensions d'origine magnétique s'ajoutent.

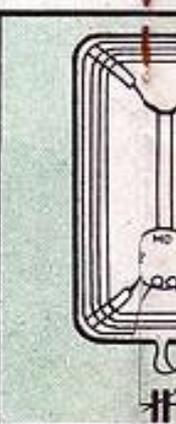


Fig. 4. — Bilan cadre en élect.

DRES ANTIPARASITES

par G. CHARLES

peut-être un apport supplémentaire d'énergie qui lui parvient ainsi... mais au point de vue antiparasites, nous devons, pour améliorer le fonctionnement, chercher à soustraire le cadre aux effets de la composante électrique, soit grâce à un blindage judicieux (et nous reviendrons plus loin sur ce point) soit par un équilibrage du cadre lui-même.

La figure 2 montre comment l'on doit « voir » un poste secteur dont le cadre attaque directement la grille de la première lampe. Il est évident que la capacité par rapport au sol de la connexion y aboutissant à la grille de la lampe sera complètement négligeable devant celle de la masse du châssis, avec le sol et le secteur (en admettant que ce châssis ne soit pas relié à une prise de terre). Il est donc parfaitement évident que les deux fils de sortie du cadre présentent un état dissymétrique manifeste dans la répartition des potentiels H.F.

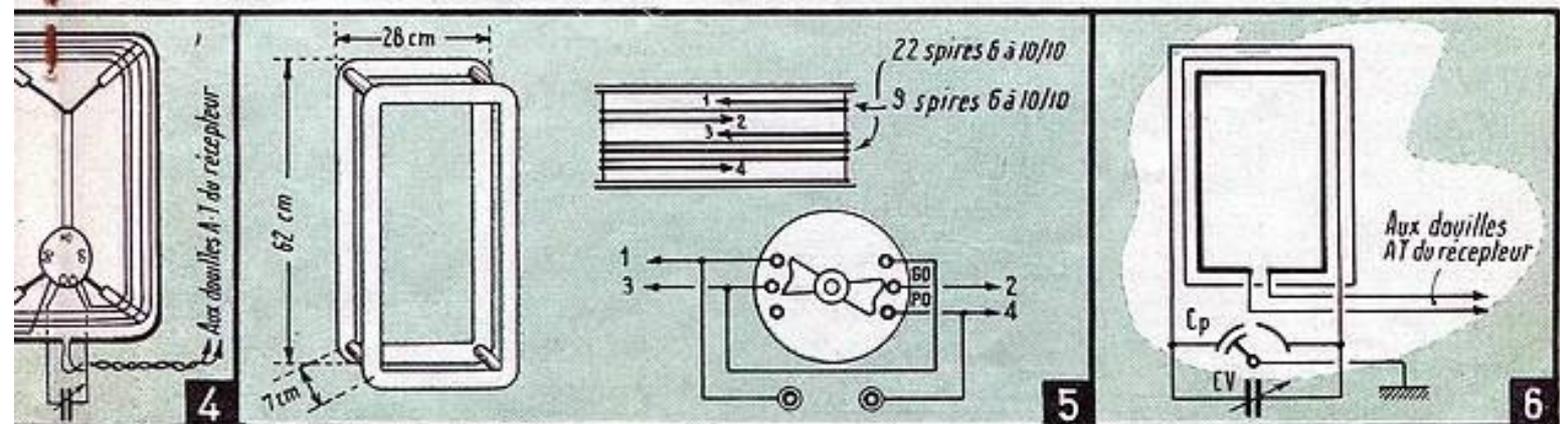
Une composante magnétique M traversant le cadre y provoque, en un moment donné, un courant dont le sens instantané est indiqué par m (fig. 3) mais, s'il y a dissymétrie entre les deux fils de sortie, la composante électrique

verticale ne pourra plus produire deux tensions H.F. e s'annulant non seulement par l'effet de leurs sens opposés, mais aussi par suite de leur égalité. On se trouve conduit à une autre méthode de branchement du cadre et aussi à la « compensation » des capacités inégales entre extrémités et la terre.

Plusieurs réalisations pratiques peuvent alors être envisagées, que nous allons étudier à la fois dans leurs bases techniques et dans leurs détails d'exécution.

Inconvénients... et remèdes.

Il serait peu commode, pour employer un cadre, de devoir le connecter directement à la grille de la première lampe du récepteur, ainsi que le représentait la figure 2. Non seulement, le fait d'aller rechercher ce branchement à l'intérieur du poste est en lui-même peu engageant, mais l'on doit considérer, de plus, que les deux fils de branchement font alors partie du circuit oscillant. On ne peut leur donner une grande longueur et leurs déplacements provoquent des variations de capacité ; les torsader n'est pas une solution plus brillante, puisqu'elle en-



Utilisation d'un anneau collecteur antiparasite.

Fig. 5. — Réalisation d'un cadre simple à deux enroulements, couvrant par manœuvre du commutateur dont le câblage est également figuré, les gammes P.O. et G.O.

Fig. 6. — Adjonction d'un « compensateur », pour un bon équilibrage. C_p = env. 30 pF.

traîne un accroissement des capacités résiduelles aux bornes du circuit oscillant.

Les habitués des montages émetteurs connaissent fort bien le « couplage par ligne » et il est tout à fait logique de l'employer ici. Sa mise en pratique fournira plusieurs avantages :

- a) possibilité d'accorder le cadre par un condensateur variable placé dans son socle (connexions très courtes) ;
- b) liaison au récepteur par deux fils torsadés de longueur indifférente ;
- c) branchement au dit récepteur par les douilles « Antenne » et « Terre », immédiatement accessibles à l'arrière du châssis.

Une réalisation simple.

Ceux de nos lecteurs intéressés par la réalisation d'un antiparasite à cadre et qui ont gardé quelque vieux ca-

que l'on connectera les deux fils torsadés reliant le cadre au récepteur.

L'installation se présente finalement comme le montre schématiquement la figure 4.

En l'absence d'ancien cadre, nous donnons par la figure 5, les caractéristiques d'un cadre simple, couvrant les gammes « PO » et « GO ». Il s'accorde par un condensateur variable de l'ordre de 1.000 pF.

La compensation du cadre.

Ce mode de couplage offre déjà une bien meilleure symétrie des circuits du cadre, donc une réduction de « l'effet d'antenne ». Deux moyens existent pour éliminer ce dernier :

- a) le blindage du cadre ;
- b) la compensation.

Nous n'avons cité le blindage que pour mémoire ; on l'emploie pour certains cadres destinés à la radiogonio-

se contente pas de la réception des stations déjà reçues intensément, il deviendra nécessaire d'adjoindre un étage d'amplification H.F. entre le cadre et le récepteur. Mais l'amplification qu'il procure nous permet alors de choisir une solution fort intéressante : celle du cadre monospire, dont la réalisation mécanique est d'une grande simplicité et qui permet, en outre, la réception des ondes courtes.

La mise au point de l'ensemble commencera par cette dernière gamme, où les longueurs d'onde de 16 à 50 mètres environ devront être reçues par le jeu d'un condensateur variable de 490 pF. Pour cela, il suffira de donner à la spire unique constituant le collecteur d'ondes, la forme d'un rectangle de 44x31 cm. Une très bonne rigidité sera obtenue en utilisant de la barre ronde de 6 mm, en duralumin.

Sur chacune des gammes P.O. et G.O., ce cadre devient, en quelque sorte, l'une des boucles d'un « couplage par ligne », (tout comme entre les étages d'un émetteur) assurant la captation des ondes qui l'atteignent. Il est relié à quelques spires couplées à un bobinage à grande surtension, accordé par le même condensateur variable de 490 pF.

La lampe amplificatrice H.F. fait suite et son circuit anodique contient une bobine d'arrêt capable d'assurer un blocage efficace à partir d'une fréquence de l'ordre de 150 kc/s. La transmission de la H.F. jusqu'au récepteur est assurée par un condensateur fixe, dont la capacité n'est nullement critique. Les figures 7 et 8 donnent le schéma de principe de notre réalisation, ainsi que toutes les caractéristiques des bobinages que nous avons réalisés pour cet ensemble. Certains de ces derniers sont montés sur noyaux magnétiques et la figure 8 en précise les dimensions essentielles.

Pour éviter que la « spire cadre » provoque un « effet antenne », on entoure les enroulements en nid d'abeille L_2 et L_1 , d'une bandelette de papier et c'est à la sortie S, de chacune de ces bobines, que l'on connecte l'une des extrémités des spires de couplage (enroulées jointives sur le papier et immobilisées par un peu de cire diélectrique). L'apport d'énergie par capacité jusqu'à la grille de la lampe amplificatrice est, de la sorte, totalement négligeable.

Afin d'avoir une rotation facile de la « spire cadre », on obtiendra une réalisation commode et ne provoquant aucune perte appréciable, même en ondes courtes, en employant comme pivot et système de contacts, une fiche et un jack deux lames. La figure 9 montre le détail d'un assemblage pratique entre le cadre et la fiche pivot.

Les photographies illustrant notre description concernent une réalisation pratique du cadre monospire nous dispensant de plus amples indications.

Nous devons cependant signaler qu'en raison de l'amplification apportée

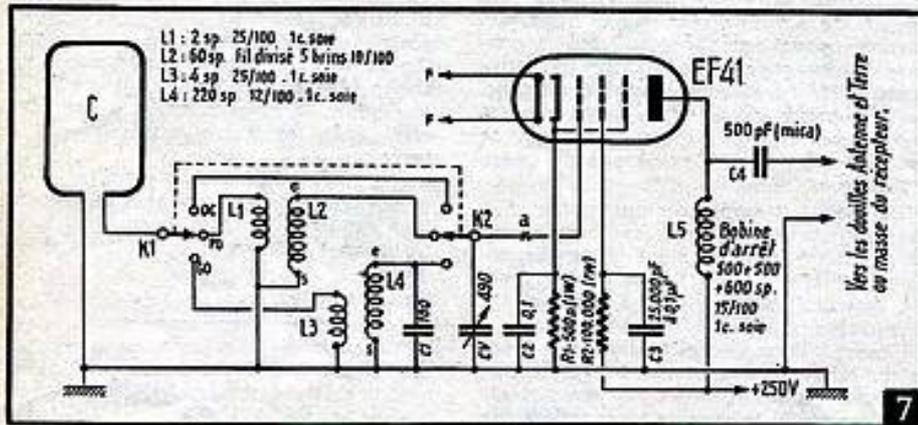


Fig. 7. — Le cadre monospire, dont une réalisation figure en photographie dans le titre de cet article, a conquis la faveur des auditeurs actuels, parce que plus esthétique et capable d'agir en O.C. — Le schéma ci-dessus, inédit, donne un appareil d'une efficacité indiscutable.

dre provenant d'un poste à batteries, auront déjà, toute faite, une partie intéressante de l'installation. Il leur suffira de fixer son pied sur une petite boîte (en bois), dans laquelle sera monté un condensateur variable de la capacité nécessaire à l'accord du cadre sur les gammes de radiodiffusion. Cette capacité est de 500 pF environ, pour les anciens modèles de cadres « PO-MO-GO », ou de 1.000 pF pour les cadres à deux positions de commutation « PO-GO ».

Si l'on ne dispose plus d'anciens condensateurs variables, les nouveaux modèles 490 pF peuvent convenir, et un « deux éléments » dont les stators sont reliés en parallèle fait l'affaire pour remplacer un 1.000 pF.

Le condensateur variable sera naturellement branché aux deux sorties du cadre. La suite du travail consistera à enrouler... de manière aussi esthétique que possible... 3 à 6 spires de fil isolé quelconque, soit à l'extérieur, soit à l'intérieur du bobinage du cadre. Rien n'est critique et l'on choisira seulement la solution donnant le meilleur travail. C'est à cet enroulement de 3 à 6 spires

métrie, mais le passage des fils dans un tube métallique courbé circulairement et coupé électriquement en un point (afin de ne pas constituer une spire en court circuit), présente de nombreuses difficultés de réalisation.

La compensation est beaucoup plus simple et son efficacité se montre excellente. Elle consiste à créer un « point milieu » réglable (en H.F.) entre les deux extrémités du cadre, au moyen d'un compensateur, sorte de condensateur variable double, dont l'un des éléments augmente de capacité tandis que l'autre décroît. Pour ne pas « charger » le cadre par une sorte de « trimmer » de capacité élevée, celle du compensateur sera faible. On peut ainsi réaliser un parfait équilibrage, ne laissant place à un aucun « effet d'antenne ». Le schéma final s'établit comme l'indique la figure 6.

Un cadre monospire avec amplification H.F.

La réception sur cadre provoque, en général, une perte de sensibilité par rapport à celle sur antenne ; si l'on ne

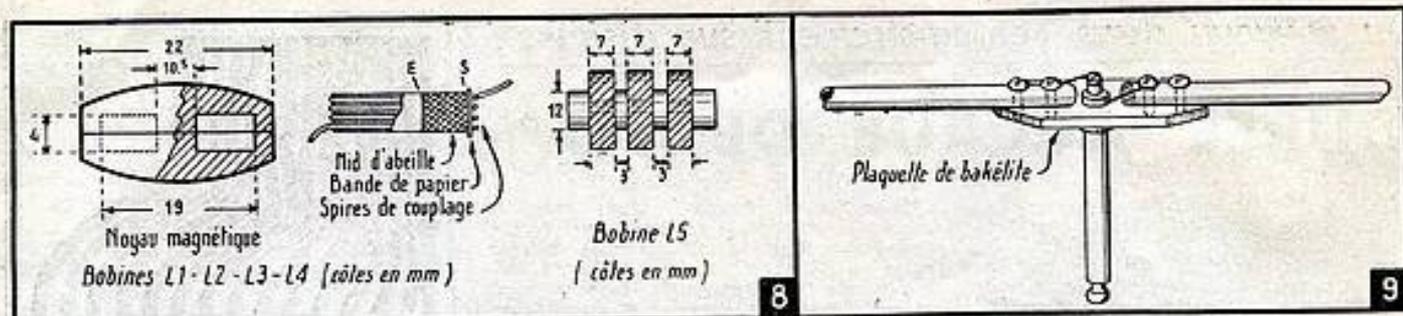


Fig. 8 et 9. — Détails de réalisation pratique des bobinages et de l'articulation du cadre monospire. Le pivot est tout simplement une fiche de Jack.

par l'étage H.F., il arrive parfois qu'un accrochage se manifeste, surtout lorsqu'on veut recevoir les longueurs d'onde situées vers le haut de la gamme P.O. Certains conseillent alors, en pareil cas, de mettre une résistance (pouvant atteindre 500 ohms), en série au point *a* de la figure 7. Personnellement, nous préférons ne pas apporter d'amortissement inutile aux gammes où nul incident ne se produit et nous conseillons d'essayer diverses valeurs de résistances en parallèle sur l'enroulement (L_2 ou L_3 , de la figure 7) responsable. On peut débiter vers 50.000 ohms et expérimenter des valeurs décroissantes.

L'étage amplificateur H.F. du cadre demande à être alimenté. Sa consom-

mation n'étant que de 5 à 6 mA au maximum, pour ses circuits d'anode et d'écran, il est possible de prélever son alimentation complète sur le récepteur lui-même. Le moyen le plus simple est de constituer un « intermédiaire » au moyen d'un culot de lampe de même brochage que celui de la lampe finale du récepteur et d'un support de même type, que l'on vient fixer au-dessus du culot, tout en réunissant leurs broches et douilles correspondantes. Sur cet « intermédiaire », on trouvera sans la moindre difficulté, les deux prises F aux deux broches filament du tube final, ainsi que le + 250 volts à l'écran de ce dernier. Le retour du courant anodique se fera par le branchement

entre la masse et la douille « Terre » du récepteur.

Pour atteindre le maximum d'efficacité, il est évident que l'on doit empêcher les parasites de s'introduire dans le cadre par quelque voie indésirable. Par conséquent, il est logique autant qu'indispensable de renfermer tous les bobinages, le condensateur variable, ainsi que l'étage amplificateur H.F., dans un coffre métallique, lequel constituera en même temps un socle pour le cadre. Des dimensions de 20×20×11 cm assureront une place amplement suffisante pour le montage et une parfaite assise.

L'utilisation du cadre n'offre aucune difficulté. Son commutateur sera placé sur la même gamme d'ondes que celui du récepteur et l'on tournera son condensateur variable jusqu'à l'accord optimum. (Un démultiplicateur est parfaitement superflu). On terminera par le choix de l'orientation la plus favorable du cadre.

Résultats pratiques.

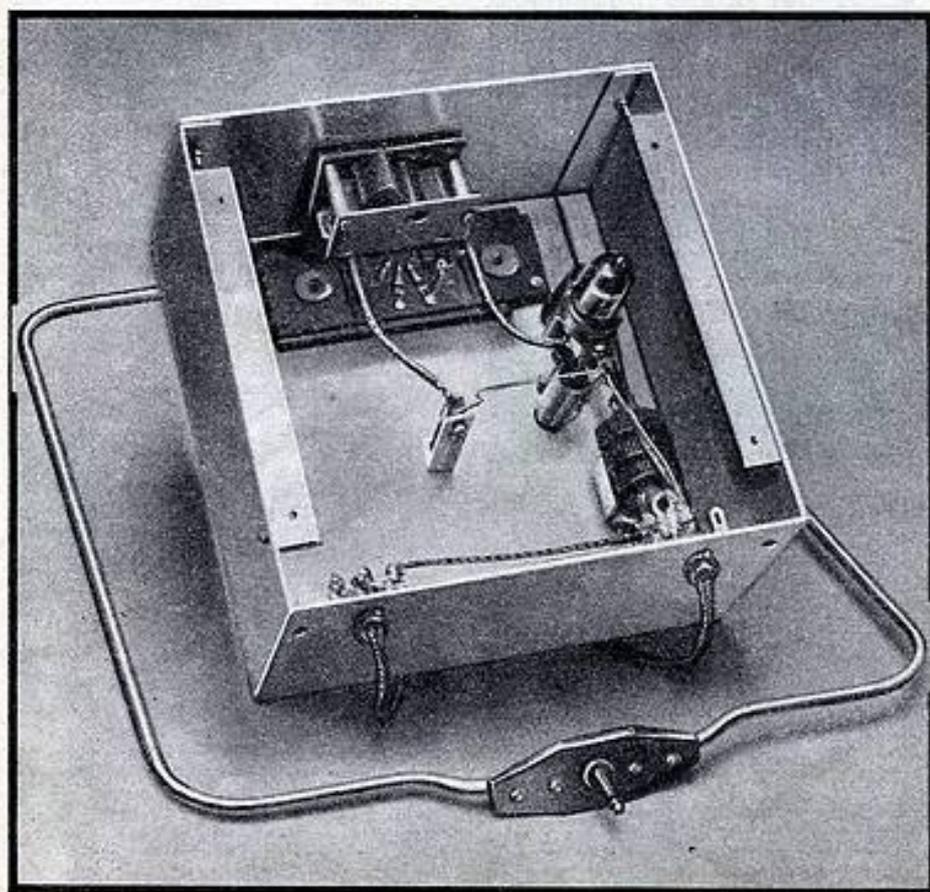
Après divers essais effectués dans plusieurs endroits où sévissent des parasites industriels, nous pouvons dire que le cadre monospire que nous venons de décrire, permet la suppression des perturbations dans de très nombreux cas.

Les propriétés directives du cadre offrent, d'autre part, un avantage intéressant pour l'écoute de stations gênées par des interférences. Par une orientation convenable, il est possible d'annuler (ou de réduire de façon considérable) la force de réception de la station indésirable, lorsqu'elle ne se trouve pas dans le même axe que celle que l'on désire écouter.

Nous devons encore observer que la perte de sensibilité, due à la réception sur cadre, est largement compensée par l'amplification de l'étage H.F.; il en résulte donc une plus grande facilité de réception sur certaines stations faibles.

En raison de ces multiples avantages, nous ne pouvons que recommander l'emploi de l'un de ces cadres modernes, aux auditeurs désireux d'augmenter l'agrément de leurs écoutes.

G. CHARLES.



Du nouveau dans l'enregistrement sur disques :

DURÉE ACCRUE DE 70 %

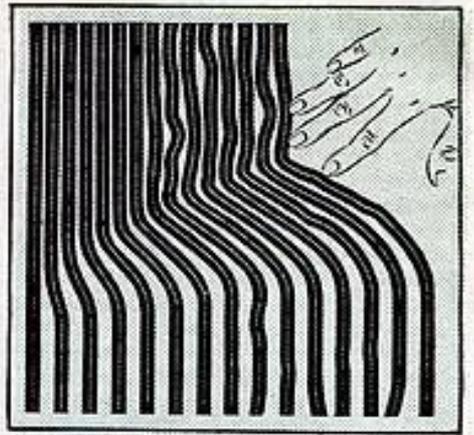
Dans le système de gravure transversale, universellement utilisé actuellement pour l'enregistrement des disques phonographiques, la surface de l'inscription est très mal utilisée. En effet, les sillons d'une largeur de 0,13 mm sont séparés par un intervalle qui est également de 0,13 mm. Pour les sons les plus forts, les sinuosités des sillons laissent entre deux traces voisines l'écart minimum de 0,025 mm. Mais lorsque les sons sont faibles, la distance entre les sillons est en somme excessive.

En fait, cette distance de 0,13 mm constitue le plus souvent un mauvais compromis, puisque, excessive dans les passages en *pianissimo*, elle est insuffisante pour les passages en *fortissimo*. La limitation de l'amplitude maximum des sons enregistrés imposée par cette distance, oblige à comprimer la dynamique même de l'enregistrement, c'est-à-dire le rapport entre les amplitudes maxima et minima enregistrées. Il ne faut

Selon les informations puisées dans cet article, un véritable « cerveau électronique » comportant 56 tubes fait varier la distance entre les sillons voisins en fonction de l'intensité des sons enregistrés. Lorsque ceux-ci sont faibles, les sillons sont extrêmement serrés. En revanche, lorsqu'ils sont très forts, les sillons peuvent s'écarter autant qu'il est nécessaire pour enregistrer correctement les fortes sinuosités qui en résultent dans le tracé. Aussi grâce à ce procédé, s'ouvrent deux nouvelles possibilités dont on peut se servir dans toute proportion voulue :

a) Sur une surface donnée, placer un nombre plus élevé de sillons qu'avec le procédé classique à écartement constant. De cette manière, on peut, dans certains cas, augmenter de 70 0/0 la durée d'un disque en conservant ses dimensions.

b) Sans augmenter la durée de l'enregistrement, éviter la nécessité de comprimer



Comment fonctionne le « cerveau électronique » ?

Etant donné que l'article cité ne donne aucune précision à ce sujet, nous devons nous borner à des hypothèses. Cependant, il ne semble pas très difficile de voir dans les grandes lignes quel est le mécanisme conçu par l'auteur du nouveau procédé.

En effet, pour faire varier la largeur du sillon en fonction de l'amplitude des sons à enregistrer, il faut tenir compte de deux facteurs. D'une part, des sinuosités du sillon précédent, d'autre part, de celles qui vont être gravées sur le sillon en cours d'enregistrement. Autrement dit, il faut, à la fois, tenir compte du passé très rapproché et de l'avenir immédiat.

A priori, le problème paraît être insoluble. Toutefois, sa solution a été grandement facilitée par le fait qu'au lieu d'enregistrer directement sur le disque, on préfère actuellement passer par un stade intermédiaire, constitué par un enregistrement sur un magnétophone. Or, du moment que l'on dispose d'un enregistrement sur fil ou sur ruban magnétique, on est maître du passé, du présent et de l'avenir !

Nous pouvons donc facilement nous imaginer un dispositif de lecture de magnétophone comportant trois têtes. La tête du milieu servant au réenregistrement sur disque, la tête « en aval » servant à prendre en considération l'amplitude instantanée du sillon précédent et une autre tête placée « en amont » et servant à prévoir l'amplitude qui viendra dans une fraction de seconde sous le lecteur d'enregistrement.

Les deux lecteurs extrêmes fourniront donc des courants dont les crêtes additionnées donnent la mesure de l'écartement nécessaire du sillon. Grâce à un système de retard constitué par une constante de temps électrique des circuits, ou bien par l'inertie des pièces mécaniques, on peut éviter des variations brusques et guider le pick-up d'enregistrement sur le disque par un mouvement doux en le déplaçant en fonction du courant intégré des deux têtes de lecture extrêmes.

Il est évident que la chose est très simple en principe. Mais, en pratique, l'inventeur a dû se heurter à de nombreux obstacles avant d'avoir réussi la mise au point parfaite.

Au cours d'une conférence de presse, il a pu faire la démonstration de plusieurs enregistrements accomplis selon son procédé. Bien entendu, celui-ci pourrait également être appliqué au système à microsillon. De la sorte, on pourrait encore augmenter la durée déjà considérable des disques ainsi obtenus. — A. Z.

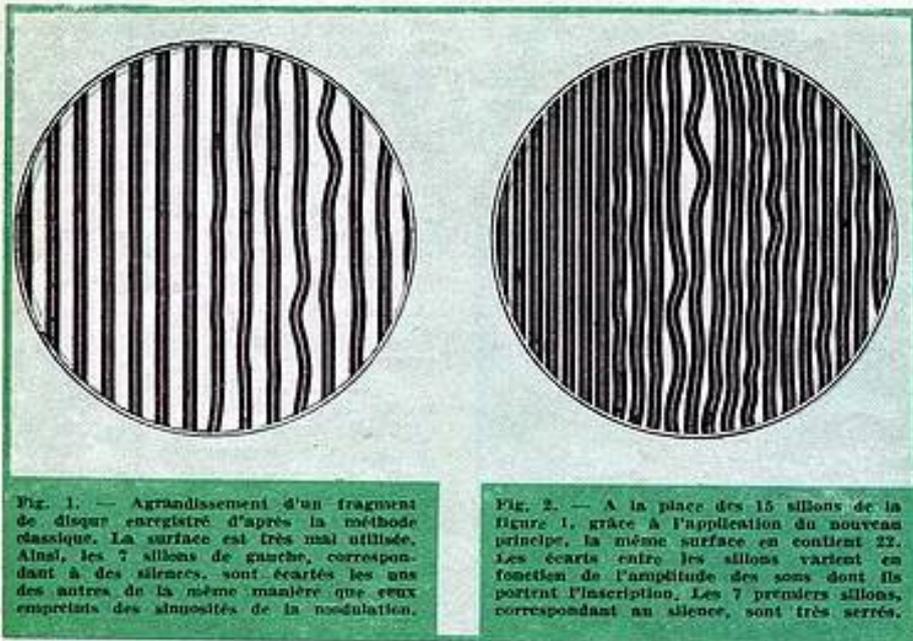


Fig. 1. — Agrandissement d'un fragment de disque enregistré d'après la méthode classique. La surface est très mal utilisée. Ainsi, les 7 sillons de gauche, correspondant à des silences, sont écartés les uns des autres de la même manière que ceux empreints des sinuosités de la modulation.

