

Compte pose
électroniques

NUMÉRO 176

Page 189 :
GUIDE DES TUBES

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

TOUTE LA RADIO

ELECTRONIQUE * BF * TELEVISION

Sommaire

- * La Foire aux vanités . . . 173
- * Générateur atomique . . . 174
- * L'univibrateur (fin) . . . 175
- * Un compte-pose électronique . . . 179
- * Commande automatique de sélectivité 182
- * Le changement de fréquence en O.T.C. 183
- * Multivibrateur pour le dépannage rapide . . . 186
- * Rayons X et TV 188
- * GUIDE DES TUBES 189
- * Philosophie de la radio 192
- * Trinoyal 176 193
- * Le Djinn Mondial-Anjou 197
- * Expositions de Londres 199

B. F.

- * Les baffles (3^e partie) 203
- * Interphone sans fil 206
- * Revue de la presse 207

Ci-centre : un excellent quoique minuscule récepteur, dont on trouvera la description en page 197, et qui est construit en collaboration par SECTRAD (Djinn Mondial) et MARQUETT (Anjou).



RAPY

150^{Fr}

N° 176 - JUIN 1953

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9 Rue Jacob - PARIS - (VI^e)

ELLE TIENT
LE COUP...



LA PILE LECLANCHÉ héritière de la technique Leclanché, inventeur en 1867, de la première pile à dépolarisant solide.

LA PILE LECLANCHÉ toujours en avance du progrès, grâce à ses laboratoires et son équipement industriel les plus perfectionnés d'Europe.

LA PILE LECLANCHÉ première usine française ayant réalisé batteries radio et surdité sous volumes réduits

UTILISEZ LA PILE LECLANCHÉ unanimement choisie et adoptée par tous les constructeurs, par tous les utilisateurs importants : S. N. C. F., P. T. T., France-Outre-mer, etc... et de nombreuses administrations étrangères.

**RADIO - ÉCLAIRAGE - PHOTO
SURDITÉ - INDUSTRIE**

LA PILE
LECLANCHÉ

CHASSENEUIL-du-POITOU
(Vienne)

PUBL. ROPY

partout
dans le monde



à
l'écoute du
monde
avec le ...



le **SKY-MASTER 53**

Champion des Portatifs
PILES - SECTEURS - ACCUS
Exporté dans le monde entier

- 8 GAMMES D'ONDES DONT 6 BANDES O.C. ÉTALÉES
- 8 LAMPES AMÉRICAINES ■ ÉTAGE H.F. ACCORDÉ
- DOUBLE ÉTAGE M.F. ■ OSCILLATEUR SÉPARÉ
- SENSIBILITÉ VARIABLE ■ H.P. TICONAL 17 CM.
- CONTRE RÉACTION AVEC TONALITÉ VARIABLE
- ANTENNE TÉLESCOPIQUE AUTOMATIQUE
- CONSOMMATION SUR PILES RÉGLABLE
- FONCTIONNEMENT SUR PILES INCORPORÉES, SUR SECTEURS
- ALTERNATIF ET CONTINU ET ACCUS PAR COMMUTATRICE
- CLIMATISATION COMPLÈTE ASSURANT UNE PROTECTION EFFICACE CONTRE L'HUMIDITÉ

Nos autres MODÈLES 1953

"PLAYTIME" PILES-SECTEURS - 4 LAMPES - VALVE
2 GAMMES - COFFRET POLLOPAS

"ROCKET" PILES - SECTEURS - ACCUS 7 LAMPES
4 GAMMES - SPECIAL "AUTO"

3 FABRICATIONS HORS-CLASSE **PIZON-BROS**



SKY-MASTER

Pizon Bros

LA PLUS
IMPORTANTE
PRODUCTION DE
POSTES PORTATIFS

18, Rue de la Félicité, PARIS-17^e FRANCE
CARTEL 23-29

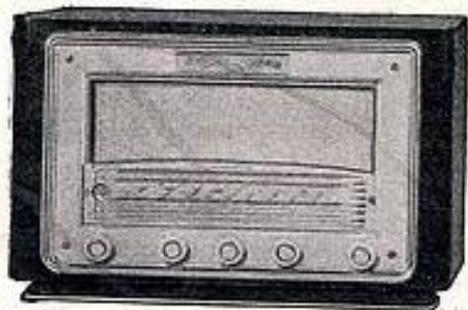
LA PREMIÈRE
EN DATE
LA PREMIÈRE
EN QUALITÉ

PUBL. RAPHY

AMPLIX

De loin en tête,
en tous points...

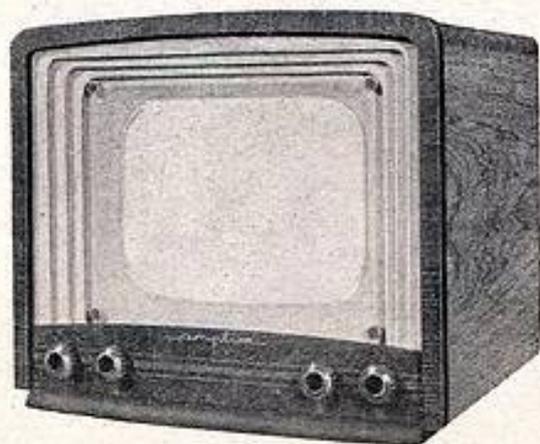
- les **RÉCEPTEURS ANTIPARASITES** fonctionnant sur **CADRE INCORPORE**



C - 427 — SUPERHÉTÉRODYNE 7 LAMPES
RIMLOCK DONT 1 HF ACCORDÉE

Toute une gamme de récepteurs et de radiophonos de **qualité indiscutée**
POSTES SPÉCIAUX POUR COLONIES
modèles à piles ou mixtes, batterie 6 V. - secteur

- les **TÉLÉVISEURS**
GRANDS ÉCRANS 36 et 43 cm
SUPER - CONTRASTÉ



Présentation et conception inédites

Documentation sur demande



34, rue de Flandre - PARIS-19^e

Tél. : NORD 97-76

PUBL. RAPPY

POTENTIOMÈTRES
ou graphite - bobinés
vitrifiés - de précision

RÉSISTANCES
bobinées - vitrifiées - de précision

CONDENSATEURS
mica et céramique

TRANSFORMATEURS
et sels — Régulateurs automa-
tiques de tension REGUVOLT

M.C.B. ET
VERITABLE ALTER

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

LE

MATÉRIEL DE QUALITÉ

MATÉRIEL CATALOGUÉ

TRANSFORMATEURS QUALITÉS A ET B. ATTÉNUATEURS. SELFS DE CHOC. SELFS DE FILTRES. PRISE COAXIALE MH34. TOURNE-DISQUES TD3333. TRANSFORMATEURS ET SELFS MINIATURES. CORRECTEUR DE FRÉQUENCE AC24. FILTRE DE BRUIT D'AIGUILLE 209A.

**CATALOGUE
N° 104**

MILLIVOLTMÈTRE EV15. BOITES A DÉCADES : DE SELFS, DE RÉSTANCES, DE CAPACITÉS, D'AFFAIBLISSEMENT. HYSOMÈTRE E D 13. IMPÉDANCEMÈTRE EV2. HYSO WATTMÈTRE EV1. FRÉQUENCEMÈTRE EV8A. Q-MÈTRE EV10. GÉNÉRATEUR A POINTS FIXES EG25. PONT DE MESURE DE SELFS M39. PONT UNIVERSEL M37A. TRANSFORMATEURS DE MESURES. GÉNÉRATEUR A FRÉQUENCES FIXES H E 2

**CATALOGUE
N° 202**

MATÉRIEL SUR COMMANDE

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES SPÉCIALES : TRANSFORMATEURS, SELFS, ATTÉNUATEURS, etc... FILTRES D'OCTAVES, DE 1/2 OCTAVES, DE 1/3 D'OCTAVES. FILTRES PASSE BAS, PASSE HAUT ET PASSE BANDE. CONSOLETTA DE PRISE DE SONS A 6 ENTRÉES. VALISE DE RADIO REPORTAGE. DISPOSITIF DE SECRET TÉLÉPHONIQUE. INSTALLATION DE TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE.

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ

41, rue Emile-Zola, MONTREUIL-S.-BOIS - Tél. AVR. 39-20 et suite

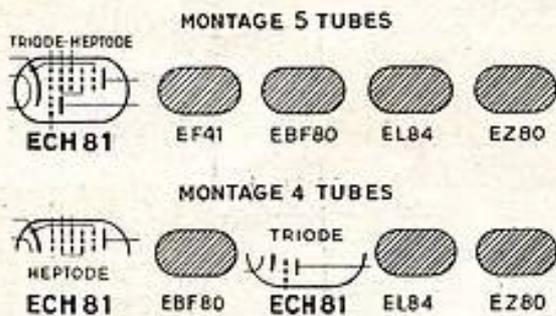
*Catalogues
tarifs devis
sur demande*



SOUPLESSE

ECH 81
TRIODE-HEPTODE

VIRTUOSITÉ



Utilisation à 100MHz
comme modulation
de fréquence

**TUBE POUR
CHANGEMENT DE FRÉQUENCE
ET APPLICATIONS MULTIPLES**

TRIODE - HEPTODE : Changement de fréquence

HEPTODE : Changement de fréquence
TRIODE : 1^{re} BF

HEPTODE : Amplification MF
TRIODE : 1^{re} BF

Préamplification et déphasage dans les
amplificateurs BF.

c'est un
NOUVEAU TUBE

Miniwatt DE LA SÉRIE
DARIC

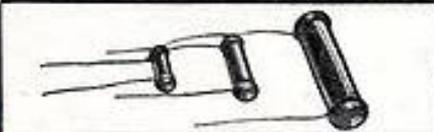
NOVAL-RIMLOCK

LA SÉRIE QUI ÉQUIPE LES POSTES MODERNES

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

OHMIC

TOUTES LES RÉSISTANCES

	<p>RÉSISTANCES MINIATURES AGGLOMÉRÉES ISOLÉES 1/2. ET 1 WATT</p>	<p>de</p>
<p>RÉSISTANCES AGGLOMÉRÉES ORDINAIRES 1/4, 1/2, 1, 2, WATTS</p>		<p>1/4</p>
	<p>RÉSISTANCES BOBINÉES CIMENTÉES</p>	<p>de watt</p>
<p>ANTIPARASITES POUR VOITURE</p>		<p>...</p>
	<p>RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES POUR TÉLÉPHONE</p>	<p>à</p>
<p>RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES SORTIES A FILS</p>		<p>1</p>
	<p>RÉSISTANCES VITRIFIÉES A COLLIERS APPARENTS ET A COLLIERS NOYÉS SOUS L'ÉMAIL</p>	<p>Kw.</p>
<p>RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES PLATES</p>		<p>...</p>
	<p>RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES A BAGUES</p>	<p>...</p>
<p>RÉSISTANCES BOBINÉES VITRIFIÉES TYPE TRACTION</p>		<p>14, RUE CRÉSPIN-DU-GAST PARIS XI^e</p>

PUBL. RAPHY

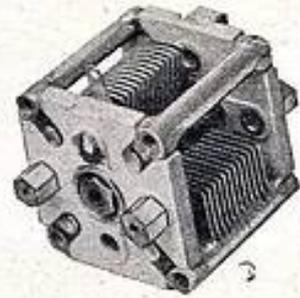
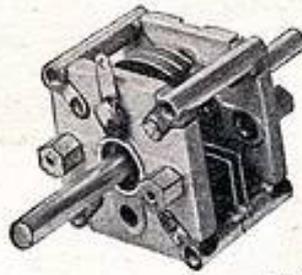
DOCUMENTATION TECHNIQUE DE TOUTES NOS RÉALISATIONS SUR DEMANDE

CONDENSATEURS PROFESSIONNELS

ÉTUDES
PROTOTYPES
SÉRIES



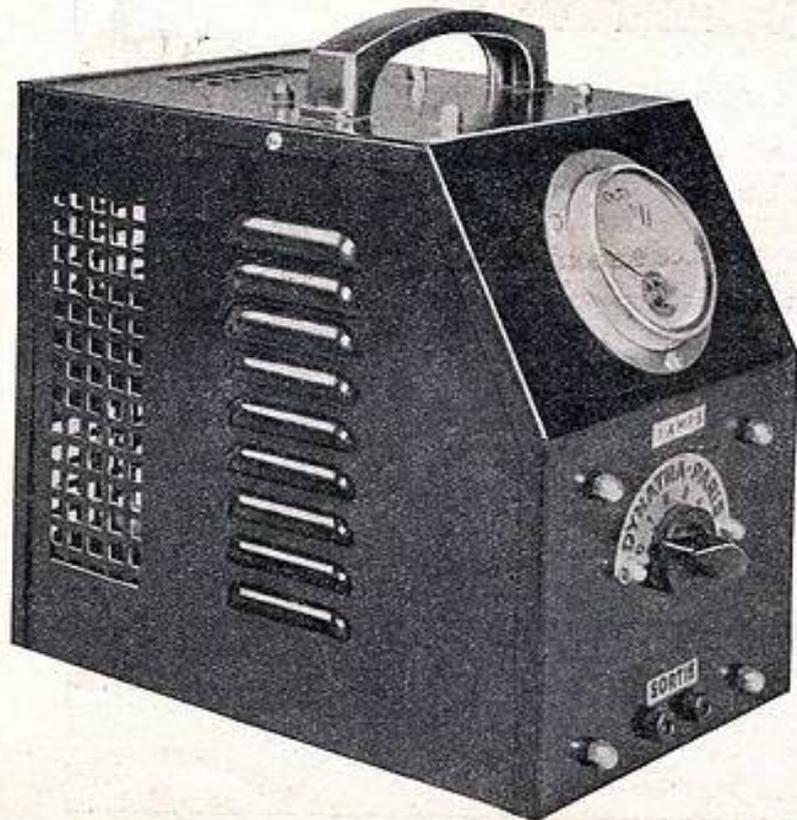
ELVECO
PARIS



- Encombrement face avant 34 x 34.
- Fixation par prisonniers surfacés - Axe dépassant ou blocage axial.
- Stéatite traitée, siliconée - Armatures laiton brasé, argenté, doré ou Alnor.
- Se fait en 1 ou 2 cases.

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

PUBL. RAPH



UN COUP DE FREIN AUX SECTEURS EMBALLÉS

AVEC LES NOUVEAUX
RÉGULATEURS
DE TENSION AUTOMATIQUE

POUR

T.S.F. et TÉLÉVISION

SURVOLTEURS • DÉVOLTEURS INDUSTRIELS
LAMPÈMÈTRES

NOTICES TECHNIQUES ET TARIFS SUR DEMANDE

DYNATRA

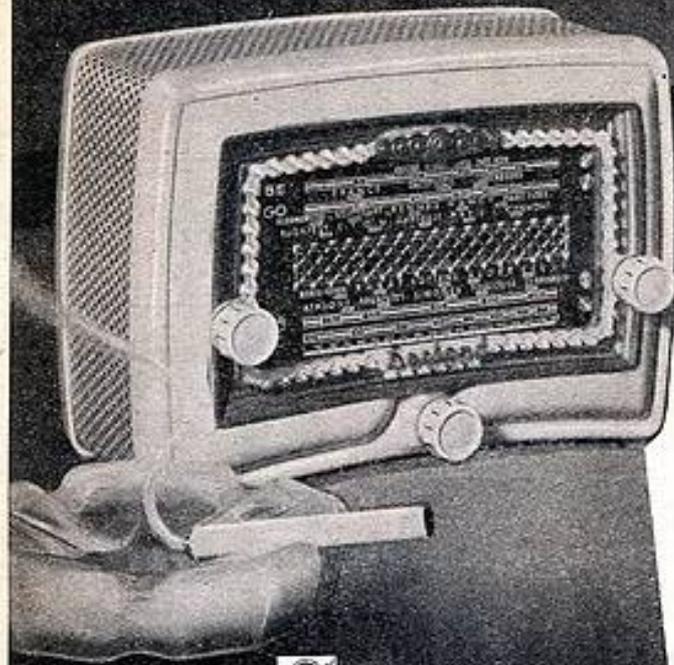
41, Rue des Bois, PARIS-19^e - Tél. NORD 32-48

Concessionnaire exclusif pour NORD et PAS-DE-CALAIS

R. CERUTTI

23, Rue Ch.-St-Venant - LILLE - Téléph. 537-55

PUBL. RAPH



le plus petit
SUPER 5 LAMPES
 DE FABRICATION FRANÇAISE

le "DJINN MONDIAL"

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

"DJINN MONDIAL EXPORT"

même présentation mais avec
 OC¹ - OC² - PO - BE
 CHASSIS IMPRÉGNÉS POUR CLIMATS HUMIDES
 DOCUMENTATION ET CONDITIONS SUR DEMANDE

SECTRAD

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



LES PLUS HAUTES PERFORMANCES
DANS LE PLUS PETIT VOLUME

L'OSCILLOSCOPE
PORTATIF

TYPE

268 A

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

ACTA



RIBET-DESJARDINS

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

NOTICE TECHNIQUE
 ET DÉMONSTRATION
 SUR DEMANDE

CONDENSATEURS

Subminiatures
AU
papier métallisé

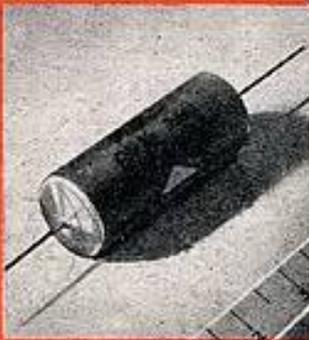


★ TYPE W 49

0,05 à 8 mfd
tensions service :
150-250-350 volts
- 40° C à + 100° C
Norme JAN

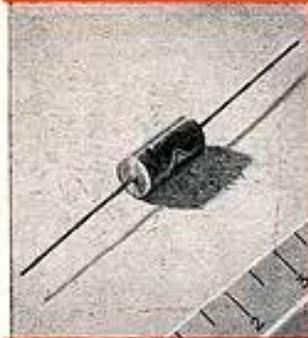
★ TYPE W 48

0,05 à 2 mfd
tensions service :
150-250-350 volts
- 15° C à + 71° C



★ TYPE W 99

2,5 pf à 0,04 mfd
tensions service :
150-350-600 volts
- 40° C à + 71° C



★ TYPE W 97

2,5 pf à 0,04 mfd
tensions service :
200-400-600 volts
- 100° C à + 120° C
Norme JAN



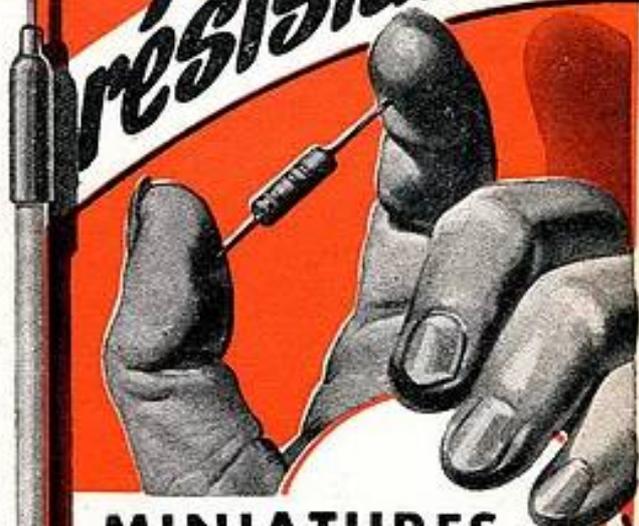
Sté TECHNIQUE
MÉTALLISATION DES

D'ÉTUDES DE
CONDENSATEURS

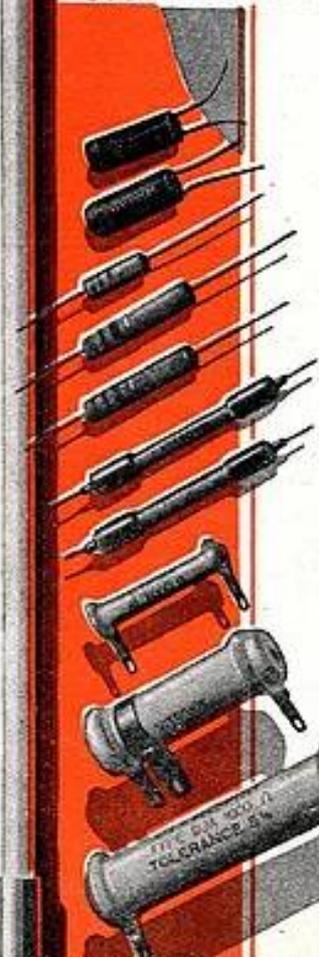
20, RUE ROCHECHOUART - PARIS 9°
TEL : LAM. 85.05

X

résistances



MINIATURES



★ COMPOSITION
STABILISÉE
MOULÉES SOUS
BAKÉLITE

SBT = 0,5 watt
ABT = 1 watt
BBT = 2 watts

★ BOBINÉES
6 à 500 watts
5 ohms à
250.000 ohms

★ RÉSISTANCES
ÉTALONS :
1 watt - 1% - 0,5%

★ RÉSISTANCES
HAUTE TENSION
jusqu'à
10.000 megohms



NORMES :
JAN
C.C.T.U.

VITROHM

20, RUE ROCHECHOUART, PARIS 9° - LAM. 85-05

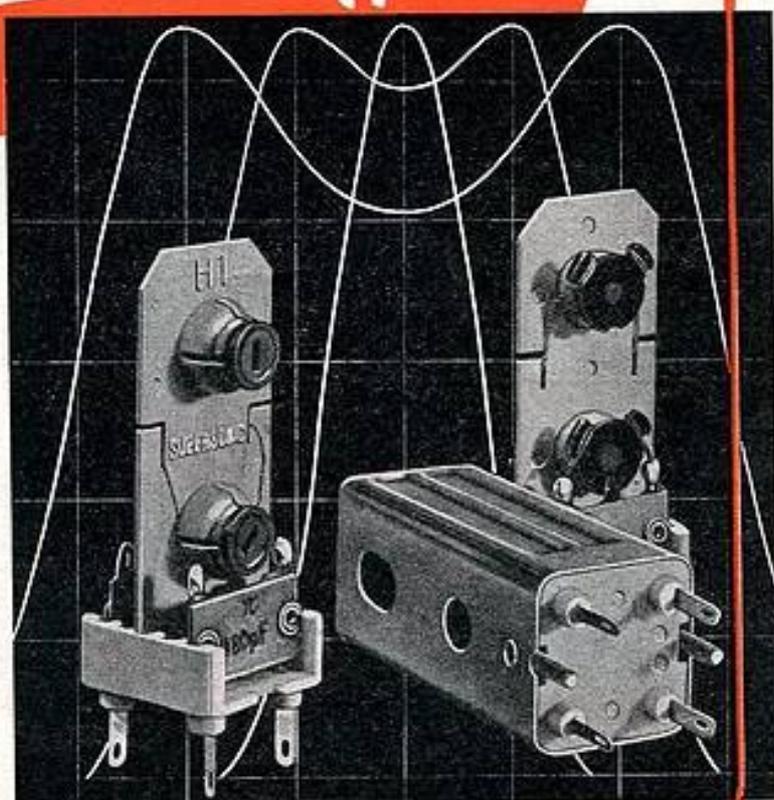
AGENCE_PUBLEDITEC-DOMENACH

Un progrès INDISPUTABLE



... les nouvelles
MOYENNES FRÉQUENCES
type "H"

- ★ POTS FERMÉS FERROXCUBE
- ★ GRANDE SURTENSION
- ★ GRANDE STABILITÉ
- ★ MONTAGE D'UNE SEULE PIÈCE EN POLYSTYRÈNE MOULÉ



Trois jeux:

- Pour Rimlock: **H1 et H2**
- Pour lampes Miniatures: **MH1 et MH2**
- Pour lampes Batteries: **BH1 et BH2**



PUBL. ROPY

DOCUMENTATION SUR DEMANDE A
SUPERSONIC

22, AVENUE VALVEIN, MONTREUIL-S/BOIS (SEINE)
Téléphone : AVRon 57-30

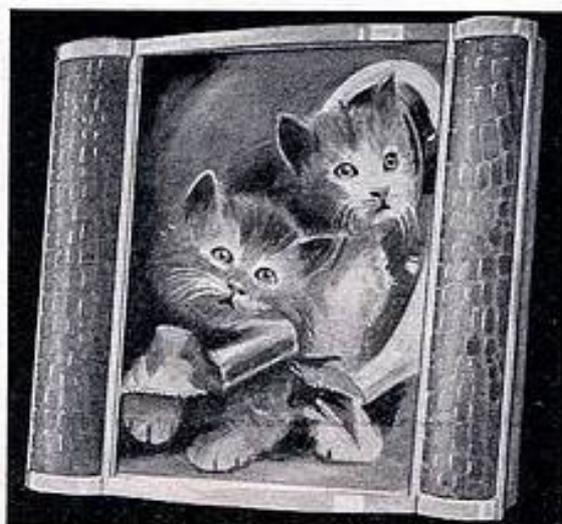


TYPE A

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

Prix détail :

4.500 »



TYPE A.S.

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

Prix détail :

6.500 »

RENDEMENT • PRÉSENTATION • QUALITÉ • PRIX inégalables

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

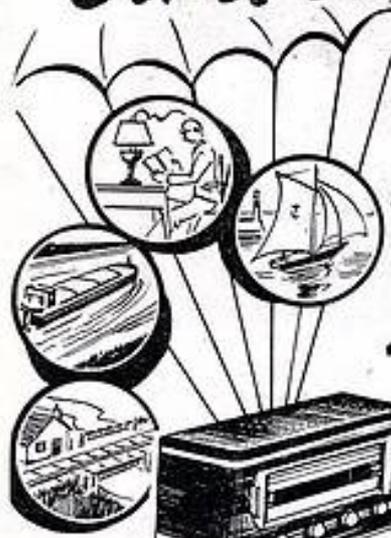
44, PASSAGE MONTGALLET - PARIS-12°

TARIF et LISTE de nos Dépositaires régionaux sur demande

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

PUBL. ROPY

Où le Courant n'est plus
LA VENTE D'UN POSTE CIREF s'impose



POSTES D'INTERIEUR à piles, 4 et 6 lampes économiseur, éclairage de cadran mixtes, accu et secteur 6 - 12 - 24 Volts consommation très réduite

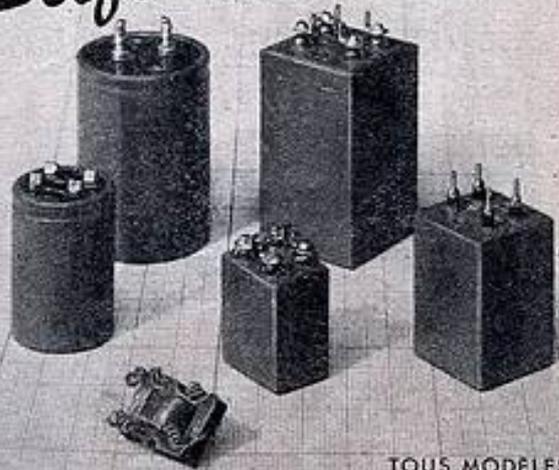
COFFRETS ALIMENTATION SECTEUR pour postes à PILES
Gamme très complète de postes secteur
REVENDEURS, demandez prix et conditions

CIREF
3.R.J.MOREAS-PARIS17-GAL-76-54



Publi SARP

Transformateurs et Selfs MINIATURES



TOUS MODELES SUR DEMANDE

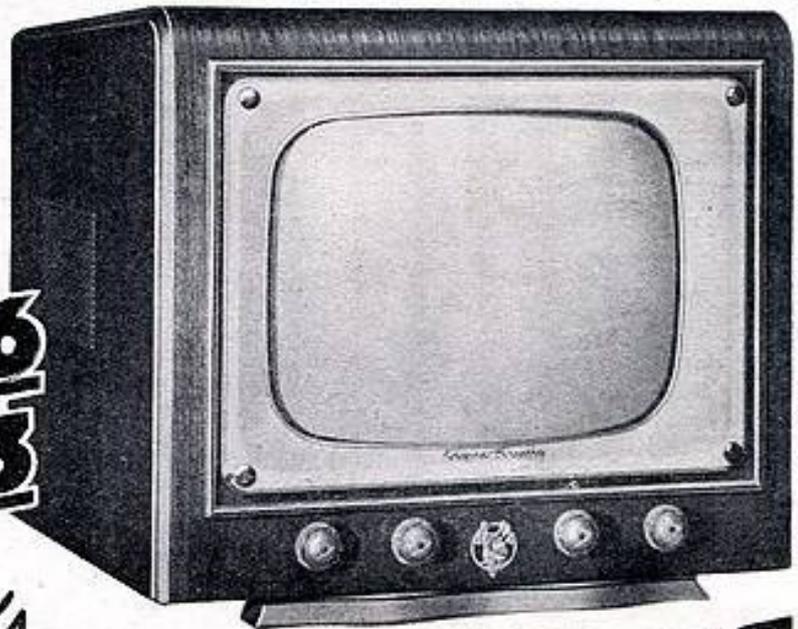
PUBL. ROPY



ETS P. MILLERIOUX ET C^{IE}
5, rue Beaurepaire - PANTIN (Seine)
TEL. : NORD 96-80

Téléviseur **UNIC-RADIO**

SIRIUS 36
ORION 43



*Les derniers nés
de la technique*
RIBET-DESJARDINS

LES MOINS CHERS DES POSTES DE LUXE :

- Stabilité et finesse de l'image.
- Haute sensibilité (réception jusqu'à 80-90 Kms).
- Présentation et fini impeccables.
- Garantie effective et "SERVICE" de qualité.
- Vente à crédit simplifiée.
- Stage en usine de nos distributeurs.

Notre service Technico-Commercial est constamment prêt à vous apporter son appui.



Les Spécialistes européens de l'Électronique

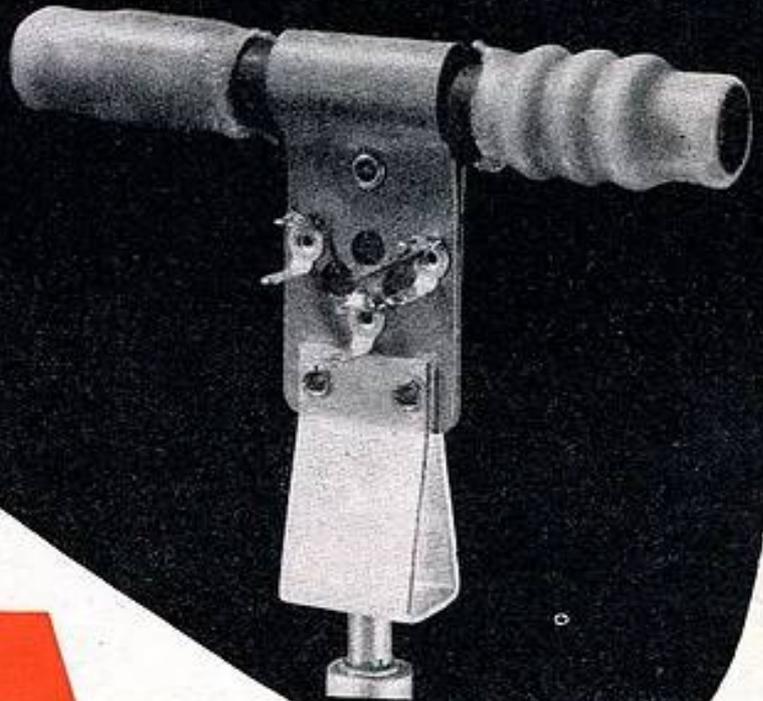
13, RUE PÉRIER, MONTROUGE (SEINE) ALE. 24-40-41

ISOCADRE

Cadre magnétique P0. 60,
incorporé au récepteur.

Fonctionne en coopération avec
les blocs :

DAUPHIN 5 g. ISOCADRE
DAUPHIN 4 g. 52 - ISOCADRE
DAUPHIN 3 g. ISOCADRE

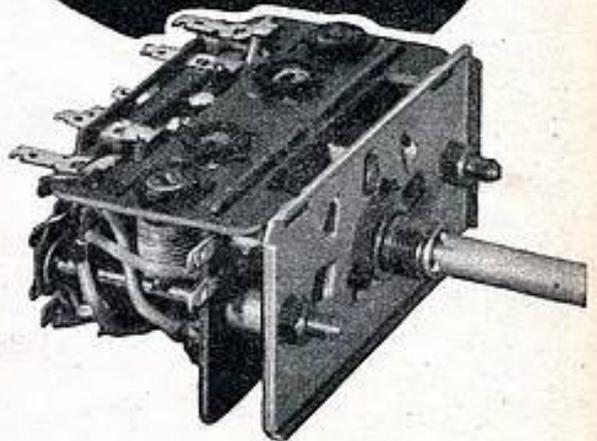


DAUPHIN

5 gammes dont 2 B. E.
4 gammes 52, dont 1 B. E.
3 gammes

ISOTUBE

Transfo M. F. universel
Fixation rapide sans vis ni écrou.
3 types :
normal — miniature — pile



BOBINAGES HF.
TÉLÉVISION

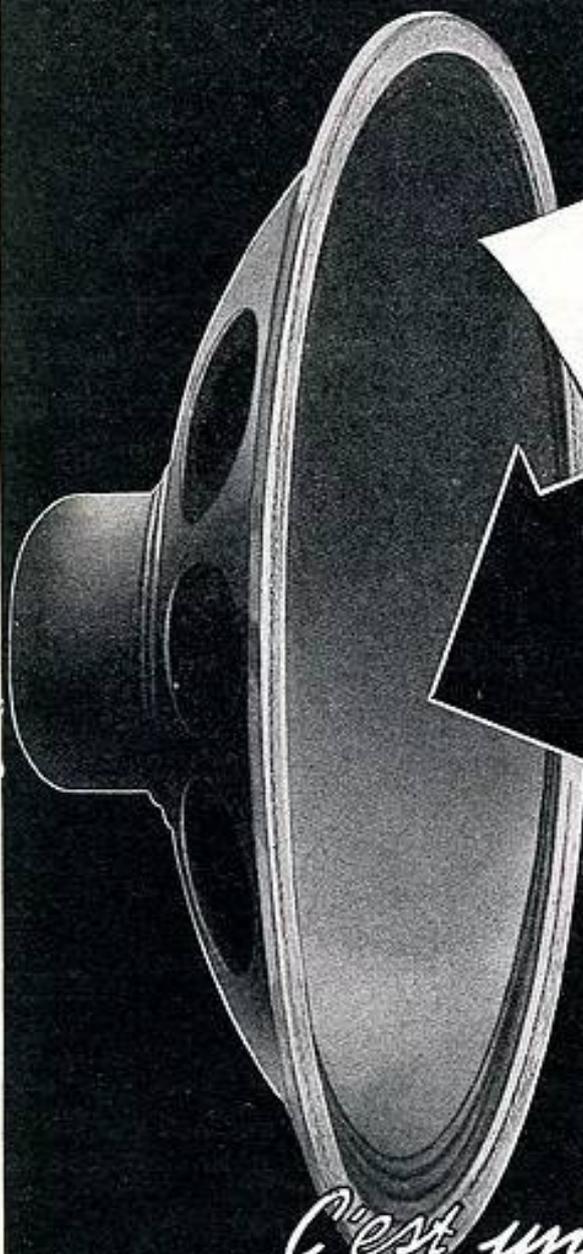
BOBINAGES BF.
NOYAUX MAGNÉTIQUES
CONDENSATEURS

SOCIÉTÉ
OMEGA

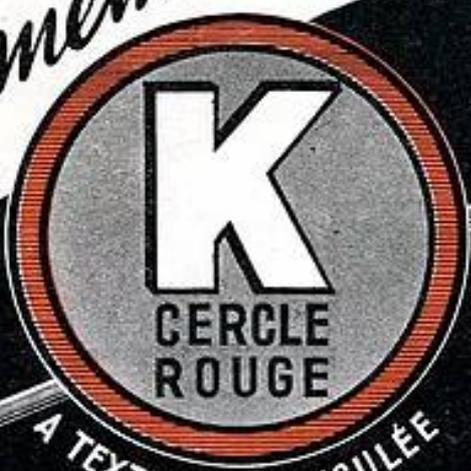


MATÉRIEL RADIOÉLECTRIQUE, TÉLÉPHONIQUE ET DE PHYSIQUE INDUSTRIELLE

SIÈGE SOCIAL ET DÉPÔT : 15 rue de Milan, Paris-9^e - Téléphone : TrL 17-60 +
USINE ET SERVICE COMMERCIAL : 106 rue de la Jarry, Vincennes - Tél. Dov. 43-20 +
USINE A LYON-VILLEURBANNE : 11-17, rue Songieu - Tél. Villeurbanne 89-90 +



*La nouvelle
membrane*



INTÉGRITÉ DES HARMONIQUES
RICHESSE DU TIMBRE MUSICAL

C'est une production



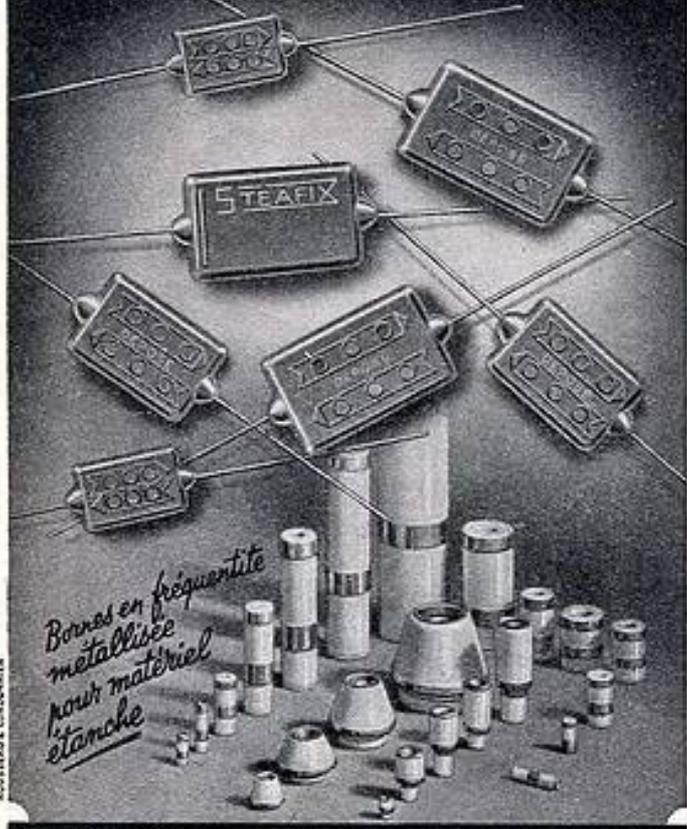
45 AV. PASTEUR
MONTREUIL (SEINE)
AVR. 20-13, 14 & 15

AUDAX

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

Condensateurs au Mica MOULÉS - ÉTANCHES

-70 +120°C



Bonnes en fréquence
métallisée
pour matériel
étanche

STÉAFIX & C^{IE} 17, RUE FRANCOEUR
PARIS 18^e MON. 02.93.6119

PUBL. ROPY

ON TROUVE : Une situation, un technicien,
un acheteur, une occasion, un fond de commerce,
et bien d'autres choses grâce aux
PETITES ANNONCES DE TOUTE LA RADIO

TUBES

ÉMISSION - RÉCEPTION - TÉLÉVISION
RADAR
MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE
IMPORTATION DIRECTE
U.S.A. et ANGLETERRE

**SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE LIAISON
FRANCE-AMÉRIQUE**

(S.I.L.F.A.)
S.A.R.L. au capital de 5.000.000

15, RUE FARADAY, PARIS-17^e ● CARNOT 99-39

PUBL. ROPY

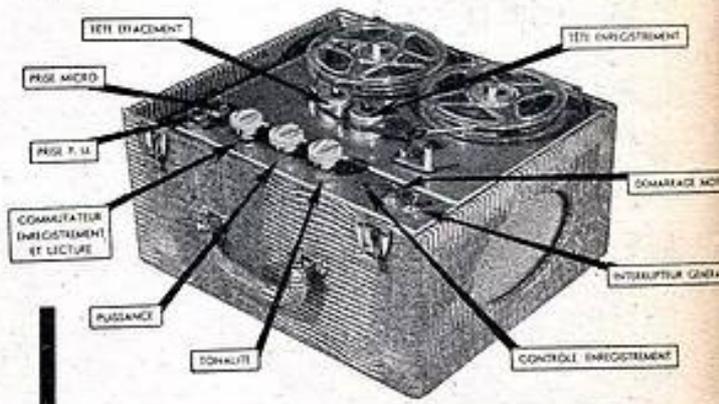
L'APPAREILLAGE DE HAUTE QUALITÉ

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

SURVOLTEUR - DEVOLTEUR
TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION
BALLAST POUR TUBES FLUORESCENTS

- Des ensembles mécaniques précis
- Des pièces détachées de qualité
- Des schémas très étudiés

vous permettront de réaliser
le même **MAGNÉTOPHONE**
que celui fabriqué dans nos ateliers



OLIVER-BABY (Photo ci-dessus)

Prix en ordre de marche : **60.000** francs
Prix en pièces détachées . . **46.450** francs

OLIVER-A

Prix en ordre de marche : **85.000** francs
Prix en pièces détachées . **63.700** francs

PLATINE adaptable sur P. U. : **15.000** francs

DOCUMENTATION ET LISTE DES PRIX DES
PIÈCES DÉTACHÉES, SCHÉMA D'AMPLI
contre 3 timbres à 15 frs

OLIVERES

5, Avenue de la République, PARIS (XI^e)
Tél. : OBE. 44-35 Métro : République

ÉTABLIS OUVERTS LE SAMEDI TOUTE LA JOURNÉE

PUBL. ROPY

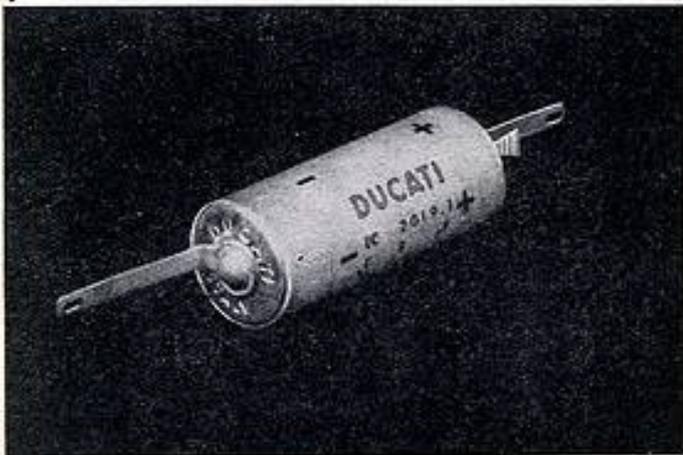
LES CONDENSATEURS

Belton

- CONDENSATEURS FIXES AU PAPIER
- RADIO SOUS TUBE VERRE
- PROFESSIONNELS ÉTANCHES SOUS MÉTAL
- TÉLÉVISION SOUS PLASTIQUE

◆
DUCATI

- CONDENSATEURS ÉLECTROLYTIQUES MINIATURE
 - MODÈLES TUBULAIRES OU A ÉCROUS
 - ÉTANCHÉITÉ ABSOLUE
 - CONDENSATEURS MICA SOUS BOITIER MOULÉ
 - CONDENSATEURS POUR FLUORESCENCE
- etc...



J. E. CANETTI & C^{IE}

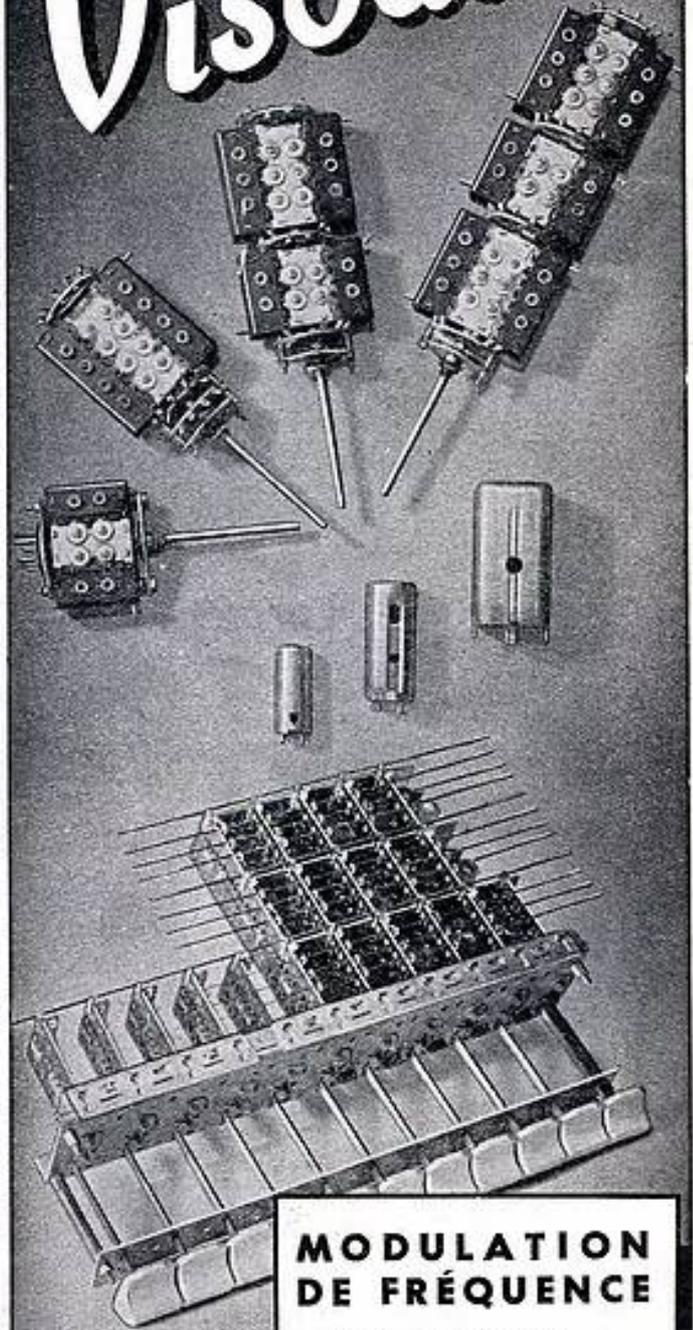
16, Rue d'Orléans, 16
NEUILLY-sur-SEINE (France)

Téléphone : MAI. 54-00 (4 lignes)

Câble adresse : TICOCANET-PARIS

FUBL. RAPH

Bobinages Visodion



**MODULATION
DE FRÉQUENCE**

Une nouveauté...

Bobinages pour récepteurs
MIXTES AM/FM

VISODION

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

XVII



toujours en tête de la qualité

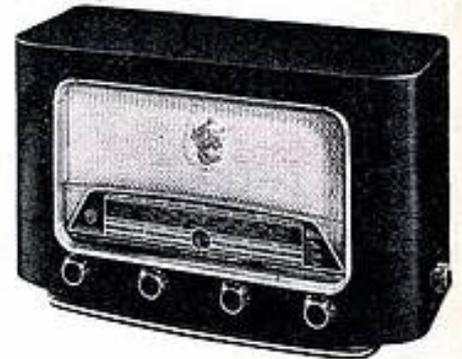
VOUS PRÉSENTE

3 NOUVEAUTÉS *Sensationnelles*

★ SÉRÉNADE à cadre incorporé

7 lampes dont 1 HF accordée sur 4 gammes ● CV à 3 cages ● Antenne O.C. incorporée ● Sensibilité extraordinaire.

Effet ANTAPARASITE ABSOLU!
(Dim. : 44 × 27 × 19 cm)



★ ELECTROPHONE 531 (8 Watts)

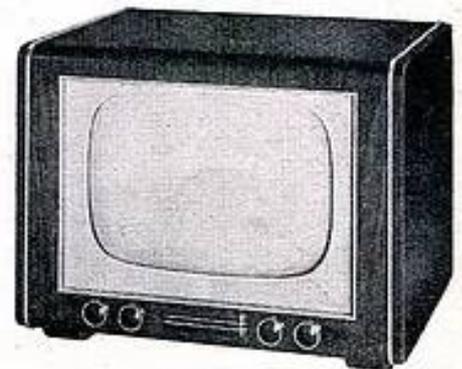
Pick-up PERPETUUM-EBNER de haute qualité, tête basculante pour microsillons (33-45) et 78 tours ● 3 entrées commutées : Phono, Radio, Micro ● 3 sorties commutées : HP int., HP ext., HP int. & ext. ● « Filtre d'aiguille » à variation continue ● Saphir inusable ● Double fusible ● Sortie = 8 watts (dist. inf. à 5 0/0).

(Dim. : 44 × 28 × 33 cm).

★ TÉLÉVISEURS 819 lignes

Grande sensibilité ● Stabilité absolue ● Protection spéciale contre la surchauffe lors de la mise en marche réduisant considérablement les risques de panne ● Correction du gamma (1/2 teintes) ● Haut-parleur invisible.

Les images les plus fines, les plus détaillées.
Disponible en 36 et 43 cm.



RADIO-TEST S.A.

RADIO
TEST
"Toujours meilleur"

6 bis, RUE AUGUSTE-VITU, PARIS-15°

XVIII

PUBL. RAPHY

TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE
DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

Directeur : E. AISBERG

Rédacteur en chef : M. BONHOMME

20^e ANNÉE

PRIX DU NUMÉRO 150 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN
(10 NUMÉROS)

■ FRANCE 1.250 Fr.

■ ÉTRANGER 1.500 Fr.

Changement d'adresse: 30 fr.

(joindre si possible l'adresse imprimée sur nos
pochettes)

• ANCIENS NUMÉROS •

On peut encore obtenir les anciens numéros à partir
du numéro 101 à l'exclusion des numéros
103, 138, 150 et 174, épuisés

Le prix par numéro, port compris, est de :

N ^{os}	Frs	N ^{os}	Frs
101 et 102 ...	50	124 à 128 ...	25
104 à 108 ...	55	129 à 139 ...	100
109 à 119 ...	60	140 à 151 ...	110
120 à 123 ...	70	152 à 159 ...	130

N^{os} 160 et suivants ... 160 Frs

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

TOUTE LA RADIO

à le droit exclusif de la reproduction
en France des articles de
RADIO ELECTRONICS

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

Tous droits de reproduction réservés pour tous pays
Copyright by Editions Radio, Paris 1952

PUBLICITÉ

M. Paul RODET, Publicité ROPY
143, Avenue Emile-Zola, PARIS-XV^e
Téléphone - Ségur 37-52

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

ABONNEMENTS ET VENTE :
9, Rue Jacob - PARIS-VI^e
O.D.I. 13-65 C.C.P. Paris 1164-34

RÉDACTION

42, Rue Jacob - PARIS-VI^e
LIT. 43-83 et 43-84

La Foire aux vanités

Si j'emprunte son titre au plus célèbre des romans de Thackeray, c'est parce que, après avoir fait le tour des stands de la section radio, notre garçon de bureau Théodore, qui se pique de culture classique (il potasse les pages roses du Larousse), a résumé ses impressions en disant : « Vanitas vanitatum, et omnia vanitas »...

Au moment où ce numéro sort des presses, la Foire de Paris brille encore de tous ses feux et mugit de tous ses haut-parleurs en attirant des saucissonneurs, des curieux... et même des clients. Comme tous les ans, dans le cadre de cette grande manifestation, la radio occupe une partie du hall de l'électricité, prise en sandwich entre les instruments de musique et les appareils électro-ménagers. Cette position intermédiaire entre les pianos, les saxophones et les mixers, aspirateurs et autres machines à laver, caractérise bien le caractère hybride de la radio, fruit du croisement de l'Art et de la Technique.

Cette année, le S.N.I.R. ne participe pas officiellement à la section radio de la Foire. Cela n'a pas empêché un grand nombre de constructeurs d'être là. Seuls, les « gros » brillent apparemment par leur absence. En fait, ils sont abondamment représentés par leurs revendeurs occupant des surfaces considérables.

Rien n'est, d'ailleurs, plus hétérogène que cette exposition où, à côté des maisons les plus sérieuses, les « margoulins » de tout crin ont également leurs stands où un curieux mélange de récepteurs, de pièces détachées et d'appareils de mesure crée une ambiance de grand bazar.

Ce qui frappe avant tout, c'est le mauvais goût d'un grand nombre d'appareils présentés. Que de clinquant, de fioritures, de dorures, de grillages, d'éclairages ! Il paraît que « le public aime ça ». Excuse banale des fabricants des pires « navets commerciaux » dans le domaine du cinéma. N'empêche qu'un film de qualité réelle rapporte davantage. Et je sais que les constructeurs de récepteurs dont l'esthétique témoigne d'un goût sobre et vraiment élégant, ne font pas de mauvaises affaires. Fort heureusement, il y avait à la Foire un certain nombre de récepteurs français qui,

sous ce rapport, n'avaient rien à craindre de la comparaison avec les appareils allemands qui, cette année, ont pris l'offensive.

Le récepteur portatif, alimenté par piles, par le secteur ou par les deux à volonté, semble nettement en progrès. Le poids et l'encombrement diminuent, la qualité s'améliore. Remarqué un modèle ingénieux alimenté par piles, mais comportant un adaptateur pour alimentation sur secteur utilisée lorsqu'il est employé comme récepteur fixe.

A presque tous les stands on trouve des téléviseurs. Cela paraît très suspect à notre Théodore qui, sans être mauvaise langue, prétend que bien des constructeurs achètent des châssis tout faits et se contentent de les mettre en ébénisterie. Après tout, ce n'est pas impossible. Plutôt que de disperser des efforts, il est préférable de concentrer la fabrication dans quelques entreprises qui, en produisant en grande série, pourraient faire baisser les prix de revient. C'est ce problème des prix qui pèse lourdement sur les destinées de la télévision en France. Tant qu'un ouvrier aura besoin de trois mois de salaires pour acquérir un téléviseur (que son collègue d'outre-Atlantique paie avec son gain d'une quinzaine), la télévision ne pourra se répandre dans les masses de notre population.

Terminons par le domaine de la basse fréquence où la floraison des enregistreurs sur ruban se poursuit de plus belle. Le fil semble disparaître (Théodore fait de l'esprit en parlant des enregistreurs sans fil...). En revanche, le disque magnétique gagne du terrain puisque, en dehors des machines spécifiquement destinées à la dictée du courrier avec la vitesse de 15 tours par minute, on voit apparaître un tourne-disques à trois vitesses standard qui, en plus de son emploi pour disques ordinaires, permet, en changeant la tête, d'enregistrer et de reproduire des disques magnétiques à 33 tours. Les aiguës sont, à cette vitesse, tout à fait satisfaisantes.

Et l'électronique ?... On en trouvait partout, sous forme d'applications les plus variées, partout, sauf dans le hall de la radio...

E. A.

Transformation directe de l'énergie atomique en électricité

Nos réserves de houille s'épuisent rapidement ; dans quelques dizaines d'années, les nappes de pétrole ne fourniront plus qu'un peu d'eau salée... Il faudra se rabattre sur les houilles bleue, blanche, verte, etc... et, surtout, sur l'ENERGIE ATOMIQUE. D'où l'intérêt du brevet que nous allons analyser, d'après une page du numéro de février dernier de notre remarquable confrère américain RADIO-ELECTRONICS.

Le Docteur Ernest G. Linder, des laboratoires de recherche de la R.C.A., a obtenu récemment le brevet U.S.A. n° 2 598 925 pour la transformation directe de l'énergie atomique en électricité.

Sous sa forme la plus simple, le générateur atomique Linder consiste en une enceinte métallique (fig. 1) dans laquelle on a fait le vide et dont le centre est occupé par une substance radio-active, comme le radio-phosphore. Cette substance émet des électrons dont certains atteignent le métal de l'enveloppe, lui communiquant une charge négative qu'il est facile de transformer en courant au moyen d'une classique résistance de charge.

Avec d'autres métaux radio-actifs, tels que le polonium, l'émission peut consister en particules alpha, auquel cas l'enveloppe devient positive par rapport à l'électrode centrale.

Quelle pourrait être la puissance d'un tel générateur ? En prenant pour exemple 1 gramme de radio-phosphore, occupant un volume d'un demi centimètre cube, le courant émis peut être de l'ordre de 2 mA. La tension atteignant 1 000 000 V, la puissance s'exprime par le chiffre coquet de 2 kW.

Le radio-phosphore ayant une période de 14 jours environ, courant et puissance vont décroître exponentiellement pour atteindre la moitié des valeurs initiales au bout de ce délai. Le renouvellement périodique du produit radio-actif pose donc un problème qu'il faudra s'efforcer de résoudre par des moyens aussi simples que possible.

Le phosphore radio-actif est d'autant plus intéressant qu'il s'agit d'un émetteur pur, c'est-à-dire libérant uniquement les rayons bêta, autrement dit des électrons, et cela sans dégagement de gaz, ce qui est indispensable à la conservation du vide (comme dans les tubes électroniques, des molécules gazeuses constitueraient des obstacles pour les électrons et, après ionisation, court-circuiteraient les deux électrodes).

Bien que l'impédance de ces générateurs puisse être modifiée dans une certaine mesure en agissant sur les caractéristiques de la substance émettrice, le fait que le

courant qu'ils délivrent est du continu sous très haute tension peut constituer un obstacle pour bien des applications. Aussi sera-t-on intéressé par la description qui va suivre d'un générateur atomique de tensions alternatives, lequel pourra bénéficier de l'association avec cet appareil presque magique qu'est un transformateur.

Ce n'est pas du 50 ou 60 Hz que délivre la source schématisée par la figure 2, mais de la H.F. ! Le fonctionnement est en effet le suivant : Les premières particules atteignant l'enveloppe la chargent comme précédemment ; mais les suivantes se trouvent repoussées vers l'électrode centrale,

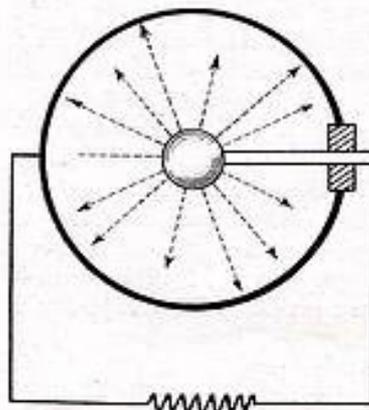


Fig. 1. — Générateur de tension continue : un courant de 2 mA sous 1 000 000 V peut parcourir le circuit d'utilisation.

après quoi elles seront à nouveau refoulées vers l'extérieur. Pour peu que les dimensions des électrodes aient été calculées pour favoriser la résonance, l'ensemble va osciller comme un tube à modulation de vitesse, ou comme les tubes montés jadis suivant le schéma de Barkhausen-Kurz.

L'énergie sera prélevée, ainsi que dans un magnétron, au moyen d'une boucle de couplage reliée à un câble coaxial. L'impédance de sortie se trouve de la sorte considérablement réduite, et par conséquent la tension disponible abaissée. Quant aux transformateurs qui suivront, ils contiendront en place de tôles un noyau de matériau magnétique à haute perméabilité, à moins qu'ils ne soient plus simplement à air...

Tel est le principe. Quant aux réalisations pratiques, le secret absolu, conséquence des applications militaires possibles, est soigneusement gardé. Force nous est donc de nous contenter d'imaginer les répercussions qu'aurait dans les différents domaines cette invention pleine de promesses.

Les premières applications auxquelles on pense pour les générateurs du premier type sont les appareils alimentés en très haute tension ; générateurs de rayons X, sources d'isotopes, etc. Quant aux modèles à courant de haute fréquence, ils ont leur place tout indiquée dans les émetteurs ra-

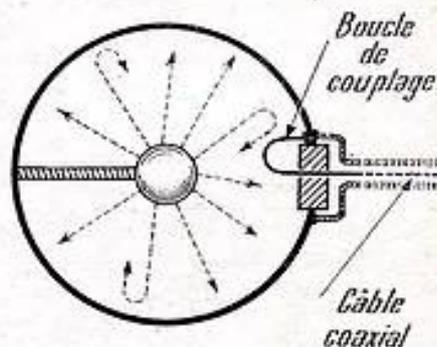


Fig. 2. — Cette fois, c'est une oscillation H.F. qui est engendrée par l'émission de corpuscules du corps radio-actif central.

dio et radar ! On trouvera bien le moyen d'intercaler quelque part un organe modulateur — pourquoi pas une grille entre les deux électrodes ? —, ce qui fait qu'en fin de compte, on aura redécouvert la triode, mais une triode à cathode froide (relativement) et radio-actives.

Du côté des applications domestiques, il faudra sérieusement modifier les installations : distribution par guides d'ondes, interrupteurs en T magique, résistances en paraffine, et compteurs à base de thermistors ! Quant à la cuisine, elle verra l'ère de la H.F. obligatoire. Adieu grillades et beelsteacks... Le chauffage central sera assuré par l'eau de refroidissement des générateurs. Peut-être même le cancer sera-t-il vaincu par le bain permanent dans le rayonnement radio-actif... à moins que ce dernier ne conduise prématurément l'humanité à son trépas !

M. B.

soit stabilisée. C'est le montage de choix quand on désire utiliser un univibrateur en retardateur d'impulsion à retard réglable.

Ce montage est également très utilisable pour la production d'impulsions modulées en largeur : si on l'excite sur la grille de V_1 par des impulsions positives périodiques et que l'on applique comme tension de polarisation sur cette grille la tension modulatrice (de fréquence très inférieure à celle des impulsions), on peut recueillir sur l'anode de V_2 des signaux rectangulaires modulés en largeur. C'est par un dispositif de ce genre que l'on peut transmettre le son de la télévision par modulation en largeur des tops de synchronisation de lignes.

Utilisation des univibrateurs pour la commande des relais

Si l'on désire obtenir un bref collage d'un relais à partir d'une impulsion trop faible ou trop courte pour être directement envoyée dans le bobinage du relais, on peut évidemment utiliser un simple tube amplificateur, excité sur sa grille par l'impulsion et dans le circuit anodique duquel se trouve le relais. Mais il est en général bien préférable d'utiliser un univibrateur déclenché par l'impulsion pour actionner le relais : en effet, quel que soit l'amplitude et la durée de l'impulsion de déclenchement de l'univibrateur, celui-ci enverra dans le bobinage du relais un courant parfaitement connu pendant un temps déterminé et invariable ; aussi le relais fonctionnera-t-il toujours dans les mêmes conditions.

On pourra, par exemple, placer le relais en série avec la résistance R_2 dans le montage de la figure 1 : le petit surcroît de courant anodique de V_1 qui suit immédiatement le premier basculement de l'univibrateur sera très favorable au fonctionnement du relais, celui-ci nécessitant en général plus de courant pour coller que pour demeurer collé.

Mais il faudra se méfier des effets éventuels de la self-induction du relais : n'oublions pas, en effet, que le courant anodique de V_1 est brusquement établi lors du premier basculement, et surtout brusquement coupé lors du deuxième ; or, les circuits inductifs, on le sait, ont horreur de telles fantaisies (si toutefois nous osons tenter de pénétrer la psychologie des circuits) et protestent en faisant apparaître à leurs bornes des tensions de self-induction qui peuvent d'abord perturber le fonctionnement de l'univibrateur, et ensuite être fatales pour les relais, en provoquant des claquages entre leur bobinage et le noyau magnétique. Heureusement, il existe un moyen simple pour faire oublier à ces

circuits leur self-induction : si l'on shunte une bobine de self-induction L et de résistance ohmique R par une résistance R' en série avec un condensateur C (fig. 8) et que l'on choisisse les valeurs de ces éléments de telle sorte que

$$R' = R \quad \text{et} \quad C = L/R^2,$$

l'ensemble devient équivalent à tous les points de vue à une résistance ohmique pure non réactive de valeur R . Il est facile de mesurer R : c'est la résistance ohmique du relais. Et si l'on ne dispose pas de selfmètre pour la mesure de L , qui permettrait de calculer la valeur de C , on peut procéder par essais successifs, en observant par exemple avec un voltmètre de crête la valeur de C qui donne le moins de surtension positive sur l'anode de V_1 au moment du rebasculé de l'univibrateur.

Utilisation des univibrateurs en retardateurs d'impulsions

Il est extrêmement fréquent dans la technique électronique que l'on ait à retarder des impulsions d'un retard constant. Pour en citer un exemple, nous signalerons le retardateur de déclenchement pour lampe flash à gaz ionisé que nous avons décrit dans le numéro 156, page 151. Nos lecteurs objecteront sans doute que, dans ce cas, on peut employer une ligne à retard, et cela se fait ; mais il ne faut pas oublier que le retard que peut apporter une ligne à retard est en général assez petit : si l'on ne veut pas utiliser un nombre déraisonnable de cellules, comme chacune ne peut avoir qu'un retard très faible (obligée qu'elle est d'avoir une fréquence de coupure très élevée, sinon les impulsions en sortiraient méconnaissables) on est limité à quelques microsecondes.

D'autre part, le retard d'une ligne est fixe, ou tout au moins réglable d'une façon discontinue.

Si nous employons l'univibrateur de la figure 1, ou celui de la figure 4, et que nous envoyions une impulsion positive sur la grille de V_1 (ou négative sur son anode à travers une diode), il suffit de dériver la tension de l'anode de V_2 , cette tension étant un signal rectangulaire positif, pour obtenir un top positif synchrone du top de déclenchement, suivi d'un top négatif, retardé par rapport au top de déclenchement d'une durée égale à la période de l'univibrateur (fig. 6). Si, contrairement à ce que nous avons fait quand l'univibrateur était utilisé pour uniformiser des tops, nous supprimons les tops positifs (à moins qu'ils soient sans effet) et nous ne gardons que les tops négatifs, nous avons obtenu des tops négatifs retardés par rapport aux tops de déclenchement. Ce montage s'utilise énormément, car il est très souvent nécessaire que les tops retardés soient négatifs (par exemple pour déclencher des montages à deux états d'équilibre stable, du type *Eccles-Jordan*).

dés soient négatifs (par exemple pour déclencher des montages à deux états d'équilibre stable, du type *Eccles-Jordan*).

Si l'on désire que le top retardé soit positif, la solution classique et très souvent utilisée consiste à dériver la tension de l'anode de V_1 . Cette méthode donne lieu à de nombreuses difficultés. En effet, on voit en examinant la forme du signal que l'on peut trouver sur l'anode de V_1 (fig. 2) qu'il ne s'agit pas d'un simple signal rectangulaire négatif (dont la dérivation fournirait bien un top négatif au moment du premier basculement suivi d'un top positif retardé), mais d'un signal plus complexe.

Il en résulte que, lorsqu'on dérive ce signal, on obtient un petit top positif presque au début de la période de l'univibrateur, suivant immédiatement le top négatif prévu, et correspondant à la légère remontée du potentiel de l'anode de V_1 qui suit l'instant t_0 . Puis, au moment où on doit obtenir le top positif, c'est-à-dire à la fin de la période de l'univibrateur, on n'obtient qu'un top de petite amplitude, en raison de la lenteur de la remontée du potentiel de l'anode de V_1 . Il arrive que ce top ne soit guère plus grand que le top positif parasite qui s'était produit presque au début de la période ; aussi le fonctionnement du retardateur est-il souvent assez imparfait.

On l'améliore en diminuant le temps de recouvrement de l'univibrateur (diminution de C , augmentation de R_2),

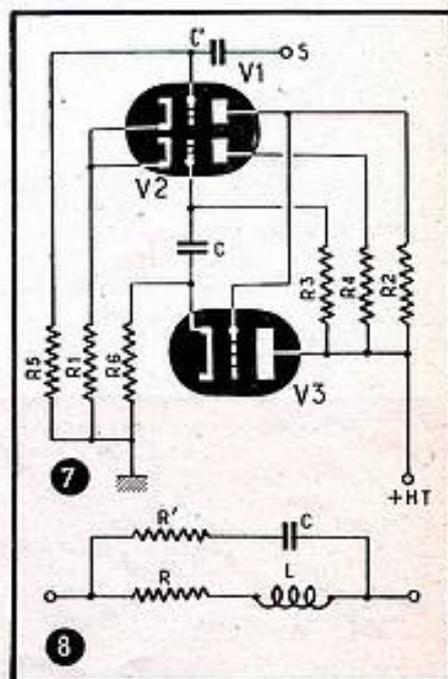


Fig. 7. — Le tube V_2 monté en étage à liaison cathodique accélère la recharge de C après le rebasculé de l'univibrateur et diminue son temps de recouvrement.

Fig. 8. — L'ensemble $R' C$, en parallèle avec l'ensemble $L R$, contre-balance les effets de L .

Montez cette

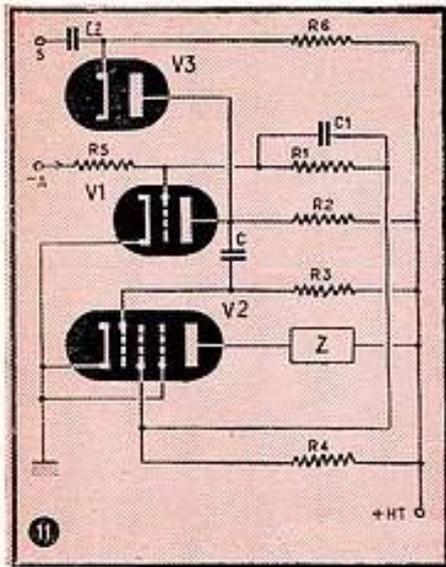


Fig. 11. — Univibrateur à couplage électronique, dérivé du précédent par utilisation d'une penthode pour V₂, le couplage entre V₂ et V₁ se faisant par l'intermédiaire de l'écran de la penthode.

moyen d'une triode-penthode type ECL 80 ou ECF 1.

Il existe d'autres montages d'univibrateurs à penthodes, avec des couplages par les écrans, ou des couplages du type transatron (entre le supprimeur et l'écran) qui permettent de réaliser un univibrateur avec un seul tube, mais nous n'entrerons pas dans leur description qui nous emmènerait trop loin, car nous avons déjà suffisamment abusé de la patience de nos lecteurs. Aussi nous contenterons-nous de l'énumération ci-dessus.

Conclusion

Il ne saurait être question d'épuiser la question des univibrateurs dans ce bref (1) exposé, mais nous avons surtout l'intention de détailler les possibilités de ces montages qui sont parmi les plus importants de l'électronique, et nous sommes persuadés que si nos lecteurs se mettent à utiliser ces montages, ils leur trouveront encore des quantités d'applications nouvelles.

Un montage élémentaire (entendons par là : constituant un élément fondamental d'un ensemble, et non un montage très simple) ne se laisse manier et adapter à l'usage que l'on veut en faire que si l'on connaît tout à fait à fond ses détails et les petites difficultés cachées de son schéma ; aussi avons-nous tenu à étudier très à fond le fonctionnement des univibrateurs, avec la quasi-conviction que ceux qui auront eu le courage de nous lire jusqu'au bout en retireront quelque chose...

J.-P. CEHMICHEN,
Ing. E.P.C.I.

(1) Nous laissons à l'auteur toute responsabilité quant au qualificatif de « bref » dont il décore son article (N.D.L.R.).

Dans cet article, l'auteur décrit une minuterie électronique destinée plus spécialement à actionner un agrandisseur photographique et construite avec des pièces détachées qui se trouvent en général dans la réserve de tout technicien actif. La simplicité de la construction et la sûreté du fonctionnement feront de ce petit appareil un outil précieux pour tous les travaux où un circuit électrique doit être branché sur le secteur ou coupé pendant un temps déterminé et n'exigeant pas d'être mesuré de façon rigoureuse.

Quid prodest

Si parmi les amis de cette revue se trouvent des esprits éclectiques, toujours à la recherche de nouvelles activités, et vagabondant dans le domaine de la photographie, ceux-là pourront sûrement tirer profit de cet article. Si, de plus, à la suite de travaux consacrés à la construction d'appareils électroniques inédits, quelques déceptions ont garni leurs fonds de tiroirs de pièces détachées diverses et de ces lampes, amies fidèles que le cœur interdit de jeter et la raison d'utiliser, ils seront certainement satisfaits de leur trouver un emploi utile.

Pour tout dire, cette description s'adresse aux âmes d'élite qui, non contentes d'enrichir l'électronique (et les marchands de pièces détachées) d'expériences transcendantes, cumulent en s'adonnant également aux délices de la photo — petit format — et des travaux qu'elle entraîne.

Le but et les moyens

Comme le fait connaître l'introduction, il s'agit de réaliser un dispositif capable d'allumer et d'éteindre alternativement, pour une durée prédéterminée, un appareil, tel que la lampe d'un agrandisseur photographique.

La durée d'allumage doit être aisément réglable, et le dispositif ne doit comporter que des pièces simples, faciles à trouver sur des maquettes réformées ou dans le commerce.

Du moment qu'il s'agit d'un temps ou d'une durée à fixer et à modifier à volonté, tout électronicien qui se respecte songe au mariage entre un condensateur et une résistance, aux charges et décharges qui accompagnent cette union et à leur durée, désignée pudiquement sous le nom de « constante de temps ».

On sait que dans une telle combinaison, la tension aux bornes du condensateur est une fonction du temps. Si

l'on se fixe une valeur de tension u , fraction de la tension U qui sert à charger le condensateur, le temps qui s'écoulera pour décharger ce dernier à travers une résistance donnée à la valeur u dépendra uniquement des valeurs du condensateur et de la résistance. Plus elles seront grandes et plus ce temps sera long ; plus elles seront faibles, plus le temps sera court.