Fig. 2. — A la place des 15 sillons de la figure 1, grâce à l'application du nouveau principe, la même surface en contient 22. Les écarts entre les sillons varient en fonction de l'amplitude des sons dont ils portent l'inscription. Les 7 premiers sillons, correspondant au silence, sont très serrés.

pas oublier que les amplitudes minima ne peuvent pas être réduites au dessous d'un certain niveau déterminé par le bruit de fond du disque.

Le principe du procédé

Un physicien allemand, E. Rhein, a eu l'idée de rendre l'intervalle entre deux sillons voisins variable en fonction de l'amplitude des sons enregistrés. Au terme de 7 années de recherches, il est parvenu à mettre au point un procédé pratique. Les premiers renseignements concernant cette nouveauté nous sont apportés par notre confrère autrichien Das Electron qui parvient à consacrer au nouveau procédé un article de quatre pages sans donner le moindre renseignement sur les moyens mis en œuvre pour sa réalisation.

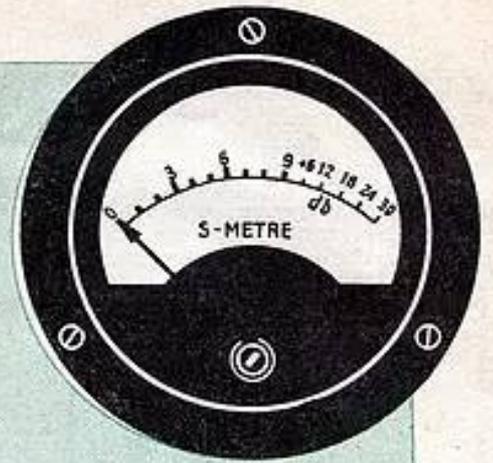
la dynamique en laissant autant de place qu'il le faut pour les sons les plus forts.

Bien entendu, on peut, à l'enregistrement, combler ces deux possibilités, par exemple, en faisant une compression à un taux plus faible qu'il n'est d'usage de le faire normalement, tout en augmentant dans une certaine proportion la durée de l'enregistrement, sans aller jusqu'à la limite de 70 0/0 donnée par l'auteur.

En tenant compte du fait que la partie centrale du disque, mesurant 10 cm de diamètre environ, n'est pas enregistrée, on peut dire que, grâce au nouveau procédé, un disque de 22 cm pourra avoir la même durée qu'un disque actuel de 30 cm, c'est-à-dire 4,5 minutes. C'est dire qu'une importante économie du matériel et du prix de revient pourrait être réalisée en adoptant le nouveau procédé.

LES CIRCUITS AUXILIAIRES des Récepteurs de Trafic

OSCILLATEUR
DE BATTEMENT
LIMITEUR
DE PARASITES
S - M E T R E



par Ch. GUILBERT

Définitions

Peut-être n'est-il pas inutile de chercher, avant d'aborder notre sujet, à définir ce qu'est un récepteur de trafic.

Le mot trafic évoque naturellement l'idée d'échange de messages et d'un poste émetteur accompagnant le récepteur. Cet échange de messages peut avoir lieu dans des conditions plutôt aisées (cas des liaisons effectuées par des services de nature officielle) ou souvent assez difficiles, du fait de la faiblesse des signaux, lorsqu'on se place sur le terrain de l'émission d'amateur. Dans le premier cas, on utilise quand même un récepteur sensible, afin d'avoir une plus grande sécurité dans les liaisons et de pouvoir sacrifier un peu du rendement général de l'appareil à quelque qualité désirable, telle la sélectivité. Dans le second cas, la sensibilité est une *nécessité impérieuse*.

Un récepteur de trafic sera donc un appareil comportant un nombre de lampes plutôt respectable; ces lampes s'accompagnent elles-mêmes de circuits de liaison, etc., susceptibles de réglages, de commandes... et la façade d'un tel récepteur s'en trouve ornée d'assez nombreux boutons.

Les gammes couvertes sont déterminées, la chose est évidente, selon l'usage auquel l'appareil est destiné.

L'oscillateur de battement

Si le trafic peut avoir lieu en téléphonie, il peut aussi être opéré en télégraphie et, dans ce dernier cas, il est indispensable que les signaux Morse émis sur ondes entretenues pures deviennent audibles sous leur forme de points et de traits; c'est alors qu'intervient l'hétérodyne M.F., nommée généralement oscillateur de battement (ou encore B.F.O., de l'anglais *beat frequency oscillator*).

Le limiteur de parasites

Les parasites industriels qui affectent les ondes moyennes ne sont pas gênants, en général, sur les ondes courtes; en revanche, ces dernières sont « mitraillées » par le crépitement des systèmes d'allumage des moteurs à explosion. Le phénomène prend toute son ampleur sur les ondes inférieures à 20 mètres et point n'est besoin de regarder au-dehors pour savoir qu'une voiture automobile passe à proximité.

Heureusement, comme nous allons le voir plus loin, la forme particulière de ces perturbations (impulsions très brèves), permet l'action efficace de dispositifs capables de réduire la gêne presque à néant. Nous n'avons pas voulu décrire tous les systèmes connus, estimant que notre rôle est de faire profiter nos lecteurs des enseignements de notre propre expérimentation, en les guidant vers les solutions groupant le maximum d'avantages. Il existe, en effet, d'excellents « limiteurs de parasites » (appelés en anglais « noise limiters ») *efficaces et simples*.

Le mystérieux S-mètre

Dans les liaisons entre stations d'amateurs et en raison même de leur nature expérimentale, il est d'usage de donner au correspondant un contrôle de l'intensité de réception. Au temps de la galène, cette idée préoccupait déjà les chercheurs et ceux d'entre nous qui conquirent cet « heureux temps »... ont gardé le souvenir du « téléphone shunté ».

A présent, on a cherché à substituer à toute évaluation personnelle, une mesure dont le résultat est donné par le déplacement d'une aiguille sur un cadran. Ces dispositifs sont connus sous le nom de « S-mètre » (de *strength* : force), mais il y a certai-

nes précisions à donner quant à l'interprétation de ce qu'ils mesurent en réalité.

En dehors de ces trois points, que nous allons maintenant examiner dans leurs détails, un récepteur de trafic possèdera encore diverses particularités telles que l'étalement des bandes couvertes, des réglages de sensibilité en H.F. et M.F., un filtre M.F. à quartz, etc...

L'oscillateur de battement : un générateur d'interférences voulues

Nous avons déjà dit que son rôle était de permettre l'écoute des signaux radiotélégraphiques en ondes entretenues pures, lesquels n'apparaîtraient sans lui que sous forme de cliquetements, lors du début et de la fin de chaque trait ou point.

Evidemment, il serait possible d'hétérodyner le signal lui-même par un oscillateur réglé à quelques centaines de cycles/seconde de sa propre fréquence, mais comme tout récepteur moderne est du type changeur de fréquence, il est beaucoup plus simple et logique de régler la fréquence de l'hétérodyne au voisinage de celle de l'amplificateur M.F. Cette dernière étant fixe, il n'y aura donc pas à retoucher le réglage de l'hétérodyne au cours du fonctionnement (à part une légère variation ménagée pour le choix de la note de battement la plus agréable à l'oreille).

Parmi les montages pratiques, il y a d'abord les « astuces » introduisant, par un artifice quelconque, une réaction dans l'amplificateur M.F., afin de le faire « accrocher ». Nous ne mentionnons cette méthode que pour l'écartier, en raison de son manque de souplesse et de son incompatibilité avec le fonctionnement correct du circuit de C.A.V.

Puisque que nous parlons de C.A.V., remarquons au passage que certains auteurs préconisent sa mise hors circuit, lorsque l'oscillateur de battement est en marche. Or, nous prétendons, par expérience personnelle, qu'il est possible de garder le bénéfice de l'action du C.A.V., même en télégraphie, à condition de prendre quelques

teur M.F. du récepteur, elle subit l'amplification des étages suivants et fournit une tension de C.A.V. plus ou moins élevée, dont l'effet est de réduire la sensibilité du récepteur. C'est d'ailleurs pourquoi l'on supprime l'action du C.A.V., sur certains récepteurs de trafic, lorsque l'oscillateur de battement est mis en marche.

dosage C_4 , on règle l'hétérodyne pour des réceptions fortes, telles que celles de stations de trafic commercial, les écoutes de stations faibles souffriront d'une sorte d'étouffement. Par contre, si la mise au point est faite sur des stations faiblement reçues, l'action de l'hétérodyne M.F. sera insuffisante sur les réceptions fortes. Il faudra donc choisir selon la destination du récepteur... ou, pour ceux que la complication ne rebute pas, alimenter la plaque de la lampe oscillatrice de battement à partir du curseur d'un potentiomètre monté en diviseur de tension. (Potentiomètre de 20.000 ohms environ, dissipation 4 à 5 watts.)

La méthode générale de mise au point consiste à choisir une valeur de R_2 assez grande (25.000 à 100.000 ohms, par exemple) tout en gardant néanmoins une bonne sécurité d'oscillation, afin de réduire l'énergie H.F. émise. Le dosage final de cette dernière, admise à la détection, se fera par C_4 .

Il faudra se méfier du fait que le réglage de C_4 est capable d'entraîner une modification dans l'accord du secondaire M.F. correspondant et qu'il peut être nécessaire de retoucher ce dernier pour chaque position de C_4 .

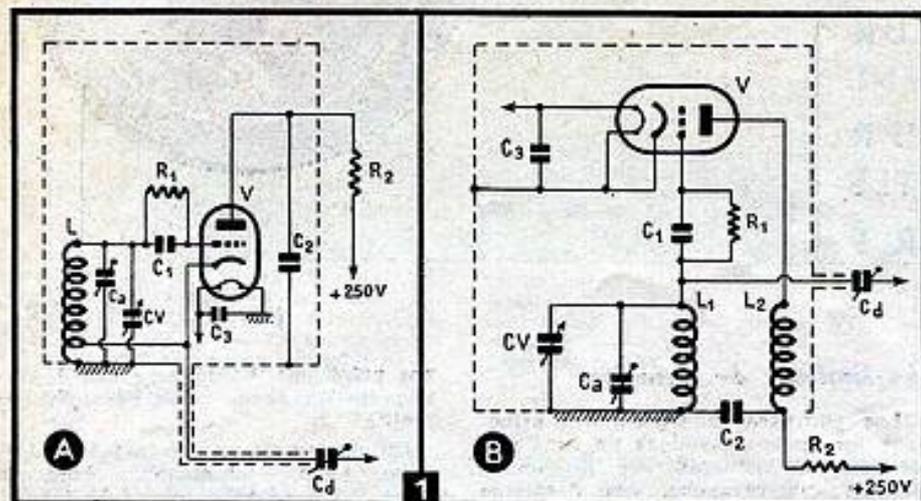


Fig. 1 A. — Le plus simple des oscillateurs de battement : l'oscillateur à réaction cathodique. Fig. 1 B. — Un autre schéma possible, caractérisé par un enroulement de réaction séparé.

- V : lampe 6J5 ou similaire;
- C_v : condensateur variable 15 pF;
- C_1 : condensateur ajustable 130 à 200 pF;
- C_2 : condensateur ajustable 40 pF;
- C_3 : condensateur fixe 100 à 200 pF, mica;
- C_4 et C_5 : condensateurs papier, 0,1 μ F;
- R_1 : résistance 50.000 ohms, 1/2 watt;
- R_2 : voir le texte.

- L : bobine nid d'abeille de 20 mm de diamètre intérieur, largeur 10 mm, 150 spires de fil 25/100 sous 1 couche soie, avec prise à 30 spires;
 - L_1 : comme pour L, mais sans la prise;
 - L_2 : mêmes caractéristiques, mais 50 spires seulement.
- Le blindage de l'oscillateur de battement est figuré en pointillé.

précautions. Nous allons revenir sur cette question après l'examen des schémas d'oscillateurs de battement.

Il suffit que l'oscillateur de battement fournisse une oscillation de bonne stabilité en fréquence, pour que son propre fonctionnement soit correct.

Plusieurs schémas sont réalisables ; le plus simple, et l'un des plus recommandables, est celui que montre la figure 1A. Il s'agit de l'oscillateur à réaction cathodique bien connu.

Certains oscillateurs de battement sont montés comme l'indique la figure 1B, mais l'on ne tire aucun avantage pratique de l'existence d'un enroulement de réaction séparé.

Un condensateur ajustable C_1 permet le réglage approché de l'oscillateur de battement, tandis qu'un faible variable C_2 offre la possibilité d'une retouche manuelle de la note entendue.

Nous avons volontairement omis de préciser la valeur de la résistance R_2 et nous allons en expliquer la raison. Lorsque l'énergie H.F. émise par l'oscillateur de battement pénètre dans l'un des premiers étages de l'amplifica-

On voit ainsi qu'il faut s'efforcer de dissocier l'action « hétérodyne M.F. » de l'« action C.A.V. » et si l'une des plaques de la double diode classique est réservée au redressement de la tension de C.A.V., il sera donc logique d'injecter la tension M.F. de l'oscillateur de battement sur l'autre plaque diode réservée à la détection proprement dite.

Cela met en lumière la nécessité de blinder très soigneusement l'oscillateur de battement (et sa lampe, si elle n'est pas métallique ou métallisée) afin d'éviter les fuites de courants H.F. au hasard des circuits du récepteur.

La liaison à la diode détectrice sera faite par le moyen d'une connexion blindée, en intercalant un condensateur ajustable de 30 à 40 pF au plus (connecté directement à la plaque de la diode détectrice).

On pressent, lorsque l'on réfléchit un peu, que l'amplitude de la tension injectée à la diode détectrice devra se trouver proportionnée à l'amplitude du signal reçu, et ce fait se confirme bien dans la réalité. Si par la résistance R_2 et par le condensateur de

Les limiteurs de parasites : des faucheuses

Les réceptions en ondes courtes, principalement au-dessus d'une fréquence de l'ordre de 15 Mc/s, sont littéralement hachées, nous l'avons dit, par le crépitement des parasites des systèmes d'allumage des moteurs de voitures automobiles.

Deux moyens de défense sont connus :

a) Le « noise silencer » des Américains, c'est-à-dire le circuit dans lequel un tel parasite bref est remplacé par un « trou » dans la réception ; trou dont la durée est si courte qu'il passe inaperçu. Le circuit type est le Lamb.

b) Le « noise limiter » ou limiteur de parasites, encore nommé écréteur, coupant à partir d'un niveau convenable la pointe de la courbe représentant le parasite.

Certains circuits règlent automatiquement le seuil de leur entrée en action selon l'amplitude de l'onde reçue et ce sont les plus intéressants.

Deux montages types de cette sorte sont connus : le limiteur série et le limiteur parallèle (fig. 2A et 2B). Les résultats en sont pratiquement identiques et déjà très satisfaisants.

La diode D_1 joue le rôle de détectrice et la diode D_2 est chargée de l'écrêtement des parasites. Le fonctionnement peut être expliqué ainsi, pour la figure 2A : sous l'effet d'une onde porteuse, le point a prend un potentiel négatif par rapport à la masse (du fait du redressement par D_1). Imaginons que ce potentiel soit de - 10

volts, pour fixer nos idées. Le condensateur C_2 se chargeant au travers de la résistance R_5 , le point b va prendre le même potentiel de -10 volts, de même que la cathode de D_2 (point d du schéma).

La potentiel du point c est alors de -5 volts (puisque $R_1 = R_2$) et l'on peut considérer que la plaque de D_2 est ainsi portée à un potentiel positif de $+5$ volts, par rapport à sa cathode. La diode D_2 est donc conductrice et la tension B.F. détectée peut la traverser, puis gagner l'amplificateur B.F. par le chemin de C_2 .

Si un parasite bref, de grande amplitude, survient alors, la tension négative au point a peut passer instantanément à une valeur élevée; admettons -50 volts pour notre exemple. Le potentiel du point c passera à -25 volts (du fait de l'égalité de R_1 et de R_2). Mais, par suite de la constante de temps du circuit R_1-C_1 , le potentiel des points b et d n'aura pas eu le temps de suivre la variation de tension du point a , et la cathode de D_2 sera restée à -10 volts, de sorte que la plaque de D_2 se trouvera à -15 volts par rapport à sa cathode. La diode D_2 cesse, de ce fait, d'être conductrice, et le parasite ne sera pas transmis.

Dans le cas du limiteur parallèle de la figure 2B, un raisonnement analogue peut être conduit. A l'état normal, la plaque de D_2 y est un peu négative par rapport à la cathode, et cette diode n'est pas conductrice. En présence d'un parasite bref, la cathode devient négative (et la diode conductrice) créant une sorte de court-circuit à l'entrée de l'amplificateur B.F., que le parasite ne peut plus atteindre ainsi.

Il existe un schéma un peu plus compliqué, puisque nécessitant une diode supplémentaire, mais dont les

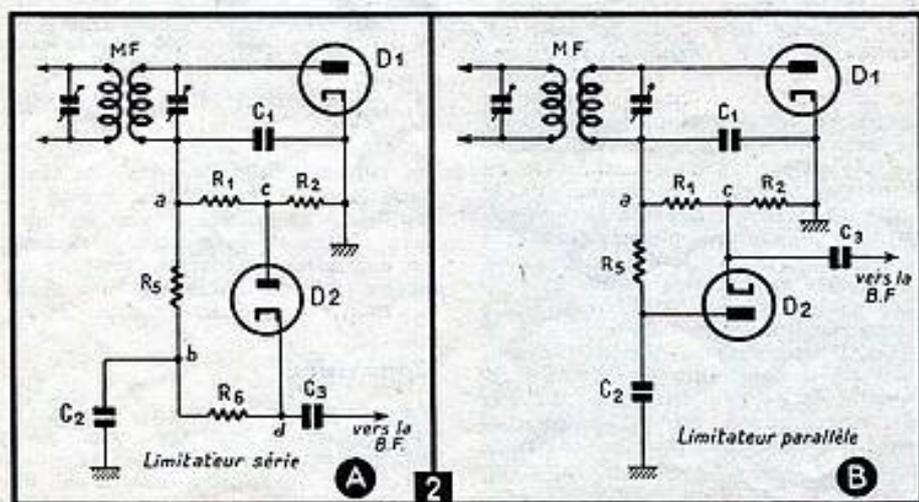


Fig. 2. — Les limiteurs : série (A) et parallèle (B).

Valeurs communes aux deux figures : D_1 et D_2 : EB4 ou 6H6; C_1 : 100 pF mica; C_2 : 0,1 μ F papier; C_3 : 25.000 pF papier; R_1 et R_2 : 250 k Ω ; R_5 : 50 k Ω ; R_6 : 150 k Ω ; R_3 et R_4 : 1 M Ω (de tout en 1/4 W).

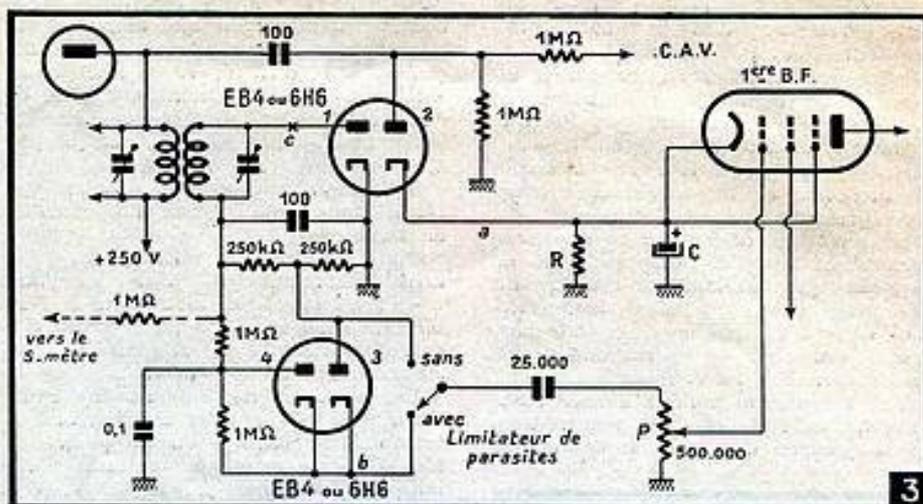


Fig. 3. — Dispositif à 4 diodes, aux résultats pratiquement parfaits. C : 20 à 25 μ F; F : polarisation habituelle du tube considéré; P : commande du volume sonore; c : point de branchement du condensateur C_2 de la figure 1.

résultats sont de beaucoup supérieurs et correspondent pratiquement à une suppression quasi totale des parasites. Ce schéma est utilisé sur certains récepteurs R.C.A. et nous le reproduisons dans la figure 3, en le modifiant pour l'adaptation correcte des circuits de C.A.V. et de S-mètre.

Dans ce dispositif, l'affectation des diodes est la suivante :

- 1) diode détectrice habituelle;
- 2) diode de redressement de la tension de C.A.V. On remarquera que l'entrée en action de la C.A.V. se trouve retardée du fait de la connexion de la cathode de la diode 2 à la cathode de la première lampe B.F. La tension de retard est alors celle de la polarisation de cette lampe. Dans le cas où l'on voudrait régler le seuil du retard de C.A.V., il est possible de

mener la connexion a à une prise faite sur la résistance R ;

3) cette diode travaille en système limiteur série, dont nous avons exposé le fonctionnement plus haut;

4) on peut expliquer l'action complémentaire de cette diode de la façon suivante : lorsque la diode 3 est conductrice, la connexion b tend à prendre le même potentiel que la plaque de la diode 3, et la diode 4 intervient alors en manière de limiteur parallèle, tout comme dans le cas de la figure 2B.

L'action combinée des deux diodes 3 et 4 produit, en pratique, une remarquable suppression des parasites d'allumage d'automobiles.

Bien entendu, la disposition des éléments devra aboutir à un câblage très court et les connexions transportant les courants B.F. seront blindées selon l'usage habituel.

Dans la figure 3, nous avons représenté les départs des circuits de C.A.V. et de commandes du S-mètre. On voit que cette dernière se fait sans « retard », c'est-à-dire à partir des plus petites tensions redressées. De la sorte, le S-mètre donne des mesures valables sur les plus faibles réceptions.

Le S-mètre, indicateur visuel perfectionné

Le S-mètre est destiné à mesurer l'intensité de la réception. Dans tous les récepteurs de trafic actuels, son fonctionnement est obtenu à partir de la composante continue apparaissant au circuit de détection (ou à partir du circuit de C.A.V., lorsque ce dernier ne comporte pas de tension de retard).

L'on voit déjà que les indications du S-mètre vont être fonction de l'intensité de réception de l'onde porteuse.

L'échelle « S » de force de réception correspond, dans le langage des amateurs-émetteurs, à la grandeur de l'impression auditive causée par le signal reçu; et si la modulation de l'émetteur capté n'atteint pas 100 0/0, il devient évident que l'intensité d'audition proprement dite et l'intensité de réception de l'onde porteuse pourront très bien ne pas concorder. S'il était besoin de démontrer ce que nous venons de dire, il nous suffirait de rappeler que l'aiguille du S-mètre du récepteur peut fort bien dévier au-delà de « S 9 » sur la seule onde porteuse, alors que le correspondant se tait devant son microphone...

Une mesure du volume sonore reste possible, en B.F., où l'on peut redresser la tension de sortie et l'appliquer

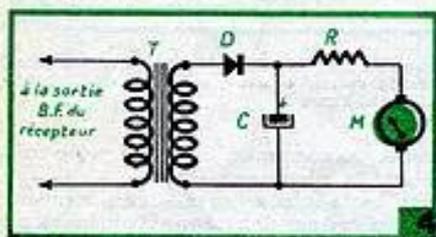


Fig. 4. — Premier schéma de S-mètre ;
T : transformateur B.F. (voir le texte) ;
D : détecteur (à oxyde de cuivre ou au germanium) ;
C : condensateur 2.000 à 3.000 μ F ;
R : voir le texte ;
M : milliampèremètre de 0 à 0,5 ou 1 mA.

à un circuit intégrateur à constante de temps suffisante.

Nous avons eu, voilà quelques années, l'occasion d'expérimenter un circuit de la forme montrée par la figure 4. Le transformateur T est monté en abaisseur et son rapport est choisi de telle sorte que la tension maximum délivrée au secondaire ne dépasse pas les possibilités du redresseur D, ni la tension admissible aux bornes du condensateur C. Pour ce dernier, on totalisera une capacité de 2.000 à 3.000 microfarads, au moyen d'électrochimiques; et la résistance R sera choisie expérimentalement, de manière à garder à la fois une déviation convenable et une constante de temps suffisante.

Il est évident que ce dispositif pratiquera une intégration dans le temps, des courants B.F. Ses indications dépendront non seulement de la force de réception proprement dite, mais encore du débit vocal du correspondant et des intervalles qu'il laisse entre les mots. Pour avoir une véritable mesure, il faudrait opérer sur une modulation sinusoidale à fréquence et amplitude fixes, émise par le correspondant...

C'est pourquoi l'on se rabat toujours sur les classiques systèmes commandés à partir de la composante continue de la tension redressée, comme nous l'avons dit précédemment.

Si nous examinons alors les caractéristiques de divers récepteurs bien connus, nous voyons que dans l'un, la déviation « S 9 » correspond à une tension H.F. d'entrée de 14 microvolts, tandis qu'un autre nécessite plus de 6.000 microvolts... On trouve des valeurs intermédiaires, à 20, 50, 65, 75, 100, 110, 200... etc. microvolts.

Cela montre toute la fantaisie qui règne dans l'élaboration des échelles de S-mètres.

Dans la pratique actuelle, on tendrait cependant à fixer le point « S 9 », pour 100 microvolts à l'entrée du récepteur, chaque « unité S » correspondant à un rapport de tensions équivalant à 6 décibels.