Voilà donc un ensemble susceptible de fixer, si nous arrivions à lui asservir le reste, la durée du fonctionnement de notre appareil. Retenons que cet asservissement revient en somme à déclencher dans un élément de montage qui suivra le dispositif R-C, une réaction déterminée à l'instant où la tension u est atteinte. Cette réaction ne doit pas

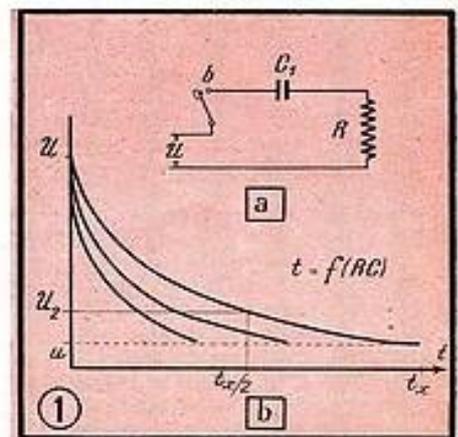


Fig. 1. — L'ensemble R-C, étant chargé à la tension U , on provoque la décharge et l'on relève les courbes de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps, pour différentes valeurs de R et de C . Dans tous les cas, les courbes ont été arrêtées après le temps t_x nécessaire pour ramener U à la valeur u . On voit que la tension U_2 qui ramène à la moitié le temps de décharge à la valeur u n'est qu'une fraction de U .

Le fait que le rapport des tensions fournies par le potentiomètre est beaucoup plus grand que le rapport des temps de décharge qui leur correspondent, s'explique par l'allure de la courbe de la figure 1 qui représente la variation de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps. En effet, la tension baisse d'abord rapidement, mais ralentit la décharge d'autant plus qu'elle diminue.

On peut se rendre compte, toujours dans la figure 1, que la tension U_2 qui permet de diminuer de moitié le temps de décharge n'est qu'une fraction de U_1 .

Résumons donc la partie analysée comprenant condensateur, résistances et potentiomètre, comme suit :

Un dispositif permettant, à partir d'une tension négative variable U_1 , d'amener et de maintenir à la grille d'une lampe une polarisation suffisante pour bloquer son courant plaque pendant un temps prédéterminé. En effet, si la tension u qui représente le point jusqu'auquel on décharge le condensateur, rétablit la lampe dans ses conditions de fonctionnement normales, nous pouvons grâce au commutateur de résistances et au potentiomètre, fixer d'avance la durée du blocage de la lampe.

b) Le serviteur électronique :

Passons maintenant au second élément du schéma : la ou les lampes qui sont chargées de fermer ou couper le circuit du relais.

A cet effet, on peut aussi bien utiliser une lampe double comme la 6N7 ou la ECC 41, que deux lampes séparées. Pour la maquette dont le schéma (fig. 2) et la photo sont reproduits, on a utilisé une 6N7. Pour les autres lampes, il n'y a que les résistances R_1 et R_2 qui changent de valeur.

Pour comprendre le fonctionnement de cette partie de la minuterie, supposons que le condensateur C_1 est chargé par une tension négative de façon à couper le courant plaque de la première triode, dans la grille de laquelle se trouve le dispositif RC. La polarisation de la deuxième est déterminée par le diviseur de tension constitué par les résistances R_1 , R_2 et R_3 . Ces résistances sont choisies de telle façon que la polarisation corresponde au fonctionnement normal de la lampe. Il y a donc un courant dans le circuit plaque. Ce courant actionne le relais, qui allume l'agrandisseur.

Aux bornes de la résistance R_3 , ce courant provoque une certaine chute de tension qui s'ajoute à la polarisation ; mais la destination principale de cette résistance nous apparaîtra par la suite.

Le condensateur C_1 a été chargé par la fermeture du contact b (bouton poussoir). Pour charger C_1 , on exerce une courte pression sur b . Le condensateur se décharge à travers les résistances sélectionnées par le commutateur. Dès que C_1 est chargé, la première lampe est bloquée. Elle le reste jusqu'à l'instant où, à la suite de la décharge, la tension aux bornes de C_1 atteint une valeur u déterminant l'amorçage d'un courant plaque. Ce courant provoque une chute de tension dans la résistance R_3 , ce qui rend plus négative la grille de la deuxième lampe, diminue et ensuite coupe son courant plaque en séparant par cela même les contacts du relais.

Lorsque le courant plaque de la deuxième lampe commence à diminuer, la polarisation due à la résistance R_3 diminue également et déplace vers le positif la grille de la première lampe, c'est-à-dire précipite le phénomène. Sans cette résistance, on aurait une oscillation de la tension plaque, provenant de la réaction de l'alimentation aux variations du courant plaque de la 2^e lampe. Cette oscillation se manifesterait par des faux contacts répétés avant la rupture définitive du relais.

Ainsi, à partir de l'instant où la polarisation de la première lampe a baissé au-dessous de la valeur u , la minuterie se trouve en état d'attente. Pour la déclencher, il suffit d'appuyer sur le bouton du contact b , ce qui recharge le condensateur C_1 . Finissons cette partie en résumant comme suit le fonctionnement des deux lampes :

Dans la plaque de la première se trouve une résistance (R_1) faisant partie d'un diviseur de tension qui détermine la polarisation de la seconde lampe. Quand un courant traverse la première, cette polarisation bloque la seconde. En coupant le courant de la première lampe, on diminue la polarisation à la grille de la deuxième et l'on déclenche le courant dans son circuit de plaque. Ce courant dure tant que la première lampe ne débite pas.

c) Relais :

Il se peut qu'entre les lecteurs de cette revue qui voudront construire la minuterie, se trouvent quelques privilégiés possédant des petits relais sensibles à un courant de quelques milliampères. Pour ceux-là, la construction sera facile. Mais à la rigueur, on peut prendre un relais quelconque et, en cas de besoin, refaire la bobine avec le maximum de spires d'un fil émaillé de 0,08 à 0,1 mm. Souvent, il sera utile d'alléger le ressort de rappel pour augmenter la sensibilité. Mais là, comme pour le reste, il faut procéder avec mesure et ne pas transformer le ressort en une pauvre chose trop ramollie.

Le tout, c'est de pouvoir actionner le relais avec le courant maximum admis-

sible pour la lampe choisie. Si le relais peut fonctionner avec un courant légèrement inférieur, les choses n'en iront que mieux.

L'alimentation

Elle n'a de particulier que l'obligation de prévoir une tension négative assez forte, destinée à charger le condensateur C_1 afin de bloquer la première lampe d'une part, et à fournir un potentiel négatif suffisant pour le pied du diviseur de tension R_1 , R_2 et R_3 qui fixe la polarisation de la deuxième lampe, d'autre part.

Les tensions à obtenir sont indiquées dans le schéma. Pour la maquette, nous avons utilisé un vieux transformateur d'un poste de 4 lampes. La valve a été branchée en redresseur monoplaque sur une moitié de l'enroulement H.T. L'autre moitié, avec un petit redresseur sec, fournit la tension négative qui est réduite à la valeur voulue par les résistances R_1 et R_2 .

La matérialisation

Après l'examen du schéma et de son fonctionnement, il nous reste à envisager la réalisation de l'ensemble.

Comme les pièces disponibles varieront, très certainement, d'un amateur à l'autre, il est bien difficile de donner des directives précises. C'est plutôt le goût et l'ingéniosité du lecteur qui détermineront la forme et le mode du montage. A titre d'exemple, la figure 3 reproduit la photo de la maquette réalisée par l'auteur. On aperçoit sur un châssis en aluminium de 2 mm, de gauche à droite, le condensateur chimique de $2 \times 8 \mu F$, la valve 5Y3, le transformateur d'alimentation, la lampe double 6N7, le condensateur de $50 \mu F$ et le redresseur. Sur la paroi avant se trouvent les deux boutons-flèches pour le réglage.

Le premier actionne le potentiomètre, et le second le commutateur des résistances. Entre les deux boutons-flèches se trouve le bouton contact b .

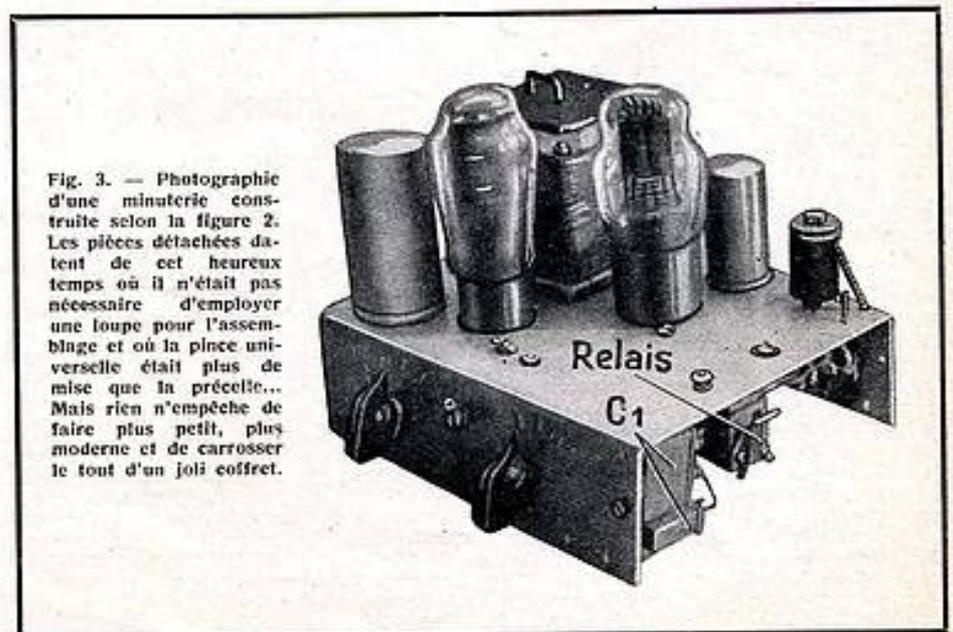


Fig. 3. — Photographie d'une minuterie construite selon la figure 2. Les pièces détachées datent de cet heureux temps où il n'était pas nécessaire d'employer une loupe pour l'assemblage et où la pince universelle était plus de mise que la pince... Mais rien n'empêche de faire plus petit, plus moderne et de carrosser le tout d'un joli coffret.

minuterie électronique

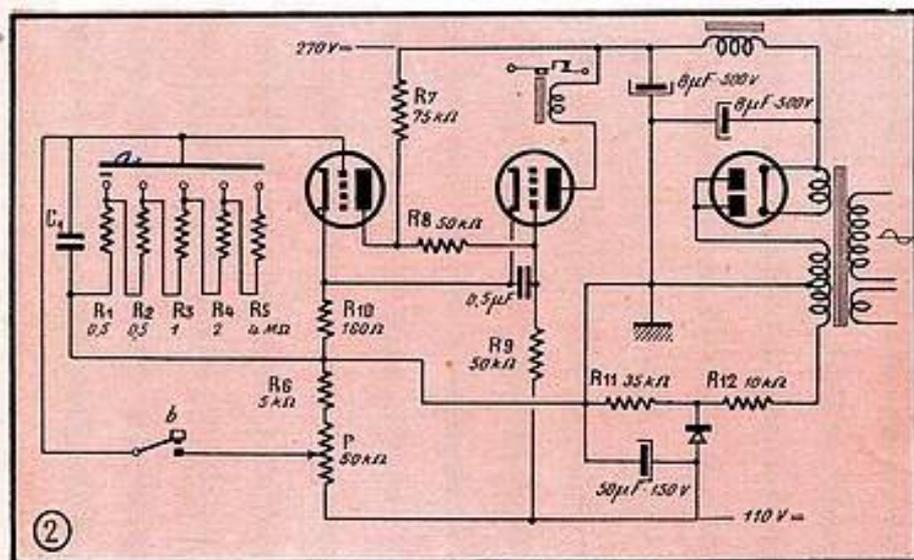


Fig. 2. — Schéma complet du compte-rose : L'ensemble C_1 et R_1 - R_5 détermine le temps de fonctionnement, qui peut être modifié de façon continue par action sur le potentiomètre P (à choisir du type bobiné). Les deux triodes peuvent être celles d'une 6N7 ou d'autres, pourvu que la première présente une grande résistance interne et que la seconde débite assez pour provoquer la fermeture du relais dont on dispose. Si ce dernier est très sensible, il peut être avantageux d'adopter le schéma fourni plus loin (fig. 4).

avoir lieu avant cet instant, donc à une tension supérieure à u . Ainsi, entre l'instant de charge à la valeur U prise comme origine et la réaction, s'écoulera un temps déterminé et réglable par la modification de R ou de C (fig. 1).

Cela dit, cédon pour quelques instants à une impatience bien légitime et regardons, en nous écartant de l'ordre logique des choses, comment doit travailler la sortie de la minuterie.

Etant donné qu'il faut allumer et éteindre un appareil électrique, la sortie devra comporter un interrupteur. Il nous reste à décider du modèle à employer. Comme l'interrupteur sera actionné par l'intermédiaire d'un mécanisme électronique de préférence, commandé lui-même par le dispositif RC à constante de temps réglable, il sera sage de l'envisager sous la forme d'un relais.

Nous voilà donc fixés sur l'entrée et la sortie de la minuterie. Il faut encore trouver l'élément qui servira d'intermédiaire et qui se chargera de maintenir fermé le relais pendant tout le temps nécessaire à ramener la tension de charge U à la valeur u . Monsieur de

La Pallice en tirerait la conclusion qu'en dehors de cette période, le relais doit rester ouvert, et nous nous associerons à cette opinion.

Un plongeon dans les profondeurs de nos connaissances ramène à la surface le souvenir de deux lampes reliées l'une à l'autre de telle façon que l'arrêt de l'une provoque un courant plaque dans l'autre.

Si nous chargeons le condensateur du dispositif RC placé dans la grille d'une lampe par une tension négative, de façon à bloquer cette lampe, on peut s'arranger pour que ce blocage provoque un courant plaque dans une deuxième lampe reliée à la première d'une façon convenable. Dans ce cas, un relais qui se trouverait dans la plaque de la deuxième lampe fermerait son circuit de travail. Cet état de choses durera jusqu'à ce que le dispositif RC se soit déchargé à une valeur de tension u à laquelle la première lampe se remet à fonctionner et bloque la deuxième. Le relais, qui ne sera plus aimanté par le courant plaque, ouvrira le circuit de travail.

Avec ces trois éléments, la minuterie est au complet. Il ne reste qu'à choisir une alimentation convenable et à réaliser le montage.

Le schéma et son fonctionnement.

Pour bien comprendre le fonctionnement de l'ensemble, reportons-nous au schéma représenté dans la figure 2. Ce schéma correspond exactement aux principes énoncés dans les lignes précédentes. Il se décompose donc en trois éléments :

a) Ce qui détermine le temps :

On trouve en C_1 un condensateur qui est chargé par une tension négative prélevée sur le potentiomètre P dont nous reparlerons par la suite. Ce condensateur est déchargé, suivant la position du commutateur a , par les résistances R_1 à R_5 . La valeur de ces résistances est choisie de façon à doubler le temps de décharge à chaque commutation. Si avec R, ce temps est de n secondes, il est $2n$ avec R_2 , $4n$ avec R_3 , et ainsi de suite.

C'est la fermeture du contact b qui charge le condensateur C.

Le potentiomètre P fournissant la tension U fait partie, avec la résistance R_6 , d'un diviseur de tension. Sur les -110 V appliqués aux bornes du diviseur, -10 à -110 sont disponibles sur le potentiomètre. Ainsi, en variant la position du curseur, nous pouvons varier d'une façon continue la valeur de la tension U destinée à la charge du condensateur C.

L'objet de cette variation est facile à comprendre, car si U diminue, le temps de décharge diminue également. En jouant sur la tension, nous pouvons combler l'intervalle qui existe entre deux positions consécutives du commutateur. Autrement dit, le potentiomètre, en modifiant la tension de charge, permet de varier le temps de décharge du double au simple. Ainsi notre dispositif comprenant une tension variable suivant la position du potentiomètre et la résistance sélectionnée par le commutateur, donnera des temps de décharge variant de $n/2$ à $16n$.

Si nous fixons n à 10 secondes, cela représentera une variation continue de 5 à 160 secondes.

A propos de la sélectivité automatique

Dans le N° 155, nous avons fait observer combien il serait désirable, pour tirer le maximum de qualité de chaque émission, que la bande passante s'ajuste automatiquement aux conditions de la réception.

Poussé par la curiosité et dans le dessein d'informer les lecteurs de « Toute la Radio » nous avons recherché dans des publications, tant européennes qu'américaines, ce qui avait pu être fait dans cette voie. A notre surprise nous n'avons presque rien trouvé.

La variation de la sélectivité est généralement obtenue en modifiant le couplage

entre primaire et secondaire d'un ou de plusieurs transformateurs M.F. Le dispositif le plus utilisé, parce que le plus simple, consiste à surcoupler les deux circuits au moyen d'un enroulement spécial de quelques tours mis en service par un commutateur (fig. 1).

Il existe d'autre part, dans certains récepteurs commerciaux, des mécanismes plus ou moins compliqués permettant de changer la position relative des circuits à l'aide de câbles ou de leviers.

Ces systèmes se prêteraient difficilement à une commande automatique. Le premier moyen qui se présente à l'esprit pour ob-

tenir celle-ci est de faire varier la réluctance ou la perméabilité du circuit magnétique commun aux deux enroulements. La figure 2 suggère un arrangement théorique possible.

Les circuits M.F. sont couplés entre eux par un barreau A en matière magnétique. Le courant de plaque d'une lampe réglée par la C.A.V. passe dans un enroulement entourant celui-ci. En l'absence d'un signal, ce courant atteint son maximum et le barreau de couplage est saturé ; sa perméabilité tombe au voisinage de l'unité, le couplage est faible et, par conséquent, la sélectivité très grande.

En présence d'un signal, l'intensité diminue dans l'enroulement et le couplage s'accroît par suite de l'augmentation de la perméabilité.

Il reste à examiner le cas de deux signaux voisins assez puissants pour se gêner mutuellement pour peu que l'on élargisse la bande passante. Il s'agit de trouver un système qui, lorsque cette situation se présente, paralyse l'action de la commande de sélectivité sans affecter les autres paramètres.

On pourrait utiliser une commande manuelle permettant d'envoyer un courant à travers la bobine entourant le barreau A pour maintenir la saturation de celui-ci. Pour rendre cette action automatique, il faudrait un système commandé à partir d'un circuit accordé sur une fréquence correspondant au battement entre l'oscillateur local et le signal indésirable.

Cela suppose un circuit (au moins) à très grand coefficient de surtension qu'on pourrait exciter par une lampe à la polarisation réglée par une C.A.V. inversée (fig. 3). Une tension négative fixe appliquée à la grille réduit le courant anodique à zéro. En présence d'un signal indésirable de la fréquence correspondante et d'un niveau suffisant, la lampe est déblocquée par une tension positive fournie par la C.A.V. qui entre en action à ce moment. Il circule alors dans l'enroulement B un courant qui sature le barreau de couplage et maintient la sélectivité maximum.

Pour être complet, le système devrait comprendre deux circuits accordés respectivement sur des fréquences situées de part et d'autre de celle correspondant au signal désiré.

Nous n'avons trouvé aucune indication permettant de supposer qu'un pareil système ait jamais été utilisé dans la pratique ; nous ne doutons pas cependant que bien d'autres avant nous aient dû y songer. Quoi qu'il en soit, nous le proposons aux techniciens qui ont le matériel et les loisirs nécessaires pour l'expérimenter.

Un autre moyen, purement électronique, de faire varier la bande passante serait de coupler les circuits M.F. par une lampe en utilisant l'effet Miller comme dans les montages à glissement de fréquence. Nous laissons pour l'instant nos lecteurs méditer ce dernier système sur lequel nous nous proposons de revenir un jour.

R. DESCHEPPER

Toute la Radio

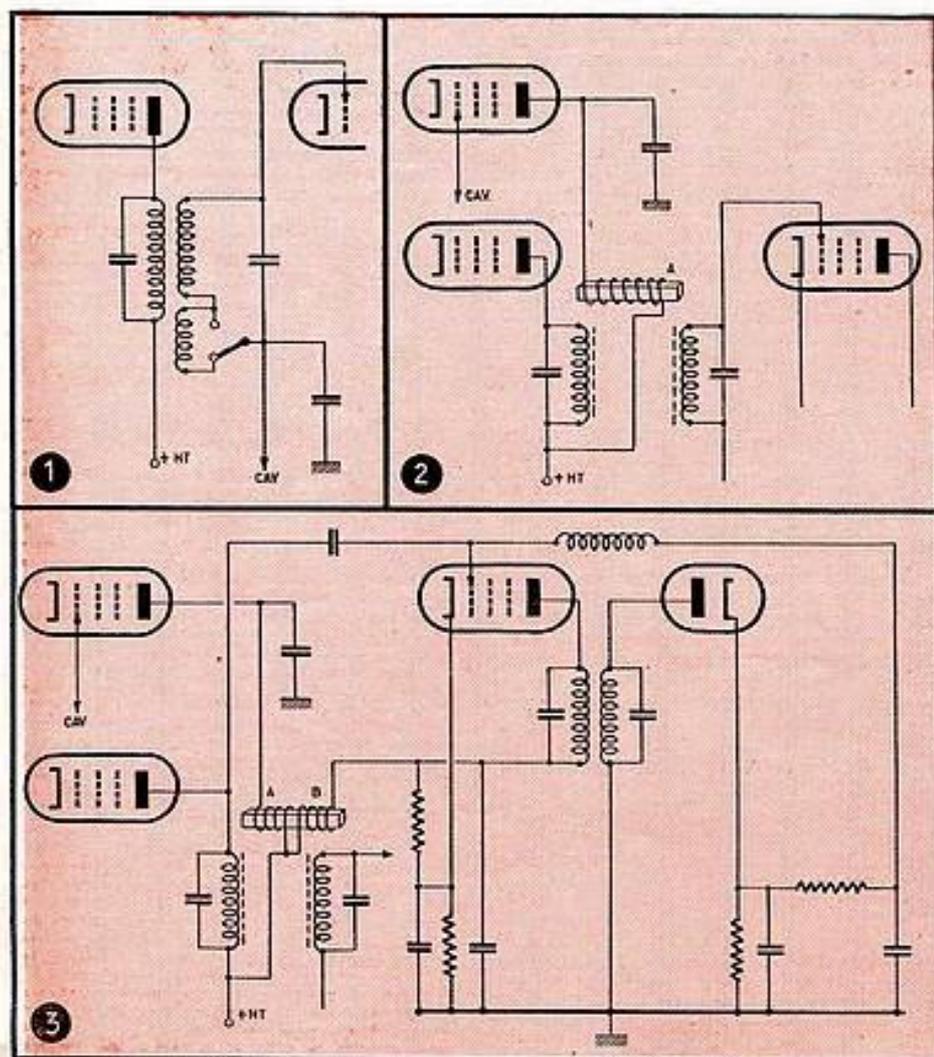


Fig. 1. — Disposition habituelle du changement manuel de sélectivité.

Fig. 2. — Variation automatique de la sélectivité commandée par la porteuse.

Fig. 3. — Système bloquant le réglage automatique dans le cas de signaux trop voisins.

LE CHANGEMENT DE FREQUENCE

FM • TV • FM • TV

aux faibles longueurs d'onde

par R. de SAINT ANDRÉ

L'UTILISATION DU TUBE ECH 42 POUR LE CHANGEMENT DE FREQUENCE

La réception des émissions de télévision et de radiodiffusion à modulation en fréquence (FM) offre aujourd'hui un intérêt croissant. Or l'utilisation des tubes changeurs de fréquence combinés sur les fréquences de 30 à 120 Mc/s présente quelques difficultés, principalement dues à l'utilisation de la méthode multiplicative de changement de fréquence, c'est-à-dire à l'application de la tension d'oscillation locale e_0 et de la tension de signal e_1 à deux grilles différentes d'un même tube.

Nous examinerons d'abord quelles sont exactement ces difficultés, pour quelles fréquences elles commencent à être observées et quels remèdes parmi les plus simples peuvent être proposés dans chaque cas.

Tension d'oscillation locale

Le montage oscillateur usuel pour les gammes de fréquences élevées comporte un circuit d'anode accordé,

la réaction étant obtenue par couplage inductif avec l'enroulement de grille.

L'impédance du circuit accordé d'anode décroît lorsque la fréquence croît si la capacité du condensateur d'accord est prise constante. Sur les fréquences basses de chaque gamme considérée ici, la réaction doit donc être augmentée en conséquence afin d'éviter que la tension d'oscillation tombe au-dessous de la valeur requise (couramment 8 V environ).

L'utilisation de la triode de l'ECH 42 selon la disposition de l'oscillateur de la figure 1 apporte une solution efficace. Le point bas de l'enroulement de réaction est raccordé au condensateur padding. On obtient ainsi une tension d'oscillation suffisamment grande, même sur 98 Mc/s.

Si l'on désire que l'oscillateur de la figure 1 soit également employé à la réception en modulation d'amplitude, sur les gammes « normales » de radiodiffusion, il faut que le commutateur S commute sur la plaque et sur la grille de l'oscillatrice (fig. 2).

Mais plusieurs difficultés se présentent alors :

1. — Les tolérances de fabrication sur les bobines de l'oscillateur et les

circuits de réaction doivent être augmentées pour tenir compte du raccordement au contacteur ;

2. — Sur les positions pour réception de modulation d'amplitude, les bobines pour la FM doivent être court-circuitées et vice-versa. Ces précautions sont destinées à empêcher que la capacité du condensateur d'accord vienne influencer l'accord de l'autre circuit ; le contacteur, de ce fait, est d'une construction plus compliquée.

Une autre solution de ce problème, consistant à employer un montage Colpitts au lieu du montage habituel, est représentée dans la figure 3. Ce montage fonctionne de façon satisfaisante jusqu'à une fréquence d'environ 77 Mc/s.

Blocage de grille ou super-réaction

Le blocage peut être constaté même sur les gammes d'ondes courtes du récepteur de radiodiffusion lorsque la capacité du condensateur d'accord devient faible et que l'on emploie un fort taux de réaction.

On peut supprimer cet inconvénient par l'emploi d'un tube dont la caracté-

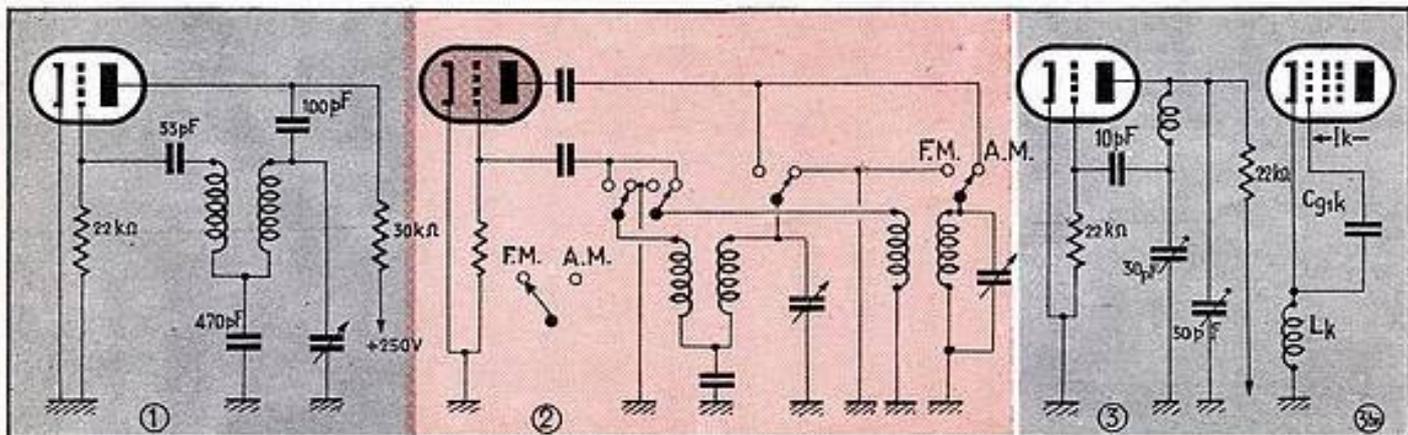


Fig. 1. — Convertisseur de fréquence usuel : un point de la bobine de réaction vient au padding pour augmenter la réaction aux fréquences les plus basses.

Fig. 2. — Transposition du montage précédent employé pour la radiodiffusion normale avec commutation : modulation de fréquence/modulation d'amplitude.

Fig. 3. — Triode en oscillateur Colpitts. Fig. 3 bis. — Circuit d'entrée montrant l'amortissement par la capacité C_{g1k} combiné avec la self-induction parasite de cathode L_k .

téristique $I_e = f(V_g)$ est à forte pente ou par l'emploi d'une résistance et d'un condensateur de grille de valeurs plus faibles que celles habituellement employées.

Si l'on utilise un tube changeur conventionnel sur fréquences élevées, on se trouve obligé d'employer une petite capacité pour le condensateur d'accord afin que l'impédance du circuit accordé ne baisse pas par trop... De plus, il faut alors une tension d'oscillation plutôt grande et la réaction doit être augmentée pour l'obtenir, ce qui accroît le risque du blocage et des vibrations.

Bien qu'il soit possible de construire des oscillateurs satisfaisants de ce type pour les récepteurs de FM et TV avec un condensateur de grille de 50 pF et une résistance de fuite de 22 k Ω , le risque de blocage sera nécessairement plus grand pour cette catégorie d'emploi que dans le cas des récepteurs « normaux » de radiodiffusion.

Dérive de fréquence Entraînement de l'oscillateur

Il a été démontré que lorsque la fonction mélangeuse et la fonction oscillatrice sont assurées par un seul tube à deux fonctions, une variation de capacité dans la portion modulatrice produit une variation de fréquence de la section oscillatrice. Sur les fréquences de l'ordre de 20 Mc/s, il est possible de limiter cette variation de fréquence en appliquant ce que l'on appelle la « réaction mixte » pour les gammes d'ondes courtes du récepteur, puis, à ces fréquences, une petite réaction suffit.

Mais à 100 Mc/s, on doit appliquer une forte réaction et il est probable que l'on se trouvera souvent une notable dérive de fréquence dès l'alignement de l'appareil. Si l'on déplace au voisinage de l'accord le circuit d'entrée, on observe sur l'oscillateur une variation de fréquence pouvant atteindre 50 kc/s. Pour une fluctuation de 10 0/0 de la tension d'alimentation, la dérive de fréquence est de l'ordre de 15 à 20 kc/s. De ce point de vue seulement, une amélioration serait déjà désirable.

Rayonnement

En raison du couplage entre l'oscillateur et les circuits H.F. à travers la lampe, une tension d'oscillation assez élevée peut apparaître aux bornes du circuit d'entrée du tube.

Cette tension V_r est donnée par la formule :

$$V_r = (C_g/C_e) \cdot (Q_e \cdot V_o \sqrt{1 + \beta^2 Q_e^2}) \quad [1]$$

où C_g = capacité du condensateur couplant l'oscillateur du circuit à haute fréquence ;

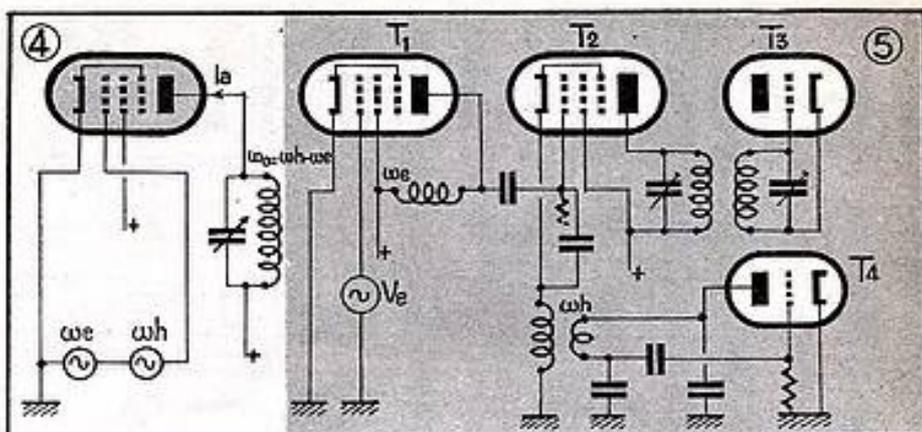


Fig. 4. — Mélangeur « additif » : tensions d'entrée et d'oscillation locale sont appliquées à la grille de commande.

Fig. 5. — Injection de la tension d'oscillation dans la cathode du tube mélangeur (T_2) ; T_1 est l'amplificateur H.F., T_2 le tube M.F. et T_3 l'oscillateur.

C_e = capacité de l'entrée du circuit H.F. ;

Q_e = coefficient de surtension du circuit H.F. ;

β = double du rapport : fréquence M.F./fréquence d'entrée ;

V_o = tension d'oscillation.

Si, par exemple, $V_o = 10$ volts, $C_g = 0,5$ pF, $C_e = 20$ pF, $Q_e = 12$

$$\text{et } \beta = \frac{2(70 - 60)}{60} = \frac{1}{3}$$

$$V_r = \frac{0,5}{20} \times \frac{12 \times 10}{\sqrt{1 + (1/3)^2 \cdot 12^2}} \approx 0,75 \text{ V}$$

Cette tension d'interférence est assez grande et influence principalement la partie oscillatrice (dont elle augmente le courant, ce qui fait croître le bruit et diminue le gain de conversion).

Par ailleurs, la tension de rayonnement sur l'antenne sera d'environ 300 mV. Sur ce point, également, une amélioration est donc particulièrement désirable.

Section mélangeuse

AMORTISSEMENT D'ENTRÉE

Sur les fréquences très élevées, l'amortissement d'entrée croît sensiblement comme le carré de la fréquence.

Cet amortissement est dû à deux causes :

1°) L'auto-induction parasite L_a du conducteur de cathode donne avec la capacité d'entrée C_{ek} (voir la figure 3 bis) un amortissement équivalent du circuit d'entrée

$$g_e = C_{ek} \cdot L_a \cdot \omega^2 \cdot S \quad [2]$$

si S est la pente du tube.

L'auto-induction parasite de grille-écran modulatrice produit un effet analogue. Nous pouvons avoir une idée de l'amortissement en question, car pour la ECH 42 nous avons :

$$L_a = 2 \cdot 10^{-5} \text{ H, } C_{ek} = 3,8 \text{ pF et } S = 2,5 \text{ mA/V}$$

d'où une valeur de g_e d'environ 1 mA/V à 100 Mc/s.

En conséquence, le gain possible d'un tube ECH 42 pour un récepteur de F.M. est d'environ 2 seulement. On verra plus loin qu'une meilleure solution sera trouvée par l'emploi d'une penthode H.F. à forte pente où des précautions permettent de diminuer L_a .

Avec la EF 42, par exemple, g_e est encore du même ordre, bien que la pente soit $S = 9,5$ mA/V. D'où un avantage déjà très notable.

2°) Aux fréquences élevées, le temps de parcours des électrons τ devient comparable à la période d'oscillation de la tension alternative de la grille. Le déphasage qui en résulte entre cette tension et le courant alternatif de la plaque est équivalent à un amortissement supplémentaire g_e du circuit d'entrée, proportionnel à $\omega^2 \cdot \tau^2$. Le temps de parcours dépend des dimensions géométriques du tube ; sur les hexodes normales les distances sont plutôt importantes, donc l'amortissement g_e aura une valeur importante.

BRUIT DE FOND

Dans le calcul des projets d'étages à haute fréquence pour TV et FM, le rapport signal/bruit de fond est une donnée de grande importance (rapport S/E).

Pour avoir une bonne réception des signaux de télévision, on a admis comme standard que le bruit doit être 32 dB plus bas que le si-

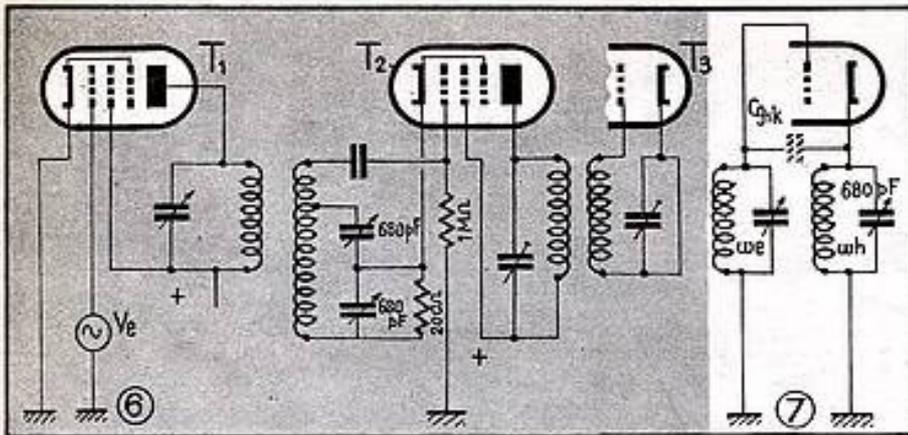


Fig. 6. — Encore un montage additif, dans lequel T_2 est le tube auto-oscillateur fonctionnant en Colpitts.