Les schémas de S-mètres ne manquent pas! Il y a le milliampèremètre intercalé dans le circuit plaque ou bien dans le retour de cathode d'une lampe commandée par la C.A.V. Il y a des montages « en pont » entre certaines résistances insérées dans les circuits des plaques et écrans des lampes M.F.... S'ils ont l'avantage de ne pas nécessiter de lampes supplémentaires, ces dispositifs présentent certaines particularités plus ou moins désagréables et même gênantes. Par exemple, la déviation du S-mètre jusqu'au « point zéro », à l'extrémité de l'échelle opposée au « point de repos » de l'aiguille et la croissance de l'échelle dans le sens rétrograde, ou bien une instabilité de ce « point zéro » selon les tensions d'alimentation, ou encore la nécessité de maintenir la commande manuelle d'amplification de la M.F. en un point déterminé de sa course, pour obtenir des lectures valables au S-mètre...

Nous proposerons à nos lecteurs un schéma éliminant l'ensemble de ces inconvénients. Il nécessite seulement une lampe auxiliaire montée en voltmètre à lampe et son schéma est donné par la figure 5.

Le fonctionnement général est simple. Le récepteur étant en marche sans antenne, donc hors de toute réception, on fait varier la résistance de mise au zéro R_1 de manière que les tensions aux points a et b soient égales, ce qui se traduit par le retour au zéro de l'aiguille du galvanomètre. Ayant rebranché l'antenne, si un signal est détecté, la tension de la grille de la lampe S-mètre devient négative; le courant plaque diminuera et de même, par voie de conséquence, la tension aux bornes de R_1 . Il s'ensuit qu'un courant traverse le milliampèremètre, allant de b vers a.

Les indications du dispositif dépendant de la sensibilité en H.F. du récepteur et de l'amplification M.F., la résistance shunt du milliampèremètre R_2 fournit un ajustage commode des déviations du S-mètre pour les mettre en harmonie, une fois pour toutes, avec les impressions auditives de l'opérateur.

Il nous est difficile d'indiquer une valeur bien définie pour R_2 , attendu qu'elle dépend surtout de la résistan-

ce interne du milliampèremètre, dont la valeur varie de façon notable selon les fabrications. La valeur de R_2 devra donc être choisie par expérimentation et nous dirons qu'elle peut atteindre à son maximum 200 à 1.000 ohms, dans les cas les plus courants.

La capacité C nécessite encore une mention spéciale. En effet, en son absence, on verrait l'aiguille du S-mètre se livrer à des bonds sans fin sur les réceptions de télégraphie. Le rôle de C est de prendre une charge moyenne sur les traits et les points, tout comme un condensateur de filtrage absorbe l'ondulation d'un courant redressé.

Selon que l'on préfère des déplacements plus ou moins lents de l'aiguille, on forcera ou on diminuera la valeur de C (dont une moyenne se situera vers 25.000 pF).

Comme nous l'avons vu, la diversité des bases d'étalonnage choisies par

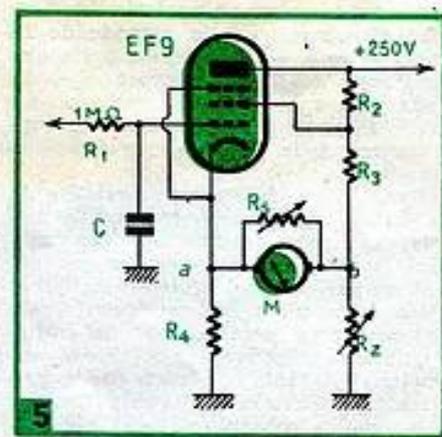


Fig. 5. — Moyennant une lampe supplémentaire, on peut réussir un S-mètre très satisfaisant ;
 R_1 : 1 MO, 1/4 W (au départ du circuit de commande automatique de volume) ;
 R_2 : 15.000 Ω , 2 W ;
 R_3 : 15.000 Ω , 2 W ;
 R_4 : Résistance variable bobinée, 1.000 Ω ;
 R_5 : Résistance shunt variable (voir le texte) ;
C : Condensateur papier 25.000 pF (voir le texte) ;
M : Milliampèremètre de 1 mA de déviation totale.

les fabricants de récepteurs de trafic pour leurs S-mètres, montre qu'il est inutile de se tracasser pour l'« étalonnage »... (!) du S-mètre. L'essentiel est de garder un réglage fixe pour R_2 , ce qui permet d'effectuer des mesures relatives gardant toute leur valeur.

Conclusion

Les schémas que nous venons de voir peuvent avantageusement être adaptés sur n'importe quel récepteur de trafic, mais nous publierons très prochainement la description complète d'un bon récepteur consacré aux ondes de 10 à 100 mètres, et utilisant ces mêmes dispositifs pratiques.

Ch. GUILBERT, F 3 LG.

Toute la Radio



L'appareil présenté ici n'est pas de ceux dont le calcul nécessite des pages d'intégrales triples. Cela ne l'empêchera pas de devenir rapidement indispensable dans le laboratoire. Sa fabrication, très simple, pourra se faire économiquement par de profondes exhumations de l'armoire aux « rossignols ». Enfin, l'auteur dévoile un petit « secret » de fabrication qui permet d'obtenir à peu de frais une présentation tout à fait industrielle et esthétique.

2. — Filtrage permettant de se servir du générateur comme source de tensions de polarisations pour amplificateurs à l'essai ;
3. — Galvanomètre de contrôle incorporé.

Et le mégohmmètre fut

A partir du moment où un millampère-mètre était mobilisé, il devenait possible, au prix d'un léger sacrifice financier, de choisir un appareil plus sensible qui, travaillant en ohmmètre sous une centaine de volts, pût mesurer des résistances de plusieurs mégohms, ce que peuvent difficilement faire les contrôleurs universels courants, avec leurs piles de quelques volts.

Or, les résistances (1) de plusieurs mégohms sont courants en radio, et il est agréable de pouvoir les vérifier sans avoir à faire intervenir le pont d'impédances, d'emploi non-instantané. D'autre part, il est bon de pouvoir mesurer la résistance d'isolement d'un condensateur, voire d'un appareil quelconque, sans être obligé de réaliser, à chaque fois, un montage volant. Le mégohmmètre fut donc décrété d'utilité publique. Et c'est ainsi que naquit :

Le schéma

Dans l'entrée, une lampe témoin, en l'occurrence un voyant de téléphone, alimenté sous 110 V par interposition d'un condensateur au papier de 2 μ F. Pour utiliser toute

(1) Voir un récent éditorial... (Toute la Radio n° 148).

Un générateur de F.Z.

Qu'est-ce d'abord que la F.Z. ? Tout le monde connaît l'abréviation F.M. (fusil-mitrailleur dans l'armée et modulation de fréquence dans l'argot qui a donné TV pour télévision). Mais la F.Z. ?... C'est tout simplement la fréquence zéro !

A ceux qui nous demanderont pourquoi nous abandonnons le classique vocable de courant continu, nous invoquerons le respect de l'homogénéité : il y a les U.H.F., les T.H.F., les H.F., les M.F., les B.F., les T.R.F. — Pourquoi n'y aurait-il pas les fréquences nulles ? Il faut avouer, par ailleurs, que « générateur de fréquence zéro » sonne autrement mieux que « dispositif destiné à remplacer les batteries de piles ou d'accumulateurs ».

Ce F.Z. adopté, on s'inquiétera sans doute du rapport avec le mégohmmètre. C'est, qu'en fait, l'appareil fut primitivement conçu pour la génération de tensions continues étalonnées, et que ce n'est, en quelque sorte, que par accident, qu'il lui fut adjoint une position mégohmmètre. Voici l'histoire :

Étalons et sources

Dans tout laboratoire, il y a des voltmètres.

Il y a, d'abord, l'engin robuste, qui voltige de table en table, jamais rangé, toujours utile, et qui est, au fond, le préféré... Vient ensuite le ou les contrôleurs, un peu plus choyés ; enfin, l'étalon, religieusement conservé dans son écrin, et qu'on ne sort que de loin en loin, pour lui comparer ses frères intérieurs, le plus souvent après une chute, une surcharge, ou simplement une lecture suspecte.

Mais l'étalon, comme son homonyme à quatre pattes, a besoin, pour remplir ses fonctions, de s'abreuver à une source. Les des encombrantes et corrosives batteries, des piles éphémères, nous avons un jour, à grand

renfort de pinces crocodiles, réalisé sur table le classique circuit : prise 110, redresseur double, condensateurs doubleurs de tension, potentiomètre de dosage. Jugé commode, le dispositif nous parut mériter, après perfectionnements, le passage au stade définitif.

Mise en boîte

Avant l'installation dans le coffret, nous voulions ajouter les raffinements suivants :

1. — Transformateur d'isolement 110-110, destiné à protéger l'opérateur, contrainant par la pesanteur d'être en contact avec la terre, contre les désagréables caresses du secteur, contrainant lui-même, par des réglages au demeurant désuets, d'avoir aussi un « pied » à la terre ;

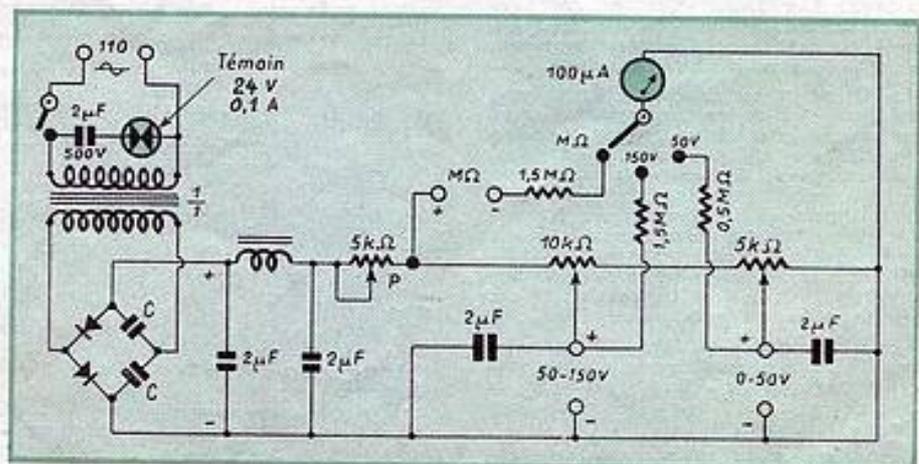
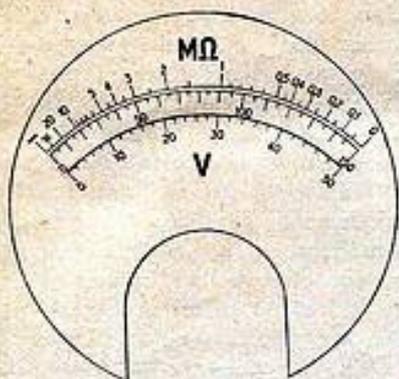


Schéma complet de l'appareil. Un montage « tous-courants », plus économique, mais d'emploi plus désagréable, peut être réalisé en supprimant le transformateur d'entrée.



Cadran en vraie grandeur pour un galvanomètre de 100 μ A et 55 mm de diamètre. [Avec la complexité du « metteur en pages », ce cliché a été placé de telle sorte que le lecteur puisse découper le coin de la page sans mutiler gravement sa revue. En effet, le texte du verso n'est qu'un « chapeau », non indispensable à la compréhension de l'article.]

autre ampoule, consulter la page 303 du numéro 129 de cette revue, où est étudié le chauffage des filaments avec condensateur en série.

Ensuite, arrive le transformateur-précaution. C'est peut-être la seule pièce un peu difficile à trouver : primaire 110 à 130 V ; secondaire 110 à 130 V (10 mA). Le nôtre est de provenance « surplus » ; à la rigueur, et vu la faible puissance requise, un bon vieux transformateur B.F. de rapport 1/1 fera l'affaire, pour peu que ses enroulements ne soient pas trop résistants. — Le redresseur : un sélénium (L.M.T. ou Westinghouse) comportant deux fois 11 rondelles empilées dans le même sens. Un petit modèle convient très bien, le débit n'excédant jamais 10 mA.

Le pont est complété par les deux condensateurs C, de valeur égale. Voici à titre indicatif la valeur de la tension E redressée, en fonction des capacités C, la tension alternative étant de 110 V au secondaire : pour C = 1 μ F (papier), E = 168 V ; C = 2 μ F (papier), E = 180 V ; C = 8 μ F (chimiques), E = 162 V. Ce dernier chiffre, anormalement bas, s'explique par la présence du courant normal de fuite des condensateurs chimiques. On voit qu'il est préférable d'employer des condensateurs au papier bien isolés. C'est ce que nous avons fait, en adoptant la valeur de 1 μ F, laquelle a suffi à nous procurer largement les 150 V que nous nous étions fixés.

Le filtrage est assuré par une bobine pour récepteurs sous-courants, associée à deux condensateurs d'au moins 2 μ F. La tension disponible est appliquée à une chaîne de 3 potentiomètres. Le premier, baptisé « tarage », ramène le potentiel du point P à +150 V, valeur pour laquelle est étalonné le mégohmmètre. Les deux autres ont leurs curseurs reliés aux prises 0-50 et 50-150 V. Ces sorties sont décuplées par deux condensateurs de 2 à 8 μ F, utiles dans le cas de polarisation d'amplificateurs.

Le galvanomètre, un 100 μ A, peut être commuté, en mégohmmètre par 1,5 M Ω vers la prise pour la résistance inconnue, et en voltmètre 50 et 150 V, vers les sorties correspondantes.

Le schéma est tel qu'un contacteur à isolement élevé n'est pas nécessaire ; par contre, on soignera la qualité de la prise M Ω (bonne bakélite ou plexiglass).

Petits artifices

Le mode de tarage employé pour l'ohmmètre est tel qu'une fois l'opération accomplie, les tensions disponibles aux curseurs des potentiomètres de 10 et 5 k Ω sont exactement de 50 et 150 V à vide, curseurs à fond. De la sorte, on a pu calibrer en volts les échelles de ces potentiomètres.

D'autre part, ce tarage commun aux trois positions n'est fonction, à vide, que de la tension secteur. On pourra donc, après une mesure préalable effectuée avec un survoltmètre-dévolteur, graduer l'échelle du potentiomètre de tarage directement en volts secteur, ce qui peut dispenser d'un voltmètre alternatif.

Présentation

Un industriel dispose généralement, pour obtenir le « fini » qui caractérise beaucoup d'appareils de série, du choix des moyens : émail, gravure, aluminillage, etc...

Mais aucun de ces moyens n'est utilisable pour la décoration d'un prototype unique ou d'une série d'appareils de nombre très limité, car l'outillage à créer exige un capital qui ne s'amortit que pour une quantité de pièces supérieure à plusieurs dizaines. Est-ce à dire que l'amateur, l'artisan, l'agent technique qui enrichissent leur propre laboratoire d'appareils home made, doi-

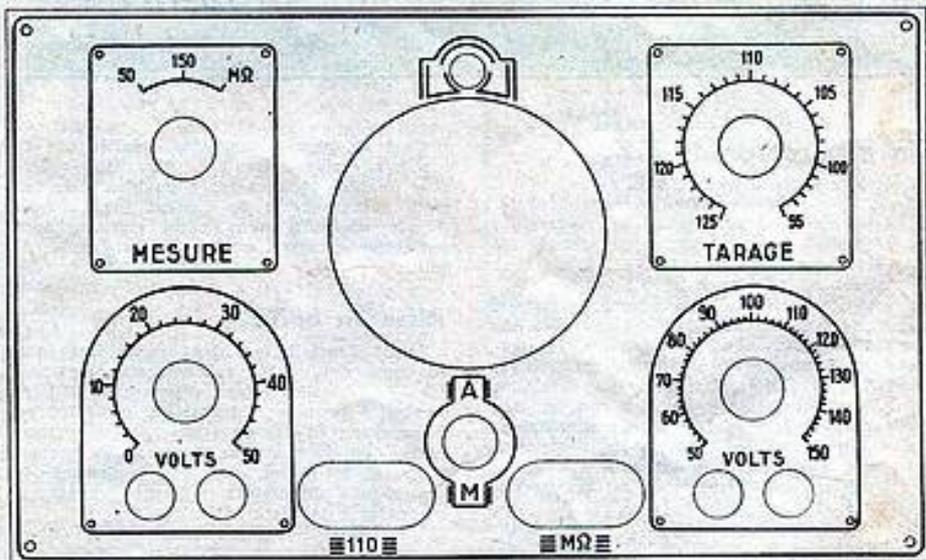
veau : collerette du galvanomètre, écrou molleté de l'interrupteur...

Pour la protection, on pourra essayer la projection, au pistolet, et avant fixation, de deux ou trois couches de vernis cellulostique incolore. Une autre méthode, qui est celle que nous avons appliquée ici, consiste à doubler la photo d'une feuille de celluloid ou de plexiglass de quelque 2 mm d'épaisseur, feuille qui sera fixée en même temps que le négatif.

Pour de petits panneaux, on aura intérêt à dessiner à une échelle agrandie qu'on réduira à la photographie. Le trait sera plus net et on obtiendra à volonté un négatif ou un positif. Ce procédé, d'ailleurs connu, est idéal pour la confection de fines échelles pour appareils de mesure. En ce qui concerne le cadran du galvanomètre dont il est question ici, le plus simple sera, si on a adopté, comme nous, un Guerpillon VBEF 2 de 100 μ A, de découper l'échelle reproduite en haut de cette page et de la coller sur le cadran primitif. Demander dans ce cas au constructeur de livrer l'appareil avec une aiguille couteau, du fait qu'il y a 3 échelles de lecture.

Conclusion

A vous maintenant de passer à l'œuvre et d'expérimenter ce modeste engin. Indépendamment des services courants



Le panneau avant, dont les cotés réels sont 260 et 180 mm... lorsque le négatif ne rétrécit pas trop au glacage !

vent se contenter de façades peintes ou bouchonnées, plus ou moins maladroitement gravées ou fardées d'étiquettes qui ne demandent qu'à jaunir et à se décroquer ?

Le procédé que nous allons décrire, et dont notre photographie de couverture permet d'apprécier le résultat, constitue un moyen assez commode et très acceptable de sauver la situation. C'est un procédé photographique très simple, dont voici le processus :

1°) Faire (ou faire faire) sur catque un dessin du panneau désiré, à l'encre de Chine et selon la technique habituelle du dessin industriel ;

2°) En tirer une épreuve par contact, sur papier sensible, en surexposant de façon à obtenir des noirs uniformes ;

3°) Découper cette épreuve et la fixer au moyen de quelques vis ou en utilisant certaines dispositions caractéristiques du pan-

neau qu'il peut rendre, sa pratique pourra être à l'origine de méditations profondes, parfois amères : il n'est, pour s'en apercevoir, que de comparer, par exemple, les quelques voltmètres en lesquels on a le plus confiance... Bien heureux seront ceux qui trouveront des lectures concordantes ! On pourra encore passer au crible son stock de condensateurs. Là encore, il y aura des surprises...

Quant aux modifications possibles de ce mégohmmètre, il est bien entendu qu'elles sont innombrables. On pourrait, par exemple, porter la tension à plus de 150 volts afin de tenter de « claquer » bien des choses. Il serait, entre autres, intéressant de « sortir » 1 500 volts ; tellement intéressant que nous avons, en construction, une deuxième boîte, symétrique de la présente. Qui sait si nous ne la verrons pas quelque jour dans ces pages...

M. BONHOMME.

LA MODULATION DE FRÉQUENCE

en Allemagne

par H. SCHREIBER

La grande « vedette » de la première exposition allemande de radio tenue depuis la guerre et qui vient de fermer ses portes à Dusseldorf a été incontestablement la modulation de fréquence. Toutes les grandes marques de récepteurs ont présenté des modèles équipés pour les émissions en F.M. sur O.U.C. L'étude ci-dessous apporte d'utiles précisions sur la technique de ces appareils mal connus en France.

La radio et l'Allemagne occupée

Le plan de Copenhague n'a laissé à l'Allemagne qu'une petite partie des fréquences qu'elle occupait auparavant ; si l'on fait abstraction des longueurs d'onde utilisées par les puissances d'occupation, il en reste deux par zone, dont une de forte puissance.

La zone américaine bénéficie d'une exception ; du fait que le plan de Copenhague ne porte pas la signature des Etats-Unis, ceux-ci ont autorisé les émetteurs de leur zone à continuer d'émettre leurs programmes sur des longueurs d'onde qui leur paraissent favorables. Les brouillages qui en résultent sont aussi désagréables pour les auditeurs allemands que pour ceux des pays voisins — on s'en plaint surtout en Suède et en France — ; cet état ne pourra donc durer longtemps.

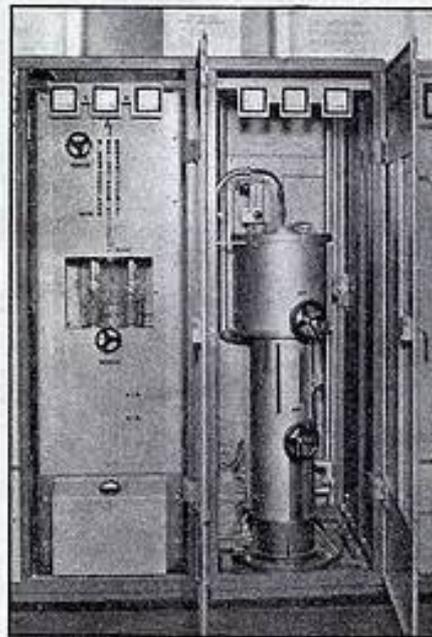


Fig. 2. — L'étage final de l'émetteur de Hanovre.

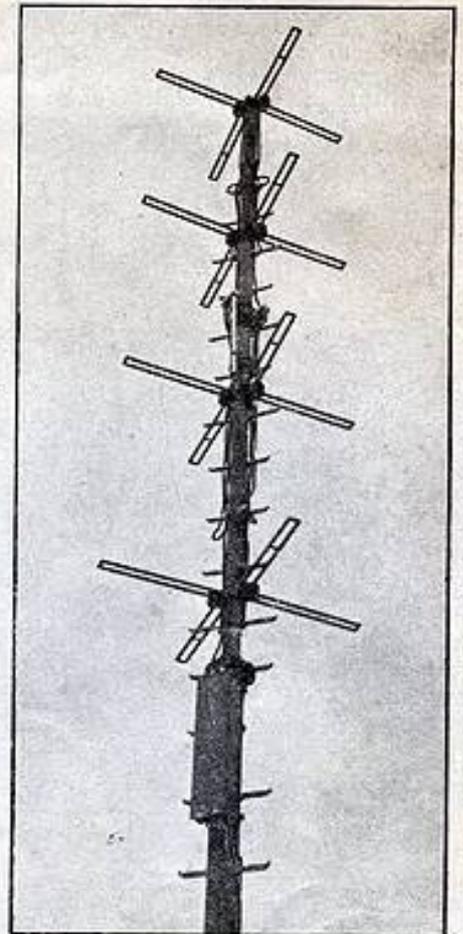


Fig. 3. — L'antenne en moulinet de cet émetteur.

Depuis la publication du plan de Copenhague, on s'est préparé, en Allemagne, à l'utilisation des ondes très courtes (bande de 85 à 100 MHz) pour la radiodiffusion. Les récepteurs existants sont donc inutilisables, à moins qu'on les munisse d'adaptateurs. Et puisqu'il fallait du matériel neuf à la réception, on s'est décidé pour un nouveau procédé d'émission : on a adopté la modulation de fréquence.

Aujourd'hui, cette technique s'est considérablement développée, elle a abouti à des résultats remarquables dont nous allons donner un aperçu, extrait principalement de la revue « Funktechnik » dont nous remercions le directeur, M. CURT RINT, pour la documentation qu'il a bien voulu mettre à notre disposition.

Les émetteurs

Après quelques mois d'émissions d'essai, la zone britannique a été la première, en avril 1950, à transmettre un deuxième programme sur O.T.C.

Le croquis de la figure 1 montre la disposition des émetteurs existants ou prévus pour fin 1950 avec leurs champs probables. Cette chaîne O.T.C.



Fig. 1. — Les émetteurs F.M. de la zone britannique peuvent toucher 60 % des auditeurs.

pourra desservir 60 0/0 des auditeurs de la zone. Pour attirer un grand nombre d'auditeurs, on transmet surtout des informations locales, des reportages de rencontres sportives régionales, des spectacles et de la musique légère. Pour l'avenir, on prévoit deux réseaux d'émetteurs qui pourront être reçus par 90 0/0 des auditeurs.

Dans la zone américaine, on signalait, en mai 1950, sept émetteurs F.M.

Les adaptateurs

Les constructeurs allemands offrent aujourd'hui toute une gamme d'adaptateurs et récepteurs F.M., et même des appareils A.M./F.M., pour tous les goûts et toutes les bourses.

Commençons par les réalisations les plus simples. Si elles ne profitent pas de tous les avantages de la nouvelle technique, elles montrent toutefois qu'on peut obtenir des résultats satis-

décrits, par variation de perméabilité : un noyau ferromagnétique, parfois combiné avec un noyau en aluminium, se déplace à l'intérieur de la bobine d'accord. La gamme ainsi couverte s'étend de 101 à 84 MHz, soit 2,9 à 3,45 mètres. L'adaptateur « Grundig » (fig. 5) se visse tout simplement sur le condensateur variable du récepteur A.M., un disque excentré, fixé sur l'axe de ce condensateur, frottant

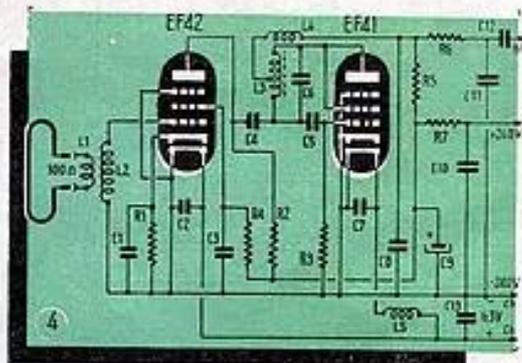
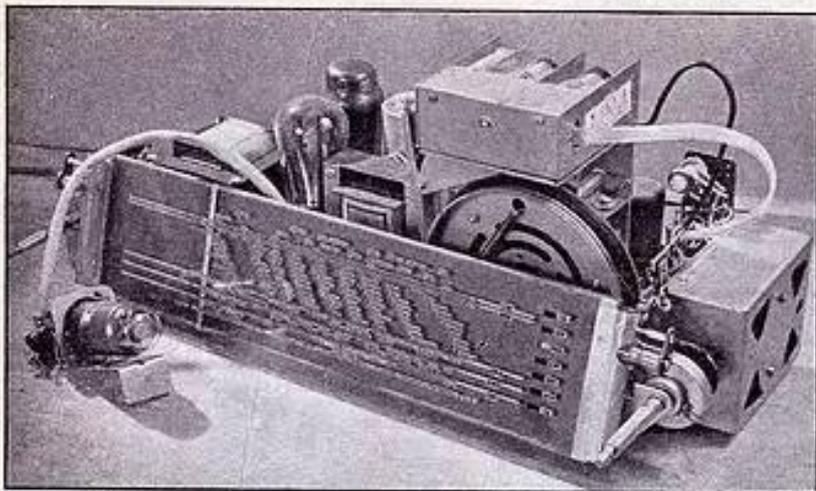


Fig. 4 et 5. — L'adaptateur à surréaction « Grundig » est peu encombrant ; il se place sur le C.V. d'un récepteur normal. On reçoit la modulation de fréquence en s'accordant sur un flanc de la courbe de résonance.

d'essai en service, installés, soit sur des édifices élevés dans les centres des grandes villes, soit sur des sommets de montagnes. D'autres sont en cours de construction ; la zone française se prépare également à l'installation d'émetteurs d'essai.

faisants avec un matériel simple dans un montage bien étudié.

La figure 4 montre le schéma de l'adaptateur « Grundig » : un étage H.F. suivi d'une détection grille à surréaction. L'accord est obtenu, comme dans presque tous les appareils

sur une patte qui commande le mouvement des noyaux. Le montage est étudié de façon qu'on obtienne une reproduction assez fidèle en s'accordant sur un flanc de la courbe de résonance ; l'alimentation est empruntée au récepteur A.M.

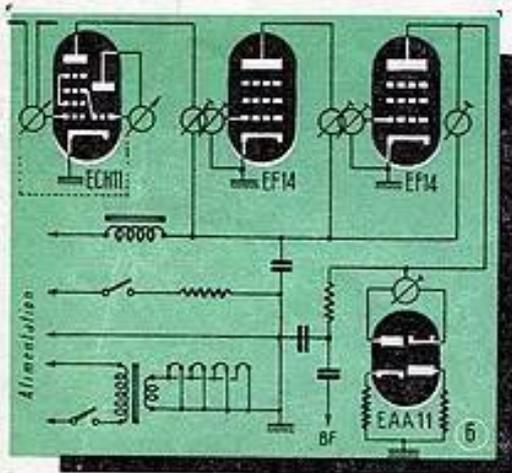


Fig. 6 (ci-dessus). — Principe du châssis F.M. « Telefunken ».

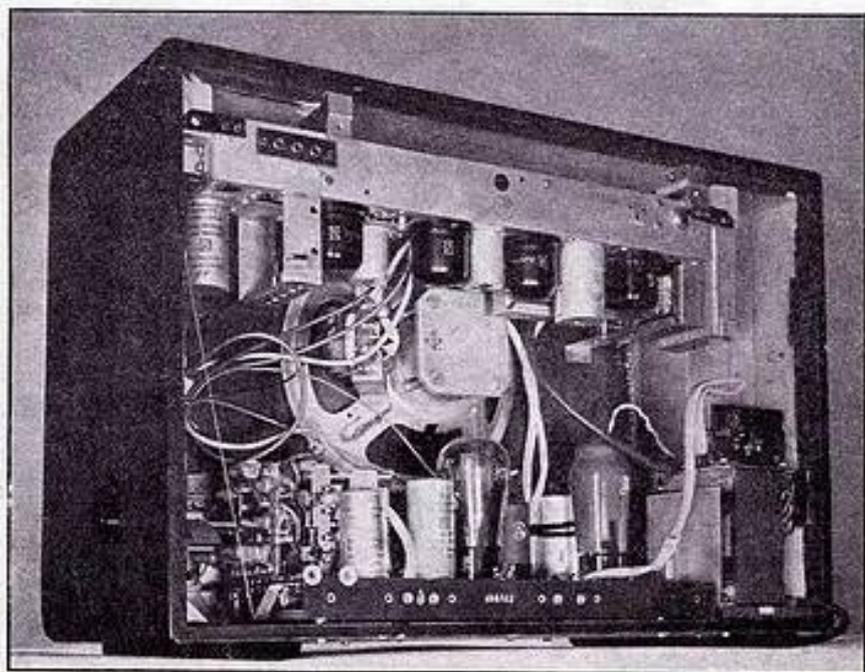


Fig. 7 (ci-contre). — Cette façon originale de placer l'adaptateur F.M. peut s'appliquer à beaucoup de récepteurs, car il n'est pas rare que la partie supérieure de l'ébénisterie soit vide.

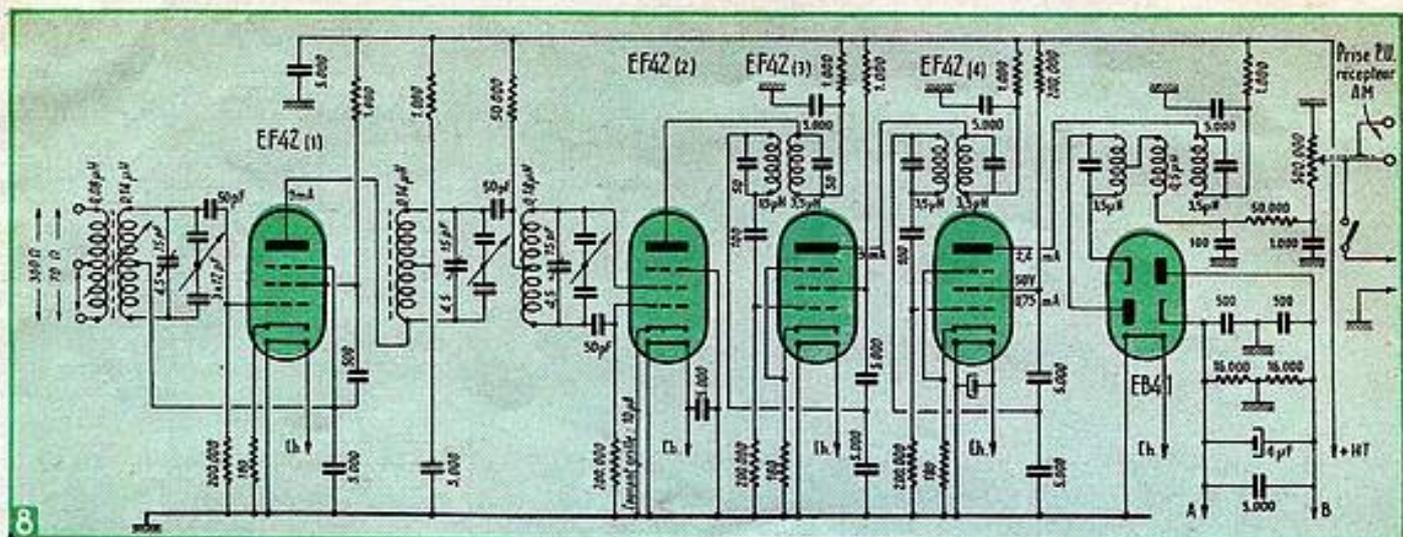


Fig. 8. — Un schéma très étudié qui, traduit en un montage particulièrement soigné, a abouti à un adaptateur aux excellentes performances techniques (Nordmende).

D'autres montages simples comportent un discriminateur à superréaction ou bien un discriminateur classique précédé d'un étage H.F. (voir *Toute la Radio*, N° 142, p. 66).

Ici, on a tout mis en œuvre pour obtenir un maximum de sensibilité et de fidélité ; les chiffres suivants prouvent qu'on a réussi à créer un appareil aux qualités techniques extraordi-

gamme de cinq récepteurs dont les prix sont environ de 25 0/0 plus élevés que ceux des récepteurs normaux correspondants. La figure 9 montre le schéma de principe des types sim-

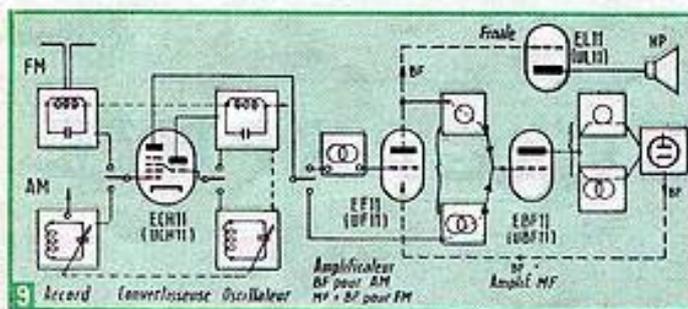


Fig. 9. — Principe d'un récepteur simple A.M./F.M., cette dernière utilisant un tube en réflex (Blaupunkt).

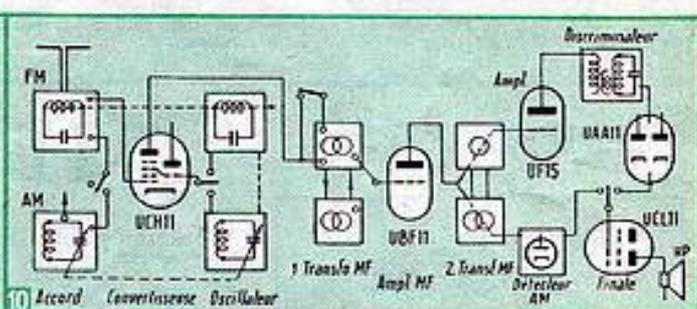


Fig. 10. — Principe du récepteur mixte de luxe « Blaupunkt ». La sensibilité est la même en O.T.C., P.O. et G.O.

« Telefunken » a développé un châssis standard qui permet de profiter de tous les avantages de la nouvelle technique. Son schéma de principe est indiqué en figure 6. Utilisé comme adaptateur, il peut être monté sous le « plafond » de l'ébénisterie existante (fig. 7). S'il n'y a pas assez de place, le châssis sera monté dans un boîtier plat formant socle du poste dont on utilise la partie B.F. L'adaptateur peut être livré, soit avec un transformateur assurant seulement le chauffage de ses lampes, soit avec une alimentation complète. Le même châssis, complété par deux étages B. F. et un haut-parleur, est utilisé dans le récepteur F.M. « Telefunken ».

« Minerva » (Vienne) a choisi une autre solution originale : son adaptateur (3 lampes EF 42 et une EB 41) s'accroche, comme un sac tyrolien, sur le « dos » du récepteur existant.

La figure 8 reproduit le schéma de l'adaptateur « Nordmende » (Brème).

naires. On obtient un gain de 5 par la première amplificatrice H.F., la pente de conversion de la deuxième EF 42 est de 3 mA/V, cela grâce au montage genre « tropadyn », vieux de plus de vingt ans. La distorsion d'amplitude qu'il entraîne ne joue aucun rôle ici. L'amplification totale se chiffre à 200.000 ; l'action du limiteur commence pour une tension d'entrée de 10 μ V ; elle est complètement efficace à 50 μ V. Les étages M.F. accordés sur 10,7 MHz, permettent l'amplification linéaire d'une bande de 100 kHz ; on a même prévu une prise (bornes A et B de la figure 8) pour un voltmètre d'alignement.

Les récepteurs A.M./F.M.

Les premiers récepteurs mixtes A.M./F.M. ont été créés par « Blaupunkt » (Darmstadt) qui présente une

plupart : c'est celui du quatre lampes plus valve classique pour la réception des gammes G.O., P.O. et O.C. ; pour la gamme O.T.C./F.M., la première amplificatrice B.F. est utilisée en réflex ; on a donc deux étages M.F., et la moyenne fréquence est ramenée à 10,7 MHz. Le mode de détection exige l'accord sur un flanc de la courbe de résonance.

Les types « luxe » de « Blaupunkt » utilisent mieux les avantages de la F.M. (fig. 10). Le récepteur A.M. est encore du type quatre lampes plus valve, tandis que, en position F.M. du commutateur, la moyenne fréquence, amplifiée sur 10,7 MHz, est appliquée à une lampe UF 15, spécialement étudiée comme limiteuse (pente 5 mA/V ; $R_1 = 0,5$ M Ω) et démodulée par un discriminateur. D'après les indications du constructeur, la sensibilité du récepteur pour la gamme O.T.C. serait la même que pour les gammes P.O. et G.O.



Fig. 11. — Lorsque le récepteur à transformer est trop petit pour contenir l'adaptateur, il reste cette solution...

L'avenir

Les techniciens allemands prétendent généralement que ce développement ne constitue qu'un début modeste.

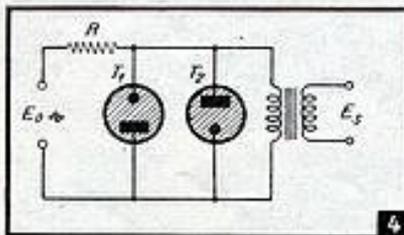
Les efforts déployés ont certes conduit à des résultats remarquables, mais il reste encore un grand nombre d'expériences techniques à tenter. On espère ainsi pouvoir fabriquer des récepteurs de bonne qualité avec des moyens plus simples ; les récentes publications sur le détecteur de phase (*Toute la Radio*, N° 144, p. 127), montrent en effet qu'on peut réunir limiteur, discriminateur et préamplificateur dans un seul tube, d'où une économie évidente.

Du côté commercial, il s'agit de familiariser revendeurs et clients avec les particularités de la nouvelle technique, et, surtout, de leur enseigner que, comme pour la télévision, le bout de fil traînant derrière le buffet devra désormais être remplacé par un collecteur d'ondes approprié et dégagé, dont l'installation se justifiera déjà par l'amélioration obtenue sur les autres gammes d'ondes.

(Figures 1 à 8 et 11 : d'après « Funktechnik », figures 9 et 10 : d'après « Pressedienst Blaupunkt »).

H. SCHREIBER.

ERRATUM



Dans le dernier numéro, page 262, la figure 4 doit être vue comme ci-dessus (les deux tubes étant connectés « tête-bêche »), pour que la régulation en alternatif ait quelques chances d'être efficace...

Ne manquez pas d'acheter

NOTRE PROCHAIN
NUMÉRO SPÉCIAL

EXPORTATION

Vous ne le regretterez pas !

BIBLIOGRAPHIE

TESTING RADIO SETS, par J.H. Reyner. — Un vol. relié de VIII+216 p. (140x215). — Chapman and Hall, London. — Prix : 22 sh. 6 d.

Depuis vingt ans, l'œuvre de Reyner constitue en Angleterre le traité classique de dépannage. Sa cinquième édition diffère notablement des précédentes, puisque, désormais, l'auteur se refuse à établir une nette différence entre l'atelier du dépanneur et le laboratoire de mesures. Cette modification est symptomatique. Elle caractérise l'évolution même de la technique. En effet, de nos jours, le dépanneur ne saurait travailler efficacement sans un labo bien équipé.

Le livre examine successivement l'appareillage utilisé, le contrôle des diverses parties des récepteurs et celui des pièces détachées. Texte et illustrations sont également clairs et bien ordonnés.

AN INTRODUCTION TO ELECTRONICS, par J. Yarwood. — Un vol. relié de X+330 p. (140x215), 121 fig. — Chapman and Hall, London. — Prix : 28 sh.

Il existe beaucoup de livres consacrés à l'électronique. Celui-ci diffère pourtant des autres du fait qu'il s'adresse aux ingénieurs non électroniciens ayant une bonne culture technique et mathématique. Aussi l'auteur peut-il leur apporter un solide complément de connaissances sans être astreint aux étroites limites de la vulgarisation.

Il expose les notions de base des circuits électriques, des tubes à vide et à gaz, étudie leur comportement dans divers montages d'amplification, d'oscillation, de modulation et de détection ; et, après une excursion dans le domaine de l'optique électronique, examine le tube cathodique et le microscope électronique, pour terminer par les tubes pour très hautes fréquences.

Son livre ne traite ainsi que de l'outillage

de l'électronique, sans en passer en revue les diverses applications. Mais le sujet est étudié en profondeur. Cela vaut mieux qu'un livre superficiel du type « touche-à-tout ».

THE WIRELESS AND ELECTRICAL TRADER YEAR BOOK 1950. — Un vol. relié de 278 p. (140x212). — The Trader Publishing Co, London. — Prix : 10 sh. 6 d.

Excellent annuaire contenant notamment les caractéristiques de tous les récepteurs de télévision et de radio de la saison 49-50, les culots des tubes anglais et les adresses des fabricants et revendeurs.

LA CONSTRUCTION DES RECEPTEURS DE TRAFIC PAR LES AMATEURS, par Jean Toutain F 9 W. Un volume de 63 pages (polycoptées), 205 x 265 mm, avec 27 fig. Vendu par l'auteur, 23, rue du Treuil, à Saint-Etienne (Loire). — Prix : 450 fr. franco.

Cet ouvrage, comme en avertit l'auteur dans son introduction, s'adresse aux techniciens et amateurs d'ondes courtes connaissant déjà les grands principes de conception des récepteurs. Il a donc été dépourvu de ce que le « technicien moyen » doit connaître, pour se trouver plus utilement consacré aux conseils et données sur tout ce qui est spécial aux récepteurs de trafic. (Moyens d'étalement des bandes, calcul des bobinages H.F. et oscillateurs, discussion sur les procédés de changement de fréquence, sur la détection, la C.A.V., les antiparasites, les S-mètres, etc.).

Aux chapitres des réalisations, notons un adaptateur O.C., la réception panoramique, deux systèmes de réception à double changement de fréquence, ainsi que celles d'un standard de fréquences et d'un oscillateur « grid dip », pour la mise au point des circuits.

Cette documentation sera précieuse à qui voudra construire ou seulement améliorer son récepteur d'ondes courtes.

Toute la Radio



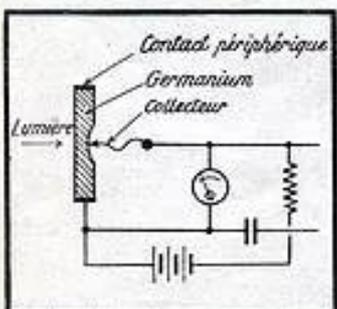
Revue critique de la presse mondiale

PHOTOTRANSISTOR

(Radio-Electronics, New-York, juin 1950).

Ce terme désigne une nouvelle cellule créée par les Bell Telephone Laboratories.

La composition de cette pièce est identique à celle du Transistor avec, toutefois, une couche mince de germanium, qui lui permet d'être commandée par la lumière et non par une tension électrique. Un collecteur recueille le courant résultant. Le phototransistor possède une puissance



Dans le phototransistor, le collecteur doit être polarisé négativement par rapport au contact périphérique. L'épaisseur du germanium n'est que de l'ordre de 8/100 de mm en son point le plus faible. Une lumière modulée à 200 kc/s donne encore naissance à un courant fidèle. (D'après Electronics, juillet 1950.)

de sortie suffisante pour pouvoir, dans quelques cas, actionner directement un relais. Il a une bonne caractéristique de réponse pour les fluctuations lumineuses rapides et est particulièrement sensible à la lumière des lampes à incandescence ordinaires.

Quant au volume de cette cellule auto-amplificatrice, il est des plus réduits, l'ensemble étant contenu dans un cylindre de 6 mm de diamètre et long d'à peine 2 cm.

CERVEAUX ELECTRONIQUES

MODELES REDUITS

(Journal of the Franklin Institute, Philadelphie, mai 1950).

Des tubes électroniques nouveaux et simples, capables d'additionner, soustraire, multiplier et trier, pouvant remplacer des circuits compliqués dans les machines à calculer, souvent appelées « cerveaux électroniques » ont été présentés par Josef Katz de l'Université de Toronto au dernier Congrès de l'Institute of Radio Engineers.

Chacun de ces tubes comporte une électrode pour chaque circuit d'entrée et une autre pour chaque canal de sortie. Leur étude est faite de telle sorte que toute combinaison particulière des tensions d'entrée aboutit à une répartition spéciale des courants de sortie. De tels tubes ont déjà été employés dans des compteurs de particules.

D'après M. Katz, la simplification ainsi apportée aux machines à calculer électroniques devrait accroître leurs débouchés dans la science et l'industrie.

APPAREILS MOBILES DE RADIOTELEPHONIE SUR

O.U.C.

(Electronic Engineering, London Août 1950).

Le numéro de notre excellent confrère britannique est en entier consacré à la technique de communications radiotéléphoniques entre stations fixes et mobiles effectuées sur des fréquences entre 30 et 300 MHz. Fin mai 1950, les P.T.T. anglais comptaient 434 licences accordées à un total de quelque 3.500 stations de faible portée, et motivées par des « raisons professionnelles ». Le piquant dans l'histoire c'est qu'officiellement aucun règlement ne prévoit le cas de ces stations qui, en fait, existent...

Divers articles du numéro exposent les aspects variés du pro-

blème et décrivent les installations sur la Tamise, dans la police métropolitaine, les pompiers, les installations portuaires, etc... — A.Z.

MICROSCOPE ELECTRONIQUE

AUX U.S.A.

par W.-W. MacDonald

(Electronics, New-York, Août 1950)

Au début de 1950, on comptait aux Etats-Unis 220 microscopes électroniques en usage évalués au total à 2,8 millions de dollars. Sur ce nombre, 41 0/0 sont utilisés par des hôpitaux ou dans l'enseignement, 39 0/0 par l'industrie et 20 0/0 par des administrations municipales, départementales ou fédérales. Un tableau très détaillé résume les applications du microscope électronique dans ces divers domaines. Il s'agit surtout de la détermination des dimensions des particules, de l'étude des structures et de l'identification des virus.

Un nouveau modèle de microscope, de dimensions réduites et utilisant un aimant permanent a été récemment créé par R.C.A. ; son prix est inférieur à 6.000 dollars. Pour les développements ultérieurs, l'auteur formule plusieurs desiderata dont voici les principaux :

- 1) Rapport accru de grossissement sans réglages compliqués ou démontage.
- 2) Pouvoir de résolution plus proche du maximum théorique.
- 3) Possibilité de prendre un plus grand nombre de microphotos sans être astreint à refaire le vide.
- 4) Meilleure correction des lentilles.
- 5) Tension plus élevée pour augmenter la pénétration des échantillons.
- 6) Moyens pour obtenir une mise au point plus précise.

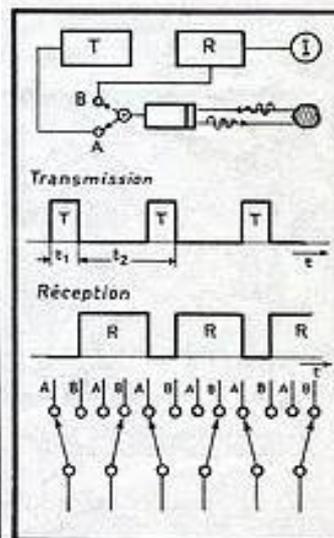
L'auteur prévoit que dans les dix ans à venir le microscope électronique accomplira des progrès substantiels. — A.Z.

LUPAM

par R.-P. McLoughlin et G.-N. Gustavino

(Electronica e Televisione, Turin Mai 1950)

Ce nom barbare est un sigle signifiant « Localiseur Ultra-sonore pour Applications Médi-



Grâce au contacteur, le même cristal de quartz sert alternativement d'émetteur et de récepteur dans ce localisateur médical ultra-sonore.

caies ». Ses deux inventeurs, dont le premier est ingénieur et le second médecin, tous deux habitant en Argentine, l'ont créé pour détecter la présence des corps étrangers dans les tissus vivants. Le dispositif permet d'en déterminer la direction et la distance.

En fait, il s'agit d'un véritable radar produisant des ondes de l'ordre de 1 mm à l'aide d'oscillations de 1,5 MHz dans des tissus où la vitesse moyenne de la

prorogation des ondes élastiques est de 1.500 m/s. De la sorte, on peut détecter tous les corps dont les dimensions sont supérieures ou égales à la longueur de l'onde utilisée.

Le même traducteur à quartz piézo-électrique sert à l'émission et à la réception. A cette fin, un commutateur le connecte à tour de rôle au générateur des tensions ultra-sonores et au récepteur dont la sortie est connectée aux électrodes de déflexion verticale d'un tube cathodique. Le balayage horizontal est effectué par des tensions en dents de scie dont chaque période est déclenchée à l'instant où le générateur est branché sur le traducteur. Comme dans les radars électromagnétiques, la distance à laquelle apparaît la déviation du signal réfléchi donne la mesure de la distance à laquelle se trouve l'obstacle ayant déterminé la réflexion.

[Voir à ce sujet l'analyse du dispositif semblable publiée dans notre numéro 146 d'après le numéro de février 1950 de « Electronics »]. — A. Z.

REDUCTION DU RONFLEMENT DU AU SECTEUR

(Radio, Moscou, N° 9, 1949)

Notre confrère russe conseille de communiquer aux filaments un certain potentiel positif (6 à 8 V) par rapport aux cathodes pour réduire le ronflement du secteur particulièrement gênant dans les appareils ayant un gain élevé en B.F.

Le potentiel nécessaire est obtenu grâce à un diviseur de tension composé des résistances R_1 et R_2 . On l'applique à l'enrou-

binac permet de réduire les études préliminaires et la durée des essais des projets. On pense qu'elle économisera des centaines de milliers de dollars en temps et en argent. Ses circuits étant doublés, la machine se contrôle automatiquement à chaque étage. Chaque ensemble ne compte que 700 lampes, contre 18.000 pour l'Eniac.

Exemple de sa rapidité : la machine met 2 heures pour trouver 25 solutions de l'équation de Poisson. Chaque solution demande 500.000 additions, 200.000 multiplications, 300.000 transferts de commande, toutes opérations effectuées en 5 minutes !

Un opérateur humain, utilisant une machine à additionner, mettrait plusieurs années pour faire ce même travail.

Il ne faut qu'une fraction de seconde pour effectuer des extractions de racines carrées ou cubiques sur des nombres de huit chiffres, impliquant pour chaque nombre des centaines d'opérations arithmétiques.

Ce qu'un calculateur fait au tableau en 6 minutes, Binac le fait en 1/60^e de seconde !

Les opérations se faisant en système binaire, les nombres à traiter doivent être transformés par la machine du système décimal dans le système binaire, et inversement pour l'impression sur machine à écrire électrique. Pratiquement, on utilise comme intermédiaire le système de base 8 (chiffres de 0 à 7).