Fig. 7. — Schéma équivalent de la fonction oscillatrice dans la figure 6.

gnal : le rapport S/B doit donc être plus grand que 40. Les conditions imposées pour le bruit dans le cas des réceptions en modulation de fréquence sont moins sévères lorsqu'on emploie des limiteurs sérieux. Dans ce cas, on n'observera pas de trouble de bruit en sortie, si le rapport S/B est plus grand que 5.

Le terme « chiffre de bruit » (*noise figure*) indique en général le bruit ou l'interférence propre d'un circuit et nous suivrons cet usage.

Dans les téléviseurs, on devra nécessairement ajouter un étage d'amplification H.F. si l'on emploie pour le changement de fréquence une lampe du genre de la ECH 42. Pour les récepteurs de FM, une sensibilité maximum de 50 μ V peut être acceptable dans quelques cas, mais non pour des récepteurs de haute qualité.

Le bruit produit dans un téléviseur avec une ECH 42 employée comme changeuse est du même ordre que celui produit dans un étage pré-sélecteur H.F. avec penthode spéciale à forte pente. Bien que le bruit total engendré dans un tel étage soit bien plus faible que le bruit cosmique, la considération du temps de transit et du gain faible fait que l'on doit donner la préférence à un montage où une

penthode à forte pente sera utilisée comme mélangeuse.

Comme point de départ, nous examinerons, dans l'étude suivante, les montages mélangeurs additifs étudiés pour des penthodes à forte pente.

MONTAGES MELANGEURS « ADDITIFS » AVEC PENTHODES A FORTE PENTE

Principe fondamental

Dans la précédente étude ont été évoquées les difficultés que l'on rencontre dans l'emploi des triodes-hexodes courants lorsqu'on les applique à la construction de téléviseurs et de récepteurs pour F.M. La discussion peut porter surtout sur la forte réaction nécessaire pour obtenir une tension d'oscillation suffisamment élevée et sur le bruit excessif.

Pour éliminer ces difficultés nous pourrions utiliser une penthode à forte pente, type EF 42 ou EF 80 comme tube modulateur suivant le procédé dit « additif ». Dans un tel montage, le signal d'entrée et l'oscillation locale sont appliqués ensemble à la grille de commande (fig. 4).

A la figure 5, un autre montage est représenté, où la tension d'oscillation engendrée par la triode T_1 est appliquée à la cathode de la lampe mélangeuse T_2 (EF 42).

Un montage un peu différent est représenté en figure 6. Les avantages de la forte pente de cathode de la EF 42 y sont exploités, ce tube étant employé comme oscillateur en Colpitts avec une forte capacité du condensateur d'accord. La lampe T_2 fonctionne en changeuse de fréquence et dans ce cas, il n'est pas nécessaire d'employer un oscillateur séparé. Le circuit H.F. est inductivement en série avec le montage d'oscillation, donc les tensions sont appliquées à la grille de commande T_2 . Et de même, la lampe EF 42 peut être avantageusement utilisée pour l'étage H.F. (T_1) et, aussi, pour l'étage M.F. suivant (T_3), ce qui unifie l'équipement.

Caractéristiques de fonctionnement Couplage

Les mesures démontrent, en pratique, que la pente maximum de conversion S_c de la EF 42 (3,75 mA/V) est obtenue avec une tension d'oscillation de 2 à 3 volts efficaces, c'est-à-dire seulement un quart, ou un tiers de la tension d'oscillation employée avec l'ECH 42.

Par conséquent, le taux de réaction de l'oscillateur peut être réduit de façon correspondante, diminuant ainsi, évidemment, la tendance à la variation de fréquence (entraînement).

Avec une tension d'oscillation atteinte plus faible et une pente plus forte de la partie oscillatrice dans la EF 42, la résistance de grille peut être portée jusqu'à une valeur de 0,5 M Ω , sans risque de blocage ou de super-réaction.

Bruit

Le bruit engendré par la EF 42 employée comme modulatrice est légèrement plus fort que celui qui serait pro-

BIBLIOGRAPHIE

COURS ELEMENTAIRE DE MATHÉMATIQUES SUPÉRIEURES, par J. Quinet. — Tome V : Les équations différentielles et leurs applications. — Un vol. de 195 p. (155 x 240), 58 fig. — Dunod, éditeur. — Prix : 910 frs.

Pour qui aime les œuvres de synthèse, l'initiation aux équations différentielles apparaîtra comme une magnifique révélation. Il est agréable, avec le calcul différentiel, de mettre en équations un problème complexe, et de le résoudre à l'aide du calcul intégral. Mais posséder le mécanisme des équations différentielles, c'est connaître une sorte de mot de passe grâce auquel l'esprit des phénomènes se précise, au fur et à mesure que se découvrent les lois et formules générales qui les gouvernent.

Comme toujours, M. Quinet n'abandonne pas le lecteur en un domaine abstrait, mais l'oblige à plonger dans le réel à grand renfort d'exemples d'applications touchant la physique, la mécanique, l'électricité, l'acoustique et la radio.

Cette œuvre magistrale sera couronnée par un sixième et dernier tome, consacré à la géométrie analytique plane.

THE CATHODE RAY OSCILLOGRAPH IN INDUSTRY, par W. Wilson. — Un vol. relié de XVI + 274 p. (140 x 225), 201 fig. — Chapman and Hall, London. — Prix : 36 shillings.

Pour la quatrième fois en dix ans, paraît une nouvelle édition de cet ouvrage qui répond à un besoin réel. Il s'adresse, en effet, aux ingénieurs des domaines les plus divers désireux de faire appel à l'outil d'investigation incomparable que l'électronique met à leur disposi-

tion sous la forme de l'oscillographe cathodique.

Voilà pourquoi son livre commence par une étude détaillée des tubes cathodiques et des divers modèles d'oscillographes. Ensuite, il passe en revue ses différentes possibilités d'utilisation en les classant en fonction des modes de déflexion mis en jeu : sans bases de temps, avec bases linéaires ou celles de formes différentes. Il étudie ensuite divers transducteurs mécano-électriques (quartz, jauges de tension). Puis, élargissant hardiment le cadre de l'ouvrage, l'auteur consacre un chapitre de très belle venue au microscope électronique.

Un parfait équilibre est constamment maintenu entre le désir de synthétiser et celui de présenter tous les détails pratiques des montages précoces.

A notre vif regret, une note de l'éditeur nous apprend que W. Wilson est décédé peu de temps avant la publication de cette quatrième édition de son livre.

LE "FIASCO" DE COPENHAGUE

Sous ce titre l'intéressante et très vivante revue hollandaise « Radio Bulletin » a publié une liste de 118 stations émettrices nouvelles qui ont « pris l'éther » depuis la mise en vigueur du plan de Copenhague, en l'accompagnant de commentaires pertinents que nous approuvons chaleureusement et qui peuvent se résumer comme suit :

« La publication de cette liste, qui a été dûment contrôlée par plusieurs correspondants et confirmée par des documents officiels émanant d'organismes de radiodiffusion, nous a paru nécessaire, non seulement parce qu'elle expliquera à de nombreux auditeurs la cause de leurs difficultés d'écoute (ce qui est une maigre consolation) mais surtout parce qu'elle indique, de manière irréfutable, que la dernière tentative de coordination de la radiodiffusion a tragiquement échoué et que « Copenhague » est une faillite totale.

« De cet échec on ne peut tirer qu'une seule conclusion, confirmée par la présence de nombreux émetteurs insinués entre les canaux officiels, c'est que le plan avait une tendance beaucoup trop unilatérale pour assurer la coopération permanente indispensable, (les dirigeants étant des délégués de pays « saturés ») et que la situation instable de l'Europe centrale et de l'Est n'a pas été suffisamment prise en considération.

« Nous ne parlerons que pour mémoire des interférences et sifflements que même le plan initial n'a pas réussi à éliminer.

« On constate, au surplus, que la fringale croissante des nations pour les fréquences servant uniquement à la propagande dépasse de loin les possibilités d'accommodement des bandes internationales de radiodiffusion.

« Le nœud de l'affaire est qu'on n'est pas parvenu à s'entendre pour faire la distinction entre les émetteurs d'intérêt purement régional ou même local et les stations principales à portée internationale et à programmes de caractère universel. Il n'est personne qui puisse imaginer un système moderne de circulation sans une séparation entre les mobiles lents et rapides à défaut de quoi il ne saurait y avoir qu'un embouteillage permanent. Cet embouteillage existe actuellement dans l'éther et prouve que le temps est venu de reconnaître franchement les conséquences intolérables de la saturation de la bande du broadcasting.

« Une partie, non négligeable, de l'agacement de millions d'auditeurs et même le développement progressif d'une industrie d'importance mondiale sont en jeu.

« Dans la situation présente il ne saurait plus être question d'un vague replâtrage. Les experts peuvent, sous ce rapport, nous épargner les frais d'une nouvelle conférence. La seule base, qui cadre avec la réalité, pour une nouvelle convention internationale serait un plan faisant des gammes P.O. et G.O. le domaine exclusif des émetteurs nationaux et rendant l'usage des O.T.C. obligatoires pour les chaînes régionales.

« Que cela revienne à démolir radicalement un processus de croissance naturelle et à supprimer une certaine liberté d'évolution est manifeste, mais il est tout aussi clair qu'il ne reste en réalité plus aucune autre solution possible.

« La technique permettrait facilement cette nouvelle orientation, l'industrie y trouverait largement son compte, et les possibilités d'emploi augmenteraient de 100 0/0. Au surplus d'innombrables auditeurs (peut-être sans encore s'en rendre compte) espèrent le grand coup de balai. »

Nous faisons notre conclusion. Le plan recommandé admettrait 50 émetteurs nationaux à grande puissance séparés par 20 kHz, les autres stations étant reléguées sur la bande de 5 mètres où la F.M. prodigera ses bienfaits. Que pourrait-on désirer de mieux ?

R. D.

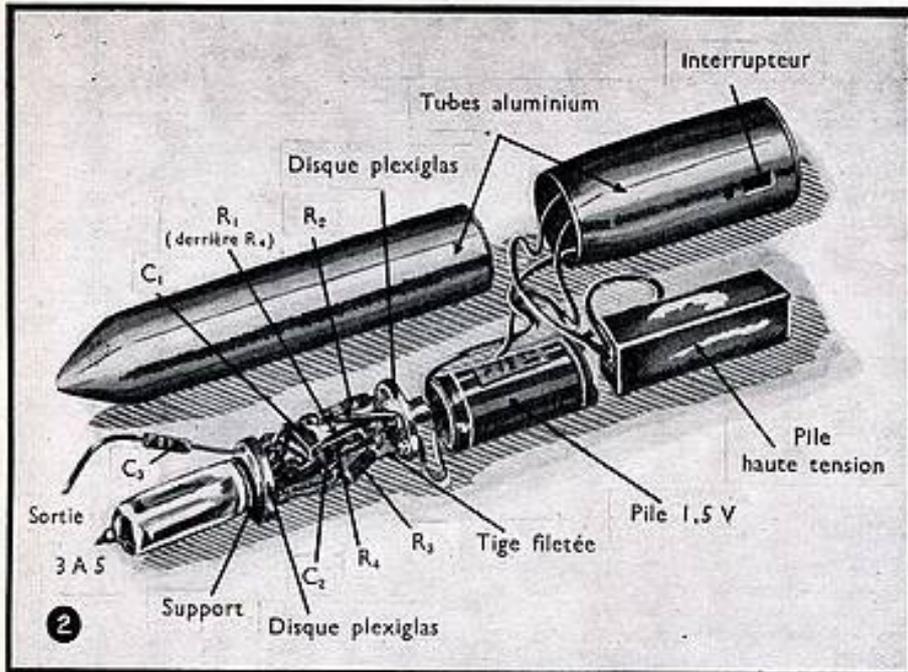


Fig. 2. — La lampe, les quatre résistances, les trois condensateurs et les deux piles peuvent être installés dans ce minuscule boîtier, facile à mettre en poche. Un coup de pouce sur l'interrupteur, et le générateur est immédiatement en action.

feuille d'aluminium de 1/16 de pouce (1,5 mm environ) d'épaisseur. Le diamètre intérieur du tube avec la pointe de sortie est de 1 pouce (25 mm environ) et le diamètre de l'autre tube est de 1 1/2 pouce (38 mm environ). Un petit trou est pratiqué dans la pointe pour permettre le passage du fil isolé de sortie.

On pourrait également former le boîtier d'un seul tube, en cuivre par exemple, avec une tête pointue en matière isolante (fig. 3).



Fig. 3. — Une pointe en matière isolante évite d'avoir à « chaudiromner » l'aluminium ou le cuivre du boîtier.

Réalisation du montage

La douille de la lampe est montée sur un disque de 25 mm de diamètre en matière isolante. Les condensateurs

C_1 et C_2 sont soudés à la douille et servent également de support. On réalisera ensuite le câblage de R_1 , R_2 , R_3 et R_4 . Puis vient un second disque en matière isolante, avec un trou de 10 mm pratiqué au centre. A travers ce trou passent les trois connexions des piles. Un tige filetée peut être ajoutée, comme le montre la figure 2, pour augmenter la rigidité. Deux connexions vont à l'interrupteur pratiqué dans le boîtier. Le montage entier rentre — et sort — facilement de son boîtier.

Utilisation

Essayer l'appareil sur les différents circuits d'un récepteur en bon état pour s'habituer à son fonctionnement.

Ce multivibrateur peut également être utilisé pour l'alignement; mais on ne peut l'employer sur les circuits d'entrée des récepteurs de télévision ou des récepteurs pour la modulation de fréquence à cause de la fréquence d'accord trop élevée de ces circuits.

D'après Robert E. ALTOMARE,

"Radio-Electronics".

New-York, octobre 1951.

Adaptation de G.O.S. SCHREIBER

On pourrait penser à mettre en œuvre simultanément ce multivibrateur et un signal tracer tel que l'Analyseur Néodynamique (voir nos n° 136 et suivants). Notre ami H. SCHREIBER (simple homonyme du G.O.S. SCHREIBER auteur de l'adaptation qu'on vient de lire), a décrit dans les numéros 84 et 85 de « Radio Constructeur » le Multi-Tracer, qui est un appareil de mesures, alimenté par le secteur, et comportant une sonde d'analyse et une autre renfermant un tube 6BE6 monté en multivibrateur.

UNE LÉGENDE A DÉTRUIRE :

La création de rayons X par les tubes de télévision

La Télévision est l'objet de commentaires de toutes natures et, d'une manière générale, certains esprits médisants lui attribuent une série de défauts qui en font l'invention la plus infernale du siècle après la bombe atomique. Nous n'avons nullement l'intention de passer en revue toutes les critiques à l'ordre du jour, pensant que l'individu logique, même s'il n'est pas technicien, a déjà dû lui-même rétablir la vérité. Quels sont les buts de ces attaques ? Parfois l'ignorance, souvent l'intérêt.

La plus rocambolesque de toutes est celle qui consiste à dire que la Télévision donne le cancer ! Elle est assez drôle ; mais le plus grave, c'est qu'elle trouve audience et attention dans le public. Quoi de plus normal, en effet, que craindre tout ce qui peut favoriser cet atroce fléau de l'humanité ?

Un périodique annonçait récemment que, parmi les origines du cancer, on devait considérer entre autres la production de rayons X dans le tube cathodique qui équipe chaque téléviseur. Depuis, c'est un slogan qui court sur beaucoup de lèvres et nous constatons avec stu-

peur que des personnes, dont le niveau intellectuel ne peut être contesté, nous posent la question sans en avoir l'air. Le résultat est atteint ! On doute ! et après tout ce que l'on raconte sur cette malheureuse télévision, il n'en faut pas plus pour qu'un tort considérable lui soit fait.

soit inoffensif, car à côté de l'action bien-faisante, il peut provoquer une terrible maladie dont les radiologues doivent se protéger : la « radiodermite ». Nous précisons malgré tout que, sous une faible tension, le rayonnement produit ne possède pas une grande force de pénétration. En télévision, les quelque 10 kilovolts nécessaires ne sont pas théoriquement suffisants pour produire les rayons « X » pénétrants. Il reste donc à savoir s'ils existent pratiquement et, le cas échéant, comment ils se manifestent. La physique élémentaire va répondre.

1^o) Comment produit-on les rayons X ?

Dans une ampoule de verre, on dispose trois électrodes (fig. 1) : une cathode (K) chauffée par un filament (F), une anode (A) portée à un potentiel positif de plusieurs dizaines (et même centaines) de kilovolts, et enfin, une pièce (AC) appelée anticathode.

La cathode émet des électrons attirés par l'anode et lorsque ces électrons rencontrent l'anticathode, un rayonnement,

est dirigé. La plupart des tubes fonctionnent à 12 000 V maximum (sauf les tubes à projection, qui sont dotés d'un dispositif protecteur vers l'arrière). On voit donc que le danger est écarté.

En résumé :

— S'il y a production de rayons X, il semble que ce soit vers l'arrière du tube, du côté opposé au téléspectateur ;

— Si le potentiel accélérateur est inférieur à 15 kV, il y a beaucoup de chances pour que les rayons X ne se produisent pas.

2^o) Peut-on le vérifier ?

a) Vers l'avant du tube. — On voit souvent des photographies de l'écran d'un tube de télévision et certaines sont parfaitement réussies. C'est une preuve qu'il n'y a pas de rayons X ; autrement, le film serait voilé à chaque tentative.

b) Vers l'arrière du tube. — L'ampoule étant « tapissée » d'une matière conductrice intérieure et même, de plus en plus, d'une couche métallique extérieure, les rayons X ne peuvent pratiquement pas

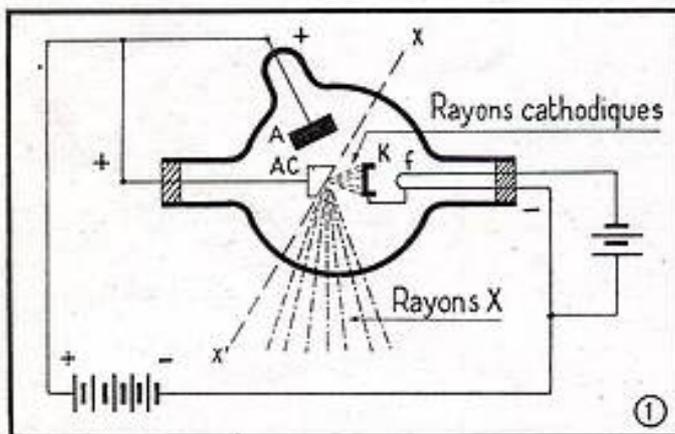


Fig. 1. — Rappel du dispositif classique de production des rayons X.

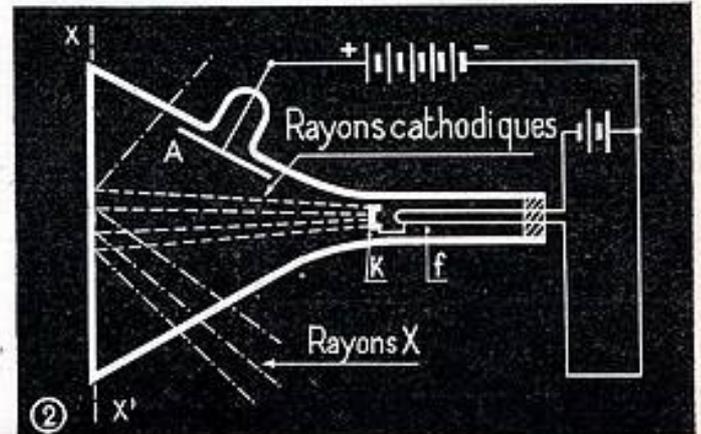


Fig. 2. — Un tube cathodique enverrait les rayons X vers l'arrière.

N'étant pas médecin, nous sommes peut-être assez mal placé pour faire ici la preuve que le rayonnement de Röntgen ne produit pas le cancer. Toutefois, nous nous permettrons de faire remarquer que la médecine utilise précisément certains effets des rayons « X » pour réduire les tumeurs cancéreuses. Les cellules jeunes et prolifères, qui semblent constituer le mal, sont généralement détruites sous l'action du rayonnement. Evidemment, cela ne signifie pas qu'il

qui traverse le verre, se propage dans toute la région située à droite de l'axe XX'. Supprimons l'anticathode. Le faisceau cathodique issu de K va continuer sa course jusqu'à ce qu'il rencontre la paroi du tube (fig. 2). Là il s'arrête, car il ne traverse que très difficilement le verre, mais peut éventuellement donner naissance, à droite de l'axe XX', à des rayons X. La figure 2 représente un tube de télévision qui n'est autre qu'un tube à rayons X sans anticathode.

Le verre, créant un obstacle au même titre que la pièce (AC) de la figure 1, serait susceptible, si le potentiel de l'anode était supérieur à 15 kV environ, d'entraîner le rayonnement indésirable. Toutefois, si cette éventualité se produit, c'est en arrière de l'écran que le rayon X

passer. Ils n'ont qu'une issue : la « queue » du tube ! mais elle contient un certain nombre de pièces métalliques opaques au rayonnement.

En définitive, les chances de rayonnement vers l'arrière sont donc réduites, et comme, par ailleurs, le spectateur n'a aucune raison de stationner longuement dans cette zone, on peut considérer le danger comme absolument inexistant.

Nous allons donc conclure cette petite mise au point en rassurant les craintifs et en leur demandant de ne pas trop écouter les lanceurs de « bobards ». La crédulité est un défaut qui porte à la neurasthénie et, dans le cas présent, à la privation d'une des plus saines distractions offertes à l'être humain.

P. LEMEUNIER.

Toute la Radio

LES AVEZ-VOUS LUS ?

SCHEMATHEQUE 53. — Un album de 112 p. (275 x 210), 472 figures. Editions Radio. Prix : 720 fr. Par poste : 792 fr.

Le nouvel album de la classique Schémathèque contient, en premier lieu, les schémas avec valeurs, analyse et nombreux croquis d'une soixantaine de récepteurs de marques connues et de modèles récents. D'une présentation homogène et très claire, les schémas sont accompagnés de vues des culots des tubes, des plans de la disposition des éléments de montage, aspects extérieurs des postes, etc... Le texte complète la documentation par l'image.

En plus, innovation significative, la nouvelle Schémathèque examine également 6 téléviseurs en analysant minutieusement tous les détails de leur montage.

De nos jours, aucun dépanneur digne de ce nom ne saurait se passer de cet outil à gagner du temps qu'est la Schémathèque. Nous pensons d'ailleurs, que tous les techniciens ont intérêt à se reporter fréquemment à cette collection de schémas qui permet d'étudier les tendances actuelles dans la conception des récepteurs de radio et de télévision.

RADIORECEPTEURS A PILES ET A ALIMENTATION MIXTE, par W. Sorokine. Un album de 48 p. (275 x 210), 94 fig. Editions Radio. — Prix : 300 fr. Par poste : 330 fr.

La vogue du récepteur alimenté sur batteries, ou à volonté, sur batteries ou sur secteur ne cesse de croître depuis quelques années. Aussi convient-il de saluer la publication d'un ouvrage consacré à la technique spéciale de ce genre de récepteurs.

Avec l'esprit d'ordre et la compétence qui le caractérisent, l'auteur y examine successivement tous les détails relatifs à l'alimentation (branchement des filaments, polarisation, etc...) à l'amplification B.F., aux étages M.F., changeur de fréquence et H.F., ainsi qu'aux dispositifs d'antifading. Chemin faisant, il attire l'attention sur toutes les particularités qui différencient les montages étudiés des classiques postes-secteur.

Un intéressant chapitre est ensuite consacré aux détectrices à réaction à 1, 2 ou 3 lampes qui sont des montages portatifs par excellence, puis l'auteur décrit minutieusement les bobinages à utiliser pour les superhétérodynes (y compris les transformateurs M.F.) et pour les détectrices à réaction, sans omettre les cadres. Il passe, ensuite en revue les piles de chauffage et de haute tension utilisées pour terminer par un choix de schémas-types de récepteurs à 2, 3 ou 4 lampes pour piles ou pour alimentation mixte.

Ce livre vient à son heure pour éviter aux techniciens de fastidieux tâtonnements et pour codifier un passionnant chapitre de radioélectricité.

REGLAGE ET MISE AU POINT DES TELEVISEURS par l'interprétation des images sur l'écran, par F. Kliger. Un album de 24 p. (215 x 215), 100 fig. Société des Editions Radio. Prix : 300 fr., par poste 330 fr.

Un récepteur de télévision est son propre oscilloscope, affirme à très juste titre l'auteur de cet ouvrage de conception et de présentation inédites. Rien qu'en observant les images sur l'écran du tube cathodique, on peut assurer la mise au point ou le dépannage d'un téléviseur.

Chaque défaut se manifeste par une déformation caractéristique de l'image. Si l'on sait l'interpréter correctement, le réglage et le dépannage « à l'œil » pourront être effectués rapidement, correctement et — en dépit du nom — d'une façon lucrative.

L'auteur a réuni dans son album 96 photos d'images qu'il a réalisées en dérégulant ou en mettant en panne divers récepteurs de télévision. Commentées et expliquées, ces photos constituent la clef de mise au point raisonnée d'un téléviseur.

De plus, l'album comporte l'étude du processus de la mise au point étage par étage et un tableau synoptique résumant la pratique du dépannage.

Nul doute que cet ouvrage ne soit d'une grande utilité à tous ceux qui auront à monter ou à réparer ces montages complexes que sont les téléviseurs actuels.

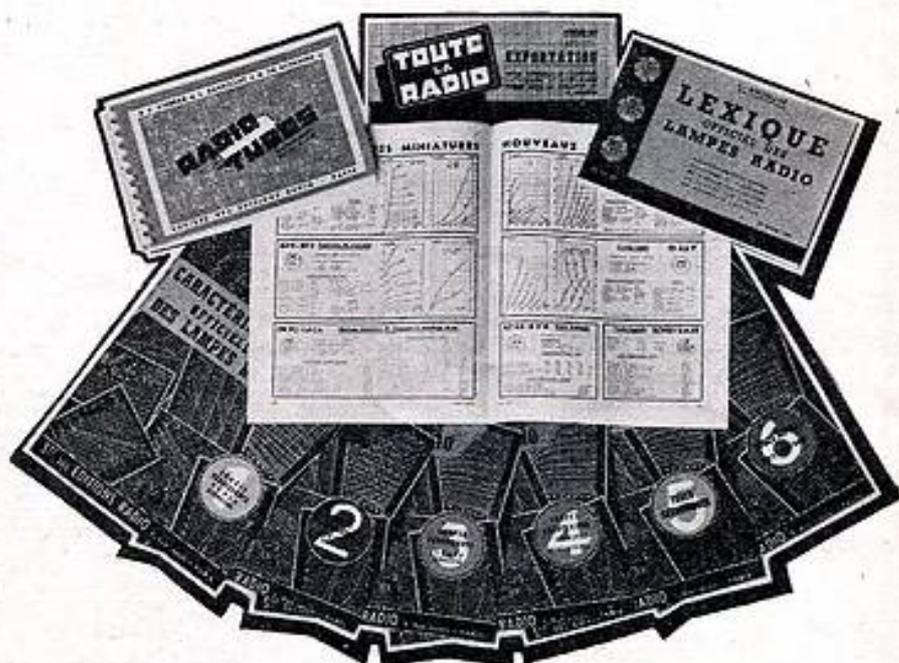
Jun 1953

TOUTE LA RADIO

présente dans les pages suivantes la

DEUXIÈME ÉDITION DU

GUIDE DES TUBES



dans lequel on trouvera, pour les lampes de réception les plus courantes (classées par culots),

les renseignements suivants :

Numéro du tube (les appellations européennes et américaines sont indiquées côte à côte pour les tubes communs aux deux techniques, la désignation la plus connue étant donnée la première) : **fabricant**, avec le code suivant :

X : tubes disponibles ;

} { : tubes dont la fourniture est envisagée ultérieurement.

Vient ensuite le **prix**, mentionné à titre indicatif et sans engagement : il s'agit en principe du prix de détail à la date de mai 1953, taxes perçues sauf la taxe locale.

Enfin, figurent les **références des publications** (Société des Editions Radio) dans lesquelles ont été mentionnées les caractéristi-

ques du tube considéré. Ces publications, photographiées ci-dessus, sont désignées sous les abréviations suivantes (les abréviations en gras indiquent les renseignements comportant des courbes) :

R : Radio-Tubes (4^e édition) ;

L : Lexique Officiel des Lampes Radio (12^e édition) ;

C : Caractéristiques Officielles des Lampes Radio.

Les numéros de trois chiffres sont relatifs aux numéros de **Toute la Radio** dans lesquels des tableaux synoptiques, des courbes ou des indications complémentaires ont été fournis.

189

**FOURNISSEURS - PRIX
ET RÉFÉRENCES**
(Voir code à la page précédente)

GUIDE DE

TUBES A CULOT TRANSCONTINENTAL

TUBES	Fotos	Mazda	Minivatt Dario	Neotron	Tungoram	Visseux	PRIX	RÉFÉRENCES
AZ 1			X	X	X		580	R - L
CBL 6	X	X	X	X	X		1.160	R - L
CY 2	X	X	X	X	X	X	1.045	R - L - 147
ERC 3			X	X	X		1.160	R - L - C1 - 158
ERF 2	X	X	X	X	X	X	1.100	R - L - C1
ERL 1	X	X	X	X	X		1.100	R - L - C1
EB 4	X	X	X	X	X		985	R - L - C1
ECF 1	X	X	X	X	X	X	1.160	R - L
ECH 3	X	X	X	X	X	X	1.100	R - L - C1
EC 50			X					
EEP 1			X					
EF 6	X	X	X		X		1.045	R - L - C1
EF 9	X	X	X	X	X	X	810	R - L - C1
EL 2			X	X	X		1.275	R - L - C1
EL 3 N	X	X	X	X	X	X	985	R - L - C1
EL 4					X			
EM 4	X	X	X	X	X	X	755	R - L - C1
EM 34			X	X	X		640	R
EZ 3							1.100	R - L
EZ4	X		X	X	X	X	1.100	R - L - 147
R 120			X					
1883	X	X	X	X	X	X	640	T - R - L - C1 - 147

TUBES A CULOT OCTAL

TUBES	Fotos	Mazda	Minivatt Dario	Neotron	Tungoram	Visseux	PRIX	RÉFÉRENCES
EL 34			) (				1.625	R - L
EL 38/5P29	X	X	X				2.320	R
EL 39			X					
EM 34	X	X	X	X	X		640	R
GZ 32		X	X				1.045	L - 147 - 170
11M 4			X				695	R
5U4 G		X	X	X	X	X	1.390	R - L - 147
5U4 GB	X	X	X	X	X	X	1.390	147
5Y3 G	X	X	X	X	X	X	580	R - L - C2 - 147
5Y3 GB		X	X	X	X	X	640	L - 147
5Z4	X	) (	X			X	640	R - L - 147
6BG6 G	X		X		X	X	1.935	L
6E8	X	X	X	X	X	X	1.100	R - L - C2
6F5		X	X	X	X	X	985	R - L - C2 - 158
6F6	X	X	X	X	X	X	1.100	R - L - C2
6H6	X	X	X	X	X	X	985	R - L - C2
6H8	X	X	X	X	X	X	1.100	R - L - C2
6J5		X	X	X	X	X	985	R - L - C2 - 158
6J7	X	X	X	X	X	X	985	R - L - C2
6K7	X	X	X	X	X	X	930	R - L - C2
6L6		X	X	X	X	X	910	R - L - C2
6M6	X	X	X	X	X	X	985	R - L
6M7	X	X	X	X	X	X	810	R - L - C2
6N7		X	X	X	X	X	1.935	R - L - C2
6Q7	X	X	X	X	X	X	930	R - L - C2 - 158
6SA7		X	X	X	X	X	1.390	R - L
6SJ7			X	) (		X	1.160	R - L
6SK7				X		X	1.160	R - L
6SN7				X		X	1.045	R - L - 158
6SQ7				X		X	1.160	R - L
6V6	X	X	X	X	X	X	985	R - L - C2
6X5 G				X		X	1.275	R - L - C2 - 147
19BG6 G	X						1.740	
25L6	X	X	X	X	X	X	1.160	R - L
25Z6	X	X	X	X	X	X	1.045	R - L - 147

TUBES A CULOT R

TUBES	Fotos	Mazda	Minivatt Dario	Neotron	Tungoram
AZ 41		X	X	X	X
DK 40			X	X	X
DL 41			X	X	X
EA 40			X	X	X
EAF 42		X	X	X	X
ERC 41		X	X	X	X
ECC 40		X	X	X	X
ECH 42		X	X	X	X
EF 40		X	X	X	X
EF 41		X	X	X	X
EF 42		X	X	X	X
EL 41		X	X	X	X
EL 42		X	X	X	X
EZ 40		X	X	X	X
GZ 41		X	X	X	X
UAF 42		X	X	X	X
UBC 41		X	X	X	X
UB 41		X	X	X	X
UCH 32		X	X	X	X
UF 41		X	X	X	X
UF 42		X	X	X	X
UL 41		X	X	X	X
UL 44		X	X	X	X
UY 41		X	X	X	X

TUBES A CULOT

TUBES	Fotos	Mazda	Minivatt Dario	Neotron	Tungoram
EABC 80/6A88) (
ERF 81/6N8	X	X	X		X
ECC 81/12A77	X	X	X		X
ECH 81/6A18	X	X	X		X
ECL 80/6A08	X	X	X		X
EC 80			X		X
EC 81			X		X
EF 80/6BN6		X	X		X
EF 85/6BY7			) (		X
EL 81			) (		X
EL 83			) (		X
EL 84			) (		X
EQ 80/6BE7			X		X
EZ 80/6V4	X	) (	) (		X
FL 81/21A6	X	X	X		X
PL 82/16A5		X	X		X
PL 83/15A6		X	X		X
PY 80/19W3		X	X		X
PY 81/17Z3	X	) (	) (		X
PY 82/19Y3	X	X	X		X
6BA7	X				X
12AU7 (ECC 82)	X	X	X		X
12AX7 (ECC 83)	X		X		X
12BA7	X				X

TUBES A CULOT EUR

TUBES	Fotos	Mazda	Minivatt Dario	Neotron	Tungoram
AX 50			X		
1877			X		

ES TUBES

DES LAMPES COURANTES DE RÉCEPTION (Tubes professionnels non compris)

RIMLOCK-MEDIUM

TUBES A CULOT MINIATURE

Tungram	Visseaux	PRIX	RÉFÉRENCES
		405	R - L - C3 - 137 - 147
		985	R - 173
		755	R - 174
		1.160	R
		640	R - L - 152
		640	R - L - C3 - 137 - 152-158
		1.100	R - L - C3 - 137 - 158
		755	C3 - 158
		810	R - L - C3 - 137 - 159
		580	R - L - C3 - 137
		870	R - L - C3 - 137
		640	R - L - C3 - 137
		985	R - L - C3 - 137
		640	R - L - C3 - 137 - 147
		405	L - 159
		640	R - L - 152
		640	R - L - C3 - 137 - 158
		695	
		810	R - L - C3 - 137
		580	R - L - C3 - 137
		985	R
		695	R - L - C3 - 137
		1.160	
		405	R - L - C3 - 137 - 147

TUBES	Fotos	Mazda	Miniwatt Darlo	Neotron	Tungram	Visseaux	PRIX	RÉFÉRENCES
1AC6/DK 92	X	) (	X		X	) (	870	165
1A3		X				) (	810	R - L - C4 - 138
1L4/DF 92		X	X			X	810	R - L - C4 - 138
1R5/DK 91	X	X	X	X	X	X	870	R - L - C4 - 138
1S5/DAF 91	X	X	X	X	X	X	810	R - L - C4 - 138
1T4/DF 91	X	X	X	X	X	X	810	R - L - C4 - 138
1U5	X					) (	810	R - L
2D21	X						1.740	R - L
3A4/DL 93		X	X			) (	870	R - L - C4 - 138
3Q4/DL 95	X	X	X	X	X	X	870	R - L - C4 - 138
3S4/DL 92	X	X	X	X	X	X	870	R - L - C4 - 138
3V4								R - L
6AK5/EF 95		X	X		X		2.320	R - L - C4 - 138
6AK6	X				X		1.275	R - L - C4 - 138
6AL5/EB 91	X	X	X		X	X	580	R - L - C4 - 138 - 154
6AM6/EF 91			) (					R
6AQ5/EL 90	X	X	X	X	X	X	640	R - L - C4 - 138
6AT6/EBC 90	X	X	X	X	X	X	640	R - L - C4 - 138 - 158
6AU6/EF 94	X	X	X	X	X	X	640	R - L - C4 - 138
6AV4/EZ 91	X	X	X	X	X	X	640	R - L - 154 - 158
6AV6/EBC 91	X	X	X	X	X	X	640	R - L - 154 - 158
6BA6/EF 93	X	X	X	X	X	X	580	R - L - C4 - 138
6BE6/EK 90	X	X	X	X	X	X	755	R - L - C4 - 138
6C36	X				X	X	695	R - L - 154 - 165
6J6/ECC 91	X		X		X	X	930	R - L - C4 - 138 - 158
6P9/6RM5	X				X	) (	640	R - 165
6X4	X	X	X	X	X	X	465	R - L - C4 - 138 - 147
6Z4	X				X	X	465	R - L
916	X				X	X	930	Voir 6J6 - 165
9P9/6RM5	X				X	X	640	R - 165
12AT6	X		X	X	X	X	640	R - L - C4 - 138 - 158
12AU6	X		X	X	X	X	695	R - L - C4 - 138
12AV6	X		X	X	X	X	640	R - L - 154 - 158
12BA6	X		X	X	X	X	580	R - L - C4 - 138
12BE6	X		X	X	X	X	810	R - L - C4 - 138
35W4	X		X	X	X	X	405	R - L - C4 - 138 - 147
50B5	X		X	X	X	X	695	R - L - C4 - 138
117Z3	X	X		X	X	X	695	R - L - C4 - 138 - 147
0A2	X				X	X	1.740	R
0B2	X				X	X	1.740	

CULOT NOVAL

Tungram	Visseaux	PRIX	RÉFÉRENCES
		695	175
X		640	C6
X		1.045	L - C6 - 154 - 158
X		810	165
X		755	L - C6 - 154 - 158
X		1.740	R
		1.935	R
		695	L - C6 - 154
		695	175
		) (	175
X		1.625	R - L - C6
X		465	165 - 170
X		1.275	L - C6 - 154
		695	L - C6 - 154
		870	L - C6 - 154
		580	L - C6 - 154
X		640	175
X		520	L - C6 - 154
X		810	175
X		1.045	R - L - 158 - 165
X		1.160	R - 158 - 165
X		870	175

TUBES A CULOT U.S.A. 4 BROCHES

TUBES	Fotos	Mazda	Miniwatt Darlo	Neotron	Tungram	Visseaux	PRIX	RÉFÉRENCES
2N2/879/70VE35		X				X	1.390	R
5Z3 G	X	X	X	X	X	X	1.390	R - 147
5Z3 GB	X	X	X	X	X	X	1.390	
80	X	X	X	X	X	X	755	R - 147

TUBES SANS CULOT

TUBES	Fotos	Mazda	Miniwatt Darlo	Neotron	Tungram	Visseaux	PRIX	RÉFÉRENCES
DM 70			) (					175
EA 50/2V1	X	X	X				985	R - L - 168
EY 51/6X2/90V9	X	X	X		X	X	755	R - C6

EUROPÉEN 4 BROCHES

Tungram	Visseaux	PRIX	RÉFÉRENCES
		1.275	R
			R

PHILOSOPHIE DE LA RADIOÉLECTRICITÉ DE LA TRADITION A LA NOUVEAUTÉ

La Radio est comme la politique : on y rencontre un certain conservatisme qui se réclame de la tradition, mais aussi un certain radicalisme qui sent son « jacobin ». Entre ces deux tendances extrêmes, le radioélectricien doit trouver son équilibre, et ce n'est pas aussi facile qu'on le pense, nous dit M. Pierre David, ingénieur en chef de la Marine, président entrant de la Société de Radioélectricité, qui, en don de joyeux avènement, nous a régales d'une causerie puisée à la meilleure source... d'alimentation.