La machine est desservie par un état-major de techniciens comportant plusieurs opérateurs et ingénieurs d'exploitation, et ou deux mathématiciens pour les problèmes, des dactylographes préparant les rubans magnétiques donnant les instructions en code.

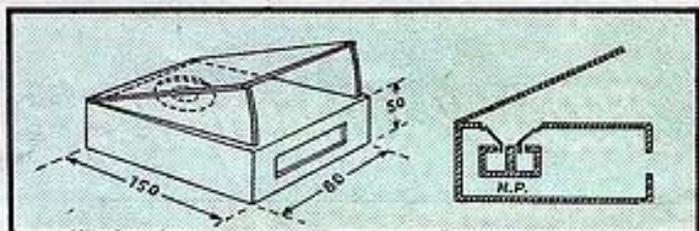
H. P. A RENDEMENT ELEVE POUR POSTES PORTATIFS

par H.-F. Olson, J.-C. Bieazey, J. Preston et R.-A. Hackley. (R.C.A. Review, Princeton, N. J. Mars 1950).

Le premier récepteur portatif réalisé par la R.C.A., en 1923, occupait 12.500 cm³. En réduisant progressivement les dimensions de ses divers éléments, et en particulier des piles, des tubes et du haut-parleur, on est parvenu à diminuer le volume 32 fois en le ramenant à 390 cm³.

missibles dans le cas étudié, celui-ci ne sera efficace que pour des fréquences élevées. Un autre moyen est offert par l'inverseur acoustique de phase utilisant le rayonnement de la face arrière de la membrane. Un tel inverseur n'est efficace que pour un intervalle d'une octave environ, dans le domaine des fréquences basses.

C'est dire que, tout naturellement, l'idée de combiner le pavillon (pour les aiguës) avec l'inverseur de phase (pour les graves) est venue à l'esprit des chercheurs qui l'ont expérimentée avec succès. Les vues en



Pavillon pour les aiguës ; inverseur de phase pour les graves ; ainsi peut-on concilier miniaturisation et musicalité.

En effet, tel est le cas de deux modèles mis au point dans les laboratoires de Princeton, mais pas encore réalisés industriellement.

Peu de choses restaient à perfectionner dans la partie électrique. Il s'agit de superhétérodynes passablement classiques, équipés des tubes 1E8, 1AD5, 1T6 et 1AC5. Avec une H.T. de 45 V, la puissance de sortie est très limitée. Pour l'utiliser au mieux, il fallait améliorer le rendement électro-acoustique du H. P. C'est à cette tâche que se sont attachés les auteurs qui, dans une étude remarquablement riche en enseignements, relatent le chemin parcouru et les brillants résultats obtenus.

Le rendement d'un H.P. à rayonnement direct est mauvais en raison du faible rapport de l'impédance acoustique de rayon-

perspective et en coupe du coffret résultant de ces travaux est suffisamment explicite. En soulevant le couvercle d'un angle de 30° environ, on forme le pavillon. L'inversion de phase est obtenue grâce à la large fente pratiquée dans la paroi avant du coffret (et masquée par un grillage). Bien entendu, le cadre du récepteur est logé dans le couvercle.

On accroît encore le rendement en utilisant un aimant ayant dans l'entrefer un champ de 21.000 gauss (au lieu des 10.000 gauss d'un H.P. ordinaire). Le rendement d'un tel H.P. est de 2,4 0/0 entre 500 et 2.000 p/s. Avec le pavillon et l'inverseur de phase, il atteint 25 0/0 soit un gain de 15 db (rapport 32:1) en comparaison avec un H.P. ordinaire à rayonnement direct.

Avec 10 mW de sortie, à 1 m de distance, on obtient un niveau sonore comparable à celui de la conversation normale.

A.Z.

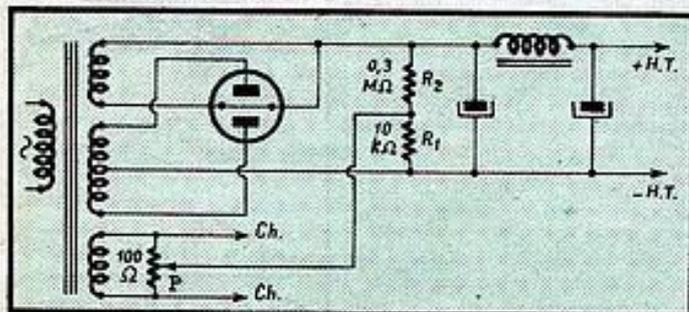
UN PAYS OU LE BATIMENT VA

(Electrical Review, Londres 19 mai 1950)

S'il est un pays où les architectes pensent et agissent conformément aux vœux de l'éditorialiste du présent numéro, c'est bien l'Angleterre, où l'on vient de construire, à East Ham, deux immeubles dont les appartements bénéficient d'un équipement électrique de tout premier ordre.

Le problème des antennes a été, en particulier, résolu de façon parfaite, par l'installation d'aériens collectifs aboutissant, par des circuits adéquats, à des prises « Antenne-Terre » pour radio et télévision, prises qui se présentent, dans chaque living-room, aux côtés des prises secteur, sur une même plaquette élégante et discrète.

Pourquoi ne verrions-nous pas cela en France ?



Une polarisation positive appliquée à l'enroulement de chauffage peut réduire le ronflement des amplificateurs B.F. à gain élevé.

lement de chauffage par l'intermédiaire du potentiomètre P dont le réglage précis sert, à son tour, à atténuer la composante alternative du courant redressé. — A.W.

LA MACHINE A CALCULER

BINAC

(Journal of the Franklin Institute, Philadelphie, octobre 1949)

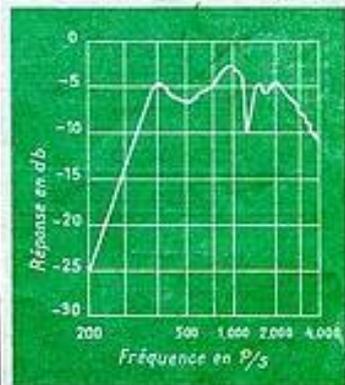
C'est la seconde machine à calculer entièrement électronique construite à Philadelphie.

Étudiée pour une usine d'aviation, la Binac calcule 12.000 fois plus vite qu'un homme. Plus petite que l'Eniac, elle pèse tout de même 30 tonnes. Le calculateur, mesurant 1,60 m × 1,30 m × 0,30 m, tient dans un bureau. La

Un tube « mémoire » à vapeur de mercure remplace à lui seul 17.000 lampes de l'Eniac et emmagasine 15.000 chiffres binaires. Les impulsions électriques figurant les nombres et ordres sont transmises à raison de 4 millions par seconde. La vitesse de calcul est due à la faible inertie de la « mémoire ».

Le temps de passage d'un produit du laboratoire de recherches à la chaîne de fabrication pourra être considérablement réduit par la Binac.

De nombreux autres calculateurs électroniques sont en construction : Univac, pour diverses administrations américaines ; Mark III, pour Harvard ; Whirlwind, pour la Marine ; Maniac, pour la R.C.A. et Princeton University ; Edvac, pour Pennsylvania University. — M.J.A.



Un tel rendement acoustique est rarement atteint dans un poste portatif.

nement à la réactance acoustique de la charge de l'air, de la membrane et de la bobine mobile. Pour équilibrer les impédances acoustiques (c'est l'éternel problème de la source et de l'utilisation), on peut charger le H.P. par un pavillon. Mais étant donné les faibles dimensions ad-

★ LA VIE PROFESSIONNELLE ★

RECENSEMENT DES RADIOCONSTRUCTEURS. — Il y aurait en France 2.268 constructeurs radioélectriciens recensés, ce qui exclut les clandestins. Au total, un effectif vraiment exagéré pour l'importance du marché.

ECHANGES DE PROGRAMMES DE TELEVISION. — Le Radio Industrial Council a offert d'installer sur les deux rives de la Manche des stations relais côtières pour l'échange des programmes de télévision. Une période expérimentale d'un an est prévue; les essais auraient commencé à Calais. Espérons que ce projet aboutira plus vite que celui du tunnel sous la Manche !!

LEGION D'HONNEUR. — Dans la promotion du ministère des P.T.T., nous relevons, au grade de chevalier: MM. Huét, ingénieur à La Radiotechnique; Icote, ingénieur en chef au C.N.E.T.; Tartary, chef de service à la Cie Générale de T.S.F. Toutes nos félicitations aux nouveaux promus.

REPRISE DES COURS PROFESSIONNELS DE RADIO. — Le premier samedi d'octobre aux Ateliers-Ecole de la Chambre de commerce de Paris, 245, avenue Gambetta; une année préparatoire et 3 années d'études en vue de la présentation au C.A.P. de Radio. Sont admis à l'inscription les apprentis titulaires du certificat d'études et d'un contrat d'apprentissage. Un examen d'entrée est prévu pour la première année. Les inscriptions doivent être enregistrées avant le 1^{er} octobre. Aucun élève ne peut plus être admis après le 1^{er} novembre.

COURS SUPERIEUR D'ETUDE DU TRIAVAL. — Organisé à partir d'octobre par le Bureau des Temps élémentaires, 8, rue Alfred-de-Vigny, Paris 9^e, ainsi que dans 22 grandes villes de province.

STAGES D'INGENIEURS A L'ETRANGER. — S'adresser à la Direction de l'Enseignement technique, 32, rue de Châteaudun (7^e Bureau), à l'Office national des Universités, 96, bd Raspail, et à l'Office des Relations culturelles, 47, rue de Lille.

TELEVISION FRANCE-ANGLETERRE. — Le 28 août 1950, la première émission de télévision France-Angleterre a été faite à Calais à l'occasion du centenaire de la pose du premier câble sous-marin Calais-Douvres.

ONDES DE CHOC. — La plus puissante station d'ondes de choc d'Europe sera installée en octobre à Lyon par la société Schneider-Westinghouse. Elle est munie d'un oscillographe cathodique à 4 faisceaux pour l'enregistrement des transitoires.

TELEVISION BRITANNIQUE. — La production des téléviseurs par 35 constructeurs britanniques s'élève actuellement à 60.000 appareils par mois, soit 500.000 pour l'année 1950.

LA RADIO AU CERVIN. — Une expédition de radioreportage a relié, du 3 au 6 août, le Cervin à Zermatt et Lausanne par un émetteur-récepteur travaillant sur 150 MHz. Quo non ascendam !...

EXPOSITIONS. — Une exposition générale de matériel de laboratoire et d'appareil de contrôle industriel se tiendra à la Maison de la Chimie du 18 au 24 novembre 1950.

NECROLOGIE. — Nous avons appris avec tristesse le décès survenu le 8 septembre 1950 de Marcel Chevau, un des plus anciens spécialistes de la publicité radio. Tous ceux qui, depuis un quart de siècle, œuvrent dans la presse et l'industrie de la radio, partageront notre peine. Ils garderont du défunt un souvenir ému. C'était un grand honnête homme, un gentleman dans toute l'acception du terme, et un ami d'une fidélité à toute épreuve.

Avec M. Heurtaut, décédé le 10 août à la suite d'une longue maladie, s'en va un autre pionnier de la radio. Pendant de longues années, il a dirigé les Etabl. Solor-Lefebvre, et sa cordialité lui a valu la sympathie unanime de tous les techniciens de la radio.

TENDANCE U.S.A. RENVERSEE

Le mois dernier, nous avons fait, en cette place, le point des répercussions possibles de la guerre de Corée sur le commerce radio dans le monde.

Les événements nous ont donné raison. La rapide reconversion de l'industrie nord-américaine met fin à la diffusion du matériel « made in U.S.A. » sur divers marchés étrangers. La tendance est complètement renversée: on n'exporte plus des Etats-Unis, ON IMPORTE !

Au cours du mois écoulé, de nombreuses commandes ont été passées par les industriels américains dans divers pays d'Europe et notamment en France. Notons que certaines usines de résistances françaises réserveront ainsi la majeure partie de leur production à l'exportation vers l'autre rive de l'Atlantique.

C'est dire combien le moment actuel est favorable à tous ceux qui veulent planter des jalons solides sur la voie de l'exportation. Notre prochain numéro leur offre, sous ce rapport, une opportunité exceptionnelle.

CINEMA CONTRE TELEVISION. — Les délégués de sept pays représentant 31.150 salles de cinéma, réunis en Congrès à Paris, ont résolu de s'opposer à la vente ou à la location, à tous les réseaux de télévision, de tout film de cinéma. On a également invité à se rallier à ce point de vue les producteurs et distributeurs de films. La guerre froide se réchauffe !...

LE MOIS PROCHAIN NOTRE NUMÉRO D'EXPORTATION

Notre deuxième numéro annuel d'Exportation paraîtra le mois prochain. Placé sous le patronage du S.N.I.E., il ira, une fois de plus, porter à des milliers d'importateurs de matériel électronique dans 55 pays, et dans tous les territoires de l'Union Française, le message de la technique et de l'industrie françaises.

On sait le succès qui a couronné nos efforts de l'an dernier. Pour bien des producteurs de matériel radio, le numéro d'Exportation 1949 a été le point de départ de fécondes transactions sur de nombreux marchés extérieurs.

Fort de l'expérience acquise, nous voulons faire mieux en 1950. Notre deuxième numéro d'Exportation ne ressemblera guère au premier. Ne pas nous imiter nous-même (en laissant ce soin aux autres) est pour nous une question d'amour-propre.

Ce sont les aspects variés de la technique française que nous entendons présenter à ceux qui nous liront sur tous les points du globe. En leur dévoilant les progrès les plus récents accomplis dans nos laboratoires et ateliers, nous leur démontrerons qu'ils peuvent toujours accorder leur confiance au pays qui a donné le jour à Branly, à Ferris, à Bethenod, à Mesny et à tant d'autres savants et chercheurs qui ont puissamment contribué à l'édification de la radio moderne.

E. C. T. S. F.

A l'Ecole Centrale de T.S.F., la rentrée aura lieu le 12 octobre. Jusqu'à cette date, les inscriptions sont reçues pour les classes d'Enseignement général, les cours professionnels et la Section Industrielle.

Ces cours préparent au C.A.P. National Radio. Un certain nombre de boursiers auront attribuées aux familles nombreuses et victimes de la guerre. Programmes et conditions à demander à l'E.C.T.S.F. de la part de Toute la Radio.

Avis important. — L'Institut National Polytechnique ayant cessé ses cours sur place, a confié à l'E.C.T.S.F. la formation technique de ses élèves.

Les Laboratoires de l'Annexe Grenelle sont à la disposition des industriels et peuvent être visités sur simple rendez-vous téléphonique (CEN. 78-87).

LES DEUX « DJINN »

Parmi les récepteurs d'encombrement réduit, le Djinn 50 réalisé par Sectrad, jouit d'une réputation bien méritée. Ce petit tous-courants équipé de 5 tubes Rimlock est pourvu d'un cadran de longueur suffisante pour assurer une lecture aisée. Sa sensibilité sur les trois gammes est de l'ordre de 20 μ V. et la puissance de sortie est de 1 W modulé. De plus, grâce à une prise de H.P. supplémentaire à basse impédance, on peut bénéficier de l'excellente « fidélité électrique » du récepteur pour alimenter un H.P. de grand diamètre fixé sur un écran acoustique de dimensions suffisantes. On apprécie alors pleinement les bienfaits de la contre-réaction judicieusement incorporée dans le montage.

Un appareil de cette classe est facilement exportable. Pour franchir les frontières de la Métropole et partir à la conquête du monde, Djinn 50 s'est mué en Djinn Export. C'est toujours le même poste pourvu des mêmes vertus. Seules diffèrent les gammes d'ondes couvertes: à la place du classique trio G.O.-P.O.-O.C., nous trouvons une gamme P.O. et deux gammes O.C. (5,75 à 11,8 MHz et 11 à 22 MHz). Sous cette nouvelle forme, il sert le prestige de notre pays sous toutes les latitudes.

LA SÉRIE DES CHATEAUX

Depuis 38 ans, Gody n'a pas cessé de perfectionner constamment la technique de ses récepteurs. L'ensemble complet de ses modèles formerait un fort instructif tableau de l'évolution du poste radio.

Les derniers nés de cette belle lignée portent des noms prestigieux de ces châteaux historiques qui se reflètent dans les eaux de la Loire. Dans la gamme des six récepteurs qui forment la « Série des Châteaux » on trouve de quoi satisfaire tous les goûts et répondre à tous les pouvoirs d'achat. L'édifice est couronné par « Monsieur », poste de grande classe à 7-tubes, 4 gammes d'ondes dont une étalée de 40 à 51 m. La commutation des gammes et des tonalités (3 positions) se fait par un « Visomatic ». Le H.P. est un elliptique de 24 cm à aimant ticonal.

D'une conception hardie, de lignes harmonieuses, cet ensemble fait honneur à la plus ancienne maison française de radio.

SOLIDARITÉ

Notre collaborateur F. Haas doit s'installer à Paris pour des raisons professionnelles. Il n'a pas de logement, et voudrait éviter d'exposer à la vie d'hôtel son fils en bas âge. Parmi ses nombreux lecteurs, y en aurait-il un seul qui puisse l'aider en cette délicate question? F. Haas lui vouerait toute sa gratitude agissante. Lui écrire à Ancey, 5, rue du Lac.

★ LES MEILLEURS LIVRES DE RADIO ★



LA RADIO?.. MAIS C'EST TRÈS SIMPLE!
par E. Alsberg. Le meilleur ouvrage d'initiation expliquant le fonctionnement des appareils actuels de radio en vingt causeries illustrées, d'amusants dessins de Guillea. 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 (13 x 23) 240 fr.

CARACTÉRISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO. — Albums contenant les caractéristiques détaillées avec courbes et schémas d'emploi des tubes modernes. Fascicule I (lampes europ.), Fascicule II (lampes améric.), Fascicule III (lampes rimlock). Chaque fascicule de 32 p. (21 x 27) 120 fr.



RADIO DEPANNAGE, par R. de Schepper. — Installation d'un atelier de dépannage, montage des appareils de contrôle nécessaires, mode de leur emploi, recherche systématique des pannes, réparation des divers éléments, tableaux et abaques, tels sont quelques-uns des sujets traités dans cet ouvrage essentiellement pratique. 256 pages (13 x 18), avec dépliant, 200 fr.

MANUEL PRATIQUE DE MISE AU POINT ET D'ALIGNEMENT, par U. Zelnstein. — 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. Ecrit par un praticien averti, ce livre résume une grande somme d'expérience. 240 pages (13 x 18) .. 240 fr.



SCHEMATHÈQUE DE TOUTE LA RADIO. — Schémas avec valeurs, tensions et intensités et description détaillée des procédés de dépannage et d'alignement des récepteurs industriels. Collection recapitulative 1940 (137 récepteurs) 210 fr. Fascicules supplémentaires contenant chacun 20 postes environ (27 fascicules parus à ce jour). Chacun, 75 fr.



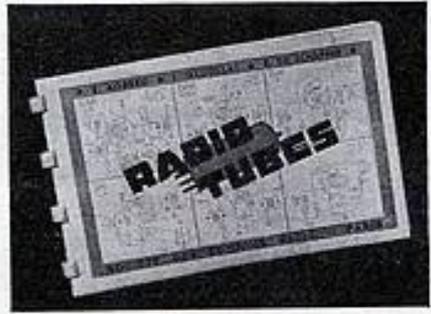
LA CLEF DES DEPANNAGES, par E. Guyot. — Toutes les pannes possibles et imaginables sont classées dans ce livre dans l'ordre logique, selon les symptômes. Une suite de tableaux indique le diagnostic et les remèdes à appliquer. 80 pages (13 x 22) 150 fr.

OMNIMÈTRE, par F. Haas. — Réalisation, étalonnage et emploi d'un contrôleur universel à 25 sensibilités et d'un modèle junior à 11 sensibilités. 64 pages (13 x 18) 75 fr.

LES LAMPÈMETRES, par F. Haas et M. Jamain. — Etude théorique et pratique et réalisation des principaux appareils. 64 pages (13 x 18) 75 fr.

LES GÉNÉRATEURS B.F., par F. Haas. — Principes, modèles industriels, réalisation et étalonnage de types variés. 64 pages (13 x 21) 120 fr.

LES VOLTMÈTRES À LAMPES, par F. Haas. — Principes du fonctionnement, analyse des appareils industriels, montage d'un voltmètre de laboratoire et d'un voltmètre de service. 48 pages (13 x 18) 100 fr.



RADIO-TUBES, par E. Alsberg, L. Gaudillat et R. Deschepper. — Ouvrage de conception originale, Radio-Tubes contient les caractéristiques essentielles et 855 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 152 pages (13 x 22), assemblage par anneaux en matière plastique, protection par rhododé 350 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. 64 pages (13 x 22) 200 fr.

DEPANNAGE PROFESSIONNEL RADIO, par E. Alsberg. — Toutes les méthodes modernes de dépannage y compris le « signal-tracing ». Nouvelle édition corrigée. 88 pages (13 x 21) 120 fr.

FORMULES ET VALEURS, par M. Jamain. — Tableau mural en couleurs résumant formules, abaques, valeurs et codes techniques. Format 50 x 65 50 fr.

TOUTES LES LAMPES, par M. Jamain. — Tableau mural en couleurs donnant instantanément les culottages de toutes les lampes de réception. Format 50 x 65 70 fr.

ELECTROACOUSTIQUE, par J. Jourdan. — Tableau mural en couleurs donnant les valeurs et équivalences des décibels et les principales formules et abaques d'électroacoustique. Format 50 x 65 50 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 x 24) 450 fr.



BLOCS D'ACCORD, par W. Sorokine. — Etude générale et caractéristiques détaillées de 28 modèles industriels les plus récents. Technologie. Gamme couverte. Points de réglage. Disposition des éléments ajustables. Schémas d'emploi. Tubes à utiliser. 32 pages (21 x 27) .. 150 fr.

100 PANNES, par W. Sorokine. — Etude pratique de 161 pannes type, avec la description de leurs symptômes caractéristiques et des investigations menant vers le diagnostic. Description des remèdes préconisés. Aux dépanneurs débutants ce livre apporte un excellent moyen d'exercer utilement leur ingéniosité. 140 pages (13 x 18), 200 fr.



MANUEL TECHNIQUE DE LA RADIO, par E. Alsberg, H. Gilloux et R. Sorreau. — 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. 216 p. (11 x 18) 200 fr.

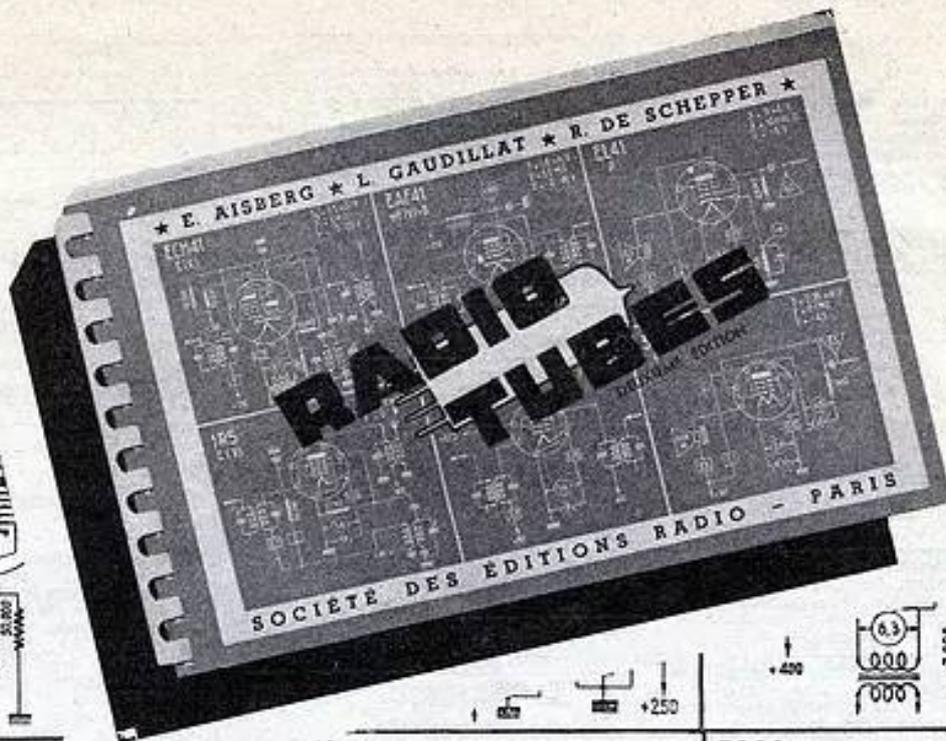
SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS B.F., par R. Besson. — 18 schémas d'amplificateurs de 2 à 40 watts, avec description détaillée des accessoires et particularités de chaque montage. Album de 72 pages (22 x 21) 200 fr.



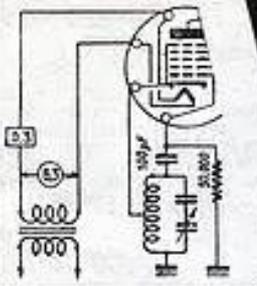
AJOUTER 10 % POUR FRAIS D'ENVOI avec un minimum de 30 fr.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, rue Jacob, PARIS-6° — ODÉON 13-65 — Ch. Post. Paris 1164-34

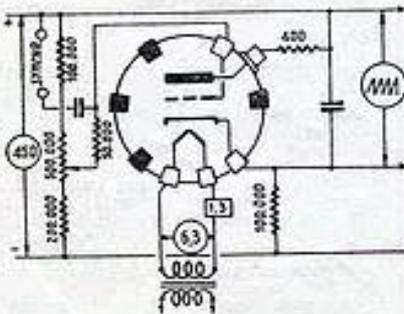
SUR DEMANDE, ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT Frais supplémentaires : 60 francs



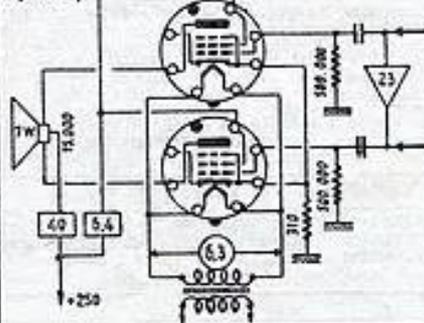
6BE6
C (V)



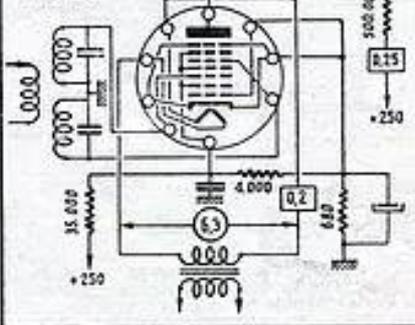
EC50
0



EL42
P (c.l.AB)



EQ80 = EQ40
D (FM)



VIENT DE PARAÎTRE LA 2^e ÉDITION AUGMENTÉE ET MISE A JOUR
DE

RADIO-TUBES

par
E. AISBERG ★ L. GAUDILLAT ★ R. DE SCHEPPER

CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES
ET SCHÉMA D'UTILISATION

★

ESSENTIAL CONSTANTS AND
PRATICAL CIRCUIT DIAGRAMS

★

CARACTERISTICAS ESENCIALES
Y ESQUEMAS DE UTILISACION

★

WICHTIGSTEN CHARAKTERISTIKEN
UND SCHALTUNGS-SCHEMATA

★

OMNISBARE KARAKTERISTIEKEN
EN GEBRUIKSCHEMAS

Considérablement remanié par rapport à la première édition qui a connu un succès retentissant, cet ouvrage contient 918 schémas d'emploi de tous les types usuels des tubes européens et américains avec leurs caractéristiques de service : culot, fonction, pente, résistance interne, polarisation, tension et courant de chauffage, tensions et courants d'anode et de grille-écran, résistances de cathode, d'anode et de grille-écran, signal à l'entrée et à la sortie, puissance modulée, impédance de charge optimum, etc... Les tubes sont disposés dans l'ordre alphabétique. Un simple coup d'œil sur le schéma donne toutes les caractéristiques.

La nouvelle édition constitue un volume de 160 pages (135x210). Assemblage par peigne en matière plastique. Protection par couverture laquée en couleurs. Grâce au système d'assemblage utilisé, le volume peut être ouvert à la manière d'un album, en feuilles demeurant rigoureusement planes.

PRIX :

A nos bureaux 350 Frs
par poste
France 385 Frs
Etranger 400 Frs

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, RUE JACOB, PARIS-6^e
— C. C. P. PARIS 1164-24 —

PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 130 fr. (demandes d'emploi : 65 fr.) Domiciliation à la revue : 130 fr. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

● REPRESENTATION ●

REPRESENTANTS QUALIFIES

Si vous êtes actifs et dynamiques, votre collaboration nous intéresse. Régions libres : Sud-Ouest, Centre, Touraine, Champagne, Nord-Est, Bretagne, Nord, Maroc, et partie de l'Algérie. Consultez-nous : MARTIAL LE FRANC RADIO, MONACO.

● OFFRES D'EMPLOIS ●

On demande pour le Maroc, jeune célibataire, technicien Radio, Capable diriger Station Service, Logement et nourriture assurés. Ecrire à la Revue n° 333.

Laboratoire Télécommunications
25, rue du Dr-Pinlay, Paris XV^e
Recherche ag. tech. bonne pratique émission et réception ayant connaissance petite mécanique. Se présenter Chef du Personnel.

Construc. Radio Sud-Est recherche excel. chef fabrication rompu technique et pratique capable créer modèles et assurer production. Ecrire avec réf., curriculum vitae et prétentions à la Revue n° 337.

Importante firme du Sud-Est cherche Ingénieur Radiotechnicien de classe, capable d'assurer des responsabilités de commandement. — Curriculum vitae et prétentions à n° 338 à la Revue qui transmettra.

Firme appareils de mesures recherche Ingénieur d'études ayant bonne pratique et capable de diriger fabrication en Haute-Savoie. — Curriculum vitae et prétentions à n° 344 de la Revue, qui transmettra.

● DEMANDES D'EMPLOIS ●

Agent tech. b. réf. émis, récept. ch. emploi rég. Parisienne. Ecrire Revue n° 336.

Amat. pour. aider artis. pour eff. dépann. ou sonor. en vue acquérir dextérité prof. Libre samedi. Paris ou banl. Sud. Ecrire Revue n° 340.

S/Ing. radio disp. 23 a. (spécial. labo) nomb. réf. app. mes. électrom. émis. récept. OC, OTC rech. situat. aven. aux colon. G. Belmont, Montferriat, Isère.

Ingénieur Radio 45 a. grds expér. direction fabr. étude approv. ch. sit. très sérieuse. Ecrire à la Revue n° 341.

Excel. secrét. sténo-dact. expér. connaissant firmes radio ch. situat. stable. Ecr. Revue n° 342.

Dépanneur Radio gr. exp cherche place. Ch. Fréby, 39, rue Nollet, Paris 17^e.

● ACHATS ET VENTES ●

Importante entreprise dispose, suite changement de fabrications, quantités importantes de : ankyser D ; mummial ; fil de câblage ; toile bakérisée, fibre, ébonite ; carton bakérisé (planchettes et tubes) ; fils et étirés laiton ; aluminium, maillechort, laiton en planches, bandes et rouleaux. Prix très intéressants. Ecrire à la Revue n° 325.

A vendre Klystrons 723 AB gr. hyperf. ou wob. télé. Px int. gar. Ecrire Revue n° 334.

V. super-pro Hamarland parf. ét. alim. 25/50 ps HP AP orig. notice orig. 50 M. Ecrire Revue n° 335.

A vendre prix intéress.
25 transform. 25 Pér. 70 milliamp. Stand. Marque SITAR
25 transform. 50 Pér. 120 milliamp. Stand. Marque SABIR.
THERMICO, 39, rue du Commerce, ROANNE.

Combiné Télévision-Radio 22 lampes tube 31 cm. sans ébénisterie. Prix 55.000. Boctet, 36, r. Gambetta, Fontenay-aux-Roses.

A vendre oscillo, BF et un générateur BF. TH. Langlois, Nor. 30-97.

Vends Oscillographe à large bande passante (télévision) tube DG7/3, prix 35.000. F. Haas, 5, rue du Lac, Annecy (Hte-S.).

● FONDS DE COMMERCE ●

A vendre ou associat. Fonds à faire prospérer. Electric. Radio du chef-lieu canton Nord-Est. Ecrire Revue n° 343, qui transmettra.

Cause célérité je cède mon affaire Radio-Electricité. Jolie vitrine. Bonne affaire tenue 30 ans. A. Maniquet, 39, rue Commerce, Nevers.

Fonds Radio-Electr. tenu 13 a. pleine activité, logt. Agence grandes marques. Prix intéress. Ecrire Revue n° 339.

● DIVERS ●

REPARATION RAPIDE. Contrôleurs, Micros, Voltmètres, Génér. HF et BF, etc... Etalonnages et réétalonnages, SERM, 1, ave. du Belvédère, Le Pré-Saint-Gervais, Métro : Mairie des Lilas.

EN BREF

ALLIAGE SOUDABLE AU VERRE. — Un nouvel alliage soudable au verre, le NDO K, comprenant Ni, Co, Fe, ayant des coefficients de dilatation compris entre 4.64 et 6 x 10⁻⁶ par degré centigrade est utilisé pour le travail des verres borosilicatés en rubans, fils, barres, tôles, dans la construction des tubes cathodiques, électroniques et radiologiques (Gilby Wire).

NOUVELLE UNITE. — Le Spat, angle solide comprenant la totalité d'espace autour d'un point (Documentation AFNOR, n° X 02-002).

★ CECI EST A LIRE ★

SALON DE LA PIÈCE DÉTACHÉE 1951

Le prochain Salon de la Pièce Détachée se tiendra du 9 au 13 février 1951 dans les Halls 53 et 54 du Parc des Expositions (Porte de Versailles). La surface totale sera la même qu'en 1950, mais mieux concentrée (2 halls au lieu de 3).

Ce Salon aura un caractère d'exposition nationale, les maisons étrangères n'étant pas directement admises.

« RADIO-TUBES » EN SUEDE ET EN TURQUIE

On sait que l'édition originale de notre ouvrage « Radio-Tubes » comporte la totalité du texte explicatif en 5 langues : français, anglais, allemand, hollandais et espagnol. Cependant, la diffusion de cet ouvrage dans divers pays s'avère tellement importante que les grossistes en librairie locaux en Suède et en Turquie ont traduit et imprimé ce texte dans leur langue nationale afin de faciliter à leurs lecteurs l'accès à cette précieuse documentation.

Nous avons pu constater ainsi avec satisfaction que la terminologie technique turque est directement empruntée à notre langue. Ainsi « redresseur » se dit « redresör » ; oscillateur devient « oscylator » ; fréquence s'écrit « frekans » ; et haut-parleur est tout bonnement « hoparlör ». Cette écriture phonétique doit rudement simplifier l'existence des écoliers turcs !...

CONCOURS NATIONAL D'ESPÉRANTO

Tous les ans, le Centre National Esperanto-Office (9 bis, rue du Commandant-de-Poll à Orléans) organise un concours d'esperanto. Cette année, dans la liste comportant une cinquantaine de candidats, nous relevons avec plaisir le nom d'un de nos lecteurs, M. René Léger de Montsoreau (M.-et-L.) qui, au même titre que ses collègues, sera récompensé de son application dans l'étude de l'esperanto par un séjour gratuit d'une semaine aux Pays-Bas, où il mettra en pratique ses connaissances nouvellement acquises.

Le Centre National (adresse ci-dessus) adresse un brochure d'initiation à l'esperanto avec le règlement des cours par correspondance contre quatre timbres-poste.

VADE MECUM 48

La Librairie Technos (5, rue Mazot, Paris-6^e) nous communique qu'elle dispose encore d'un petit nombre d'exemplaires du Vade Mecum 48, de Brans, contenant les caractéristiques de 10.000 tubes électroniques. Volume de grand format comportant 425 pages. Prix spécial : 600 fr. Par poste : 660 fr.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE RECHERCHES TECHNIQUES

40, Rue Boieldieu, à PUTEAUX Seine] — Tél. : LONchamp 02-72

désire engager **TRÈS BONNES CONDITIONS - URGENT :**

1°) INGENIEUR très QUALIFIÉ spécialisé RADIO (B.F.) et MECANIQUE susceptible assurer direction laboratoire de recherches, disposant longue pratique et ayant réalisé études originales.

2°) INGENIEUR spécialisé MECANIQUE ou ELECTRO-MECANIQUE ayant pratique d'études matériel de précision, tel que commandes à distance, dispositifs d'asservissement, instruments de mesure aviation, etc...

3°) INGENIEUR OPTICIEN ayant pratique laboratoire, susceptible entreprendre études dispositifs optiques auxiliaires pour instruments de mesures physique. Connaissances générales mécanique et physique désirées.

4°) TECHNICIEN DU VIDE spécialiste cellule photoélectrique couche antimoine-coesium.

Ecrire référence, curriculum vitae, ou téléphoner pour fixer rendez-vous avec directeur technique, à Mme MATTEI — MAI 54-20

S.A.R.P.

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
& DÉPANNÉUR

N° 62

PRIX : 75 Fr.
Par poste : 85 Fr.

- ★ Générateur HF type laboratoire.
- ★ Modulateurs de fréquence et commutateurs électroniques.
- ★ Les bases du dépannage.
- ★ Etalonnage d'un générateur HF à l'aide d'un récepteur radio.
- ★ Téléviseur simple à déviation magnétique et tube de 22 cm.
- ★ Essais des condensateurs électrochimiques à l'aide d'un appareil simple.
- ★ Utilisation de quelques lampes multiples.
- ★ Mesure des condensateurs de faible valeur.
- ★ Schéma du récepteur Ducretet D 824.

Vous lirez dans le N° de ce mois de

TÉLÉVISION

N° 7

PRIX : 90 Fr.
Par poste : 100 fr.

- ★ Travaux des champs, par E.A.
- ★ L'antenne. Etude pratique, par A.V.J. Martin.
- ★ Récepteur 819 lignes économique, par F. Klinger.
- ★ La TV en balade (émetteur mobile de télévision), par P. Roques.
- ★ Récepteur à projection, réalisation pratique détaillée, par R. Gondry.
- ★ Séparation des signaux de synchronisation lignes et images, par R. Thomas.
- ★ Récepteur d'essai haute définition, étude et réalisation, par M. Venquier.
- ★ La Télévision T... Mais c'est très simple ! par E. Alsberg.
- ★ Revue critique de la presse étrangère.



BULLETIN D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6°

TR. 149 ★

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 800 fr. (Étranger 1.000 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



BULLETIN D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6°

TR. 149 ★

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 600 fr. (Étranger 800 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



BULLETIN D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, Rue Jacob, PARIS-6°

TR. 149 ★

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 750 fr. (Étranger 950 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 Strée BELGE des ÉDITIONS RADIO, 204a, chaussée de Waterloo, Bruxelles ou à votre libraire habituel

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

VIENNENT DE PARAÎTRE :

PLANS DE TÉLÉCOMMANDE DE MODÈLES RÉDUITS

Par Ch. PÉPIN

Préface de C.GUTTON, Membre de l'Institut

Un album de 32 pages in-quarto (21x27 cm) illustré de nombreux schémas, croquis, plans de réalisation et photographies des modèles décrits, sous élégante couverture en couleurs.

Prix à nos bureaux : 200 Fr. ● Par poste : 230 Fr. ● Étranger : 240 Fr.

NOUVELLE ÉDITION MISE A JOUR DE
TOUTES LES LAMPES

Par M. JAMAIN

Tableau mural imprimé en couleur sur du bristol 50 x 65 et montrant la disposition de

272 culots correspondant à **810 tubes**

modernes groupés par types dans le tableau

Indispensable dans tous les laboratoires et ateliers

Prix à nos bureaux : 75 Fr. ● Par poste : 105 Fr.

CELORON
DILECTO
DILOPHANE
DILECTENE



**La Fibre
Diamond**

72, R. du Landy - La Plaine-St-Denis
TÉL : PLAINE 17-71

ALTER

Département

radio et télévision

- CONDENSATEURS
Mica et Céramique
- POTENTIOMÈTRES
graphités et bobinés
- RÉSISTANCES
bobinées nues et émaillées
- TRANSFORMATEURS
Alimentation et B. F.
- AUTO-TRANSFOS & SELFS

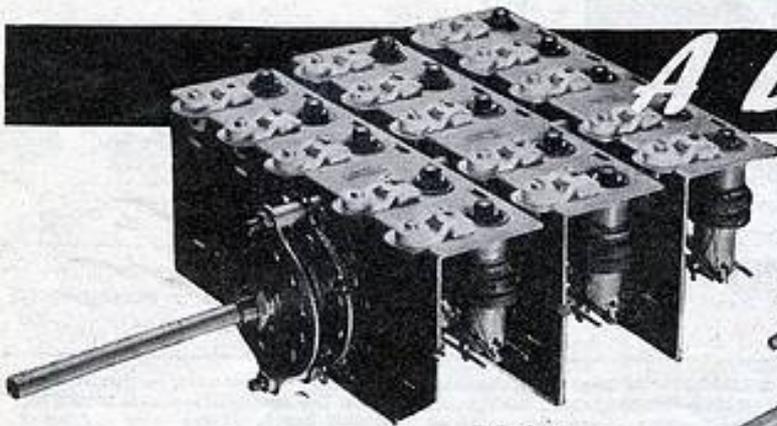
Catalogue et tarif
sur demande à :

M. C. B. ET VÉRITABLE ALTER

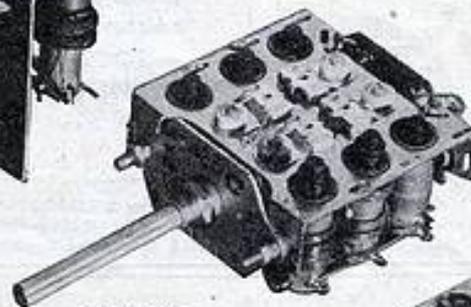
S.A.R.L. au capital de 20.000.000 de fr.
11, R. Pierre Lhomme, COURSEVOIE (Seine) - Tél. DEF. 20-90

Autres fabrications
Condensateurs Mica de puissance
du spéciale
Potentiomètres de précision
Résistances et Transformateurs
industriels
Équilibrateurs automatiques de
tension "Égypht"

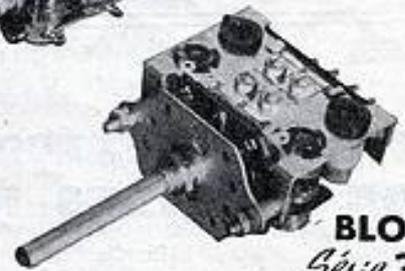
A belle gamme...



**BLOC
Série 1520**



**BLOC
Série 315
à BANDES ÉTALÉES**



**BLOC
Série 350**

...beau fini...

NOUVELLE RAISON SOCIALE :

LES ATELIERS

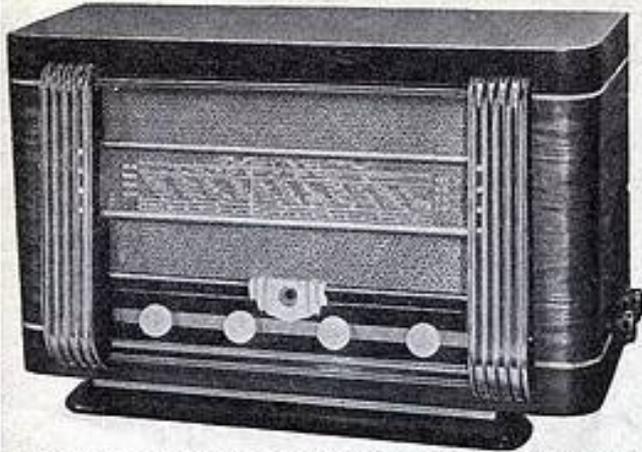
GALLIAN MILLERET & Cie

S. A. R. L. AU CAPITAL DE 4.000.000 DE FRANCS

6 bis, RUE DU PROGRÈS, MONTREUIL-SOUS-BOIS - Téléphone : AVRon 03-81



Une technique nouvelle...
Le C. 5724 AMPLIX



7 LAMPES dont 6 Rimlock • CADRE ANTIPARASITES BLINDE INCORPORÉ • Monoréglage • 4 gammes 16-51 m., 187-580 m., 1.000-2.000m., gamme étalée 49-51 m. • HP 20 cm. A.P. • Présentation luxueuse en coffret noyer verni.

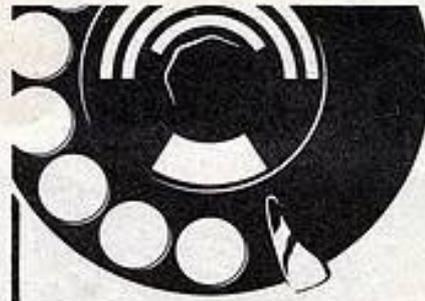
TOUTE UNE GAMME DE RÉCEPTEURS DE QUALITÉ INDISCUTÉE
POSTES SPÉCIAUX POUR COLONIES

DOCUMENTATION GÉNÉRALE SUR DEMANDE

AMPLIX

14, rue de l'École-Polytechnique, PARIS-5^e - Odé. 75-87

PUBL. RAPHY



qui
pense

TÉLÉPHONIE

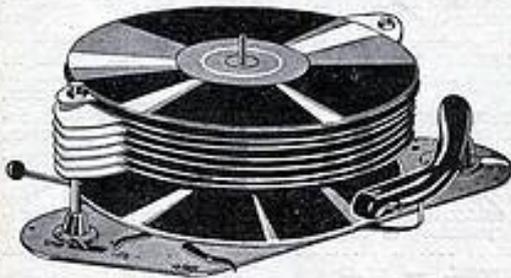
Consulte la

COMPAGNIE
INDUSTRIELLE
des
TÉLÉPHONES
PARIS

2, RUE DE L'INGÉNIEUR
ROBERT KELLER



PUBLICITE



PICK-UP

AIGUILLES

DIAPHRAGMES

paillard
SUISSE

Ets J. PAULTRE & Cie
181, Rue Championnet, 181
PARIS-18^e MAR. 29-56

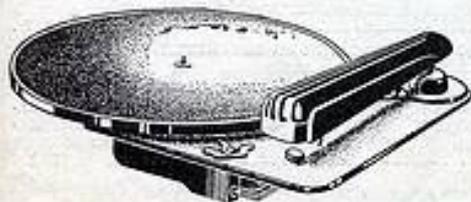
**TOURNE DISQUES
ET CHANGEURS**



MOTEURS

SAPHIRS

MOUVEMENTS
A MUSIQUE



PHONOGRAPHES

(Toutes pièces détachées)

Livraison immédiate



PUBL. RAPHY

XXV



L'EXTRÊME PERFECTION

- T.C. 25 et 50 p. 110 à 130 v. et 220 à 245 v. par simple commutation • 5 l. Rimlock • 4 g. d'ondes dont 2 O.C. semi-étalées • C.V. fractionné pour O.C.
- H. P. elliptique Ticonal • Contre-réaction B. F.
- Lampes de cadran protégées par résistance C.T.N.
- M.F. 455 Kcs • Cadranonne • Bobinages tropicalisés • Présentation nouvelle, coffret matière plastique avec décor métallique. Dim. 305x190x180

NOTICE GÉNÉRALE FRANCO

Radialva

ETI VECHAMBRE FRÈRES
1, RUE J.-J. ROUSSEAU - ASNIÈRES (SEINE)
TEL. GRÉ. 33-34

Condensateurs au Mica

SPÉCIALEMENT TRAITÉS POUR HF
Procédés "Micargent"

Condensateur
"MINIATURE"

(jusqu'à 1.000 pF, 1.500 v.)
au mica



Grandeur nature



André SERF

127, Fg du Temple - PARIS-10°
NOR. 10-17

PUBL. ROPY

GÉNÉRATEUR H.F. MODULÉE

MODELE 4300

PUBL. ROPY

100 Kcy. A 50 Mcy EN
9 BANDES DONT UNE M.F.
ÉTALÉE

PRÉCISION EN FREQUENCE 1%
ATTÉNUATEUR ÉTALONNE
PRÉCISION 20%

AU PRIX D'UN SIMPLE
HÉTÉRODYNE

NOTICES FRANCO



AUDIOLA

5-7, RUE ORDENER
PARIS 18° BOT. 83-14

TECHNOS

LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

5, RUE MAZET
PARIS-VI°
(MÉTRO : ODÉON)
Ch. Postaux 5401-56
TÉLÉPHONE : DAN. 88-50



- Tous les ouvrages sur la radio.
- Librairie ouverte de 10 h. à 12 h. et de 14 h. à 18 h. Samedi ouverture de 10 h. à 18 h. sans interruption.
- Frais d'expédition 10% avec un minimum de 30 francs (étranger 20 %).
- Envoi possible contre remboursement (supplément 60 francs).

EXTRAIT DU CATALOGUE

- ENREGISTREMENT MAGNETIQUE (L')**, par F. Schuh et N. Mikhewitch. — Manuel pour l'ingénieur d'études, constructeur, dépanneur, rédigé sous une forme accessible à tous .. broché 075 fr.
relié 950 fr.
- MESURES SUR LES RECEPTEURS**, par L. Chréten. — A la portée de tous les radio-techniciens ayant une expérience pratique. 270 fr.
- CE QUE LE TECHNICIEN DOIT SAVOIR DU RADAR**, par L. Chréten. — Destiné aux agents techniques des firmes spécialistes U.H.F., aux agents de l'armée (D.E.M.), de la marine et de l'aviation 825 fr.
- THEORIE ET PRATIQUE DES LAMPES DE T.S.F.**, par L. Chréten. — Utilisation des lampes en basse fréquence et circuits réactifs. Tome III 480 fr.
- OSCILLOGRAPHIE AU TRAVAIL (L')**, par F. Haas. — Toutes les mesures oscillographiques et d'interprétation des oscillogrammes 540 fr.
- FIL, FILM ET RUBAN SONORES**, par F. Hémarquinier. — Enregistrement et reproduction magnétique des sons 225 fr.
- MANUEL PRATIQUE DE TELEVISION**, par G. Raymond. — Principes fondamentaux ; installation et entretien ; défauts et pannes ; réception du 819 lignes 695 fr.
- THEORIE ET PRATIQUE DE L'EMISSION**, par R. Aseben. — Réglage et manipulation des émetteurs (fascicule VI des Cahiers de l'Agent technique) 150 fr.
- RADIO HANDBOOK**. — Traduction d'un ouvrage américain fort connu dont l'éloge n'est plus à faire 1.680 fr.
- RADIO DEPANNAGE RAPIDE (Le)**, par P. Hémarquinier. — Comment faire un diagnostic « à la minute » sans instrument et sans démontage 225 fr.
- TOUS LES MONTAGES DE T.S.F.**, par G. Gisloux. — 20 schémas de récepteurs radio à 1 et 2 lampes (Fascicule II) 150 fr.
- RADIO SERVICE**, par W. Sorokine, E. Chquet et M. Dourlag. — Important traité appelé à rendre de nombreux services aux radio-techniciens 900 fr.
- APPLICATIONS INDUSTRIELLES DES MESURES ELECTRONIQUES**, par Zébsteln. — Du turboréacteur à l'orange, l'électronique résout tous les problèmes de mesures et de sélection .. 746 fr.
- EXERCICES ET PROBLEMES**, par J. Leroy. — Ouvrage indispensable aux candidats et élèves des Ecoles techniques 340 fr.
- LAMPE DE RADIO (La)**, par M. Adam. — Les correspondances et la description de tous les modèles de lampes. Comprend également de nombreux tableaux pratiques. Edition 1950 revue et mise à jour 1.000 fr.
- COURS DE PHYSIQUE GENERALE : ELECTRICITE**, par G. Bruhat. A l'usage de l'enseignement supérieur scientifique et technique. 1.200 fr.
- COURS COMPLET POUR LA FORMATION TECHNIQUE DES RADIOS MILITAIRES ET CIVILS**, par G. Gisloux. — Emission. Réception. Lecture au son. Manipulation. Edition 1950 revue et mise à jour 720 fr.