Pour résoudre un problème, il y a deux méthodes : la solution classique, application directe du cours, qui est lourde, embarrassante, indigeste, coûteuse et déjà périmée, mais sûre tout de même ; et puis la solution élégante, même, hardie, séduisante, qui expose d'ailleurs à tous les mécomptes d'un « essuyage de plâtres ».

M. David, dans sa sagesse, opte pour le plus judicieux compromis entre la tradition éprouvée et l'initiative créatrice.

RIEN DE NOUVEAU SOUS LE SOLEIL

Et d'abord, nous dit-il en aparté, qu'est-ce que la nouveauté d'une invention ? Si l'on va au fond des choses, on s'aperçoit que la nouveauté réelle est généralement beaucoup plus mince que celle qu'on nous avait annoncée. En radio, il n'y a plus guère de terres vraiment inconnues !

Parle-t-on de « shifting » ou manipulation par saut de fréquence ? Abraham et Pagnol la pratiquaient en 1922 sur les premiers postes à arc. L'amplificateur magnétique est une vieille connaissance de 1923 (ce qui ne nous rajeunit pas). Quant au transistor et à ses montages, c'est la zinzine et le crystaladine de Lossef (1924), renouvelés des Anciens ! Enfin la détection électromagnétique (radar) a été décrite en 1904 dans le brevet Hütte-Meyer.

CODAGE

On se figure avoir découvert le codage et l'information. Mais le codage est vieux comme Hérode — et même un peu plus. De toute antiquité, les peuplades sauvages l'ont pratiqué sur leurs tam-tam. La nouveauté de la prise de Troie a été, nous révèle l'Odyssée, télégraphiée de montagne en montagne au moyen de feux judicieusement disposés en visibilité directe...

LARGEUR DE BANDE

Cette notion est apparue dès 1927 dans les travaux de H. de Bellescize. L'idée de redondance est elle-même fort ancienne. Le « style télégraphique » est antérieur au télégraphe, et l'on sait qu'on peut sacrifier un grand nombre de mots d'un texte sans nuire à son intelligibilité.

La nouveauté ? On la trouvera, peut-être, dans la notion d'unité d'information, dans la possibilité de troquer largeur de bande contre puissance. La nouveauté ? C'est surtout le progrès technologique, indispensable support matériel de l'idée. Grâce à lui, nous savons construire des appareils d'une performance donnée, sta-

bles et reproductibles. Nous savons mesurer les grandeurs avec précision, nous connaissons le domaine d'application et les tolérances.

LE RADAR IL Y A CINQUANTE ANS

Si le radar est une nouveauté étymologique, c'est une invention de vieille date. Dès 1904, Hütte-Meyer prenait un brevet sur la détection électromagnétique, mais sa découverte restait sans lendemain. Son appareillage : bobine de Ruhmkorff et pile, atteignait tout juste une portée de quelques centaines de mètres. Il fallut attendre les années 1930 pour arriver à un résultat pratique.

Prudence est mère de sûreté, nous recommande M. David. Sans doute nous avons conquis le domaine des ondes, découvert que les grandes ondes se propagent autour de la terre, reconnu que les ondes courtes ont une faible atténuation, vérifié que les ondes métriques et décimétriques portent au-delà de l'horizon.

Mais c'est l'histoire du savetier et du financier. Ces nouveaux domaines, nous les payons d'une infinité de soucis qui s'appellent : variations ionosphériques, taches solaires, trajets multiples, échos, changements d'intensité et de phase, évanouissements, obstacles et tous autres accidents de propagation.

« SHIFTING »

Les ingénieurs qui, il y a une quarantaine d'années, ont fait sur les arcs de la Tour Eiffel de la télégraphie par déplacement de fréquence étaient des types dans le genre de Monsieur Jourdain : ils faisaient du « shifting » sans le savoir ! Vieille formule, nouvelle appellation (... contrôlée au manipulateur !). L'emploi de deux voies donne plus de susceptibilité au brouillage. Un évanouissement rapide ne peut être compensé. Le tout est de savoir quel est l'« ennemi n° 1 » : le brouillage ou l'évanouissement...

LE CALCUL N'INVENTE RIEN

Il ne s'agit pas de critiquer l'emploi des mathématiques, si précieuses en radioélectricité, mais seulement certaine mentalité qui peut s'y rattacher. La mathématique est indispensable pour donner à la pensée une expression rigoureuse. Mais il ne faut pas lui demander d'inventer, ce n'est pas son rôle. Nous ne retrouverons au bout du calcul que ce que nous y aurons mis au départ ; et si les données sont fausses, le calcul sera faux. Et si les approximations sont trop grossières, le résultat sera inutilisable.

Ce n'est qu'exceptionnellement, nous révèle M. David, qu'une étude se prête bien au calcul théorique : exemple, les guides et cavités en hyperfréquences. En général, les expressions sont complexes, peu rigoureuses, difficiles à transformer. Alors, on néglige tout ce qu'on croit pouvoir négliger pour simplifier le calcul ; mais, en contrepartie, il est indispensable de se référer constamment à l'expérimentation pour véri-

fier les résultats du calcul. La distribution du courant sur les antennes, la charge d'espace des tubes à vide en sont des exemples.

ELECTRO-ACOUSTIQUE

L'acoustique est une science difficile, dont l'expression mathématique progresse lentement. On a réalisé récemment de grands progrès en acoustique architecturale. Pourtant, il ne faut pas s'illusionner : la plupart des résultats auxquels sont parvenus les acousticiens modernes par l'expérimentation et le calcul étaient déjà empiriquement connus des chanteurs. Les Anciens n'ignoraient rien de nos règles d'acoustique architecturale : la structure des théâtres antiques le prouve.

Et quand bien même nous arriverions un jour à mettre le violon en équations, cela ne veut pas dire que nous saurions en fabriquer de meilleurs qu'Amati et Stradivarius !

INFORMATION

Notre époque s'émerveille d'avoir découvert l'« information » avec un grand I. Elle a élaboré une « Théorie de l'information ». (Elle a même créé un Ministère de l'Information qui coiffe la Radio !)

La théorie de l'information repose sur la connaissance d'une probabilité qu'il est souvent difficile de chiffrer et qui conduit à des calculs des plus complexes. Or les décrypteurs restituent une information tronquée par l'appréciation empirique de la probabilité. Les transmissions modernes, avec rapport signal à bruit plus élevé, améliorent la probabilité.

On a pu calculer la proportion optimum des points et des traits pour obtenir la vitesse d'information maximum. Après des opérations longues et fastidieuses, on a pu vérifier que Samuel Morse avait devancé empiriquement les conclusions du théorème, puisque son célèbre code correspond effectivement à peu près au maximum d'efficacité qu'on peut attendre d'un tel système.

PAROLE ET INTELLIGENCE

C'est un fait que la quantité d'information que nous apporte la parole peut être transmise dans une bande de quelques hertz. Ce résultat mathématique, nous pouvions nous en douter. Depuis la plus haute antiquité, il existe des sténographes qui opèrent à grande vitesse comme d'excellents servomécanismes.

N'oublions pas, non plus, l'importance de l'intelligence de la transmission. Lorsqu'on transmet un ordre, suivi d'un contre-ordre, on a beau avoir mis en jeu beaucoup d'information, le résultat est tout de même « zéro ». Et cette conséquence nous invite à la modestie.

M. David ne veut pas conclure cette pertinente analyse philosophique en nous laissant sur une note de découragement. Aussi nous invite-t-il à méditer une boutade. Comme il demandait, un jour, au directeur d'un laboratoire étranger comment il convenait de constituer un état-major de recherches et dans quelles proportions devaient être réunis techniciens, théoriciens et praticiens, il reçut cette réponse : « Il suffit d'associer en nombre égal des optimistes et des pessimistes ». Mais selon M. David, cette condition n'est pas suffisante. Pour entreprendre la recherche scientifique, pour réaliser et pour aboutir, il faut encore avoir la foi.

Mais tout le monde ne l'a pas et c'est une autre affaire.

RADIONYME.

Toute la Radio

UN PROTOTYPE DE CONSTRUCTION :

LE TRINOVAL 176

ECH 81

+

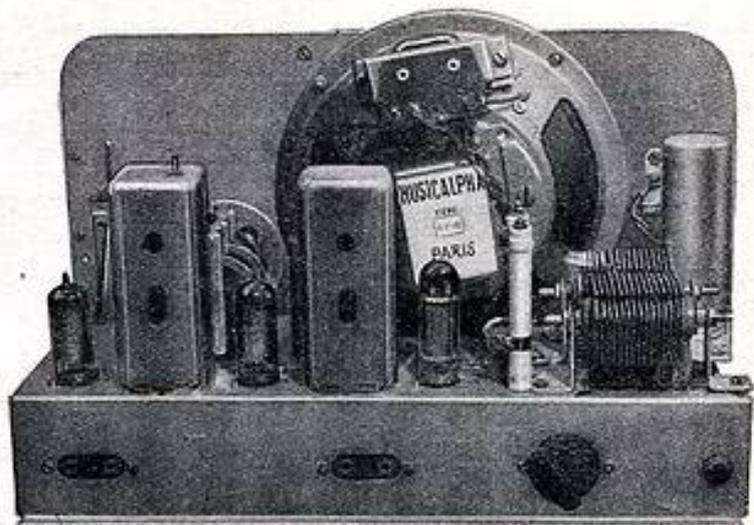
ECH 81

+

PL 82

+

REDRESSEURS SECS



Historique des « 3 lampes » !

On a souvent cherché à réduire le nombre de lampes des récepteurs radio sans trop en diminuer les performances. De très grands constructeurs se sont même attachés à la question qui a été (plus ou moins bien) résolue de diverses façons.

Citons la toute première en date : les montages reflex. Mais, malgré toutes les recherches faites depuis de nombreuses années, il n'a jamais été possible d'obtenir des résultats totalement satisfaisants de récepteurs utilisant une même lampe pour amplifier à la fois, par exemple, en moyenne fréquence et en basse fréquence. Une des deux fonctions est plus ou moins sacrifiée au profit de l'autre et même, le plus souvent, on n'obtient que des performances très amoindries pour chaque fonction. De plus, les résultats étant assez variables suivant les caractéristiques réelles des lampes utilisées, de tels montages se prêtent difficilement à la fabrication en série. En bref, on peut dire que le jeu n'en vaut pas la chandelle.

L'apparition de lampes finales à très grande sensibilité et grande pente du genre AL3 (et la suite), de lampes comportant dans la même ampoule des diodes et une penthode amplificatrice de tension (genre EBF2) ou une penthode finale (genre ABL1 ou EBL1) permit de réaliser des appareils où la diode détectrice attaque directement, sans préamplification B.F., la lampe de sortie. Nous avons connu, parmi bien d'autres, un récepteur *Pathé* de 1938 qui comportait une changeuse EK2, une M.F. EF5 et une finale EBL1. Les résultats étaient stables, mais évidemment inférieurs en puissance à ceux donnés par des appareils comportant une préamplification B.F.

De plus, il semble que les constructeurs de lampes n'aient jamais pu réaliser de lampes genre EBL1 de

qualité et de durée comparables à celles des tubes de fabrication courante. Cela explique pourquoi, dans la série « Rimlock-Médium », il n'y a pas de lampe correspondante : EAL 41 par exemple (avec une seule diode, faute de broche pour une seconde) ou, en « Noval » de PBL 82 ou EBL 84. De ce fait, on vit naître, en équipement « Rimlock-Médium », des récepteurs montés ainsi : une changeuse ECH 42, une M.F. EAF 42 et une finale EL 41, dont le rendement correspondait à celui du récepteur *Pathé* que nous venons de citer et qui sont d'ailleurs, en particulier, réalisés commercialement par la même firme.

Si cette solution de réduction du nombre de tubes est viable, elle aboutit à des récepteurs de rendement inférieur et ne pouvant que difficilement posséder une prise pick-up, quoique certains constructeurs aient prévu l'attaque directe de la lampe finale par un pick-up spécialement sélectionné, ou l'utilisation de la lampe M.F. en préamplificatrice B.F. dans ce cas.

Une solution meilleure a été possible quand la lampe ECF1 a été disponible. Ce tube comporte dans la même ampoule, rappelons-le, une penthode amplificatrice à pente variable et basculante EF9 et une triode genre E415. Dès lors, il a été possible de réaliser des appareils qui, avec trois lampes seulement, valve non comprise évidemment, remplissaient toutes les fonctions : changeuse : ECH3 ; M.F. : penthode de la ECF1 ; détection et C.A.V. : diodes de la EBL1 ; préamplification B.F. : triode de la ECF1 ; lampe finale : penthode de la EBL1. Ce montage intéressant a été réalisé par de nombreux constructeurs grands et petits, très souvent en tous-courants (avec finale CBL1 ou CBL6). Il avait cependant deux points faibles : les lampes finales combinées, et la ECF1 qui n'est pas non plus sans reproche...

Citons pour mémoire les réalisations américaines de récepteurs miniatures

utilisant les tubes 12A7 ou 25A7, lampes combinées contenant une penthode finale et une valve monoplaque, toutes deux de puissance réduite, et arrivons à une réduction facile du nombre des lampes n'entraînant pas une diminution des performances : le remplacement des valves, qui ne sont pas immortelles, loin de là, (surtout certaines valves tous-courants) par des redresseurs secs qui le sont presque.

Les redresseurs secs

Jusqu'à présent, c'est surtout sur les récepteurs tous-courants que l'on a fréquemment remplacé la valve par un redresseur sec (*Westinghouse X 15* ou modèle correspondant *L.M.T.*). Pendant l'occupation, quand les lampes sont devenues rares, bien des appareils ont été alimentés en tension anodique par ces précieux éléments. Mais les constructeurs, ingrats, sont revenus aux valves classiques dès la fin de la pénurie ; ils avaient une excuse : le prix élevé des redresseurs secs. Mais ils les ont adoptés à nouveau (en majorité) pour l'alimentation des récepteurs mixtes piles-secteur.

Plus récemment, beaucoup de téléviseurs ont fait appel, pour leur alimentation anodique, à des doubleurs ou même des tripleurs de tension à éléments secs. Dans ce cas, l'avantage du prix reste au redresseur sec, grâce à la suppression du transformateur, entraînant également une réduction considérable et très appréciée, du poids de l'ensemble.

Dans un récepteur de radio tous-courants, l'avantage de prix reste toujours à la valve ; il est moins net si l'on compare, pour un récepteur alternatif, le total ; transformateur plus valve, au prix d'un doubleur de tension. Il y a pour ce dernier l'avantage de la suppression de la valve et l'inconvénient, minime dans la majorité des cas, de la connexion d'un fil du secteur à la masse du châssis.

Notre « 3 lampes »

Cela nous amène tout naturellement au récepteur à trois lampes que nous avons conçu ; nous avons voulu, pour en mettre en valeur les performances, avoir un haut-parleur de diamètre suffisant attaqué par une lampe fournissant une puissance équivalente à celle de la EL41, devenue classique dans les équipements à tubes européens, ou de la 6AQ5. Donc, pas de tous-courants, dont la tension anodique aurait été trop faible, mais un doubleur de tension à éléments secs. Nous avons adopté deux X15. Les nouveaux X8 Westinghouse, beaucoup moins encombrants, pourraient être utilisés avec avantage. Nous obtenons ainsi environ 180 V, après filtrage ; sous cette tension, une penthode finale « Noval » PL82 peut délivrer plus de 4 W modulés et c'est tout ce que nous désirons. Nous aurons un large excédent de puissance pour actionner notre haut-parleur de 19 cm de diamètre (l'ébénisterie adoptée ne permettait pas un 21 cm).

Drôle de façon, va-t-on penser, de décrire un récepteur en commençant par la fin... A notre avis, cependant, l'alimentation n'est pas la fin : c'est une partie primordiale et, en général, c'est toujours par là qu'on commence le câblage. Nous aurons d'ailleurs l'occasion d'y revenir en détail. Le dispositif d'alimentation anodique et la lampe finale étant déterminés, voyons le reste du schéma. Au point de vue changement de fréquence, aucune innovation sensationnelle : nous avons choisi comme lampe une triode-heptode ECH 81, que ses caractéristiques rendent supérieure à la ECH 42, surtout en ondes courtes. Sa pente de conversion est excellente et la stabilité de l'oscillation est remarquable.

Nous avons utilisé un bloc accord-oscillateur à 4 gammes dont une étalée comportant trimmers et noyaux permettant l'alignement parfait en haut et en bas de chaque gamme. Avec ce bloc (455 N) et également avec le 601 *Ferrostat*, tous deux prévus pour triodes-hexodes, nous n'avons constaté aucun blocage. Comme tesla et transformateur moyenne fréquence, nous avons utilisé des grands modèles, en blindage de 44 mm de côté, du type 478 T (T_1) et 478 D (T_2) *Ferrostat*. Le transformateur comporte une prise intermédiaire au secondaire pour la diode détectrice. Il est très recommandé d'utiliser un transformateur à prise pour ce montage, nous verrons plus loin pourquoi ; mais *Ferrostat* ne fabriquant plus ces transformateurs, nous conseillons d'utiliser des transformateurs 270 T (T_1) et 270 D (T_2) à pots fermés de la même marque, en demandant spécialement un 270 D avec une prise au secondaire.

La résistance de cathode de la ECH 81 en oscillatrice-modulatrice est

théoriquement de 160 Ω , mais on peut utiliser 180 ou même 200 Ω ; la résistance de grille oscillatrice doit être de 47 000 (ou 50 000) Ω ; quant à l'écran de l'heptode, il sera alimenté par un pont. La plaque de la triode oscillatrice ne devant pas recevoir plus de 100 V, on l'alimentera à travers une résistance de 25 000 Ω (1/2 W).

Arrivons à la partie la plus caractéristique de ce récepteur : nous avons trois lampes en tout, et nous en avons déjà utilisé deux : il ne nous reste donc qu'une seule lampe pour remplir les fonctions d'amplificatrice moyenne fréquence et basse fréquence. Une ECH 81 remplira parfaitement ce rôle, sa grille 3, au lieu d'être reliée à la grille triode (comme il est nécessaire pour injecter l'oscillation incidente dans l'emploi en changeuse de fréquence), étant reliée à sa cathode (potentiel zéro). On disposera alors d'une hexode, fonctionnant en penthode (les grilles 2 et 4 ne faisant qu'une) ayant des caractéristiques approchantes de celles de la EF 41 (pente 2,4 mA/V au lieu de 2,2, résistance interne de 0,7 M Ω au lieu de 1). La résistance de cathode pourra varier entre 200 et 250 Ω . L'écran sera alimenté par une résistance série de 40 000 Ω 1/2 W. L'amplification est pratiquement égale à celle procurée par une penthode classique.

La triode, qui a une pente de 3,7 mA/V et un coefficient d'amplification de 22, est complètement indépendante et l'ECH 81, dans ce cas, se comporte comme une ECF1 très améliorée. L'amplification réelle obtenue en basse fréquence, avec une résistance anodique de l'ordre de 100 000 Ω , atteint environ 14.

Et la détection ?

On pourrait utiliser ici une double diode telle que la 6AL5 ; mais alors, ce ne serait plus un trois lampes. Un détecteur au germanium ? Parfait, mais encore trop coûteux. Nous avons adopté un *Westector* du type WX6 prévu pour fonctionner à des fréquences élevées et ayant une résistance interne telle qu'il n'amortit que peu le circuit auquel il est connecté, à peine plus qu'une diode classique. Cependant, on aura avantage (ceci est également sensible dans la détection par diode) à adopter un transformateur M.F. à prise, à laquelle sera connecté le fil — du *Westector* (le fil +, marqué en rouge, étant à la masse).

Le reste des circuits de détection et anti-fading sera rigoureusement semblable aux circuits classiques avec simple diode : anti-fading non différé. La perte de sensibilité par rapport à celle obtenue avec une C.A.V. différée par double-diode n'est pratiquement pas sensible ; nous n'avons d'ailleurs plus aucun penchant pour la C.A.V. différée depuis que nous avons

reçu confortablement des stations très éloignées, telles que *Radio-Pakistan* (O.C.) sur un récepteur spécial à piles (à oscillatrice séparée 1L4 en triode) avec détection et C.A.V. par une 1S5 (donc non différée).

Réponse en B.F.

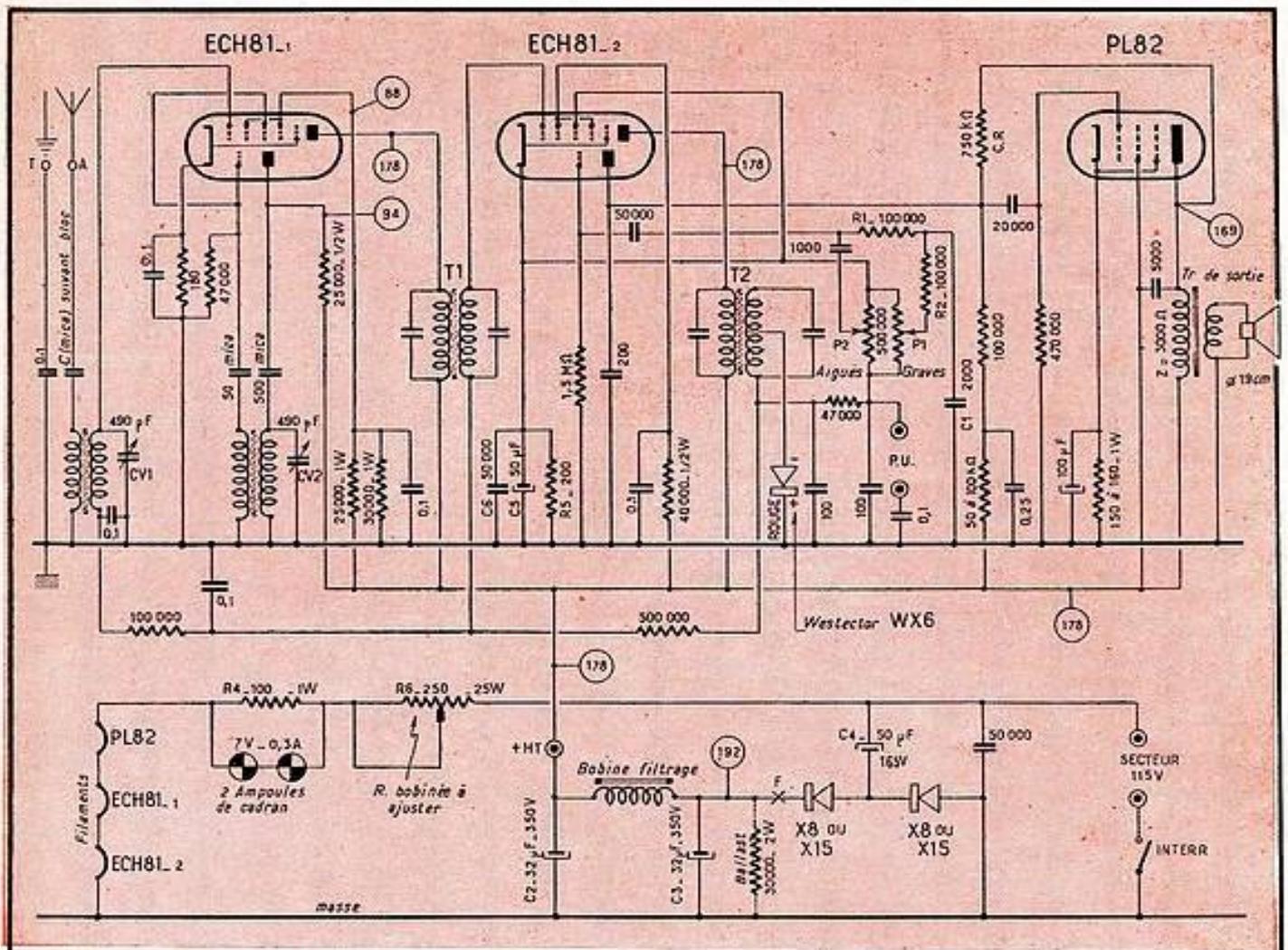
Nous aurions voulu obtenir, avec notre trois lampes, une courbe de reproduction B.F. améliorant les basses et les aiguës et creusant le médium ; mais l'amplification de la triode du tube ECH 81 serait un peu faible dans ce cas, et nous nous sommes contenté de réaliser une commande séparée du volume des graves et de celui des aiguës grâce aux deux potentiomètres P_1 et P_2 , au condensateur C_1 arrêtant les fréquences basses et aux résistances R_1 et R_2 arrêtant les fréquences élevées. Ce dispositif est très simple et bien supérieur à la commande classique de tonalité.

On obtient par ailleurs une suramplification des basses grâce à la séparation en deux de la résistance anodique de la préamplificatrice B.F., découplée par un condensateur de 0,25 μ F qui pourrait être porté, sans autre inconvénient que l'encombrement, à 1 μ F. De plus, par ce moyen, la tension sur l'anode de la triode est parfaitement filtrée. La qualité sonore est améliorée par une légère contre-réaction aperiódique obtenue par la résistance R_3 de 750 000 ohms, entre anode préamplificatrice et anode lampe finale.

Celle-ci, comme nous l'avons dit, sera une PL82, qui est approximativement une UL41 en ampoule Noval. Une impédance de 3000 Ω conviendra donc parfaitement pour le transformateur du haut-parleur. Un gros transformateur (circuit 50 \times 60 au moins) et un haut-parleur à fort aimant amélioreront très sensiblement le rendement musical de l'ensemble. Nous avons essayé un *Audax* T 19 PB 9 et un *Music-alpha* RV 19, tous deux à champ magnétique de 10 000 gauss, avec des résultats équivalents. Bien entendu des types correspondants d'autres marques peuvent convenir.

Le filtrage

Le filtrage de la tension anodique sera réalisé par une bobine courante pour récepteur alternatif à transformateur 2 \times 280 V ; il est souhaitable que cette pièce n'ait pas une résistance supérieure à 300 Ω . Deux condensateurs chimiques la complètent (C_2 et C_3) ; la valeur de C_2 a une grosse influence sur celle de la tension. Pratiquement, on adoptera pour chacun de ces condensateurs une valeur de 32 μ F ; leur tension d'essai ne devra pas être inférieure à 350 V, car il ne faut pas oublier qu'à la mise en marche, les re-



Le « Trinoval 176 ». — Les tensions indiquées sont celles qu'on devra trouver approximativement pour une tension de réseau de 115 V ; si le P.U. doit rester branché en permanence, prévoir une commutation, sur le bloc de bobinages par exemple.

dresseurs débitent à vide avant que les lampes soient chaudes et que, dans ce cas, un doubleur peut tripler la tension du secteur.

On peut, pour plus de sécurité, shunter le condensateur C_3 par une résistance-ballast de $30\,000\ \Omega$ 2 W, et intercaler au point F (fusible) une ampoule de cadran de 0,3 A. Si la tension anodique n'atteint pas 170 V, on portera la valeur de C_2 à $50\ \mu\text{F}$. La valeur de C_2 , condensateur d'entrée, influe aussi la tension redressée ; mais pratiquement, on utilisera dans tous les cas une valeur de $50\ \mu\text{F}$, tension d'essai 165 V. Ce condensateur, qui est traversé par un courant alternatif assez important, doit être d'une qualité impeccable.

Autres détails

Voyons maintenant quelques points du montage. L'ensemble : condensateur variable à deux cases et cadran horizontal avec baffle en Isorel est de

la marque J.D. ; la « carrosserie », de l'Ébénisterie Radio Parisienne. Tout autre ensemble peut être choisi, mais nous conseillons le bois pour le coffret, pour une meilleure musicalité.

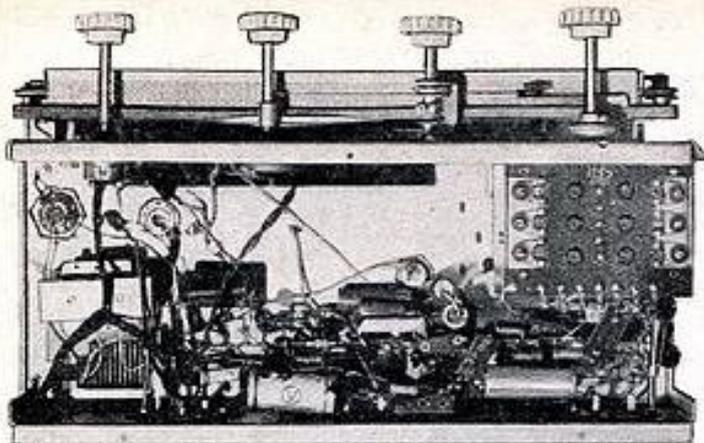
La polarisation de chacune des lampes est effectuée par résistances cathodiques ; il serait possible de prévoir une résistance intercalée dans le négatif de la tension anodique avec prises, assurant la polarisation par les grilles. Cela pourrait présenter un intérêt, particulièrement pour la polarisation des deux éléments de la ECH 81 : M.F. et B.F.

Nous avons connecté les lampes de cadran de la façon classique sur les tous-courants, ce qui conduit, si l'on veut éviter leur claquage à l'allumage, à les faire éclairer assez faiblement. Il serait sans doute possible, en réduisant la résistance-shunt R_4 , de les intercaler entre l'interrupteur et la masse, les faisant ainsi parcourir, au départ, par le courant de chauffage 0,3 A auquel s'ajoutera, les cathodes étant chaudes, le courant anodique —

environ 0,08 A — augmentant ainsi leur brillance. Le potentiomètre P_2 (aiguës) sera à interrupteur et P_1 (basses) sans.

On pourra adopter pour la résistance de contre-réaction R_2 une valeur plus forte ou plus faible, selon que l'on voudra améliorer la puissance ou la musicalité ; la valeur de $0,75\ \text{M}\Omega$ proposée est un bon compromis. On remarquera que la résistance R_2 , de cathode de la ECH 81 amplificatrice, est shuntée par deux condensateurs ; il ne faut pas oublier que la triode travaille en B.F. et c'est ce qui explique le chimique C_2 de $50\ \mu\text{F}$. En principe, celui-ci pourrait suffire ; mais un condensateur chimique n'étant pas toujours un découplage idéal en H.F., nous avons jugé préférable de le doubler par le condensateur C_2 au papier.

Attention à la résistance chutrice du circuit de chauffage, qui doit pouvoir dissiper 25 W. Si les fabricants de lampes voulaient bien nous fournir des UCH 81 chauffées par 100 mA, sous une tension d'environ 20 V, la



★
 Cette vue de dessous donne une idée de la disposition, d'ailleurs classique, des éléments. On aperçoit une partie des redresseurs secs par le découpage, employé, prévu pour le transformateur d'alimentation.
 ★

Dans un pays comme la France, où trop de petits constructeurs se partagent le marché, il est toujours agréable de voir des ententes se réaliser sur le plan technique. C'est ainsi que nous avons le plaisir de présenter aujourd'hui un récepteur qui, créé par SECTRAD, est fabriqué en collaboration par cette marque et MARQUETT, dont nous avons signalé en leur temps les excellentes réalisations. Gageons que les dépanneurs éventuels seront heureux d'avoir un schéma de moins à collectionner...

PL 82 étant alors remplacée par une UL 41, il n'y aurait plus, avec nos trois lampes, qu'à chuter (secteur 115 V) 30 V soit, pour 0,1 A, 3 W seulement, ce serait infiniment plus rationnel... D'autre part, quel que soit le courant de chauffage, il y aurait un intérêt certain à constituer partiellement R₁ par une résistance C.T.N. à coefficient de température négatif; cela, en dehors de la sécurité accrue pour les filaments des tubes, permettrait de porter sans risques la valeur de R₁ à 150 Ω ou peut-être davantage, augmentant ainsi l'éclaircissement des lampes de cadran.

Variantes possibles

Cet appareil, dont le rendement est vraiment (sans nous flatter) excellent, peut servir de base à des variantes pouvant présenter un certain intérêt. Si l'on veut bien consentir à augmenter le nombre de lampes, on peut très facilement lui adjoindre un œil magique. Amélioration surtout spectaculaire... On adoptera alors un tube avec filament calibré à 0,3 A, un 6 AF 7 par exemple; ne pas oublier d'intercaler dans sa cathode une résistance de 1000 Ω, très utile dans le cas, ici présent, d'une C.A.V. non différée.

On peut aussi prévoir une amplificatrice H.F.; si elle est accordée (condensateur variable à trois cases), on pourrait faire l'économie du Westector en adoptant en H.F. et B.F. la ECH 81 et en M.F. et détection (par ses diodes en parallèle) la EBF 80; cela conduirait évidemment à des connexions B.F. assez longues, mais si elles sont convenablement blindées, il n'en résultera aucun inconvénient. Pour une H.F. aperiodique, utile par exemple avec un collecteur d'ondes réduit: cadre mono-spire ou antenne-voiture, il vaudrait mieux utiliser un tube à forte pente EF 80 (pente fixe 7,2 mA/V) ou la nouvelle EF 85 (pente variable max. 6 mA/V), préférable parce que réduisant la transmodulation. Nous voyons très bien, par exemple, un poste auto comportant une H.F. aperiodique EF 85, une changeuse ECH 81, une M.F. plus B.F. ECH 81 et une lampe finale: EL 42, 6 P 9,

EL 41 ou EL 84, suivant la puissance disponible en H.T. (vibreux ou convertisseur).

Il serait intéressant, et également d'ailleurs pour un récepteur d'appartement, d'étudier la possibilité d'une augmentation de gain en basse fréquence par remplacement du couplage à résistances de l'élément triode ECH 81 par un transformateur de rapport au moins 1/3 (pour que cela vaille la peine) de haute qualité. Nous l'avons essayé, assez superficiellement, il y a quelques années, avec une ECF1, sans succès (accrochages B.F.); mais la lampe finale B.F. était une EBL1, et les couplages parasites s'effectuaient très probablement par les diodes. Il n'y aurait rien de semblable à redouter avec la détection par Westector.

Enfin, on peut aussi envisager, toujours en augmentant le nombre de lampes, des montages avec B.F. push-pull, l'élément triode de la ECH 81 étant utilisé en déphaseur et la préamplificatrice B.F. également détectrice étant une EBF 80. L'alimentation peut être effectuée par auto-transformateur, avec enroulement unique à prise pour le chauffage (lampes en série) et valve PY 80 ou PY 82, ou avec enroulement de chauffage 6,3 V et valve EZ 80 ou 6X4 (en monoplaques) et lampe finale EL 41 ou EL 84.

Pour conclure, rappelons que l'ensemble ECH 81 + ECH 81 + PL 82, n'est évidemment pas le seul utilisable pour réaliser, avec des tubes de la série « Noval », un récepteur trois lampes. Il est possible, en économisant le Westector, d'adopter la combinaison ECH 81 + EBF 80 + ECL 80. Mais il est bon de comparer les amplifications et puissances obtenues en basse fréquence: rappelons seulement les points de comparaison suivants: triode préamplificatrice B.F. de la ECL 80: pente 1,9 mA/V; triode de la ECH 81: pente 3,7 mA/V. — Penthode finale de la ECL 80 (sous 170 V): pente 3,3 mA/V, puissance modulée 1 watt; penthode PL 82 (sous la même tension): pente 9,5 mA/V, puissance modulée 4 W. Inutile, croyons-nous, de commenter l'avantage de la combinaison préconisée.

Roger-Ch. CUIN

Il nous a été donné récemment d'examiner d'assez près un des plus petits postes secteur de la fabrication actuelle, qui s'appelle « Djinn Mondial » chez Sectrad et « Anjou » chez Marquett, et nous pensons intéresser les lecteurs de *Toute la Radio* en leur faisant part des découvertes que nous avons ainsi faites.

Il faut avouer que nous avons un préjugé bien enraciné à l'égard de ce que nous appelons dédaigneusement des « chaufferettes » et que ce n'est pas sans nous faire un peu tirer l'oreille que nous avons consenti à nous intéresser à un récepteur de dimensions aussi réduites. A priori, nous n'avions sans doute pas tout à fait tort, et chacun conviendra avec nous que, dans quelques cas, les acheteurs de « chaufferettes » ont été cruellement déçus.

Mais nous dûmes vite réviser notre opinion, et c'est avec un étonnement réel que nous avons, d'abord écouté, ensuite autopsié le poste en question. En effet, ce récepteur au schéma classique a été réalisé d'une façon beaucoup moins habituelle et avec un soin digne d'appareils bien plus importants. On va en juger.

La présentation, déjà, est engageante. Un élégant coffret (193 × 136 × 99 mm) est composé essentiellement d'une face en styrolène ivoire sur laquelle est fixé le cadran, d'une ceinture métallique perforée et décorée, et d'un flasque arrière également en styrolène.

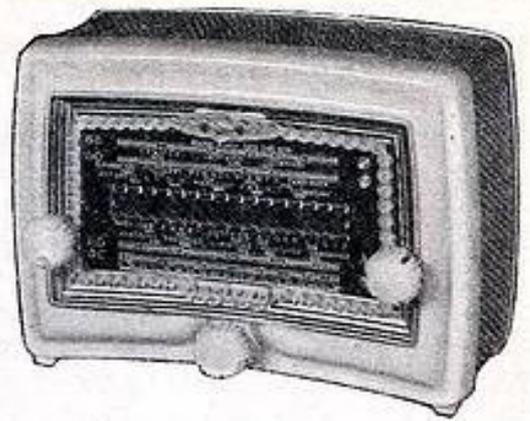
Dévissons ce panneau arrière, retirons la ceinture métallique: nous avons maintenant accès au cœur même du poste et c'est là que nous constatons l'ingéniosité des créateurs.

En effet, le problème était de pouvoir disposer d'une surface suffisante pour loger quelque quarante condensateurs et résistances en évitant un câblage superposé, source de difficultés et de perte de temps pour le dépanneur éventuel. Ce problème a été résolu d'excellente façon grâce à l'utilisation de deux châssis verticaux comportant: l'un, le changement de fréquence, l'amplification M.F. et la détection; l'autre, la partie B.F. et l'alimentation.

Les deux châssis, disposés verticalement de part et d'autre du haut-par-

UN BON RÉCEPTEUR DU COMMERCE :

Le Djinn Mondial (Sectrad) ou Anjou (Marquett)



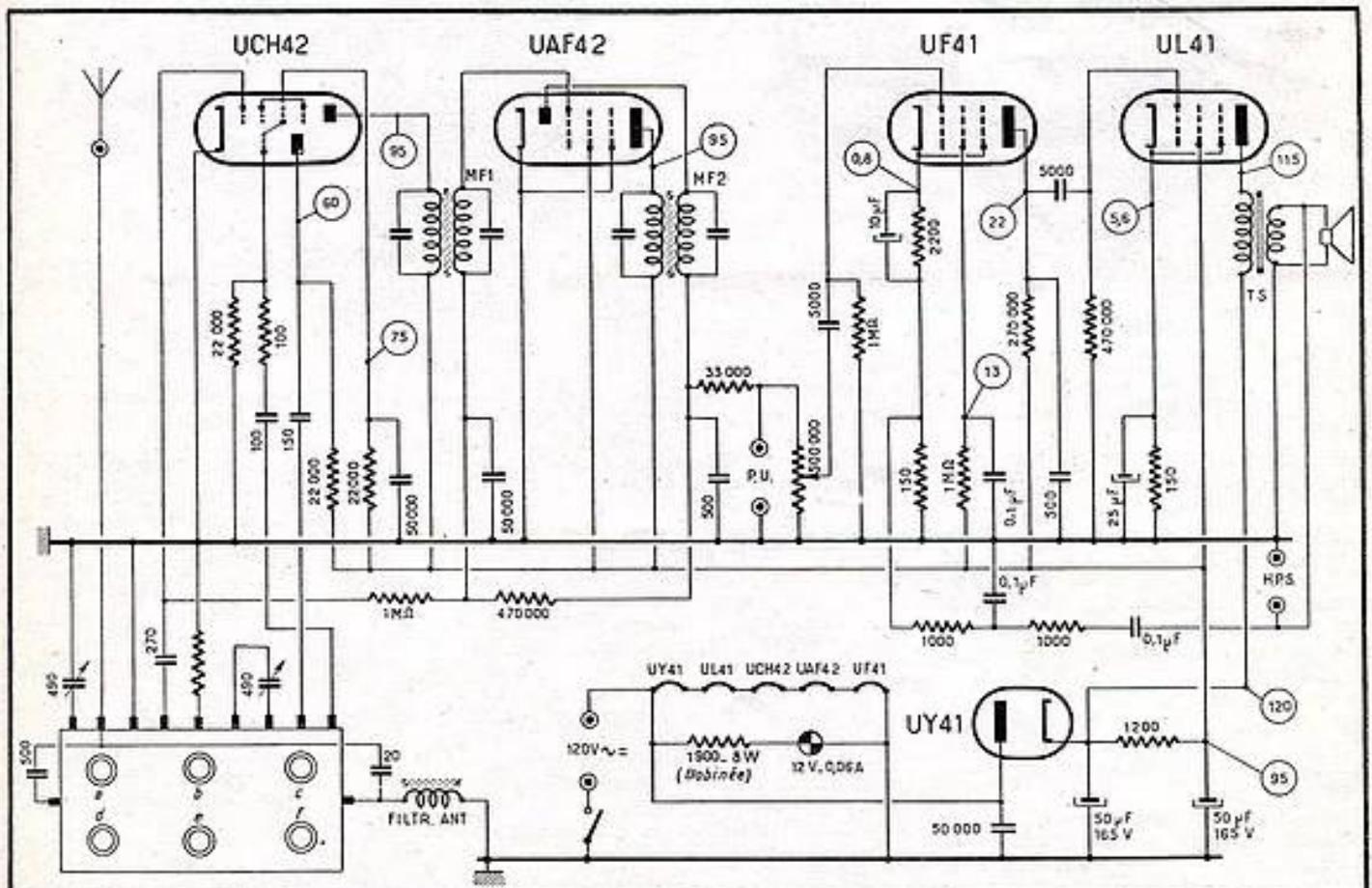
leur de 10 cm de diamètre, présentent leur partie câblée vers l'extérieur du récepteur. Les cinq tubes, orientés horizontalement vers l'intérieur, se trouvent parfaitement ventilés grâce à l'appel d'air provoqué par la forme incurvée de la partie inférieure du coffret et par les perforations de la ceinture métallique. Cette disposition offre en outre l'avantage de pouvoir fixer le haut-parleur sur la face avant et d'obtenir ainsi le maximum de fidélité acoustique.

Les deux châssis sont reliés électriquement par un peigne et fixés sur un panneau en isorel perforé occupant la totalité de la face avant et jouant le rôle de baffle. Cet écran, qui supporte également les éléments du démultiplicateur et l'ampoule d'éclairage du cadran, est revêtu sur la face avant, par floquage, de feutre marron, ce qui évitera d'une part toute vibration mécanique, et d'autre part, constituera pour le cadran une « toile de fond » très réussie.

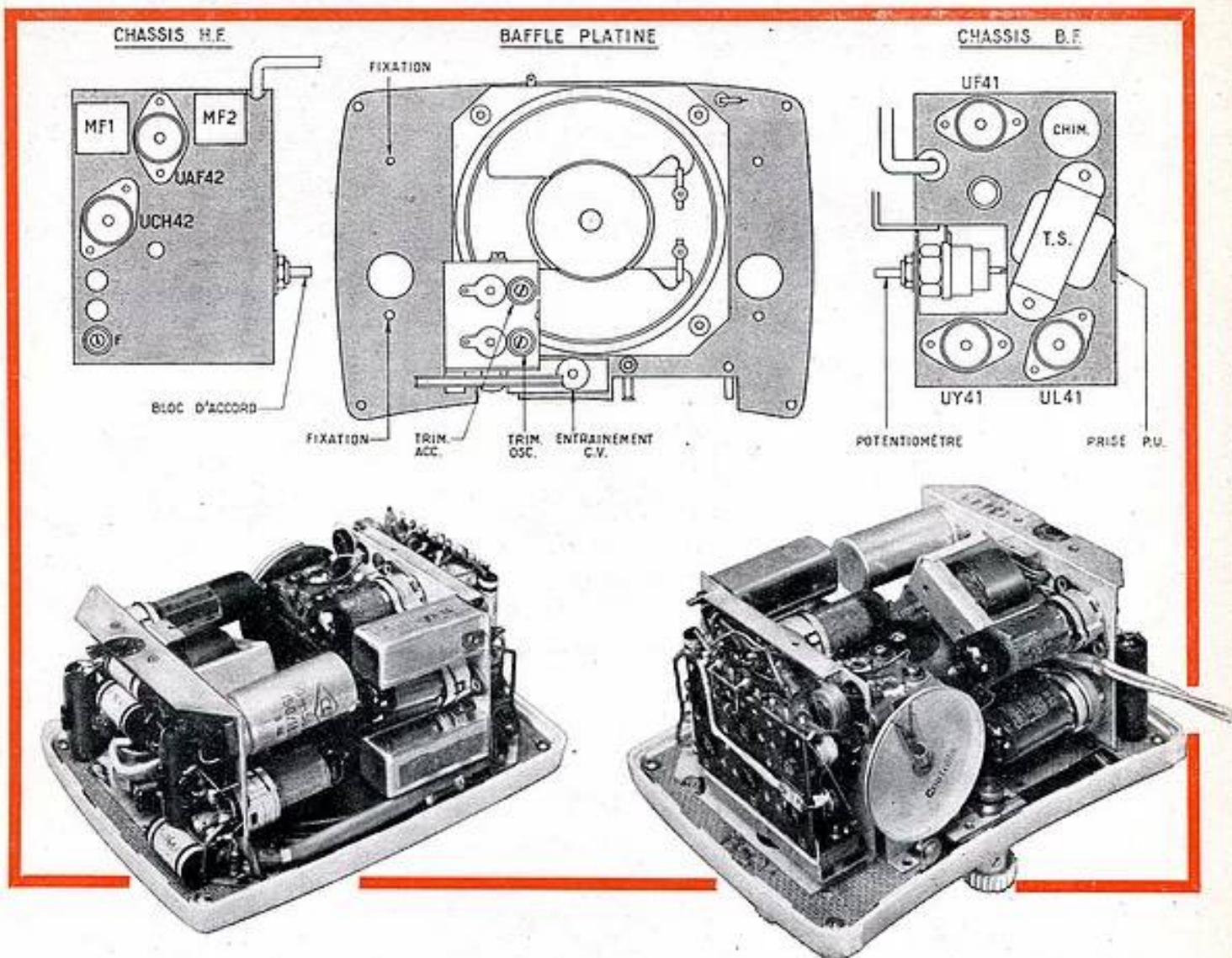
L'éclairage du cadran est assuré par une ampoule du type « plafonnier » alimentée à partir du secteur à travers une résistance corde isolée sous tube en toile de verre.

Le récepteur comporte à l'arrière une prise antenne, ainsi qu'une prise à 3 broches permettant le branchement d'un haut-parleur supplémentaire et d'un pick-up avec masse commune.

Si ce poste, ainsi qu'on a pu le voir, est conçu de façon très originale, il



Le « Djinn-Anjou ». — Les points de réglage sont les suivants : OSCILLATEUR : P.O. ; Trimmer C.V. 1400 kHz ; noyau a 574 kHz ; G.O. ; Noyau c 210 kHz ; B.E. ; Noyau d 6,1 MHz. ACCORD : P.O. ; Trimmer C.V. 1400 kHz ; noyau l 574 kHz ; G.O. ; Noyau b 210 kHz ; B.E. ; Noyau e 6,1 MHz. La gamme O.C. est réglée par l'étalement de la B.E. — Le filtre d'antenne est réglé sur 455 kHz. — Les tensions indiquées ont été relevées sans modulation, avec un contrôleur de 1333 Ω/V.



La disposition des organes n'est-elle pas ingénieuse ? Le bloc de bobinages et le câblage sont parfaitement accessibles ; le H.P. trouve sa place entre les deux châssis ; l'aération est satisfaisante ; aucune place n'est perdue, et cependant, il est possible de changer les lampes !

faut assister à sa fabrication pour constater le soin avec lequel il est réalisé.

Les tôleries demandent évidemment une certaine précision du fait de leurs dimensions réduites. Elles sont étamées pour permettre des soudures de masse impeccables.

Les châssis équipés de leurs pièces sont disposés à plat sur des formes-supports groupant dix ensembles, ce qui facilitera les manipulations successives et le câblage. Celui-ci est effectué par un personnel spécialisé dans la fabrication miniature.

Après un premier contrôle, les châssis sont assemblés sur le baffle, ce dernier ayant été préalablement équipé du haut-parleur, du condensateur variable et des organes de démultiplication.

Viennent ensuite le montage de l'entraînement du C.V. ainsi que la pose

de l'ampoule d'éclairage et du jeu de tubes. C'est alors qu'est effectué un contrôle des vibrations mécaniques à l'aide d'un générateur B.F. attaquant directement le haut-parleur.

Le récepteur passe alors à l'étalonnage des transformateurs M.F. et à la vérification de la courbe B.F., puis il est placé sur un premier banc de chauffe pendant une demi-heure. Après cela vient l'alignement H.F., suivi d'une seconde séance sur le banc de chauffe. Au cours de ces réglages, les performances du récepteur sont comparées à celles d'un prototype et tout appareil hors tolérance est repris jusqu'à l'élimination de l'organe défectueux.

Après réception et contrôle, le châssis est mis en coffret et soumis encore pendant une heure au banc de chauffe. Enfin, un contrôle final extrêmement sévère est effectué en cabine insonore ; là, sont vérifiés le

fonctionnement de l'appareil ainsi que l'aspect général du coffret.

Ces divers contrôles successifs permettent d'assurer une régularité de fabrication et des performances suivies.

Le récepteur terminé est dirigé vers l'emballage où il est revêtu tout d'abord d'une housse en vinyle transparent qui le protégera contre les poussières lors de sa présentation en vitrine tout en ajoutant une note de chic et de fini. Ce « sous-vêtement » est ensuite recouvert d'un véritable habit : une ravissante petite sacoche en tissu caoutchouté écossais. Puis c'est l'emballage proprement dit et l'expédition.

Gageons que les acquéreurs de ce petit chef-d'œuvre sauront rapidement reconnaître ses exceptionnelles qualités et se féliciteront de l'avoir choisi.

E.S.F.

RADIO COMPONENTS SHOW

L'EXPOSITION DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

ET L'EXPOSITION DE PHYSIQUE DE LONDRES



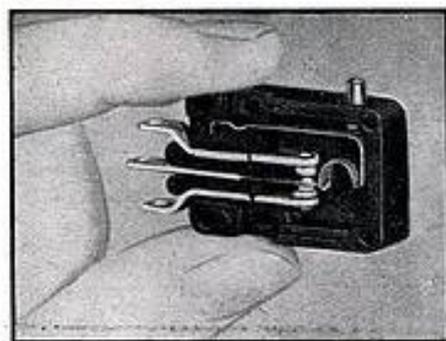
Une heure et quart de vol avec quelques désagréables trous d'air. Et voici l'aérodrome de Heathrow. Le préposé au contrôle de passeports reconnaît au passage mon nom, ayant lu mes articles dans *Wireless World*. Petite satisfaction d'amour-propre et preuve de l'universalité de l'amateurisme radio. Et, à la sortie, mieux que le car, la confortable voiture de mon ami Swift vient nous cueillir pour, à travers les verdure suburbaines, nous amener au Hyde Park Corner où le French Club nous offre son confort cossu à deux pas du Grosvenor House, cet immense hôtel dont le sous-sol abrite la dixième exposition anglaise des pièces détachées.

Née au moment le plus dramatique de l'effort de guerre du Royaume-Uni, cette exposition groupe aujourd'hui 120 stands d'une industrie prospère entre toutes qui emploie 120 000 personnes ayant produit en 1952 pour 110 millions de livres de pièces (dont 25 millions exportées) à raison de deux millions et demi de pièces variées par jour.

Nous avons hâte de rejoindre ce hall où, pour quelques jours, se croisent les trajectoires de visiteurs venus de tous les pays d'Europe et des quatre autres continents. A l'office de presse, l'accueil le plus cordial nous est réservé par notre ami Andrew Reid, attaché de presse du Radio Industry Council et par sa charmante secrétaire Joan Cutting. Tout de suite après, un lunch officiel d'ouverture réunit toutes les « huiles » de l'industrie britannique de la radio et de l'électronique, en présence de Duncan Sandys, ministre de la production, qui fait un discours empreint d'un humour spécifiquement et délicieusement britannique. Une seule femme dans l'assistance : Mlle Léger, l'âme de la maison Canetti, ce qui oblige le Ministre à commencer son speech par « Ma-

dame, Gentlemen... En face de moi deux sympathiques personnes qui parlent un anglais bien plus distinct que celui des autres. Renseignément pris, ce sont deux Hollandais...

A l'intérêt intrinsèque qu'offre la visite de l'exposition, s'ajoute pour moi la joie de re-



Le derrier « Micro-Switch », ou micro-interrupteur de BULGIN. Le couvercle étant enlevé, on voit la lame embérée qui est à l'origine de la rupture brusque.

trouver tant d'excellents amis : Hugh S. Pockock, directeur de *Wireless World* et son rédacteur en chef H.F. Smith, le directeur d'*Electronic Engineering* : Foster, celui de *Wireless Trader* : Miller, puis Cocking, qui préside aux destinées de *Wireless Engineer*; enfin, brève rencontre avec notre si sympathique collaborateur, le Major Ralph W. Hollows.

Revenons-en, cependant à des réalités plus techniques. Dès le premier jour, notre excellent collaborateur Jim Swift nous a conduits à l'école de pilotage où est installé le fameux simulateur de vol du Comet dont, dans notre numéro de mars-avril, nous

avons publié sous sa plume une description en priorité mondiale. Nous avons pu admirer cette remarquable réalisation, de même que celle, moins complète, d'un simulateur pour Stratocruisers. A.V.J. Martin, en tant qu'ancien de la R.A.F., a même été admis à faire un essai de pilotage. Sur quoi il a mis l'avion en perte de vitesse et, à un moment, la situation semblait devenir très dangereuse...

Après cette passionnante escapade dans le domaine de l'électronique appliquée à l'enseignement du pilotage, nous reviendrons vers le Salon de la Pièce Détachée en parcourant soigneusement ses stands à la recherche des révélations sensationnelles. Disons tout de suite que nous avons constaté, dans l'industrie anglaise, mieux que le désir de la sensation : un effort soutenu vers la qualité et le soin méticuleux dans la fabrication. De même qu'à l'exposition française de la Pièce Détachée, deux tendances semblent dominer : matériel professionnel et matériel pour télévision. La boîte à musique n'est pas délaissée pour autant et bénéficie des améliorations qu'apportent les sévères exigences du cahier des charges du matériel professionnel.

Le stand le plus remarquable est probablement celui du Ministère de la Production, qui expose des pièces et des éléments de montage subminiatures. La technique des circuits imprimés que la maison anglaise Erie a développée dès 1940, peut-être indépendamment des remarquables travaux du Bureau of Standards américain, y triomphe d'une façon surprenante. Un montage multi-vibrateur équipé de deux tubes occupe un volume intérieur à celui d'une boîte d'allumettes. Et dans un volume moitié plus petit, on retrouve le même montage équipé de deux transistors. Ce qui est encore plus surprenant, ce sont les transformateurs impré-

més. En effet, comme le montre notre figure, une ingénieuse impression des bobinages sur une bande isolante, pliée en accordéon, permet d'obtenir de tels transformateurs.

Dans le domaine des appareils de mesure, qui sont toujours présentés sans grand souci d'esthétique mais n'en font pas moins l'objet des soins les plus minutieux, nous avons remarqué en particulier un générateur H.F. à boutons poussoirs, présenté par **Advance**. Il utilise un oscillateur transistor suivi d'un étage amplificateur et comporte un modulateur à 400 Hz, de même qu'un voltmètre électronique mesurant le niveau du signal de sortie. Les douze poussoirs permettent d'obtenir des signaux à douze fréquences fixes ajustables par avance et comprises entre 50 kHz et 30 MHz. Un autre instrument curieux existant sous diverses formes est présenté sous le nom de « Sealamp » par **Pye**. Il s'agit d'un appareil utilisant un galvanomètre à miroir avec spot



Transformateur **FERRANTI** type « Pentland », et son carbage de résine.

projeté sur une grande échelle, tout en étant cependant compact et d'utilisation très pratique.

Dans le domaine de la basse fréquence, on note tout d'abord l'abondance des noyaux du type C qui sont encore pratiquement introuvables en France. Beaucoup de changeurs de disques automatiques pour les trois vitesses, parmi lesquels nous avons particulièrement apprécié le **Monarch**, dont la conception mécanique est remarquable et qui ne donne pas l'impression d'une véritable usine à gaz... Un nouveau pick-up électromagnétique est présenté par **Goldring**, dans lequel le caoutchouc amortisseur se trouve interposé entre l'aiguille et l'équipage mobile, alors que normalement, dans les pick-up de ce type, il est placé de part et d'autre de l'équipage mobile. Le fabricant affirme qu'une pareille disposition offre de réels avantages et assure une meilleure fidélité de la reproduction.

Dans le domaine de la soudure, deux nouveautés présentées par **Ersin**. D'une part une soudure dure, dont le point de fusion se trouve à + 296°, ce qui permet de l'utiliser dans des pièces travaillant à des températures relativement élevées. D'autre

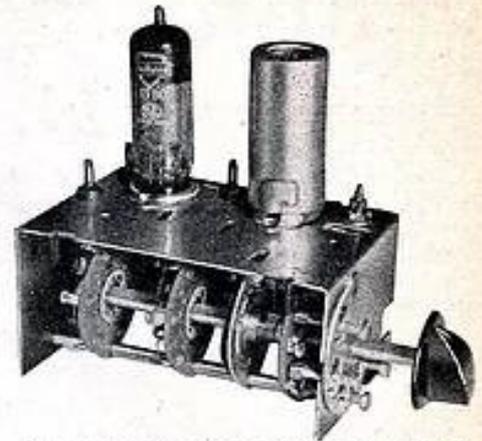
part, une soudure en bande large et très mince qui comprend, comme toutes les autres soudures de ce fabricant, le décapant incorporé et qui permet de souder deux fils à la flamme d'une allumette. Cela me rappelle cette heureuse époque de mon enfance où j'aimais beaucoup le chocolat, non seulement pour son goût, mais pour son « papier d'étain » qui, à l'époque, était réellement en étain. Cela permettait de réaliser des soudures de fils par la méthode qu'**Ersin** vient de réinventer... Malheureusement, l'aluminium est venu gâter les choses, en sorte que le chocolat a perdu pour moi une partie de son attrait.

Dans le domaine de la télévision, on trouve tous les bobinages spéciaux de H.F., M.F., de déflexion, de concentration, etc. Les matières magnétiques actuelles sont de plus en plus utilisées.

La vente des téléviseurs, toujours active, est encore intensifiée actuellement par la perspective de la transmission complète de toutes les cérémonies du couronnement. J'ai vu même, dans Piccadilly, un restaurant qui annonce que l'on peut s'y inscrire pour passer devant le téléviseur toute la journée du couronnement, en suivant ainsi ses diverses péripéties. Avec le lunch, le prix est de 15 shillings, ce qui n'a rien d'exagéré, ma foi, étant donné les fastes auxquels on assistera.

Avant d'en terminer avec l'exposition des pièces détachées, je tiens à féliciter ses organisateurs de l'excellente présentation du catalogue qui contenait une documentation technique fort intéressante.

Si l'exposition de la Pièce Détachée s'est déroulée du 14 au 16, une autre exposition, non moins intéressante, se tenait aux mêmes dates, plus exactement du 13 au 17 avril. Je veux parler de la trente-septième **Exposition de Physique** que j'ai pu également visiter à l'Imperial College de South Kensington. Cette exposition aurait, en fait, nécessité une visite de plusieurs jours, tant le nombre des choses méritant une attention particulière était élevé. La place m'étant mesurée, je ne pourrai que mentionner rapidement ici les appareils qui m'ont frappé le plus au passage. Tel est notamment le cas du tube cathodique à quatre canons



Ce que nous verrons en France lorsque nous aurons plusieurs canaux de télévision : bloc d'accord à 5 voies (**SIDNEY S. BIRD**) à sélection par commutation de bobinages connectés en série suivant des circuits en « lignes ».

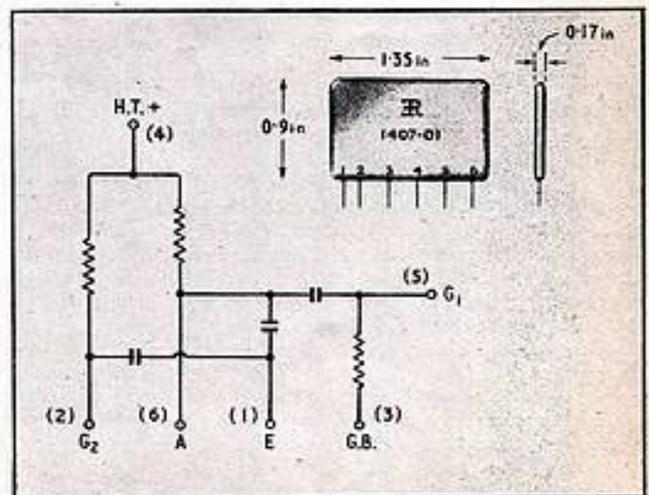
permettant par conséquent l'étude simultanée de quatre phénomènes différents juxtaposés sur le même écran.

Deux maisons au moins (**Cintel** et **Pye**) ont présenté une combinaison du microscope avec la télévision. L'image du microscope était explorée par une caméra de prises de vues et transmise par fil à un tube cathodique permettant de la voir sur un grand écran.

Pour permettre la représentation dans les trois dimensions de courbes caractéristiques de phénomènes dépendant de trois variables, un autre constructeur a présenté un tube cathodique permettant de voir les images en relief. A cette fin, l'image « droite » et l'image « gauche » apparaissent alternativement sur l'écran, devant lequel tournait un disque polarisant la lumière dans le sens horizontal et dans le sens vertical. Un spectateur muni de lunettes avec des verres polarisants, pouvait donc voir les images en relief. Il y a là une possibilité très intéressante de transmettre les images de télévision en relief.

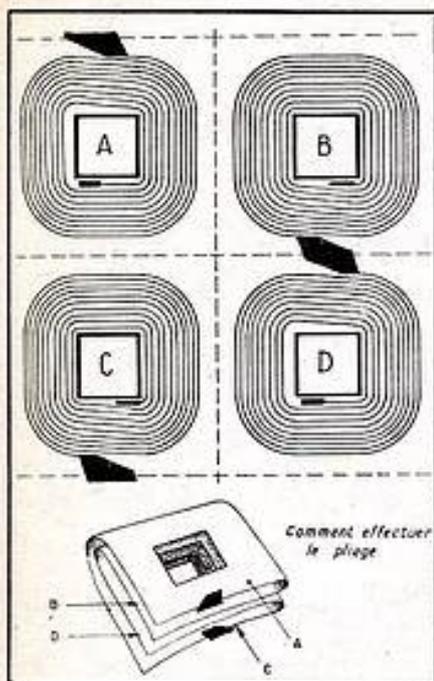
Enfin, le Ministère de la Production a présenté un appareil reproduisant artificiellement la voix humaine. La synthèse de la

★
Élément composite **ERIE**, réalisé par circuits imprimés, et schéma correspondant : 1 in = 25,4 mm.



VIEILLE CONNAISSANCE OU RÉVOLUTION ?

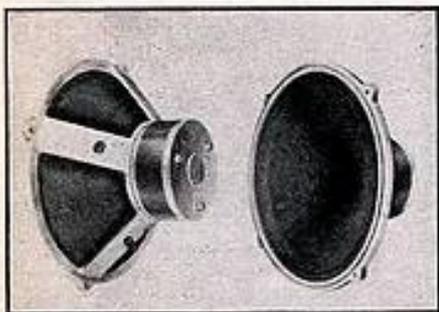
Le montage PROST : 2 prises de terre et un circuit d'entrée à basse impédance



Fragment schématisé de l'« accordéon » constitué par une bobine traitée en style « circuits imprimés ». L'orifice carré est destiné au passage des tôles.

parole était effectuée à partir de signaux à faible taux d'information. Le but de la recherche est de pouvoir transmettre la parole avec des signaux occupant des bandes passantes plus étroites que ne le nécessite la téléphonie ordinaire.

La visite à l'Exposition de Physique était intéressante, non seulement par ce que présentait les stands, mais par l'ambiance



Les haut-parleurs se ressemblent des deux côtés de la Manche : témoins ces modèles 25 W de PLESSEY.

du grand collège anglais. De plus, elle nous mettait en contact direct avec cette jeunesse anglaise qui montre, à l'égard des progrès de la science et de la technique, autant d'enthousiasme que celle qui, en France, envahit les expositions de physique ou de la radio. Et c'est sur cette agréable constatation de la communauté des intérêts des générations croissantes, constatation infiniment réconfortante, que je voudrais terminer cette relation rapide de mes impressions de Londres.

E. AISBERG.

Quelques jours avant la mise sous presse du présent numéro, nous avons reçu d'un de nos abonnés, M. R. S., ingénieur A.-et-M., se trouvant actuellement dans un sana de la Haute-Savoie, une lettre extrêmement intéressante.

Dans l'amusant préambule, il nous dit que ce qui suit constitue « de la dynamite », capable de changer toutes les conditions courantes d'écoute. Pareille affirmation nous prédisposait plutôt au scepticisme. Cependant, la lecture de sa lettre nous a démontré qu'il s'agissait d'une chose très sérieuse. Ci-dessous, nous en publions sans modification les principaux passages :

...L'affaire est venue d'une plainte répétée à la Radiodiffusion : les conditions d'écoute lamentables que nous avions dans la Haute-Savoie. Cet organisme officiel — se penchant avec sollicitude sur le sort des malades — nous a envoyé un vieux de la radio — un vrai, un mordu — M. Prost F3HX, qui m'a révélé hier le véritable secret d'une bonne écoute. C'est fumant !!!

J'ai fait en quelques minutes les expériences décrites ci-après, faites-les également, et vous conclurez vous-même.

THEORIE. — Il existe un champ superficiel terrestre bien supérieur au champ air-terre; le tout était de le recueillir, et c'est très simple. Il suffit de remplacer le système antenne-terre par deux terres, mais comme le système fonctionne à très basse impédance, il faut que l'entrée se fasse sur basse impédance.

PRATIQUE. — Sur un bobinage quelconque d'entrée de poste, il suffit de remplacer le système à haute impédance antenne-terre, par quelques spires et de mettre le tout à deux terres distinctes. C'est tout et c'est fantastique !

EXPERIENCES

Prises de terre quelconques.

a) Radiateurs et eau (qui pourtant sont reliés ensemble !).

b) Radiateur et gouttière.

c) Deux plaques métalliques posées dans le jardin à 20 m d'intervalle (plaques de 30x40 en aluminium posées dans l'herbe).

Expériences menées sur trois postes :

1^o) Un poste avec cadre antiparasite monopaire (c'est le cas le plus facile et le plus favorable). On enlève la spire du cadre et on met à la place les deux prises de terre, il y en a pour deux minutes.

Le résultat est époustouflant ! Et c'est normal, puisqu'on peut réaliser d'un coup de pouce le primaire.

2^o) Expérience faite sur un portatif, à cadre monopaire également.

Sans débrancher la spire (court-circuit presque total !), on met les deux plaques de terre du jardin en contact avec les bornes de la spire. Tous les postes inaudibles avant, même

avec antenne et terre, viennent saturer l'anti-fading (qui se fait sur la IR5 seulement).

3^o) Un vieux poste (Dueret 2524), j'ai débranché le bobinage primaire pour pouvoir bobiner autour quatre spires de fil de câblage, sans même démonter le bloc ; j'ai tout remis en état et suis passé à l'expérience, sans rien modifier aux réglages. Avec un aspirateur fonctionnant dans la pièce, les P.O. et G.O. sont absolument inaudibles. En débranchant l'antenne et en mettant deux terres en basse impédance, tout sort d'une façon magnifique : Luxembourg, Droitwich, Inter, Radio-Sorbonne, etc., etc.

Les premières réflexions que suscite cette lettre sont les suivantes :

1^o) La suggestion d'utiliser deux prises de terre à la place de l'antenne et de la terre est loin d'être nouvelle. On la retrouve dans la presse technique depuis une trentaine d'années à des intervalles réguliers. Cependant, ce qui est nouveau et ce qui rend le système efficace, c'est l'idée, qu'on a pas eue jusqu'à présent à notre connaissance, d'utiliser alors une entrée à basse impédance, seule capable d'assurer la bonne transmission du signal.

2^o) La théorie du champ superficiel terrestre avancée par M. Prost fait penser aux expériences de télégraphie par le sol qui ont été poussées assez loin pendant la première guerre mondiale. Cependant, une autre théorie pourrait être également envisagée. On peut, en effet, se demander si les deux prises de terre ne forment pas, avec la terre, une véritable spire de cadre. Il s'agirait donc simplement de la réception sur un cadre aperiodique, d'une grande surface et ayant, par conséquent, une hauteur efficace considérable.

3^o) Comme nous l'indique encore notre correspondant savoyard, un des avantages supplémentaires du système est que le rayonnement du récepteur dans le collecteur d'ondes est pratiquement nul. Cela est extrêmement important dans un sana où de nombreux malades possèdent des récepteurs individuels qui provoquent, par rayonnement de leur oscillateur, des sifflements d'interférence, rendant l'audition de plusieurs stations tout à fait impossible. Le système des deux terres avec entrée à basse impédance élimine cette source de perturbations.

Pour pouvoir examiner la question de plus près, nous avons demandé à notre excellent collaborateur Charles Guilbert, qui est placé dans des conditions extrêmement favorables pour cela, d'effectuer quelques premiers essais. Voici les résultats qu'il nous communique fort obligeamment.

Je vais vous donner, pour commencer, les résultats des derniers essais, car ce sont ceux-là qui ont entièrement éclairé la chose.