NOTRE EXPÉRIENCE
dans la construction du
MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE
DE MESURE
garantit la qualité de
nos récepteurs
UNIC-TÉLÉVISION

UNIC-TÉLÉVISION
RIBET & DESJARDINS
13, RUE PÉRIER, MONTROUGE (Seine) - ALÉSIA 24-40

B.D. UNIC RADIO

RADIOFOTOS FABRICATION GRAMMONT

TUBES
"MINIATURE"
Type International

LICENCE R.C.A.

une technique éprouvée

SÉRIE COURANT ALTERNATIF	SÉRIE TOUS COURANTS	SÉRIE PROFESSIONNELLE	
6 BE 6	12 BE 6	0 A 2	6 AU 6
6 BA 6	12 BA 6	2 D 21	6 J 4
6 AT 6	12 AT 6	6 AG 5	6 J 6
6 AQ 5	50 B 5	6 AK 5	12 AU 6
6 X 4	35 W 4	6 AK 6	9001
		6 AL 5	9003

PUBL. RAPH

S^{TÉ} DES LAMPES FOTOS 11, Rue Raspail - MALAKOFF (Seine)
TÉL: ALÉ. 50-00 • Usines à LYON

NOTRE EXPÉRIENCE
 dans la construction du
MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE
DE MESURE
 garantit la qualité de
 nos récepteurs
UNIC-TÉLÉVISION

UNIC-TÉLÉVISION
RIBET & DESJARDINS
 13, RUE PÉRIER, MONTRouGE (Seine) - ALÉsio 24-40

R.D.
UNIC
RADIO

RADIOFOTOS FABRICATION GRAMMONT

TUBES
"MINIATURE"
Type International

LICENCE R.C.A.

une technique éprouvée

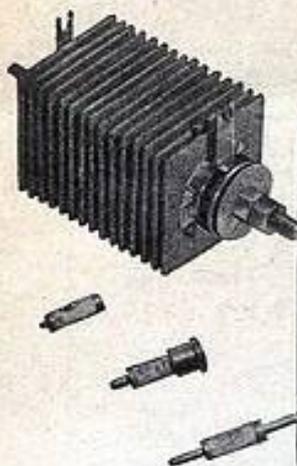
SÉRIE COURANT ALTERNATIF	SÉRIE TOUS COURANTS	SÉRIE PROFESSIONNELLE	
6 BE 6	12 BE 6	0 A 2	6 AU 6
6 BA 6	12 BA 6	2 D 21	6 J 4
6 AT 6	12 AT 6	6 AG 5	6 J 6
6 AQ 5	50 B 5	6 AK 5	12 AU 6
6 X 4	35 W 4	6 AK 6	9001
		6 AL 5	9003

PUBL. RAPH

S^{TÉ} DES LAMPES FOTOS 11, Rue Raspail - MALAKOFF (Seine)
 Tél: ALÉ. 50-00 • Usines à LYON

IL EXISTE *Un* REDRESSEUR

pour chaque cas particulier



Dans chaque cas nous vous proposons le meilleur redresseur

soit à l'Oxyde de Cuivre

OXYMÉTAL

soit au Sélénium

WESTALITE

soit au Germanium

WESTECTAL

Les milliers de redresseurs actuellement en service sont notre meilleure référence.

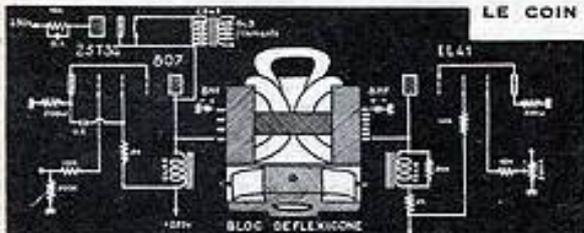


DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION N° 141

COMPAGNIE DES FREINS ET SIGNAUX
WESTINGHOUSE

16, RUE DE LA VILLE-L'ÉVÊQUE - PARIS 8^e
TEL. ANJOU 17-51 & 38-91

LE COIN DE...



RADIO - TOUJOURS

TOUT EST EN HAUSSE - CHEZ NOUS... BAISSÉ DE PRIX
Grâce à la fabrication en série du MATÉRIEL "ICONE"

"DEFLEXICONE" (ENSEMBLE DÉVIATION-CONCENTRATION)
MOINS DE TROIS MILLE FRANCS

et TOUT LE MATÉRIEL TÉLÉVISION EN STOCK

Documentation TR 10 GRATUITE

Agent Général : S.M.C. 54, Rue Marcadet, PARIS-18^e - MON. 37-56
A SUIVRE TOUTS LES MOIS

Nouveau Portatif Colonial **COLON 51**

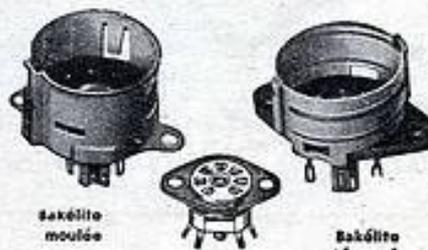
Tous courants - 5 lampes Rimlock - 4 gammes OC étalées.
Grande sensibilité (20 réglages de circuits).
Cadran de lecture coupant entièrement la face avant - H.P. TICONAL et C/R B.F.
Présentation nouvelle coffret matière plastique et décor métallique - 5 coloris.
Imprégnation et Protection totale contre l'humidité et les insectes.

AUTRES MODÈLES : Tropic 548 - Tropic 548 mixtes
Coffrets 6 V / 110 V

CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES COLONIALES
A. DELALANDE 51, AVENUE DE LA GARE - MASSY (S.-&O.) Tél. : 514 PALAISEAU
PUBL. RAPH

M.F.D.O.E.M.
synonyme de qualité

Supports RIMLOCK



CONTACTEURS STÉATITE et BAKÉLITE
TOUS SUPPORTS DE LAMPES RADIO
ENTRÉES - PLAQUETTES - RELAIS
DOUILLES DE CADRANS - PIÈCES
MÉTALLIQUES - COSSES - CÉILLETS
CONTACTS - EMBOUTS DE RÉSISTANCES
RONDELLES - RIVETS CREUX ET TUBULAIRES
etc...

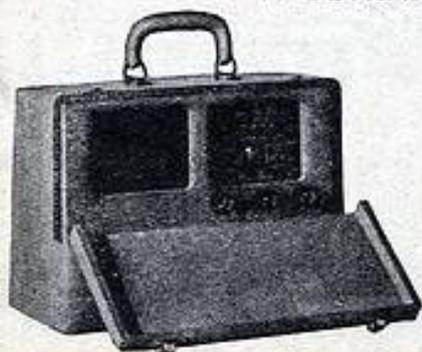
**MANUFACTURE FRANÇAISE
D'ŒILLETS MÉTALLIQUES**

S. A. Capital 24.000.000

04, Bd de Strasbourg - PARIS (10^e) - BOT. 72-76 (8 lignes)

EN FRANCE... A LA COLONIE...
A L'ÉTRANGER...

LE "TRAV-LER 50"



PORTABLE PILES-SECTEURS HORS CLASSE
DEMEURE LE PLUS APPRÉCIÉ

- 6 tubes miniatures américains. ● 3 gammes d'ondes.
- H. P. Ticonal spécial 17 cm.
- Tous secteurs 110 à 250 volts.
- Prise P. U.
- Connection possible d'un cadre extérieur.
- 200 HEURES D'ÉCOUTE SUR PILES.

MODÈLE CLIMATISÉ A LA DEMANDE

Sté **Pizon Bros** Rue St-Ferdinand
PARIS-XVII^e
Téléph. : ÉTO. 47-51

PUBL. RAPH



RÉSISTANCES BOBINÉES POUR TOUTES APPLICATIONS
 CORDES RÉSISTANTES
 RÉSISTANCES POUR APPAREILS DE MESURE
 ABAISSEURS DE TENSION

E^ts M. BARINGOLZ
 103, Boulevard Lefebvre - PARIS (15^e)
 Téléphone : VAUGIRARD 00-79

PUBL. ROPY

RADIO AIR

FOURNISSEUR DES DÉPARTEMENTS
 MINISTÉRIELS



FICHES
 BOUTONS
 CONDENSATEURS
 MATÉRIEL
 PROFESSIONNEL

APPLICATIONS INDUSTRIELLES RADIOÉLECTRIQUES

S.A. CAPITAL 5.000.000 Frs
 2, Avenue de la MARNE-ASHIERES (Seine) Tel: GRÉ. 12-06
 Usines à NEUILLY - 1/2 - Seine et BRIONNE (Eure)

Pour vous

PUBLICITÉ ROPY

143, Av. EMILE ZOLA
 PARIS 15^e. TEL. SEG. 37-52

**DESSINS
 RETOUCHES
 CLICHÉS**
 TRAIT ET SIMILI
 TOUTES CRÉATIONS
 PUBLICITAIRES

*Exécution RAPIDE
 Satisfaction TOTALE*

Musicalpha

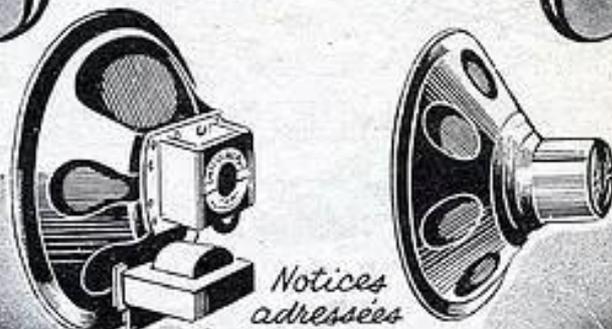
*répond précisément à
 votre double problème de
 supériorité et d'économie*



SON NOUVEAU
**Haut-Parleur
 ELLIPTIQUE**

SES MODÈLES A EXCITATION
 A TREMPE MAGNÉTIQUE

*Des fabrications appréciées pour leurs
 qualités d'une grande stabilité et pré-
 férées pour leurs prix les mieux étudiés*



*Notices
 adressées
 franco sur demande*

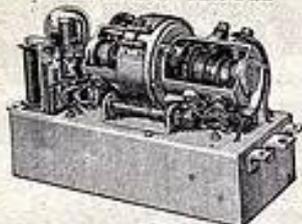
Musicalpha

Etablissements P. HUGUET D'AMOUR
 51, R. DESNOUETTES - PARIS - XV^e
 LEC. 97-55 & VAI. 01-81

SOUS 48 HEURES... VOUS RECEVREZ VOTRE COMMANDE

COMMUTATRICE "POWER-UNIT"

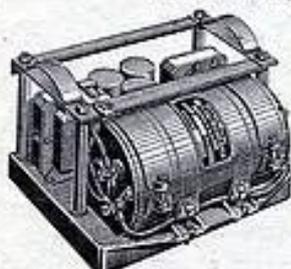
Type AVIATION. Rigoureusement NEUVE ENTIEREMENT BLINDEE



Entrée 24 volts, 3 ampères. Sorties 200 volts continu 50 milli, 13 volts continu, 1AS. SORTIES HT, commandée par RELAIS INCORPORÉ, entièrement FILTRÉE et DEPARASITÉE par self et condensateur. SELF DE BLOCAGE HF sur entrée et sortie. La sortie HT est réglée par LAMPE AU NEON. ATTENTION !... Peut fonctionner sur 12 volts en n'utilisant que la SORTIE HAUTE TENSION (220 volts continu). Dimensions : 29x19x13 cm. Poids 7 kilos. Valeur 15.000 fr. PRIX 2.800

AFFAIRE UNIQUE

500 COMMUTATRICES « ALSTHOM »



Modèle RADIOTELEGRAPHIE MILITAIRE. Entrée 24 volts, sortie 200 volts 100 milli entièrement filtrée en BASSE et HAUTE TENSION par 3 condensateurs électrochimiques et 2 selfs de filtrage gros modèle. Le tout monté sur châssis. Poids 8 k 500. Valeur 7.000 frs. Prix 1.200

IMPORTATION ANGLAISE RECOMMANDÉ



ENSEMBLE PLATINE TOURNE-DISQUES marque « GARRARD » 110 et 220 volts alternatif très silencieux. Bras PICK-UP extra léger TRÈS PUISSANT. Haute fidélité. Départ et arrêt automatiques incorporés. Absolument INDEREGlable. Fixation de l'ensemble par 3 vis. PRIX 6.200

Encore une affaire Cirque-Radio PLATINE CHANGEUR DE DISQUES "COLLARO"

Importé par NOS SOINS D'ANGLETERRE, ce qui nous permet de pratiquer des PRIX JAMAIS VUS. Fonctionne sur courant alternatif 110 à 250 volts, 50 à 60 périodes permettant une vitesse constante.



B R A S DE PICK-UP ULTRA - LEGER PIEZO-CRISTAL, d'une musicalité poussée au maximum. Moteur robuste absolument silencieux. Ce changeur permet de JOUER 10 DISQUES. PRIX 12.000

JAMAIS VU...

LA PLUS BELLE AFFAIRE DE L'ANNÉE

CIRQUE RADIO vient de se rendre acquéreur, AUX DOMAINES, d'un magnifique stock de lampes provenant des séquestres.

LAMPES ABSOLUMENT NEUVES ET IMPECCABLES EN EMBALLAGE D'ORIGINE

Marques « PHILIPS », « RADIOTECHNIQUE » « MAZDA », « VISSIAUX »

Garantie UN AN au même titre que toutes nos lampes.

	Pièce	Par 5	Par 10	Par 25	Par 50 et plus
EL3N	475	360	340	300	275
6K7	475	360	340	300	275
6L7	475	320	300	250	200
80	290	250	240	230	200

CES PRIX S'ENTENDENT NETS - NETS PRIX SPECIAUX POUR 500 et 1.000 LAMPES ASSORTIES

LAMPES D'IMPORTATION DIRECTE PAR "CIRQUE-RADIO" 1^{er} CHOIX - GARANTIE 1 AN

	PRIX Professionnel NET	PRIX Amateur NET		PRIX Professionnel NET	PRIX Amateur NET
IR5	500	580	IA7	300	350
IS5	500	580			
IT4	500	580	IH5	500	650
IL4	500	580			
IS4	500	580	IN5	400	500
3S4	525	625	IG6	400	500
3Q4	525	625	3Q5	500	650
3A4	525	625			

200.000 LAMPES EN STOCK 1.500 TYPES DIVERS POUR TOUS VOS BESOINS, CONSULTEZ-NOUS

Toute lampe DEFECTUEUSE sera immédiatement ECHANGEÉE sans dans les cas : FILAMENT COUPE ou LAMPE CASSEE

AMERICAINES et ANGLAISES

6SA7 - 6SK7 - 6SQ7 - 12SA7 - 12SK7 - 12
6SH7 - 6SJ7 - 6SL7 - 5Q7 - 12SR7 - 12 SJ7
6SN7 - 6SG7 - 6SC7 - 12SC7 - 12SG7 - 12K8
6ACT - 12C8 - 12A6.

PRIX PROFESSIONNEL NET 550
PRIX AMATEUR NET 700

6A8 - 6Q7 - 6K7 - 6J5 - 6H6 - 6C5 - 6V6 - 6V6
- 6F9 - 6N5 - 25L6 - 35L6 - 50L6 - 2526 -
35Z4 - 35Z5 - 5Z4 - 1619.

PRIX PROFESSIONNEL NET 550
PRIX AMATEUR NET 675
6K8 - 6N7 - 6U5 - 6B8 - 5U4 - OZ4.
PRIX PROFESSIONNEL NET 600
PRIX AMATEUR NET 750

	PRIX Professionnel NET	PRIX Amateur NET
9002 - 955	800	975
813	4.500	6.000
865A - 6L6 - 897	800	950
RCA	700	850
897 « TRONIX »		

TRÈS IMPORTANT !..

Dans tous les prix énumérés dans notre publicité, ne sont pas compris les : FRAIS DE PORT et D'EMBALLAGE et la TAXE DE TRANSACTION qui varient suivant l'importance de la Commande.

Un article rare !.. ENSEMBLE CASQUE-MICRO

600 CASQUES 2 ECOUTEURS TELEFUNKEN



Type AVIATION, à double blindage. Très haute SENSIBILITE par AIMANT SPECIAL à grande puissance. Résistance interne 4.500 ohms. Protège-oreilles en caoutchouc, serre-tête réglable par courroies. MICRO-SPECIAL MINIATURE ULTRA-SENSIBLE à GRENAILLE SPECIALE CRISTALLISEE. Mentoillère réglable par courroie permettant de régler le microphone à distance de la bouche.

TRANSFO MICRO SPECIAL « Telefunken » VALEUR 10.000 francs. PRIX FANTASTIQUE DE L'ENSEMBLE 1.900 ARTICLES PARTICULIEREMENT RECOMMANDE, LIVRE EN EMBALLAGE D'ORIGINE

Ensemble CASQUE 2 ECOUTEURS DYNAMIQUES et MICROPHONE DYNAMIQUE des postes émetteurs récepteurs en service sur les avions HAVILLAND de la R.A.F. Protection des écouteurs et du micro par MEMBRANES CAOUTCHOUC sorties du casque et micro indépendantes 2 MISES EN SERVICE indépendantes du micro et du casque, par BOUTON POUSSOIR. Serre-tête extensible en toile. Cordon de branchement 5 fils repérés. Longueur 2 METRES. Valeur 7.000 fr.



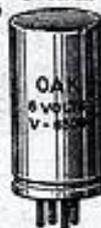
Prix 1.900 Matériel absolument NEUF et EMBALLAGE D'ORIGINE TRANSFO SPECIAL pour cet ensemble à Impédances multiples 275

MANIPULATEUR DE TRAFIC en provenance de l'armée anglaise. ABSOLUMENT NEUF, en emballage d'origine. DOUBLE CONTACT REGLABLE en TUNGSTENE. Prix 375

MANIPULATEUR « SIEMENS » de très faible encombrement. Modèle REGLABLE permettant l'utilisation dans plusieurs POSITIONS. Contacts ARGENT MASSIF, réglage des contacts par 2 vis de blocage. Dimensions 65x28 mm. Prix 375

POSTE VOITURE VIBREURS AMERICAINS MARQUES

O. A. K. MALLORY



● FAIBLE ENCOMBREMENT
● HAUTE QUALITE
● TRÈS SILENCIEUX
Dimensions :



O.A.K. : Diam. : 37 mm. Haut. : 75 mm.
MALLORY : Diam. : 37 mm. Haut. : 80 mm

SE MONTENT AVEC SUPPORT AMERICAIN 4 BROCHES (Type lampe 80). Livré avec schéma de montage. La pièce ... 1.200 Par 5 1.100 Par 100 pièces et plus, prix spéciaux

TRANSFO SPECIAL POUR VIBREURS O.A.K. et MALLORY. 1^{er} Pour batterie seulement. 2x6 volts, 4 amp. 2x350 volts, 65 milli. Très faible encombrement 750 2^o Pour batterie et secteur 2x6 volts 110, 130, 220, 240 volts. 2x350, 65 milli. Prix 1.100

ANTENNE TELESCOPIQUE chromée. Fixation par 2 pattes isolées par caoutchouc. Longueur ouverte : 1 m. 70. Rentrée : 1 m. Prix 750

**NOUVEAUTÉS
CONDENSATEURS
MODELE REDUIT**

CIRQUE RADIO met en vente sa nouvelle série de CONDENSATEURS, TOUT METAL, CLIMATISES, ETANCHEITE ABSOLUE. Modèles à cosse. Type SUPER-MINIATURE « ONTARIO ». Exactly the AMERICAN CONDENSER.

RED SERIES

pratiquement inébranlables.

SORTIES PAR COSSES

Exclusivité « CIRQUE-RADIO »

CONSTRUCTEURS

DEPANNEURS REVENDEURS

N'HESITEZ PAS !...

SERIE 50 V.D.C. POLARISATION

tout métal.



Dim.	
10 MFD 50 VDC	20x14 mm 32
25 — 50 —	20x14 mm 32
50 — 50 —	25x14 mm 38
100 — 30 —	25x14 mm 40

SERIE 150-200 VDC

TOUTS COURANTS - TOUT METAL

Dim. : mm.

50 MFD 150-200 VDC.	Tubes mét.	40x22	110
50 — 150-200 —	Tube car.	40x18	85
2x50 — 150-200 —	Tube mét.	40x26	190

SERIE 500-600 VDC HAUTE TENSION

Tube métal, fixation standard

par écrou



Dim. : mm.

8 MFD 500-600 VDC	40x22	100
12 — 500-600 —	40x22	120
16 — 500-600 —	40x26	135
2x8 — 500-600 —	40x26	140
2x12 — 500-600 —	40x34	180
2x16 — 500-600 —	40x34	195

SERIE TYPE CARTOUCHE

TOUT METAL 500-600 VDC HAUTE TENSION

FIXATION PAR COSSES



8 MFD 500-600 VDC.	Dim. 50 x 18	mm 105
12 — 500-600 —	Dim. 50 x 22	mm 120
16 — 500-600 —	Dim. 50 x 22	mm 135

TYPE ULTRA REDUIT

8 MFD 500-600 VDC.	Dim. 28 x 22	mm 115
50 MFD 150-200 VDC.	Dim. 28 x 22	mm 115

INTROUVABLE !

UNE AFFAIRE EXCEPTIONNELLE

MILLIAMPEREMETRE « SIEMENS » de 0 à 1 avec échelle linéaire graduée de 0 à 10, redresseur incorporé. Fonctionne indifféremment en continu et altern. Remise à 0. Mouvement à cadre mobile. Pivotage sur rubis. Boîtier bakélite à collerette de fixation. Diamètre 65 mm.



Valeur 3.000. Prix 1.200



INTERRUPTEUR MINIATURE

unipolaire blindé. Très haute qualité. Monté entièrement sur BAKELITE. Contact à ROTULE. Prix 65

3 prises microphone, 1 prise P.U., 1 bouton de réglage pour chaque prise de micro, 1 bouton de réglage pour mélange des micros, 1 bouton tonalité grave et 1 bouton tonalité aiguë. Sorties des H.P. avec impédance 6, 12 et 18 ohms dans un bouchon coupant le secteur si les H.P. ne sont pas branchés. Contrôle du push-pull d'attaque des 6L6 par casque Contrôle total des modulations par casque ou petit H.P.

**10 APPAREILS
DE GRANDE CLASSE**

à AIMANT TICONAL

marque SAGOT-NICOLLIER



Ces appareils DE PRECISION montés avec le nouvel aimant TICONAL permettant un AMORTISSEMENT presque instantané, d'une STABILITE CONSTANTE, à COUPLE mécanique accentué permet une PRECISION ABSOLUE. Robuste, équipement sur RUBIS, cadre mobile de haute qualité. Aiguille COUPEAU PARALLAXE MIROIR. Remise à ZERO, boîtier bakélite, type à encastrer, fixation par collerette. Diam. total 115 mm. Diam. de lecture 90 mm. CES QUATRE APPAREILS ont 2 LECTURES chiffrées de 0 à 100. 50 divisions CONTINU et ALTERNATIF. Chaque appareil est rigoureusement ETALONNE et livré avec SON REDRESSEUR.

MILLI de 0 à 1 mA. Résist. 100 Ω	3.900
MICROAMPEREMETRE de 0 à 500 mA. Résistance 100 Ω	4.250
MICROAMPEREMETRE de 0 à 200 mA. Résistance 1.000 Ω	4.400
MICROAMPEREMETRE de 0 à 100 mA. Résistance 1.000 Ω	4.700

6 TYPES "COLONIES"

ÉTANCHES

Modèle carré, à face légèrement bombée. AIGUILLE COUPEAU, PARALLAXE MIROIR, permettant de s lectures REELLES. Type à encastrer, cadre mobile, fixation par bride, étrier arrière. Remise à ZERO. Mêmes caractéristiques que les modèles ci-dessus, mais SANS REDRESSEURS. Diam. total: 100 mm. Diam. de lecture: 90 mm.



VOLTMETRE 0 à 150 à 75 divisions : 1.000 ohms par volt.	3.700
VOLTMETRE 0 à 250 à 50 divisions : 1.000 ohms par volt.	3.700
MILLI de 0 à 1 - 80 ohms	3.700
MICROAMPEREMETRE :	
de 0 à 500 - 80 Ω	4.675
de 0 à 200 - 900 Ω	4.875
de 0 à 100 - 900 Ω	4.950

RÉALISEZ

DES APPAREILS DE MESURE DE PRÉCISION

RESISTANCES et SHUNTS rigoureusement étalonnés à 0,5 0/0, sur COMMANDE. Délai de livraison : UNE SEMAINE. Pour chaque commande, joindre 50 0/0 de son montant. SHUNTS et RESISTANCES 95

AMPLIFICATEUR LAGIER

CLASSE A. B

50 watts modulés - 12 lampes



4 6L6 — 2 6C5 — 4 6SJ7 — 2 5U4

POSTE BATTERIES

Prix valables à partir du 1^{er} Octobre 1950

PILES

UNE SERIE RECOMMANDÉE POUR VOTRE POSTE - 1^{er} CHOIX - GARANTIE ABSOLUE

TYPE BA40: Prises 1 V, 5, 90 V., 15 millis blindé (175 x 135 x 115) 625

TYPE BA70 : 4 V 5, 60 V, 90 V, 30 millis blind. Dim. : 265 x 200 x 115 800

TYPE BA200U: 6 V, 800 millis (100x70x70) Prix 300

TYPE BA203U : 6 V, 1.200 millis .. 300

TYPE BA701 : 4 V 5, 90 V, 30 millis blind. (265 x 200 x 115) 600

PILES 1 VOLT 5

BA 30 100 millis.	55 mm.	34 mm.	24 »
BA 35 800 millis.	100 mm.	60 mm.	200 »
BA 101 200 millis.	85 mm.	34 mm.	35 »
BA 102 250 millis.	100 mm.	34 mm.	42 »

Constructeurs, revendeurs, dépanneurs et artisans EMPLOYEZ LES FAMEUSES PILES AMERICAINES qui ne s'usent pas si l'on ne s'en sert pas...



**PILE 67 VOLTS
POUR 150 FRANCS**

FABRIQUEZ VOS PILES !... ELEMENT MINIATURE

34 V. 8 millis. TYPE BA380. Dimens. : 80 x 32 x 32 mm. La pièce 75

Par 25 70 Par 50 et 100 65

UNE PILE RECOMMANDÉE !...