Donc, ces derniers essais ont été faits avec mon petit récepteur à piles. Deux tiges de fer ont été enfoncées dans le sol, à 10 mètres l'une de l'autre. J'ai mis un morceau de fil isolé, non tendu, entre les deux, de manière à surélever tout d'abord le petit récepteur à 1,50 m du sol et j'ai « bouclé » deux tours de fil autour de la bobine G.O. Ainsi, j'avais

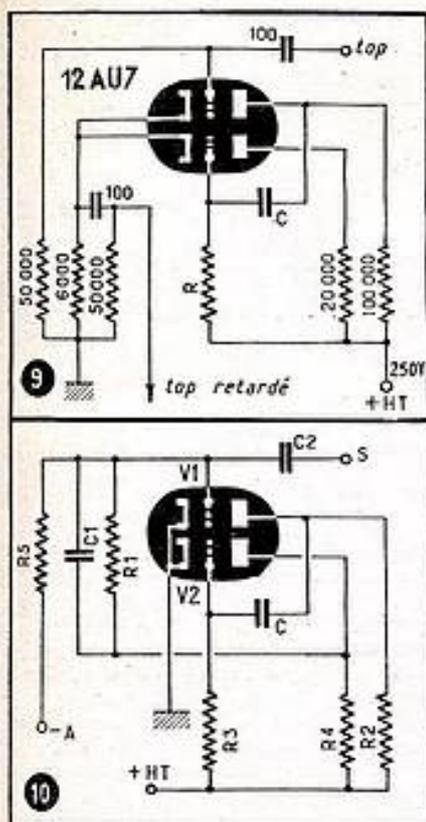


Fig. 9. — Univibrateur utilisé en retardateur de top : la tension de la cathode des tubes triodes, dérivée, donne un top retardé par rapport au top de déclenchement du flip-flop.

Fig. 10. — Univibrateur à couplage continu entre l'anode de V_2 et la grille de V_1 .

mais il arrive souvent que l'on ne puisse pas obtenir une amplitude du top positif de sortie supérieure au dixième de l'amplitude du signal développé sur l'anode de V_1 .

Aussi avons-nous essayé de perfectionner le montage pour obtenir un top positif à front plus raide et de plus grande amplitude. Une solution compliquée mais efficace consiste à dériver le signal de l'anode de V_2 et à amplifier avec un tube le top négatif retardé que l'on obtient ainsi, ce qui le retourne.

C'était cette solution que nous avons adoptée sur notre retardateur de déclenchement pour lampe flash, mais elle a l'inconvénient de nécessiter un tube supplémentaire.

En examinant de plus près le fonctionnement de l'univibrateur, nous avons eu l'idée de dériver le signal apparaissant sur les cathodes des deux tubes. Ce signal est en effet rectangulaire, négatif, et son deuxième flanc (celui qui remonte) est très raide. On pouvait donc s'attendre à obtenir un top positif de forte amplitude en le dérivant. L'expérience a confirmé nos prévisions : le top obtenu ainsi a presque la même amplitude que le signal développé sur les cathodes des tubes ; de plus, il n'y a pas de top positif pa-

rasse au moment du premier basculement de l'univibrateur, contrairement à ce qui se passait quand on dérivait le signal de l'anode de V_1 . Comme on peut facilement obtenir sur les cathodes des tubes un signal d'assez grande amplitude en augmentant la différence entre les résistances R_2 et R_3 , la méthode de dérivation du signal des cathodes apparaît comme la meilleure quand on désire obtenir un top retardé positif, ce qui est encore plus fréquent que les cas où on désire que le top retardé soit négatif.

C'est ainsi qu'en utilisant le montage de la figure 9, avec les valeurs indiquées, R (supérieure à $2\text{ M}\Omega$) et C suivant le retard à obtenir, nous avons obtenu des tops retardés de plus de 35 V d'amplitude, à fronts parfaitement raides, alors que le même montage, en dérivant le signal de l'anode de V_1 , ne nous donnait que des tops de 15 V et procurait en plus un petit top positif parasite fort gênant presque au début de la période de l'univibrateur. Nous avons pu simplifier notablement ainsi le montage du retardateur de déclenchement de flash.

Si l'on veut que le retard apporté par l'univibrateur soit réglable, il faut que la période de l'univibrateur le soit, ce qui peut être obtenu par variation de la résistance R dans le montage de la figure 9, ou en utilisant l'univibrateur de la figure 4, dont la période est réglable par variation de polarisation de la triode V_1 , et en dérivant le signal obtenu sur sa cathode. Le potentiomètre P_1 permet un réglage du retard et, comme nous l'avons vu plus haut, il peut être étalonné rigoureusement en millisecondes ou microsecondes, la graduation étant parfaitement linéaire si le potentiomètre P_1 est linéaire.

Autres types d'univibrateurs

Tous les types d'univibrateurs que nous avons décrits jusqu'à présent utilisaient un couplage cathodique entre V_1 et V_2 .

Cela suppose que ces tubes sont du type à chauffage indirect, et est évidemment irréalisable dans le cas de tubes à chauffage direct, par exemple dans le cas de tubes batteries.

On utilise alors le montage représenté par la figure 10. Dans ce montage, le couplage de V_1 à V_2 est réalisé comme pour le montage de la figure 1. Le condensateur C va de l'anode de V_1 à la grille de V_2 , laquelle est reliée au + H.T. par la résistance R_2 . Mais, ici, le couplage de V_2 à V_1 est réalisé par les résistances R_1 entre l'anode de V_2 et la grille de V_1 et R_3 entre cette grille et une source de tension négative $-A$: c'est donc un couplage continu. Les résistances R_2 et R_3 ont été choisies de valeurs telles que, en temps normal, quand V_2 débite, V_1 est bloqué. Une impulsion positive appliquée sur la grille de V_1 à travers

le condensateur C , provoque le basculement du système, bloquant V_2 et débloquent V_1 . Après un temps déterminé par les valeurs de C et de R_3 , le tube V_2 recommençant à débiter provoque le rabascullement du montage ; les signaux qui apparaissent sur l'anode de V_1 , la grille et l'anode de V_2 sont sensiblement les mêmes que ceux que nous avons rencontrés (fig. 2) dans le cas du montage de la figure 1, et la théorie détaillée du fonctionnement est facile à faire.

Ce type d'univibrateur est réalisable avec des tubes à chauffage indirect ; il a l'inconvénient de nécessiter une source de tension négative relativement importante (au moins le tiers de la tension positive d'alimentation) et d'être assez difficile à déclencher : nous avons supposé dans l'explication de son fonctionnement que nous le déclenchions par un top positif sur la grille de V_1 , mais ce n'est pas une très bonne solution, car il se peut que le condensateur C gêne le basculement de l'univibrateur. De plus, on retrouve sur cet univibrateur le phénomène du « choc en retour » que nous avons rencontré sur celui de la figure 1 quand nous l'avions déclenché en agissant par un simple condensateur sur l'anode de V_1 : au moment du rabascullement de l'univibrateur, un top positif est renvoyé à travers C à la source de déclenchement, qui peut en être perturbée. Il est préférable de déclencher cet univibrateur au moyen d'un top négatif appliqué à l'anode de V_1 à travers une diode (fig. 3).

Souvent, on rencontre ce type d'univibrateur monté avec des tubes à chauffage indirect, ce qui, à notre avis, est illogique, car on devrait, sauf dans des cas tout à fait spéciaux, ne l'utiliser qu'avec les tubes à chauffage direct, les montages des figures 1 et 4 étant en général plus avantageux dans le cas des tubes à chauffage indirect. On dit quelquefois que le montage de la figure 10 donne une période plus stable que celle que peuvent donner les univibrateurs à couplage cathodique, ce qui est inexact, l'univibrateur de la figure 4 fournissant la période la plus stable que l'on puisse réaliser.

Signalons le montage de la figure 11, appelé « univibrateur à couplage électronique », qui est obtenu en remplaçant dans le montage de la figure 10 la triode V_2 par l'ensemble cathode — grille-écran d'une penthode : l'anode de cette penthode reste donc libre et on peut la charger d'une impédance Z quelconque. Le fonctionnement du montage n'en sera pas affecté car, dans une penthode, dès que l'anode est à un potentiel positif de quelques volts par rapport à celui de la cathode, ce potentiel est sans influence.

Ce montage, que nous avons supposé déclenché par un top négatif appliqué à l'anode de V_1 à travers la diode V_1 , est particulièrement adapté à la commande d'un relais, par exemple au

duit par une ECH 42 précédée d'une EF 42, et il est sensiblement égal au bruit cosmique seul.

Entraînement

Un inconvénient sérieux des montages « additifs » déjà décrits est l'entraînement de fréquence qui se produit lorsqu'on aligne l'appareil. L'accord du circuit H.F. influence la fréquence produite par l'oscillateur. On peut calculer ainsi qu'il suit l'ordre de grandeur de cet effet :

Fixons le rapport de transformation du couplage entre T_1 et T_2 de la figure 6, à la valeur 1 : 1 (ce qui assure aussi la meilleure amplification H.F.). Si la capacité d'accord de ce transformateur est de 20 pF, sur une fréquence de 60 Mc/s, la variation ΔC pour une déviation de fréquence de 5 Mc/s sur l'alignement de l'appareil est :

$$\Delta C = -2 C (\Delta \omega_s : \omega_s) = -40 (5 : 60) = -3,3 \text{ pF.}$$

Cette variation de 3,3 pF est transférée au montage oscillateur à travers la capacité grille-cathode C_{gk} de T_2 .

La figure 7 montre une simplification de la figure 6 où l'impédance équivalente est placée dans le retour de cathode. Comme $C_{gk} = 9,5 \text{ pF}$, une augmentation de 3,3 pF de la capacité sur le couplage entre lampes correspond à une capacité d'environ 2,5 pF en parallèle sur le circuit d'oscillation.

D'où une variation de fréquence :

$$\Delta f_{osc} = (2,5 : 680) (1/2) 80 = 0,15 \text{ Mc/s.}$$

Nous devons, en réalité, y ajouter l'effet de la capacité entre les deux bobines et celui des capacités parasites des connexions.

L'examen de l'autre montage mélangeur « additif » (fig. 5) démontre que les effets de variation de fréquence y sont du même ordre de grandeur. On admet pour ce calcul que les capacités d'accord sont de 20 pF et que le 1/5 de la tension oscillante est induit dans le circuit de cathode de la mélangeuse.

Un déplacement d'accord de 5 Mc/s du circuit H.F. produit une variation de fréquence :

$$\Delta f_{osc} = (2,5 : 20) (1/2) (1/25) 80 = 0,2 \text{ Mc/s.}$$

Donc l'effet d'entraînement est considérable et, de plus, ce montage donne un rayonnement notable. Les essais entrepris pour obtenir une amélioration nous ont conduit à un autre montage qui sera décrit dans la seconde et dernière partie de cette étude, consacrée à un changeur de fréquence du type perfectionné, avec différents exemples de montages pratiques.

R. de SAINT ANDRÉ

LE MULTIVIBRATEUR

pour le dépannage rapide

Le multivibrateur peut donner un signal rectangulaire très riche en harmoniques. Avec une fondamentale aux environs de 1 000 hertz, si on applique le signal aux circuits de basse fréquence d'un récepteur, la fondamentale et les premières harmoniques passeront au haut-parleur.

Si, d'autre part, on applique le signal aux circuits M.F. ou H.F. (1), il y aura également une tension qui passera et, ce qui mieux est, il se produira une interférence entre les harmoniques, qui permettra, après détection, d'avoir un signal qui se fera entendre au haut-parleur. On peut donc injecter le signal du multivibrateur dans n'importe quel point de la chaîne d'amplification, et, pourvu que la panne n'ait pas lieu entre le point d'application et le haut-parleur, il y aura un son dans le haut-parleur. En commençant par appliquer le signal sur l'anode du tube de puissance, puis en s'éloignant progressivement du haut-parleur pour aller vers l'entrée du récepteur, on trouvera rapidement le circuit en panne.

Nos amis d'Outre-Atlantique nous proposent la réalisation d'un multivibrateur de petite taille, et sans fils extérieurs, qui est très pratique pour ce genre de dépistage de pannes.

Le circuit utilisé est celui de la figure 1. Le tube est un 3A5 miniature fonctionnant sur piles. Une pile de 1,5 volt (25 mm de diamètre) (2) fournit la tension de chauffage (à noter que les filaments sont connectés en série). La haute tension est fournie par une section d'une pile « Eveready » type 467 ou 457 Minimax 67,5 volts, ou toute autre pile haute tension de taille réduite donnant une

tension de 22,5 V à 30 V. Toutes les résistances sont du type 1/8 watt. Les condensateurs de couplage sont au mica et de petite taille. La tension de sortie passe par un condensateur en céramique de 0,001 μF .

La tension de sortie est appliquée au circuit à vérifier en un seul point par le fil de sortie dont l'isolant sera légèrement repoussé du bout. Le retour se fait par les capacités parasites. La tension de sortie est d'environ 2,4 volts pour la fondamentale ; elle est naturellement plus faible pour les harmoniques élevées. La fréquence fondamentale est d'environ 1120 hertz.

La durée des piles est presque égale à celle qu'elles ont lorsqu'on ne s'en sert pas : un tel appareil a fonctionné pendant trois ans sans changement de piles. On pourrait également utiliser des piles dont la vie normale soit terminée.

Boîtier

Le boîtier peut revêtir toute forme facile à construire et d'une utilisation pratique.

Le boîtier montré dans la photo figure 2 a été fabriqué avec une

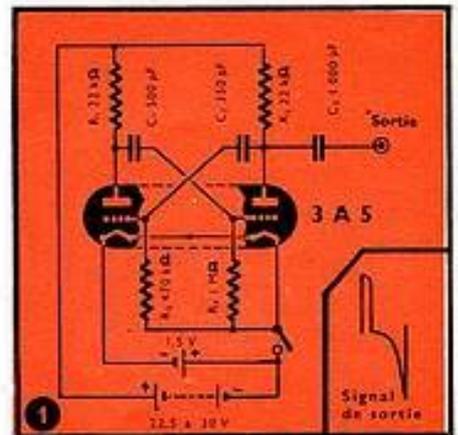


Fig. 1. — Ce multivibrateur alimenté par piles engendre un signal riche en harmoniques, ce qui fait qu'il peut dans bien des cas dispenser d'hétérodynes H.F. et B.F. — Remarque que la 3A5 est sous-chauffée : filaments en série et pile de 1,5 V seulement.

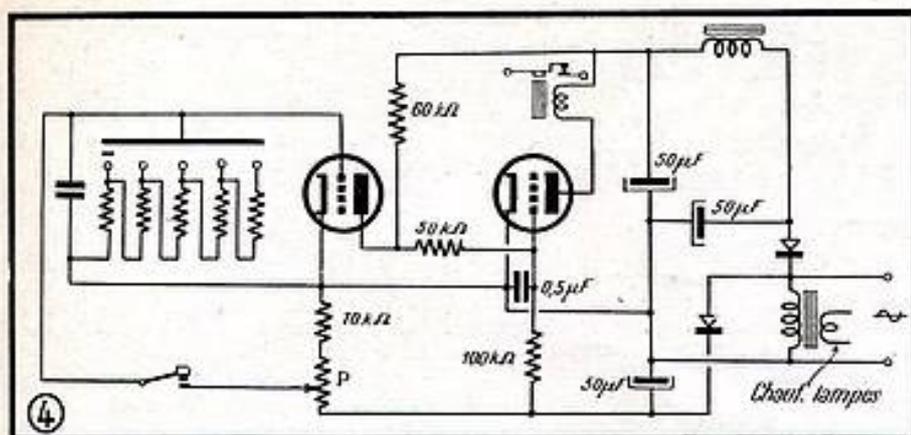


Fig. 4. — Version simplifiée de la figure 2 : la H.T. et la tension de polarisation proviennent directement du secteur. Seul inconvénient : le relais doit être un peu plus sensible.

Sur la paroi opposée sont montées deux broches pour le cordon secteur et les douilles pour la lampe de l'agrandisseur. Une de ces douilles est reliée directement à un pôle du secteur ; l'autre passe par le relais que l'on aperçoit sous le châssis. On voit aussi les deux condensateurs qui constituent C.

La mise au point

Le montage et le câblage ne présentent aucune difficulté, étant donné que des réactions ou autres malices de la matière malveillante ne sont pas à craindre du fait qu'il n'y a pas de H.F. On peut monter et tirer les connexions suivant les besoins et la logique.

La mise au point n'est pas très compliquée non plus. On s'assure d'abord que les tensions correspondent à peu près aux valeurs indiquées sur le schéma. C'est la tension de -110 V qui est surtout importante et dans le cas où l'on trouverait une valeur très différente, il faudrait la retoucher, en modifiant la résistance R_{11} . Une augmentation de R_{11} accroît la tension ; une diminution la réduit.

Ensuite, on branchera dans la plaque de la 2^e lampe un milliampèremètre de 50 mA environ. Cet instrument ne doit pas indiquer de courant en position d'attente, c'est-à-dire quand C_1 n'est pas chargé. Par contre, la fermeture du contact b doit provoquer un courant suffisant pour actionner le relais. En général, 15 à 20 mA feront l'affaire. On peut à la place du milliampèremètre brancher le relais et voir si ce dernier fonctionne, mais on risque de laisser passer inaperçu un courant excessif.

Deux cas peuvent se présenter :

a) le courant est trop fort ; dans ce cas, nous pouvons à volonté, soit augmenter les résistances R_1 ou R_{11} , soit diminuer R_2 . Rien ne serait à modifier dans la position d'attente ;

b) Le courant est trop faible : nous avons dans ce cas le choix entre la diminution des résistances R_1 et R_{11} , et l'augmentation de R_2 . La modification de R_1 et de R_{11} déplace la polarisation de la 2^e lampe vers le positif. Il faut donc procéder par tâtonnements en vé-

rifiant que les changements effectués ne provoquent pas de courant plaque en position d'attente. On se souviendra qu'il est toujours préférable de garder R_2 à la valeur maximum admissible. Comme la marge de sécurité dont on dispose est assez importante, cette opération est beaucoup plus facile que sa description.

Ayant terminé ces deux vérifications, nous brancherons le relais dans le circuit de la deuxième lampe et nous nous assurerons que la fermeture du contact b ferme le circuit du relais et allume la lampe de l'agrandisseur ou tout autre dispositif mis à sa place. Il est évident que la rupture de b doit couper le circuit du relais.

Tous ces essais sont faits sans le condensateur C. Nous allons maintenant déterminer sa valeur. Elle dépendra de l'intervalle de temps le plus faible pour lequel est étudiée la minuterie et de la valeur exacte de la tension négative disponible pour sa charge. Supposons à titre d'exemple que cet intervalle soit de 5 secondes. Dans ce cas, la valeur du condensateur avec les résistances de décharge indiquées dans le schéma et la valeur de la tension de charge prévue, sera d'environ $2 \mu F$.

Le potentiomètre réglé de façon que son curseur soit du côté relié à la résistance R_2 nous permettra d'obtenir un temps voisin de 5 s pour la décharge. Le temps exact sera ajusté par une modification correspondante de la valeur du condensateur C_1 .

Le commutateur a se trouve sur la position 1. Avec le curseur du côté opposé, le temps de décharge va doubler.

On peut ajuster la valeur du condensateur C_1 en jumelant plusieurs condensateurs de valeur plus faible. La seule chose à vérifier est l'isolement des condensateurs employés. Il ne faut pas que cet isolement soit inférieur à 500 M $\Omega/\mu F$. L'opération est d'autant plus facile que le potentiomètre couvre plus que le double du temps de décharge de départ. Ainsi, on peut jouer sur la position initiale du curseur pour obtenir un temps exact au départ.

Il ne reste qu'à étalonner le cadran du potentiomètre de façon à retrouver facilement toutes les positions intermédiaires. Suivant la valeur de la résistance de décharge choisie par le commutateur a , le temps sera à multiplier

par 1, 2, 4, 8 ou 16. Sur la maquette, le cadran porte les divisions 5, 6, 7... 10 avec des traits de demi et de quart entre les divisions.

Ainsi, par exemple, en 3^e position du commutateur, à la division $7 \frac{1}{2}$ du potentiomètre, la durée d'allumage est de $7 \frac{1}{2} \times 4 = 30$ s. En première position, à $6 \frac{1}{4}$, la durée est de $6 \frac{1}{4} \times 1 = 6 \frac{1}{4}$ s.

Pour terminer, nous indiquerons un autre schéma, plus économique que le premier, mais qui n'intéresse que ceux qui disposent d'un relais sensible. Ce schéma, qui est représenté par la figure 4, a été réalisé avec une lampe ECC 40. La différence essentielle réside dans l'alimentation qui est dans le genre « tous courants ».

On se sert de deux alternances dont l'une fournit la tension négative pour la charge du condensateur tandis que l'autre alimente les plaques. La lampe est chauffée par un petit transformateur pris sur un vieux haut-parleur et qui a été rebobiné. Le primaire comporte 1600 spires de fil 12/100 émail-soie ; le secondaire, 85 spires de fil 4/10 émail.

Nous avons préféré le fil sous soie pour le primaire parce que, imprégné avec un vernis au polystyrène, il admet un bobinage sans couches intermédiaires de papier isolant. Mais nous avons dû abandonner cette solution, pourtant bien séduisante, n'ayant pas trouvé un relais assez sensible dans nos réserves...

Et maintenant, bon courage et au travail, en commençant par une exploration sérieuse des fonds de tiroirs !

J. GOUREVITCH.

NOTE SUR L'ACTION DES VARIATIONS DE TENSION DU SECTEUR

Ayant demandé à l'auteur comment se comportait son appareil devant les variations de tensions du réseau, nous avons reçu de sa part la réponse suivante :

En ce qui concerne la répercussion des variations du secteur sur le compte-pose, je n'ai pas fait d'allusions à cette éventualité. En effet, si vous admettez des variations de l'ordre de 10 à 15 0/0, ce qui est déjà assez rare, la répercussion sur le temps minuté peut être négligée. En nous reportant à la figure 1 de l'article, nous voyons que la variation de tension de charge de $\delta E/E$ ne se répercute que d'une fraction de cette quantité sur le temps. Le phénomène est traité dans le texte.

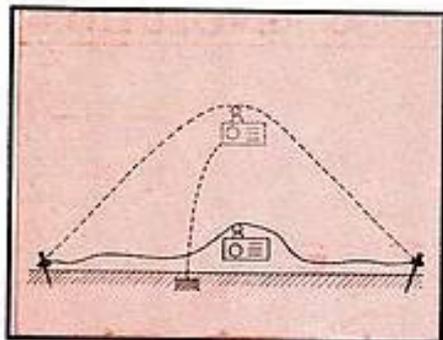
Or, pour un compte-pose correctement réglé, il n'y a que cette tension qui est influencée par les variations du secteur.

En présence d'un secteur capricieux, l'agrandisseur et le compte-pose sont deux menaces telles qu'un tigre et une puce. A moins d'être exagérément chatouilleux ou sujet à des complexes, il vaut mieux se retourner contre le tigre (agrandisseur). Dans ce cas, les variations du secteur vont de pair avec les variations de l'actinisme de la lumière et entraînent suivant le papier employé, une double ou une triple durée d'exposition.

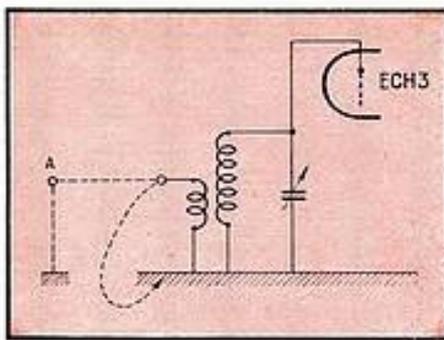
Entre nous, je vous confesserai que n'étant pas exempt d'un certain vice professionnel, j'ai essayé de compenser ces variations dans la minuterie. J'ai remplacé la résistance qui limite la tension de charge par une lampe polarisée par une tension U , fonction du secteur.

Les éléments exigés par ce raffinement, qui a fonctionné à mon grand étonnement, je l'avoue !) étaient plus encombrants et plus nombreux que ceux requis par la minuterie même. Ayant ainsi satisfait au vice, j'ai pu en paix écouter la voix de la raison qui me conseillait, dès le début, de prendre pour l'agrandisseur un vieux transformateur à fer saturé avec un condensateur ad hoc, comme on le fait pour stabiliser les appareils de mesure.

C'est cette dernière solution qui m'a donné toute satisfaction à l'usage.



Deux prises de terre et une boucle autour de la bobine d'entrée : en position haute, on peut penser que les connexions forment, avec le sol, une grande spire. Par contre, en position basse, seule une différence des tensions captées par les terres expliquerait le fonctionnement ; or, ce dernier se révèle moins bon.



Autre expérience menée par Ch. GUILBERT : en ramenant à la masse du châssis la seconde borne de terre, l'intensité de la réception est améliorée, ce qui constituerait la preuve que l'effet de cadre est prépondérant. M. PROST n'est pas de cet avis ; il est donc probable que le débat n'est pas clos...

Paris-Inter dans de bonnes conditions au casque (masse du récepteur reliée à une prise de terre individuelle, pour éliminer tout risque de captation de H.F. par la masse métallique du récepteur).

En amenant ensuite le récepteur au niveau du sol, et avec le fil traînant à terre sur toute sa longueur, réception imperceptible au casque (il fallait faire accrocher la réaction pour entendre un léger sifflement... !).

Je crois que l'hypothèse de la « spire-cadre » est ainsi plus que suffisamment vérifiée.

Quant à mes premiers essais, je les avais faits sur un récepteur secteur classique avec lampe ECH3, changeuse de fréquence, j'avais ôté la prise de grille G1 et relié à cette dernière un montage volant fait d'un « bloc cadre » O.C., P.O., G.O. accompagné de son C.V. 490 pF (couplage basse impédance par deux spires en P.O. et quatre spires en G.O.). Prise de terre principale à 1,50 m du récepteur.

Tout d'abord, j'avais opéré avec le fil allant rejoindre ma deuxième prise de terre située à 10 m de là, et j'avais employé un fil blindé, afin de voir ce qui se passerait en mettant le blindage à la terre... Evidemment cela fonctionne en « spire-cadre » et la réception est bonne. Toutefois, elle baisse quand on met le blindage à la terre, ce qui prouve que les deux prises de terre ne sont pas seules en cause...

La réception était bien meilleure en ramenant l'extrémité du fil à la masse du récepteur : évidemment, il y avait réduction de la résistance de la spire-cadre, du fait de l'absence de retour par la terre.

Ce dernier point démontre que les résultats peuvent être bons, dans un immeuble où l'on prendra par exemple une prise de terre sur la conduite d'eau et une autre sur un radiateur de chauffage central, ces « deux » (!) « prises de terre » pouvant devenir communes à quelques mètres du récepteur... mais les

canalisations n'en constituent pas moins une superbe « spire-cadre ».

Du point de vue anti-parasite, j'ai remarqué, lors de ces essais, sur notre poste secteur, que la protection était de beaucoup inférieure à celle que l'on obtient sur une véritable spire-cadre. Cela est évident, car il y a le trajet compris entre les deux prises de terre, qui présente une certaine résistance... et deux prises de terre peuvent fort bien « ramasser » des courants telluriques !

Nous avons tenu à reproduire ici objectivement les exposés de M. R.S. et celui de M. Guilbert. Nous ne pensons pas que la question soit ainsi définitivement tranchée. Au contraire, elle se pose à l'ensemble de nos lecteurs. Nous croyons que, seuls, des essais méthodiques pourront déterminer dans quelle mesure le système de M. Prost est intéressant et si son fonctionnement est éclai d'une spire de cadre ou si vraiment les courants superficiels terrestres viennent modifier l'aspect physique des phénomènes mis en jeu.

Il serait intéressant de procéder à des mesures quantitatives et de déterminer notamment si l'orientation de la spire formée par rapport à l'émetteur joue un rôle, si l'élimination des parasites est bonne et si l'introduction d'un certain trajet terrestre contribue à l'efficacité du système.

Nous lirons très volontiers la relation des expériences que nos lecteurs pourront entreprendre en ce sens.

Il convient, en effet, d'examiner la question avec d'autant plus de sérieux que, loin d'être un enthousiaste aux « emballages » faciles, M. Prost, bien connu de tous ses collègues émetteurs, est un esprit posé, hélas mûri par quatorze mois de déportation à Buchenwald et à Langenstein que lui a valu son héroïque conduite dans la Résistance. Les mesures qu'il a effectuées sur son montage dans de nombreux départements (Hte-Saône, Doubs, Jura, Nièvre, Isère, Ain, les deux Savoies, etc...) lui ont permis, ainsi qu'il l'écrit dans une lettre qui nous parvient en dernière heure, de constater que son montage procure UN GAIN DE 20 à 100 FOIS dans le signal H.F. capté par rapport à un cadre monopspire de dimensions normales. Encore une fois, c'est cela qui compte avant toute explication théorique.

A PROPOS DE LA VITESSE DES ONDES

Depuis toujours — ou presque — on admet que la vitesse des ondes électromagnétiques dans le vide, qui est aussi celle de la lumière, est égale à 300 000 km/s.

Les mesures les plus récentes, dans lesquelles l'approximation est 10 fois supérieure à celle des dernières mesures faites en 1947, ont donné pour résultat :

299 790 km/s.

Si donc on adopte la valeur de 300 000 km/s, il semble bien que l'erreur faite est de l'ordre de 0,21 pour 1 000, donc inférieure au quart d'un millième, donc très acceptable dans la plupart des mesures qui ne sont pas de haute métrologie.

Nous pouvons donc pousser un « ouf » de soulagement. Que serait-il arrivé si l'on n'avait pu conserver cette valeur ronde de 300 000 km/s ?

Toutes les tables seraient faussées et principalement la correspondance entre fréquence et longueur d'onde. La fréquence est une donnée fondamentale, et la longueur d'onde une conséquence qui dépend de la nature du milieu.

Il est bien commode, pour le radioélectricien, de savoir que le produit $\lambda \times f$ est égal à 300 000 km/s et qu'en adoptant ce nombre,

on ne peut faire, physiquement parlant, qu'une erreur inférieure au quart du millième.

Il reste à se demander par quelle curieuse coïncidence, cette constante fondamentale de la physique a une expression aussi simple que le chiffre 3 suivi d'un certain nombre de zéros. Sans doute la seconde est une constante universelle liée à la rotation des astres. Quant au kilomètre, c'est une constante (?) terrestre liée à notre « machine ronde ».

Quoi qu'il en soit, félicitons-nous de la magnifique simplicité de la vitesse des ondes et tirons-en un argument de plus pour la généralisation de l'emploi du système métrique !

M.-J. A.

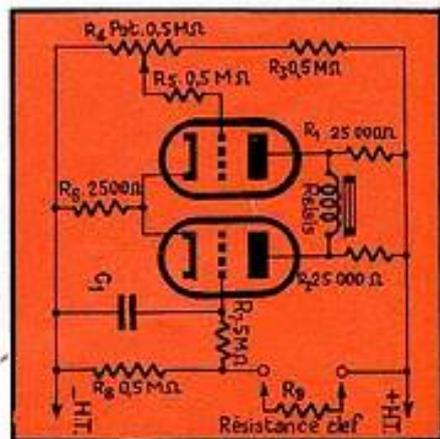
UNE RÉSISTANCE EN GUISE DE CLÉ DE SURETÉ !

(« Radio Bulletin » février 1951)

Un montage en pont avec un relais placé dans une des diagonales permet de commander électriquement une serrure ou un verrou.

La figure donne le schéma de l'appareil. L'ouverture de la porte est obtenue en insérant une résistance R9, dont la valeur peut être tenue secrète, dans un des bras. Cela rétablit l'équilibre du pont et le relais, cessant d'être excité, ferme le circuit extérieur sur lequel est branchée la commande proprement dite du mécanisme de fermeture.

On objectera qu'un cambrioleur arriverait à ouvrir la porte en utilisant une résistance variable. Pour obvier à cette possibilité on peut donner à la combinaison R2, C2 une constante de temps de plusieurs secondes de sorte que les tentatives d'effraction entraîneraient des



La résistance-clé constitue l'une des branches d'un pont dont l'accord est nécessaire pour que la serrure s'ouvre.

tâtonnements extrêmement longs susceptibles de décourager le malfaiteur le plus endurci. Pour lui compliquer encore la besogne on pourrait rendre R6 également amovible.

Un autre dispositif consisterait à mettre les deux « clés » en circuit au moyen de moulures graduées. La serrure s'ouvrirait, par exemple, cinq secondes après la formation de la combinaison exacte.

L'histoire ne dit pas, toutefois, ce qui arriverait en cas de panne de secteur !

R. D.

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

LES BAFFLES

3^e PARTIE

Etude détaillée, théorique et pratique des écrans et enceintes acoustiques

par R. LAFAURIE

ENCEINTE ANTI-RESONNANTE OU « BASS REFLEX » OU ENCORE BAFFLE JENSEN

Généralités

Cette question est beaucoup mieux connue que celle des enceintes closes. De nombreux articles en ont traité l'aspect théorique ou pratique. Les lecteurs de *Toute la Radio* ont pu lire dans le numéro 162 : « Théorie et Calcul de l'enceinte Anti-résonnante », donnant à peu près tous renseignements utiles pour la réalisation de ce type de baffle.

Signalons dès maintenant que le « Bass Reflex » n'a pas que des admirateurs. En particulier, les amateurs de haute fidélité musicale lui reprochent fréquemment une mauvaise définition des basses (phénomène de la basse fixe), de mauvais transitoires dans l'extrême grave et du « son de tonneau ». Il ne faudrait cependant pas croire que d'excellents résultats soient impossibles. Le « Monitoring Unit » de la B.B.C. étudié par D.E.L. Shorter est un « Bass Reflex » aux résultats remarquables. La firme Jensen qui a mis au point le procédé vers 1930, en continue la fabrication avec un succès qui ne s'est jamais démenti.

Insuffisance des théories approchées

Si l'on étudie d'assez près la question du « Bass Reflex » on s'aperçoit que le problème est loin d'être simple. Les théories simplifiées habituelles ne tiennent compte que du résonateur d'Helmholtz constitué par l'enceinte et sa porte, mais négligent le haut-parleur dont il serait curieux que les divers paramètres

(masse du cône et de l'air entraîné, raideur des suspensions, etc...) n'aient aucune influence sur le résultat final.

Une intéressante comparaison de J.-R. Langham (« High Fidelity Techniques ») permet de se faire une idée assez nette du phénomène. Dans tout « Bass Reflex », dit-il, on peut considérer deux éléments :

a) Le résonateur constitué par le coffret et son évent ;

b) Quelque chose d'assez voisin d'une grosse caisse ou mieux d'une timbale d'orchestre, formée par la membrane du haut-parleur associée au volume interne du coffret.

La fréquence de réponse du résonateur dépend du volume d'air enfermé ainsi que de l'aire et de l'épaisseur de l'évent ; celle de la timbale est liée au volume d'air, au poids et à la tension de la membrane. Limiter l'étude d'un « Bass Reflex » à certains calculs relatifs aux dimensions du résonateur de Helmholtz ne permet en aucune façon de prévoir le comportement musical de l'appareil muni de son haut-parleur. L'attitude habituelle se justifie cependant :

a) Les données relatives au haut-parleur ne sont généralement pas fournies par le fabricant et leur détermination expérimentale est délicate ;

b) Les analogies mécano-électriques qui servent à l'étude mathématique ne sont que des approximations du premier ordre. La précision des assimilations classiques se révèle parfois toute relative ; elle suffit toutefois pour donner une première idée des phénomènes, et orienter les corrections suggérées par l'étude expérimentale.

Obtenir une notable accentuation des graves par un « Bass Reflex » est à la portée de tout le monde. En tirer une belle courbe de réponse, sans pointes de résonance excessives, susceptible de satisfaire l'oreille exigeante

Nous avons vu dans les deux premières parties comment un haut-parleur pouvait recevoir comme écran un mur — et les précautions que cela impose —, un coffret à dos ouvert ou un coffret entièrement clos, ou baffle infini. Ce dernier terme est parfois employé improprement pour désigner le baffle à contre-résonance, ou « Bass Reflex », lequel va faire l'objet de l'étude de ce mois. Une quatrième partie viendra ensuite préciser certains procédés de construction et de mise au point de cette enceinte très réputée dans le monde entier.

d'un musicien est un peu plus compliqué. La mise au point d'une enceinte anti-résonnante, pour un haut-parleur bien déterminé, est affaire expérimentale demandant un appareillage assez complet de mesures acoustiques. Il n'est d'ailleurs aucunement obligatoire que la mise au point optimum soit réellement possible pour un type d'enceinte et de haut-parleur donnés.