ELEMENTS BA300, 25 volts, 15 millis. Dimensions 130 x 40 x 40 mm. 90

**LA PILE UNIQUE !...
BA38 103 VOLTS**

8 MILLIS. Divisible en 3 ELEMENTS de 34 VOLTS. Dim. 295x35x35 mm. 215

MILLIAMPEREMETRE « TELEFUNKEN » à cadre mobile de 0 à 10. Grande précision. Montage sur rubis. Remise à 0. Boîtier matière moulée avec collerette de fixation. Diam. 65 mm. Prix 1.000

MILLIAMPEREMETRE « SIEMENS » de 0 à 2. Grande précision. Montage sur rubis. Boîtier matière moulée avec collerette de fixation. Diam. 45 mm. 1.200

MILLIAMPEREMETRE « SIEMENS » 0 à 2 à cadre mobile. Montage de précision. Remise à zéro par vis. Boîtier bakélite. Modèle à encastrer. Diam. 45 mm. 990

Transfo haute tension 2 x 450 V, 400 millis, primaire 110-220 V 25 et 50 périodes. Transfo de chauffage des valves et des lampes. Primaire 110, 220 V 25 et 50 périodes. Grosse self de filtrage 50 ohms. Le tout monté sur un châssis pupitre entièrement blindé avec poignées pour le transport. Poids 28 kilos. Prix sans lampes 14.500
Le jeu de lampes 9.800
L'ampli neuf peut être vendu sans les lampes

CIRQUE-RADIO

MAISON OUVERTE TOUTS LES JOURS Y COMPRIS SAMEDI ET LUNDI
Fermée Dimanche et Jours de fêtes

24, boulevard des Filles-du-Calvaire, PARIS-XI^e - Métro Filles-du-Calvaire-Oberkampf - C.C.P. Paris 44566

Téléphone : ROquette 61-08 - A 15 minutes des Gares d'Austerlitz, Lyon, Saint-Lazare, Nord et Est

EXPÉDITIONS IMMÉDIATES CONTRE REMBOURSEMENT OU MANDAT A LA COMMANDE

AUX CONSTRUCTEURS. - REMISE 10 % REVENDEURS - DÉPANNEURS - ARTISANS

MATERIEL D'ENREGISTREMENT ET DE SONORISATION

HAUT-PARLEURS "GEGO"

30 watts. Excitation séparée
Valeur 9.000 fr. Prix 5.900
20 watts. Excitation séparée.
Valeur 6.000 fr. Prix 4.900
Supplément pr excitation. Prix 1.500
HAUT-PARLEURS 20 w. A.P. 6.900

HAUT-PARLEURS A.P.

Type MARINE à dépression, absolument étanche, extra-léger, 6 kg. Encombrement réduit 45x35 cm. Simplicité et rapidité de montage.
Exemple : possibilité d'installation en 30 minutes d'une voiture sonore complète, 15 watts.
Valeur 15.000 fr. Prix 9.000
TRANSPOS lignes 3/6 1.500/500 ohms.
Prix 650
CAISSONS HP 60 x 60. Prix .. 550
MICROS A RUBAN 4.900
DISQUES « PYROLACK » pour enregistrement Prix 120

SUPERBE MALLETTE, ampl tourne-disques, HAUT-PARLEUR aimant permanent séparé. Moteur tourne-disques synchrone. Bras Piézo-léger. Puissant et haute fidélité. Encombrement total : 52x36x18 cm avec poignée.
Prix 16.900

CABLE G.E. 4 conducteurs 16/10 sous caoutchouc pour excitation, etc...
Le mètre 70

CABLE BLINDE 1 conducteur 16/10, isolement 10.000 volts. Spécial pour alimentation voiture, radar, émetteur, etc., le mètre 140

VÉRITABLE AFFAIRE

ENREGISTREUR DE DISQUES comportant une platine sans pied pour encastrier sur table ; comportant un enregistreur de haute précision par son graveur haute fidélité. Moteur professionnel, entraîne un plateau de 30 cm, bras de pick-up, pour essais après enregistrement. L'ensemble formant un appareil de grande classe. Article recommandé. VALEUR 45.000.
SACRIFIÉ 28.900

INCROYABLE !...

UNE AFFAIRE EXCEPTIONNELLE RÉCEPTEUR RADIO MOBILE

TYPE 215, SUPERHÉTÉRODYNE 3 gammes OC, PO, GO, 5 lampes. Bobinages pots fermés. Etage HF assurant une très grande sensibilité. Haut-parleur AP, cadran lumineux 2 couleurs. Monté en coffret fonte d'aluminium. Alimentation, vibreur 6 ou 12 volts, H.P. incorporé.
Valeur 36.000. Vendu PRIX SACRIFIÉ Le Poste seul 15.000
ALIMENTATION VIBREUR 6 ou 12 volts. Prix 6.900
ALIMENTATION CONVERTISSEUR ROTATIF 6 ou 12 volts .. 7.900

NOTA

Aucun envoi contre remboursement PORT, EMBALLAGE, ASSURANCE et TAXES 2,82 0/0 EN SUS. — POUR EVITER TOUT RETARD DANS LES EXPÉDITIONS prière d'indiquer la gare desservant votre localité.

DEUX MODÈLES D'AMPLIFICATEURS 15 et 30 watts modulés

MATÉRIEL PROFESSIONNEL HAUTE FIDÉLITÉ

● Préampli incorporé pour microphone ruban, dynamique ou cristal avec mélangeur PICK-UP, MICRO. Correcteur de Fréquence. Prise cellule sur demande. Sorties à impédances multiples. Transformateurs basse fréquence L.I.E.
Présenté dans un élégant coffret émail givré au four, d'une robustesse à toute épreuve.

MODÈLE 15 WATTS

Impédances HP 8 et 500 ohms.
Lampes utilisées, 2 6J7, 2 6L6, 1 5Y3GB
Valeur 44.000 francs. Prix 19.000

MODÈLE 30 WATTS

Impédances 3, 5, 8, 16 : 50, 200, 500 ohms.
Lampes utilisées : 6J7, 6C5, 6P6, 6L6, 6L6, 5Z3.
Valeur 60.000 francs. Prix 25.000

SUR DEMANDE : Nos amplificateurs peuvent fonctionner sur SECTEUR et BATTERIE, particulièrement intéressant pour les installations sur voiture.

Supplément pour CONVERTISSEUR :
● Pour batterie 12 volts. Sortie 300 volts, 100 milli pour 15 watts. Valeur 16.000 francs. Prix 11.900
● Pour batterie 12 volts. Sortie 400 volts, 200 milli pour 30 watts. Valeur 18.000 francs. Prix 12.900

UN LOT IMPORTANT D'AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE

D'ORIGINE AMÉRICAINE

● « SILVER-MARSHALL »

Type 678. Puissance 7 watts équipé avec lampes: UX226-UX250-UX281
Tonalité incomparable pour musique et parole.
PRIX INCROYABLE 5.900

● « WEBSTER »

MODÈLE B 37-50

Amplificateur à 3 étages. Puissance modulée 15 watts. Equipé avec lampes.
1^{er} étage : Une 227. 2^e étage : Une 227.
3^e étage : Deux 250 en PUSH-PULL.
Valves redresseuses : Deux valves 281 en parallèle.
Cet amplificateur donne un merveilleux volume de son d'une qualité jusqu'ici inconnue. Courant d'excitation : Peut alimenter un dynamique de 1.000 ohms d'excitation en courant continu.
PRIX INCROYABLE 11.900

MODÈLE 2815 Z

Amplificateur 15 watts modulés équipé avec lampes : 1 5Y, 2 56, 2 2A3, 1 5Z3, 1 80 pour polarisation fixe. Réponse droite de 40 à 15.000 cycles. Entrées de cellules indépendantes de 0 à 150 volts. Alimenter les lampes phoniques sur 4 ou 7,5 ampères. Sorties multiples. Excitation témoin sur 8.000 ohms 25/50 périodes.
PRIX INCROYABLE 10.900

MODÈLE 6070 A

Amplificateur 12 watts modulés, équipé avec lampes : 1 53, 2 2A3, 1 80. Excitation 700 ohms, 110 volts, 50 périodes.
PRIX INCROYABLE 7.900

● « GIBBS »

Amplificateur puissance 15 watts avec prise micro et tonalité. Equipé avec lampes : 2 2A3, 1 53, 1 56, 1 80.
PRIX INCROYABLE 8.900

SANS PRÉCÉDENT !

UNE AFFAIRE UNIQUE ! UN ENSEMBLE TOURNE-DISQUES MARQUE REPUTÉE, SUR PLATINE AVEC ARRÊT AUTOMATIQUE, BRAS DE PICK-UP MAGNÉTIQUE REVERSIBLE, MOTEUR SILENCIEUX. Secteur alternatif 110-220 volts. Quantité limitée.
Prix 4.950

PATHE-MARCONI

ENSEMBLE TOURNE-DISQUES « MARCONI ». Moteur à induction avec platine et bras de pick-up supra-léger (35 g.) permettant l'usage au choix d'une aiguille acier ou saphir. Ce pick-up permet la reproduction des fréquences les plus élevées. Cet ensemble est livré avec régulateur de vitesse, accessoires et filtre d'aiguille. L'ensemble 9.350

GRANDE NOUVEAUTÉ

ENSEMBLE TOURNE-DISQUES « MARCONI » « UNIVERSEL » avec bras supra-léger (35 gr.) livré avec régulateur de vitesse, accessoires, continu et alternatif 11.700

BRAS DE PICK-UP magnétique, matière moulée. Sensibilité remarquable.
Prix 1.400

BRAS DE PICK-UP piézo cristal, haute fidélité. Modèle recommandé.
Prix 1.735

BRAS DE PICK-UP ultra-léger « PATHE-MARCONI » avec tête de pick-up (35 gr.). Livré avec filtre anti-parasites et notice d'emploi 4.300

EXCEPTIONNEL

Bras pick-up « FIDELION » matière moulée. Electro-magnétique, impédance 1.000 périodes. Tête réversible et interchangeable. Arrêt automatique incorporé dans le bras. Volume contrôlé indéfaçable. Compensé à 30 grammes.
Prix réclame 1.900

MOTEURS TOURNE-DISQUES

MOTEUR TOURNE-DISQUES type professionnel monophasé 50 périodes, 110 x 220 volts alt. Conçu et réalisé pour un exercice intensif et de longue durée. Bobinage cuivre de première qualité. Avec plateau 4.760

SURVOLTEUR - DEVOLTEUR DERI, 10 ampères, secteur 110 volts alternatif, muni d'un voltmètre et d'une manette de réglage ; poignée facilitant le transport. Multiples usages. Encombrement 200 x 200 x 170 mm. Recommandé pour la sauvegarde des appareils. Valeur 12.000.
Sacrifié 6.500

GRANDE NOUVEAUTÉ

PLESSEY Importation anglaise COMPORTE UNE PLATINE RECTANGULAIRE. Dim.: 38 cm x 29,5 cm. Moteur alternatif 110 et 220 volts. Bras magnétique se plaçant automatiquement sur le disque à jouer. Dispositif central de commande par la tige porte-disques. Cet ensemble permet de jouer les disques de 25 cm et de 30 cm quel que soit l'ordre dans lequel ils sont placés.
SYSTEME DE REPETITION
PRIX JAMAIS VU 13.900

AMPLI PUSH-PULL de sortie, en coffret métallique givré noir. Poignée robuste. Puissance 12 watts avec 2 6L6, 1 5Z3. Muni d'un câble et prise de raccordement. Encombrement 245x150x210. Recommandé pour le cinéma.
Prix sans précédent 5.900

COMPTOIR MB. RADIOPHONIQUE, 160, rue Montmartre (face rue Saint-Marc)

(Suite page ci-contre)



LE SPÉCIALISTE INCONTESTÉ

DE TOUTES LES LAMPES ANCIENNES ET MODERNES
vous offre un CHOIX INCOMPARABLE avec UNE GARANTIE ABSOLUE
A DES PRIX SANS CONCURRENCE



TYPES EUROPÉENS

TYPES	PRIX TAXES	PRIX MB
AF2	1.150	745
AF3	890	645
AF7	890	645
AK2	960	960
AL3	960	745
ALA	890	745
AZ1	385	290
A409	525	300
A410	525	300
A415	525	300
A441	670	300
A444	670	300
A442	960	300
B406	525	300
B424	525	300
B438	525	300
B443	670	300
CH3	960	960
CHL1	720	645
CHL6	765	545
CF2	1.150	650
CF3	910	890
CF7	1.150	890
CL1	960	890
CY2	670	590
E415	815	400
E424	815	400
E438	815	400
E441	1.055	590
E446	960	650
E448	960	590
E452	1.055	650
EB4	625	445
EBC3	765	590
EBF2	720	445
EBL1	765	545
ECF1	765	545
ECH3	765	475
EF5	765	475
EF6	670	590
EF9	525	300
EK2	890	600
EK3	1.435	960
EL2	890	590
EL3	695	445
EM4	895	450
KK2	1.150	890
KBC1	890	750
KC1	960	750
KF4	960	750
506	490	375
1882	385	270
1883	430	345

LAMPES AMÉRICAINES D'ORIGINE

Un choix unique

TYPES	PRIX MB	TYPES	PRIX MB	TYPES	PRIX MB
01A	650	85	550	6E7 6K5	550
1V	445	89	750	6N5 6P5	660
22	550	99	550	6R6 6T5	660
26 27	445	2A3	850	6T7 6U5	660
31	445	2A6 2D7	600	6U7	660
32 33	550	4A6	550	6V7 (6C7)	550
34 36	550	5Z3	660	6W5	550
37 38	550	6A4	600	6W7 (6J7)	660
39-44 40	550	6A6	750	6Z5	660
48	750	6AC5 6AD5	660	6Z7	660
49	550	6AD6 6AE5	660	7A7 7B6	660
50	950	6AF6	660	7B8	650
53	950	6NE 6S7	660	7C5	700
55	550	6D5	660	7E7	800
59	750	6D7	550	12A5	750
79	750	6D8	550	12J7	750
81	950	6E5	660	12Z3	550
82 83	550	6E6	550	12C8	600

SÉRIE COURANTE AMÉRICAINE D'ORIGINE

42	600	6D6 5Z3	600	6L6	1.100
77 78	600	6F6 6J5 6J7	550	25A6 25N6	660
6A7	600	8L7	445	25Y5	660

TYPES MINIATURES ET BATTERIES

1A3	750	1G6	425	1LH4	660
1A7 1A5 1A6	660	1R5 1R5	575	1N5	660
1B5	660	1T4	575	RF3 KF4 KBC1	800
1E4 1E5 1E7	660	3S4	650	RL4	800
1F6 1F7	660	1L4	700	KC1	800
1J5 1G4	660	1LC6	660	TM2	50

TYPES RIMLOCK

ECH41	625	470	EL41	525	380	UAF41	525	380
ECH42	625	470	EL42	815	525	UAF42	525	380
EF41	480	330	AZ41	335	245	UBC41	525	390
EF42	720	550	GZ40	385	350	UL41	575	440
EAF41	525	380	UCH41	670	470	UY41	335	295
EAF42	525	380	UCH42	670	470	UY42	335	295
EBC41	525	380	UF41	480	345			

LAMPES RCA - BOITES D'ORIGINE - Importation U. S. A.

MINIATURES

TYPES	PRIX taxés	TYPES	PRIX taxés	TYPES	PRIX taxés
1R5, 1R5	800	5AU6	700	6X4	550
1T4	800	6AV6	700	12AT6, 12BA6	700
3S4	800	6AK5	1.650	35W4	550
SAT6	700	6AR6	1.300	12BE6	700
6AQ5	700	6BA6, 6BE6	700	50B5	750

VERRE GT

5Y3 GT	450	6SN7 GT	800	23Z6 GT	600
6A3	1.350	6V6 GT	720	35Z5 GT	600
6J8	1.100	6Z4 (81)	650	50L6 GT	700
6L6 G	1.100	25L6 GT	700	11Z6 GT	1.350

TUBES POUR TELEVISION PRIX JAMAIS VUS GARANTIE ABSOLUE

6C5 métal 380	EP42	650
6AC7	EF50	680
6H6	EC50	700
6SL7	EA50	650
4654	EP40	682
Tube MW 22 Philips		11.250
Tube MW 31 Philips		13.900

TYPES ALLEMANDS

EDD11	950	VCL11	770
EBC11	650	EBF11	770
EL11	770	UBF11	770
EL12	770	AZ11	650
EZ11	650	VY2	660
ECH11	1.250	NF2	250

TYPES AMÉRICAINS

SÉRIE OCTALE - SÉRIE A BROCHES

TYPES	TAXES	MB
2A3	1.435	900
2A5	815	815
2A6	815	600
2A7	890	700
2B7	960	800
5U4	960	650
6X4	1.055	700
5Y3	385	295
5Y3GB	430	375
5Z3	960	650
5Z4	430	350
6A5	1.150	750
6A6	1.600	750
6A7	765	395
6A8	765	395
6AF7	525	445
6B7	960	645
6B8	960	445
6C5	815	395
6C6	815	595
6D6	815	595
6E8	765	495
6F5	625	495
6F6	720	390
6F7	1.055	490
6G5	910	545
6H6	625	375
6H8	720	445
6J5	625	445
6J7	625	445
6K7	625	445
6L6	1.055	695
6L7	1.150	595
6M6	625	445
6M7	525	445
6N7	1.245	850
6Q7	625	445
6V6	625	445
6X6	815	595
24	815	545
27	670	445
35	815	645
42	720	595
43	765	595
47	765	595
56	670	475
57	815	645
58	815	645
75	890	645
76	670	645
77	815	645
80	815	645
84	490	390
84	960	700
89	1.055	545
25A6	990	545
25L6	765	445
25Z5	815	645
25Z6	670	545

AFFAIRE UNIQUE

TUBES 36 cm
Grande marque en carton d'origine. Prix sensationnel : 13.900

PRIX NETS SANS AUCUNE REMISE SUPPLÉMENTAIRE

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

OUVERT TOUTS LES JOURS, SAUF DIMANCHE, DE 8 HEURES 30 à 12 HEURES ET DE 14 HEURES à 18 HEURES 30

MÉTRO BOURSE 160, RUE MONTMARTRE, PARIS (2°) Face rue St-Marc

ATTENTION ! Aucun envoi contre remboursement - Expéditions immédiates contre mandat à la commande. C. C. P. Paris 443-39
Pour toute commande ou demande de documentation, ne pas omettre de vous référer de la revue "TOUTE LA RADIO", S. V. P.

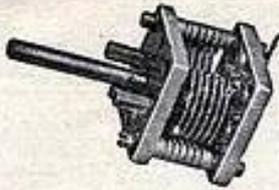
XXXIII

A É R O - ARM - FERROFIX

18, Rue de Saissot, MONTROUGE - Tél. : ALésia 00-76

**BLOCS CONTACTEURS 4, 5, 6 GAMMES
TRANSFOS M. F. TOUTES STRUCTURES**

Condensateurs
ajustables à air



Petits variables
sur stéatite

Relais
de télécommande
miniature

Cadrons
démultiplicateurs
- 100 et 150

Publ. RAPPY

*Une bonne soudure
à Micafer*
pour Signature

MICAFER
BREVETÉ S.G.D.G. PARIS

BREVETÉ S.G.D.G.

**ÉCONOMIQUE
DURABLE
GARANTI 1 AN**

Panne spéciale "RIMLOCK" sur demande

127, Rue Garibaldi - S. MAUR (Seine) GRA. 27-60

EN VENTE CHEZ TOUS LES COMMERÇANTS AVISÉS

PUBL. RAPPY

Berna

48, Boul. Voltaire Paris. Tél. 87-24

TRESSÉS
ET GAINES
Cuivre étamé
FILS DE CABLAGE
Fils blindés, Souples
CABLES COAXIAUX au polythène
Câbles H.T. - Câbles pour micro
FILS ISOLÉS AU VERNIS SILICONE
TOUS FILS SPÉCIAUX

G.P.R.

R.A.R.

LA PIÈCE DÉTACHÉE
DE QUALITÉ

42, Rue Nollet - PARIS-17^e

Téléphone : MARcadet 26-35

PUBL. RAPPY

Une soudure faite avec
LA PÂTE À SOUDER
"SOLDERPRIM"
est solide, propre et d'une dépense minime
Boîte essai franco contre 50 francs

Soudure d'étain en fil à âme découpe et Résine
"SUPER-SOUDEX"
pour T.S.F. et toutes Soudures
2 mètres pour essai franco contre 50 francs

8^e Bindschedler SERVICE D
31, Rue de la Gare - AUBERVILLIERS (Seine)
Téléph. FRANCOIS 17-30

C.C.P. N° 532-27 PARIS

BREVETS MARQUES
FRANCE
ET ÉTRANGER

Emmanuel BERT
DOCTEUR EN DROIT

et **G. de KERAVENTANT** *
INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

115, Boulevard Haussmann, PARIS (8^e)
Téléphone (3 Lignes) ELYsées 96-62 (Cabinet et Domicile)

Cabinet fondé par Emile BERT *
Ingénieur des Arts et Manufactures, Docteur en Droit
Ancien Juge au Tribunal de Commerce
de la Seine

DESSINS ET MODÈLES

Pour apprendre la RADIO...
le JOUR, le SOIR, ou par CORRESPONDANCE

une seule école :
**ÉCOLE CENTRALE
DE T.S.F.**

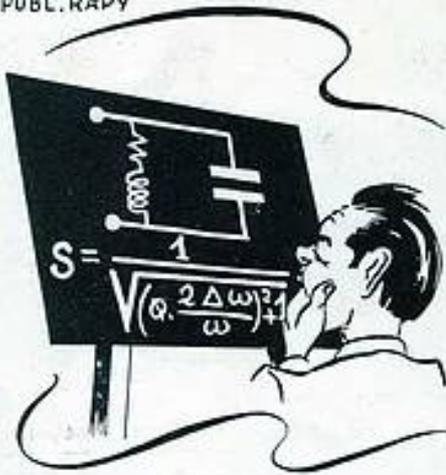
12, RUE DE LA LUNE - PARIS

Guide des Carrières gratuit

Notez que **PLUS DE 70%** des candidats
reçus aux **EXAMENS OFFICIELS**
sont des élèves de l'E.C.T.S.F.

*La Pépinière
des Radios Français*
FONDÉE EN 1919

PUBL. RÁPY

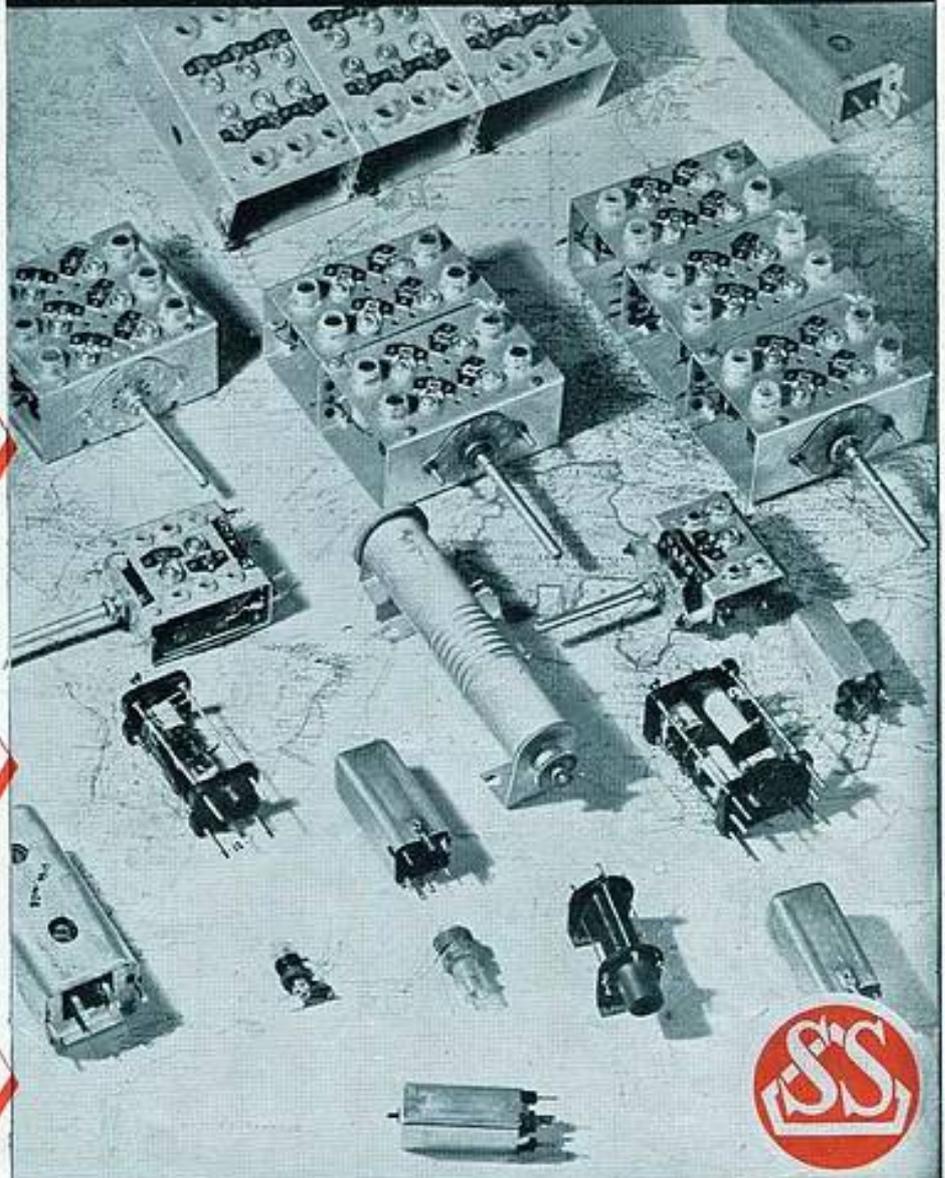


Blocs HF tous modèles
 Transformateurs MF tous types
 Bobinages tropicalisés
 Bobinages étanches
 Bobinages sur plans

All types of Coils Pack
 All types of IF transformers
 Tropicalised Coils
 Hermetically sealed Coils
 Coils at your specification

Bloques R. F. todos modelos
 Transformadores F. I. todos tipos
 Bobinados tropicalizados
 Bobinados impregnados
 Bobinados sobre demanda
 (devanados con arreglo a sus especificaciones)

Soumettez nous tous vos problèmes de bobinages!..



Let us solve your coils problems!..

SUPERSONIC

34, RUE DE FLANDRE · PARIS · TEL. NOR. 79-64



100 MILLIONS DE TUBES "Miniature" FONCTIONNENT

DANS LE MONDE



**SÉCURITÉ TOTALE
TECHNIQUE INTERNATIONALE
INDISPENSABLE
POUR L'EXPORTATION**

Série "Miniature"

VISSEAUX



88, Quai Pierre-Scize LYON

103, Rue Lafayette PARIS



ARCHAT