Afin de préciser certains points relatifs à la reproduction des fréquences inférieures de l'échelle sonore, il nous sera utile de faire un petit retour :

Fonctionnement du « Bass Reflex »

Le circuit électrique équivalent (fig. 13, p. 11, n° 162 de *Toute la Radio*) nous suffira. Nous le reproduisons en figure 19. La signification des symboles est la suivante :

E : module de la force sinusoïdale agissant sur la bobine mobile (en dynes)

$$E = \frac{B \times I \times l}{10}$$

où B est en gauss l'intensité moyenne du champ magnétique dans l'entrefer du haut-parleur, l la longueur en cm du conducteur constituant la bobine mobile et effectivement plongé dans le champ magnétique d'intensité B et I l'intensité maximum (cas d'un courant sinusoïdal) du courant traversant la bobine mobile (en ampères).

R₁ représente les impédances électriques du circuit transférées au circuit mécanique.

$$R_1 \text{ (ohms mécaniques)} \approx \frac{B^2 \times 10^{-7}}{r_1 + r_2}$$

r₁ (ohms) étant la résistance en continu de la bobine mobile et r₂ (ohms) l'impédance de sortie de l'amplificateur (supposée purement résistive) ;

L₁ est la masse du cône (grammes) augmentée de celle de l'air entraîné ;

C₁ est l'élasticité (centimètres par dyne) de la suspension du cône ;

R₂ est en ohms mécaniques l'ensemble des résistances : celles dues aux frottements du mécanisme du haut-parleur et celle de rayonnement opposée par l'air à la face avant du cône. Ces diverses résistances varient avec la fréquence ; leur valeur n'est pas essentielle pour notre étude ;

C₂ est l'élasticité (centimètres par dyne) de l'air enfermé à l'intérieur de l'enceinte anti-résonnante, vue de l'arrière de la membrane du cône. En première approximation on prendra :

$$C_2 \text{ (cm/dyne)} = \frac{V}{\rho \times c^2 \times S^2}$$

V (cm³) étant le volume de l'enceinte, ρ (g/cm³) la densité de l'air et S (cm²) l'aire efficace du cône.

L'air efficace ou utile du cône est celle de la membrane, compte non tenu des nervures annulaires réalisant la suspension externe ;

L₂ est, en grammes, la masse d'air contenue à l'intérieur de l'évent, augmentée de celle de l'air entraîné par les vibrations ou masse de rayonnement de l'évent, telle qu'elle est vue de l'arrière du haut-parleur ;

S' (cm²) étant l'aire de l'évent, l (cm) sa longueur, c'est-à-dire l'épaisseur de la paroi du coffret ou la longueur du tuyau formant évent, s'il y a lieu, la masse M₁ de l'air contenu dans le col sera :

$$M_1 \text{ (g)} = \rho \times l \times S'$$

La masse M₂ de rayonnement de l'évent sera donnée avec une bonne précision par :

$$M_2 \text{ (g)} = \frac{16 \rho S' \sqrt{S'}}{3 \sqrt{\pi}} \approx 0,96 \rho S' \sqrt{S'}$$

La masse totale s'écrira :

$$M_1 + M_2 = S' \rho (l + 0,96 \sqrt{S'})$$

Cette masse vue du haut-parleur donnera :

$$L_2 = S' \rho (l + 0,96 \sqrt{S'}) \frac{S^2}{S'^2} \\ = \rho \frac{S^2}{S'} (l + 0,96 \sqrt{S'})$$

R₂ est, en ohms mécaniques, la résistance de rayonnement de l'évent, vue du haut-parleur. Cette résistance est naturellement fonction de la fréquence.

Les intensités I₁ et I₂ représentent les vitesses de déplacement de l'air en centimètres par seconde.

Nous rappelons que l'ohm mécanique est la résistance mécanique (frottement...) telle qu'une force de une dyne produise un déplacement uniforme dont la vitesse soit de un centimètre par seconde.

L'enceinte résonnera quand la valeur absolue des impédances de L₂ et C₂ seront égales. Si ω₀ est la pulsation de résonance, nous aurons :

$$L_2 \cdot \omega_0 = \frac{1}{C_2 \cdot \omega_0}$$

Soit, en remplacement L₂ et C₂ par leurs valeurs :

$$\rho \frac{S^2}{S'} (l + 0,96 \sqrt{S'}) \omega_0 = \frac{\rho c^2 S^2}{V \cdot \omega_0}$$

On tire de cette équation :

$$\omega_0 = c \sqrt{\frac{S'}{V (l + 0,96 \sqrt{S'})}}$$

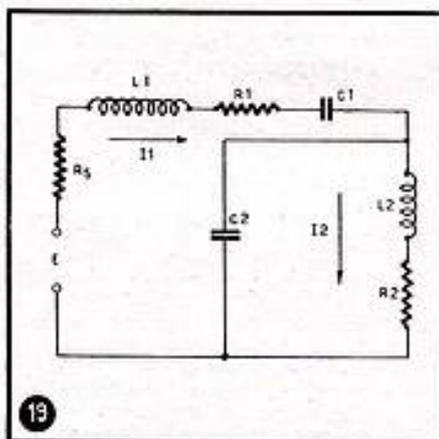


Fig. 19. — Schéma du circuit électrique équivalent d'une enceinte « Bass-Reflex ». Ce schéma est identique à celui de la figure 13, page 11, du n° 162 de « *Toute la Radio* ». La signification des différents symboles est détaillée dans le texte de l'article.

ou, si l'on préfère, la fréquence F₀ de résonance :

$$F_0 = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{S'}{V (l + 0,96 \sqrt{S'})}}$$

Nous retrouvons ainsi une formule très voisine de celle citée dans le numéro 162, applicable à condition que les dimensions de l'évent soient négligeables devant la longueur d'onde du son émis et la plus grande dimension du coffret au plus égale au 1/8 de cette même longueur d'onde. Pour être tout à fait correct, il faut dire que la valeur donnée pour

M₂ s'applique au cas d'un évent de section circulaire, mais demeure une bonne approximation pour une section rectangulaire si le rapport longueur/largeur demeure inférieur à 2.

Analyse des phénomènes : les deux résonances caractéristiques

Pour pousser un peu plus loin notre étude et nous rapprocher des conditions réelles d'utilisation, nous supposons :

- F₀ égale ou légèrement inférieure à F', F' désignant la fréquence de résonance du cône (ensemble L₁, C₁) ;
- S peu différent de S' ;
- R₁ et R₂ négligeables devant les autres impédances du circuit ;

Aux fréquences inférieures à F₀, l'impédance de l'ensemble L₁, C₁ est surtout capacitive, tandis que celle de L₂, C₂ est à prédominance inductive (fig. 20). Il en résulte une résonance série du circuit de la figure 19, pour une certaine fréquence F₁, inférieure à F₀. Aux fréquences supérieures à F', donc à F₀, les phénomènes précédents s'inversent. L'impédance de L₁, C₁ devient inductive et celle de L₂, C₂ capacitive (fig. 21). Il y aura donc une seconde résonance série pour une fréquence F₂, supérieure à F'.

L'existence des deux fréquences de résonance F₁ et F₂ est à l'origine de la double bosse caractéristique présentée par la courbe donnant la valeur absolue de l'impédance motrice du haut-parleur en fonction de la fréquence (fig. 22). A ces fréquences, l'impédance mécanique du circuit de la figure 19, vue de la bobine mobile, est minimum ; l'impédance motrice est donc maximum. Au lieu de mesurer l'impédance motrice, on peut alimenter la bobine mobile par un courant à fréquence variable d'intensité constante. Les fréquences F₁ et F₂ se signalent par deux maxima de la tension aux bornes de ladite bobine mobile.

Le calcul exact de F₁ et F₂ est un peu long mais ne présente aucune difficulté. Si R₁ = R₂ = 0, une élégante construction géométrique, dite du cercle de Mohr (fig. 23), permet d'en déterminer facilement les valeurs. En fait, les valeurs exactes de F₁ et F₂ importent peu. Il suffit d'en avoir justifié l'existence et la position par rapport à F₀.

Rendement acoustique

Il importe par contre beaucoup plus de nous faire une idée, même approximative, du déphasage existant entre I₁ et I₂. Cela nous permettra d'en déduire la contribution de l'évent au rayonnement acoustique de l'ensemble.

Aux fréquences très inférieures à F₀, l'impédance de C₂ est élevée. Les courants I₁ et I₂ sont alors sensiblement en phase ; mais comme I₂ provient de la face arrière de la membrane, le rayonnement de l'évent est de phase opposée à celui de la face avant du haut-parleur. Physiquement, le mouvement du cône provoque un déplacement de l'air à travers l'évent sans compression appréciable de l'air enfermé dans le coffret. Compte tenu de S ≈ S', nous sommes dans des conditions très voisines de celles du doublet acoustique.

Quand la fréquence atteint F₀, l'impédance de l'ensemble L₁, C₁, R₂ est très grande ; I₂ est faible et I₁ et I₂ sont approximativement en quadrature. Le rayonnement acoustique de l'évent prédominera et sera en quadrature avec celui du cône, à peu près négligeable. Donc, quand la fréquence varie de zéro à

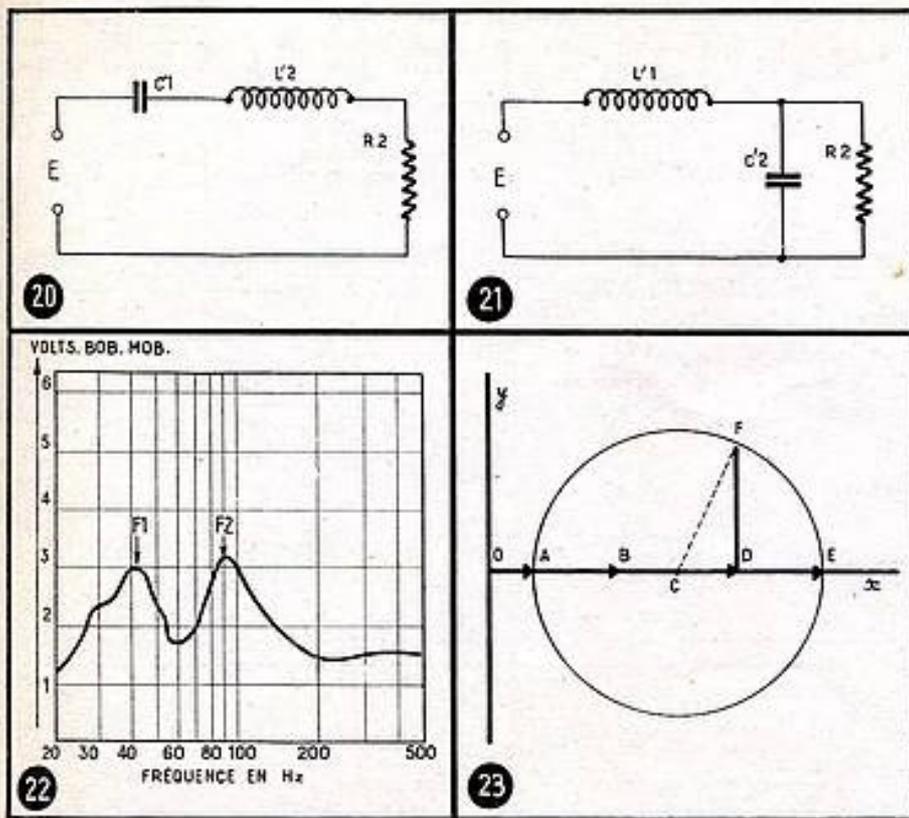


Fig. 20. — Simplification du schéma de la figure 19, valable aux fréquences basses (plus précisément aux fréquences inférieures à la fréquence F_0 de résonance de l'ensemble L_2, C_2). C_1 est la composante capacitive prépondérante de L_2, C_2 ; L_2 la composante inductive prépondérante de L_2, C_2 . On met ainsi en évidence la possibilité d'une résonance série pour une fréquence F_1 inférieure à F_0 .

Fig. 21. — Simplification du schéma de la figure 19, valable aux fréquences supérieures à F_0 . L_1 et C_2 sont respectivement les composantes inductive et capacitive prépondérantes de L_2, C_2 et L_2, C_2 . On met ainsi en évidence la possibilité d'une résonance série pour une fréquence F_2 supérieure à F_0 .

Fig. 22. — Courbe représentative de la variation en fonction de la fréquence de l'impédance de la bobine mobile d'un haut-parleur monté en enceinte « Bass-Reflex ». On y remarque les deux basses caractéristiques aux fréquences de résonance F_1 et F_2 . On admet généralement que le meilleur réglage du « Bass-Reflex » est obtenu quand les deux maxima sont d'égale amplitude.

Fig. 23. — Construction du cercle de Mohr, permettant d'obtenir géométriquement les valeurs des fréquences de résonance F_1 et F_2 d'une enceinte « Bass-Reflex », dans l'hypothèse (assez voisine de la réalité) où les résistances R_1, R_2, R_3 sont négligeables devant les impédances des autres éléments du circuit. Sur une demi-droite Ox, on porte : $OB = 1/L_2 \cdot C_2$; $OC = 1/L_2 \cdot C_1$ représentant la capacité du condensateur obtenue par la mise en série de C_1 et C_2 ; $OD = 1/L_2 \cdot C_2$. Sur une droite perpendiculaire en D à Ox, on construit une longueur $DF = 1/(\sqrt{L_2 \cdot L_2 \times C_2})$. De C, milieu du segment BD comme centre, on décrit le cercle de rayon CF qui coupe Ox aux points A et E. On a $OA = (F_1)^2$ et $OE = (F_2)^2$.

F_0 , nous passons du rayonnement d'un doublet à celui d'une source unique. Tenant compte de $F_0 < F_1$, on voit que la courbe de réponse aura à l'origine une pente de 18 dB par octave s'atténuant aux environs de 12 dB par octave au voisinage de F_0 . Le passage du doublet à la source unique est d'autant plus rapide que les résistances R_1 et R_2 sont plus faibles. La principale conclusion de ce paragraphe est que la première résonance à fréquence F_1 ne correspond pas (comme on serait tenté de le croire) à une augmentation du rendement acoustique, mais à une diminution. En fait, la gamme des fréquences correctement transmises s'étend fort peu au-dessous de F_0 et par suite de l'effet doublet, la coupure est assez brutale.

Aux fréquences supérieures à $2 \times F_0$, le entre l_1 et l_2 atteint assez rapidement 180° . Compte tenu de l'inversion de phase due à l'origine de l_2 , on voit que les rayonnements acoustiques du cône et de l'événement se renforcent, car leur déphasage tend vers zéro. La deuxième résonance de fréquence F_2 correspond réellement à un maximum du rayonnement acoustique. En pratique, l'augmentation de rendement sera notable jusqu'à la fréquence $2 \times F_0$.

Aux fréquences supérieures à $2 \times F_0$, le rayonnement de l'événement diminue, par suite du shunt de C_2 dont l'impédance décroît et aussi par suite de pertes dans les absorbants utilisés pour éviter les ondes stationnaires. Il sera donc indiqué de choisir un haut-parleur d'excellent rendement dans l'aigu.

Rôle des diverses constantes

Somme toute, la valeur de F_0 régit pour une bonne part la façon dont le « Bass Reflex » reproduit les sons graves. Il s'en faut toutefois que la courbe de réponse soit entièrement fixée par cette quantité. La valeur de F_0 fixe celle du produit $L_2 \cdot C_2$:

$$F_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_2 \cdot C_2}}$$

mais il y a une infinité de valeurs de L_2 et de C_2 vérifiant cette égalité. Entre les fréquences F_0 et $2 \times F_0$, l'allure de la courbe de réponse dépendra beaucoup du rapport L_2/C_2 .

Un grand volume du coffret (C_2 grand) et un événement de grande surface (L_2 petit) pourra produire une exagération des sons graves (possibilité de son de tonneau). Un coffret de petit volume (C_2 petit) et un événement de faible surface (L_2 grand) donneront un résultat très voisin de celui du coffret entièrement clos déjà étudié (chute de 12 dB par octave au-dessous de F_0). Entre ces deux extrêmes et pour un haut-parleur donné, fonctionnant avec un amplificateur d'impédance de sortie également donnée, il existe certainement une combinaison L_2, C_2 , donc un certain volume de coffret et de surface d'événement, donnant à la courbe de réponse l'allure la plus régulière.

La valeur optimum de V dépend en définitive d'une quantité de facteurs plus ou moins inaccessibles au calcul. Sa détermination par les procédés habituels permet d'orienter le travail expérimental ultérieur. A ce propos, on déterminera au début V dans l'hypothèse $S = S'$; les corrections seront plus aisées s'il y a lieu.

Amortissement et transitoires

Une dernière remarque s'impose encore, relative à la reproduction des transitoires graves. Au voisinage de F_0 , les mouvements du cône sont efficacement freinés, ce qui permet, en égalant F_0 et F' , de minimiser l'importance de la résonance naturelle du haut-parleur. Le fait n'a pas que des avantages, car si l'amplitude des mouvements de la bobine mobile diminue, leur amortissement électrique diminue aussi. Cet amortissement est en effet provoqué par la force contre-électromotrice résultant des mouvements de la bobine mobile dans le champ B, débitant à travers l'impédance de sortie de l'amplificateur.

Si l'on considère maintenant que l'énergie dissipée par le rayonnement sonore et les résistances mécaniques est assez faible, on arrive à la conclusion que la résonance de l'ensemble L_2, C_2 sera peu amortie. En conséquence, faute d'amortissement électrique et mécanique, la reproduction des transitoires sera déficiente aux alentours de F_0 . Selon l'importance du défaut et la valeur de F_0 , nous pourrions constater toute une gamme de distorsions allant du léger « son de tonneau » à la fixité apparente de la hauteur des sons graves.

Ce dernier phénomène, dit de la « basse invariable », mérite quelques explications, car il affecte malheureusement bien des « Bass Reflex ». Si notre système possède une fréquence de résonance peu amortie — de l'ordre de 100 Hz, pour fixer les idées — il ajoutera un certain pourcentage de cette fréquence à la reproduction de toute note de hauteur voisine (disons entre 50 et 150 Hz). L'effet en sera d'autant plus net que l'attaque du son sera plus brutale. Dans ces conditions, par exemple, si une contrebasse joue « pizzicati » dans son registre grave (du Sol de 48 Hz au Ré de 144 Hz) chacun des sons



Revue critique de la presse mondiale

L'ŒIL MAGIQUE EN F.M.

C. Möller
Funk-Technik
(Berlin, mars 1953)

On constate souvent que, dans le récepteur A.M./F.M., l'indication de l'œil magique correspond à tout autre chose que l'accord optimum sur la gamme F.M. Avec un détecteur de rapport (fig. 1), l'accord exact correspond à la disparition de la composante continue de détection entre la borne b et la masse ; et il n'est pas nécessaire que la tension entre les bornes a et a' soit maximum en même temps.

L'auteur utilise un EM4 (fig. 2) dont la grille est mise hors d'action par une forte polarisation, obtenue par une résistance de 25 kΩ dans le circuit de cathode. Les deux plaques de déviation sont attaquées par deux triodes, dont une est polarisée. En absence de signal, l'un des secteurs lumineux sera donc fermé. Les deux systèmes d'une EAA 91 discriminant la polarité de la composante continue de détection, on obtient une ouverture du secteur normalement fermé pour toute valeur négative de cette composante et une fermeture de l'autre secteur, quand elle devient positive. A l'accord exact, l'indication de l'œil magique est donc la même qu'en absence de signal.

Même qu'il soit peut probable qu'on se trompe de ce fait, l'auteur propose une solution encore meilleure.

bien que plus onéreuse. Elle consiste à brancher la plaque d'une troisième triode sur l'écran du EM4. La grille de cette triode est commandée par la tension négative naissant sur la borne a' (fig. 1) en présence d'une émission. Tant que cette tension est nulle ou faible, le courant plaque de la triode sera fort, la chute de tension sur R_g grande, et l'œil ne s'allumera pas. A la réception d'une porteuse, la luminosité de l'œil permettra d'apprécier son amplitude. — H.S.

NOUVEAU RELAIS CAPACITIF

Richard Graham
Radio & Television News
(New-York, décembre 1952)

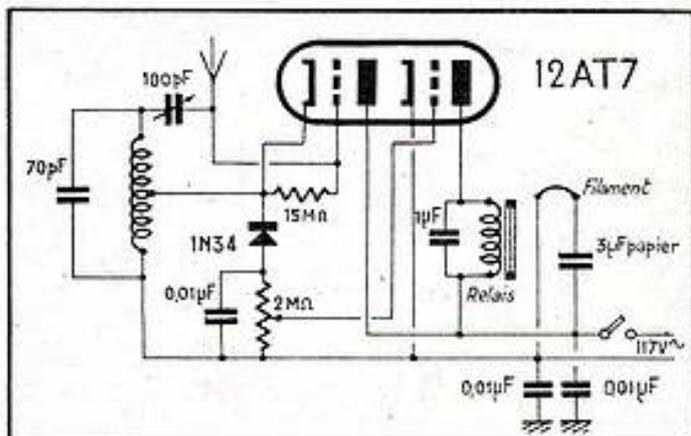
Nous avons déjà écrit (n° 135, p. 164) un de ces dispositifs qui permettent, à des fins publicitaires par exemple, d'allumer une lampe ou de mettre en route un appareil électrique quelconque par la simple approche de la main ou d'un corps conducteur.

Notre excellent confrère américain publie un nouveau schéma de relais capacitif qui se révèle intéressant du fait de la simplicité du matériel requis et de la faible consommation de l'ensemble. Une seule lampe double-triode est, en effet, employée, et l'alimentation s'effectue directement par le secteur. Le filament est

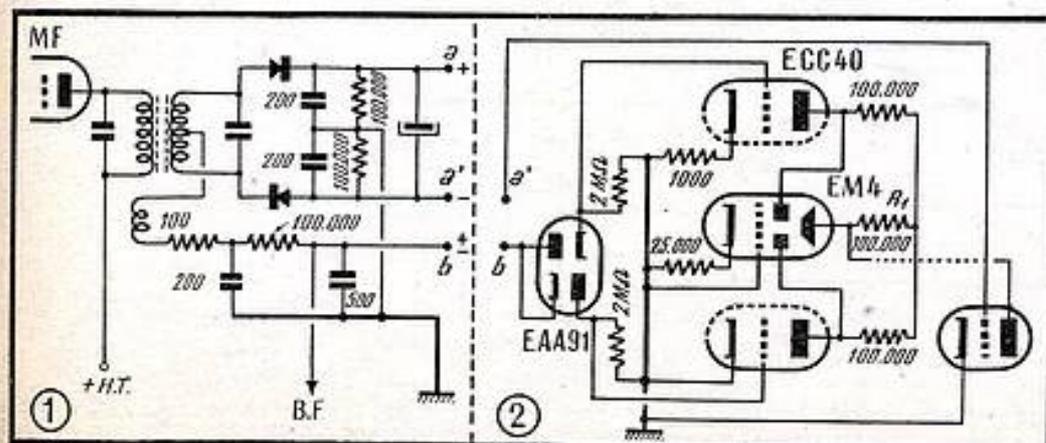
chauffé en série avec interposition d'un condensateur au papier (ce qui limite l'emploi au secteur alternatif, contrairement à l'indication portée par erreur dans le schéma d'origine. L'alimentation en haute tension se fait directement en alternatif, ce qui dispense de toute valve ou redresseur. Le relais inséré dans la plaque de la seconde triode aurait tendance à vibrer de ce fait, mais un condensateur de 1 μF branché en paral-

lèle arrange la chose. La puissance prise au secteur n'est que de 2 W, ce qui est tout-à-fait négligeable et autorise un emploi au besoin permanent pour une dépense minime.

La première triode est montée en oscillatrice H.F. : l'oscillation est réglée pour être très faible au repos, et prendre une plus forte amplitude lorsque l'approche du corps conducteur choisi comme antenne augmente la capacité d'entrée. La



Alimenté directement en alternatif, ce relais capacitif a pour lui l'avantage de la simplicité.



L'indication d'accord correcte n'est possible, en F.M., qu'avec quelques lampes supplémentaires.

tenance de haute fréquence présente sur la cathode de ce tube est redressée par un cristal de germanium et la tension détectée est appliquée à la grille de la seconde triode qui fonctionne en amplificateur à courant continu et commande le relais. Ce dernier est un modèle de 6 000 ohms environ de résistance. Le potentiomètre de 2 MΩ permet de doser la sensibilité de l'appareil suivant l'utilisation envisagée.

Le circuit oscillant comprend un condensateur de 70 pF environ (mica ou céramique), accordant une bobine constituée par un mandrin de 25 mm de diamètre sur lequel est bobiné suffisamment de fil émaillé de 15 à 20/100 pour couvrir une longueur de 5 à 6 cm. La fréquence de fonctionnement, qui n'est absolument pas critique, est de l'ordre de 550 kilz.

Lors du réglage, on constatera que le C.V. d'accord influe également sur la sensibilité. Si l'on dispose

d'un voltmètre électronique, on mesurera la tension détectée, aux bornes extrêmes du potentiomètre de 2 M Ω , et l'on manœuvrera le C.V. jusqu'à ce que la lecture soit égale à la moitié environ de la lecture maximum obtenue, ce qui correspondra à une oscillation faible. A ce moment, on ajustera le potentiomètre pour que le relais décolle tout juste.

En l'absence de voltmètre à lampe, il faudra tâtonner en manipulant à la fois C.V. et potentiomètre de la façon suivante : tourner d'abord le potentiomètre au maximum, et chercher la position du C.V. pour laquelle le relais s'ouvre juste. Si impossible, ramener le potentiomètre un peu en arrière, manœuvrer à nouveau le C.V. et ainsi de suite. Avec un peu d'habitude, il sera facile de régler l'appareil à la sensibilité voulue, cette dernière étant fonction de l'antenne employée et de l'usage que l'on attend de l'engin.

Dans certains cas, il pourra être intéressant de modifier la valeur du condensateur de détection, en parallèle sur le potentiomètre. On pourra de la sorte agir sur le temps de réponse de l'appareil, et le rendre moins sensible, par exemple à l'action de parasites brefs apportés par le secteur.

BASE DE TEMPS MILLER TRANSITRON AMELIOREE

E.C. Wells

Electronic Engineering
(Londres, septembre 1952)

La base de temps employant une penthode sur le principe de l'effet Miller et de l'oscillateur transitron (voir le n° 143, p. 98 et le n° 144, p. 111) est une source de tension en dents de scie très simple et présentant une bonne linéarité, mais susceptible d'améliorations en ce qui concerne le temps de retour et la facilité de synchronisation.

Le procédé usuel de synchronisation par le suppressor présente en particulier deux inconvénients : il y a des « remontées » de la base de temps vers les plaques de déviation ; d'autre part, le signal de synchronisation agit sur la fréquence de balayage.

L'amélioration proposée, dont le schéma est reproduit par la figure, met en œuvre la méthode de la charge cathodique préconisée par Attree (1), ainsi que deux diodes supplémentaires dont on va voir le fonctionnement. La penthode de base

(1) Attree, V.H. : Improving Fly-back Time on a Miller Timebase. Electronic Eng. 20,97 (1945).

est V₁ ; la triode à charge cathodique est V₂. Si la grille de la triode V₁ est suffisamment négative, cette triode est bloquée. Si la grille devient lentement positive, il y aura un moment où la lampe deviendra conductrice à la fin de chaque balayage, réduisant ainsi le gain de V₂ ainsi que la contre-réaction due au condensateur C₂. A ce moment, la réaction positive entre l'écran et le suppressor de V₂ agit et le balayage recommence.

La grille de V₁ détermine ainsi l'amplitude de ce balayage et peut par conséquent être employée comme une commande.

Le potentiomètre de 5 M Ω est le vernier de fréquence, les différentes gammes étant obtenues de la façon habituelle en jouant sur les valeurs de C₁ et C₂, C₂ valant 10 fois C₁. La diode V₃ a pour fonction d'empêcher le suppressor de devenir positif ; V₄, en limitant la tension d'anode de V₂, empêche le courant grille possible dans V₂. Le réglage du potentiel de la cathode de V₂ permet d'ajuster l'amplitude du balayage. Cette dernière étant, par ailleurs, commandée par le potentiomètre P₂, elle se trouve pratiquement indépendante de la fréquence du balayage.

Les triodes V₁ et V₂ peuvent être celles d'une 6SN7 ; V₃ est une EF 50 ; V₄ et V₅ sont des EA 50 ou VR 92. Un enroulement de chauffage séparé est souhaitable pour V₁-V₂ et V₃, afin de limiter les surtensions filament-cathode.

GENERATEUR V.H.F. DE PRECISION (SANS LAMPE)

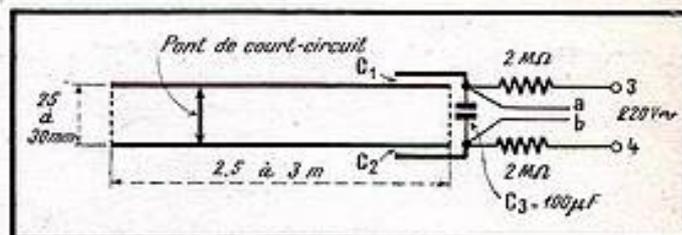
G. Pafrath

Funk-Technik

(Berlin, novembre 1952)

L'auteur montre que la mesure de longueurs d'onde peut être une chose très facile, à condition qu'on ne dédaigne pas les méthodes qui permettent à Hertz, Branly et Lecher de développer la technique de la radio. Les fils (ne pas prononcer le s. s.v.p.) de ce dernier physicien sont souvent employés pour la mesure des longueurs d'ondes dans des circuits d'absorption. On couple la ligne qu'ils forment au circuit dans lequel les oscillations à mesurer sont entretenues, et on cherche avec une ampoule ou un probe détecteur les « ventres » de courant, dont la distance est égale à la moitié de la longueur d'onde à mesurer.

Le couplage de la ligne au circuit oscillant doit souvent être assez serré dans ces conditions, ce qui conduit à un désaccord important. La



Dans ce générateur VHF ultra-simple, l'oscillation est entretenue par des impulsions du vibreur électrostatique a b décrit dans le texte.

méthode de l'absorption est, d'ailleurs, inapplicable dans le cas où on désire étalonner un récepteur.

L'auteur propose donc d'utiliser la ligne de Lecher en émetteur à ondes amorties. Pour cela, il tend deux fils de 3 m de longueur environ sur une latte de bois. La distance entre les fils est de 30 mm environ, leur écartement du bois doit être de 6 cm au moins ; autrement, la constante diélectrique de ce dernier introduirait une erreur.

L'excitation de la ligne doit être faite par un générateur qui possède un spectre de fréquences s'étendant jusqu'à la plus grande fréquence à mesurer, soit 70 cm environ. L'auteur utilise à cette fin un vibreur électrostatique constitué par deux fils minces et élastiques a et b très rapprochés. En appliquant une tension alternative aux bornes 3 et 4 ces fils s'attireront mutuellement et viendront se toucher 50 fois par seconde en produisant une petite étincelle. En ajustant leur longueur, on arrive à accorder leur résonance mécanique sur la fréquence du réseau.

Le vibreur électrostatique charge et décharge le condensateur C₂ qui est couplé à la ligne par deux condensateurs de très faible capacité C₁ et C₂. Ces derniers consistent en deux morceaux de fil de 2 cm de longueur, rapprochés à 5 mm environ des extrémités de la ligne.

L'accord est obtenu par un pont de court-circuit glissant sur les fils. Il doit donner un contact défini en un seul point et ne pas comporter de diélectrique du côté excitateur.

En approchant l'antenne du récepteur à écouler à un mètre environ de la ligne, on entend des signaux assez forts (souffle ou bruit de friture) pour certaines positions du curseur. La distance entre deux de ces positions est égale à la moitié de la longueur d'onde. Des maxima parasites éventuels peuvent être éliminés en diminuant la capacité de C₁ et C₂. La précision obtenue avec ce générateur est de 0,25 0/0. — H.S.

UTILISATION DES METEORES

Oswald G. Villard
et Allen M. Peterson
Q.S.T.

(West-Hartford, U.S.A., avril 1953)

Sous le titre de « Meteor Scatter », l'organe américain des amateurs-émetteurs relate une série d'expériences ayant permis l'extension de la portée des radiocommunications dans les bandes 15 et 20 mètres.

Par une sorte de routine (s'il est permis d'introduire ce mot dans un domaine aussi neuf que celui de la radio...), on a pris l'habitude de se représenter le trajet des ondes comme s'établissant selon le plus court chemin entre les deux points considérés, ou encore dans un plan vertical passant par ces points, si l'on veut tenir compte des phénomènes de réfraction dans l'ionosphère.

Cependant, « tous les chemins mènent à Rome »... et quelques expérimentateurs américains viennent de le prouver au cours d'intéressants essais relatés dans l'article dont nous donnons ce bref extrait.

Les habitudes de la bande 14 MHz savent fort bien que celle-ci montre, à certaines heures, d'importantes zones de silence. Il a cependant été possible de toucher des stations situées à l'intérieur de ces dernières, en utilisant des émetteurs de quelques centaines de watts et en « pointant » les antennes directives non pas vers la station correspondante, mais vers une zone où l'ionisation provoquée (à une centaine de kilomètres d'altitude) par le passage de nombreux petits météores, présente un état permanent.

L'article relate comment des liaisons entre New-York et Chicago ont pu avoir lieu avec régularité, grâce à une sorte de réflexion (faisant songer au principe du radar...) se produisant dans une région ionisée située au-dessus de la Floride et vers laquelle étaient dirigées les deux antennes. — C. G.

FACTEUR DE MERITE DES TUBES DE PUISSANCE

Warren G. Benson
Audio Engineering
(New-York, mars 1953)

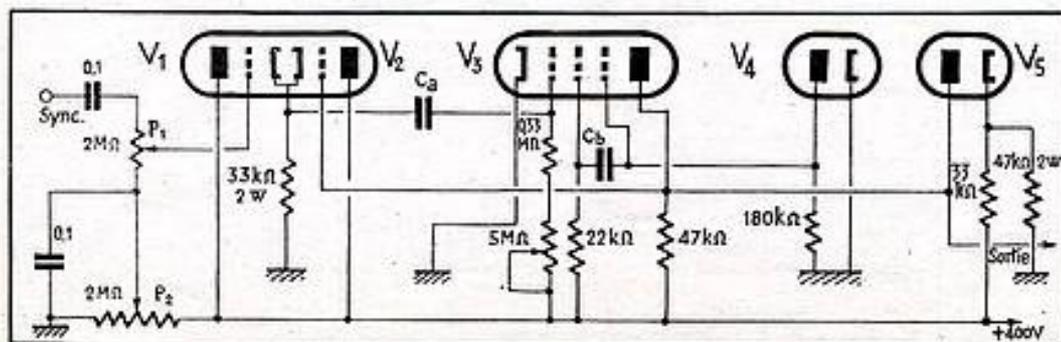
Lorsque, dans un problème technique quelconque, on a le choix entre plusieurs solutions et que ce choix est fonction de différents paramètres, il est d'usage d'établir un facteur de mérite à l'aide d'une formule condensant ces différents paramètres.

Pour les tubes de puissance, l'auteur suggère d'adopter pour facteur de mérite F, le chiffre déterminé comme suit :

$$F = \frac{P(100 - d)}{R_c \times E_g}$$

P est la puissance modulée en watts ;

d est la distorsion à la puissance de sortie considérée ;



Générateur de dents de scie du type Miller-Transitron perfectionné par l'adjonction de deux diodes à charge cathodique.

R_L est l'impédance de charge en milliers d'ohms ;

E_2 est, en volts, la tension de crête d'attaque.

On remarquera que ces différents facteurs sont placés au numérateur ou au dénominateur de telle sorte que, suivant qu'il s'agit en somme de qualités ou de défauts, l'accroissement du nombre qui les mesure entraîne un accroissement ou une diminution du facteur de mérite.

C'est ainsi qu'on a pu établir le tableau suivant, englobant les principaux tubes connus (aux U.S.A.) pour faire fonction d'amplificateurs de puissance :

rendrait souvent incompréhensible la parole. L'appareil possède un commutateur électronique qui arrête le moteur chaque fois que la modulation est interrompue pour un bref instant. De tels arrêts se produiraient donc après chaque ponctuation, comptant ainsi les phrases en parties parfaitement intelligibles. Et c'est la durée des arrêts qui est réglable par le bouton précité ; il reste, évidemment, la possibilité de les supprimer, de revenir en arrière, etc... Il paraît qu'il suffit d'un minimum de « synchronisation » entre la dactylo et son patron pour que l'appareil facilite énormément le travail de la première. — H.S.

FACTEUR DE MÉRITE DES PRINCIPAUX TUBES B. F.

Triodes	Classe	Polarisation	H. T. (V)	Puissance (W)	Facteur de mérite
2A3-6B4, etc.	AB1	Auto	300	10	1,22
2A3-6B4, etc.	AB1	Fixe	300	15	3,94
5A87 G	A	Auto	250	13	0,83
5A87 G	A	>	200	11	1,47
KT 66	AB1	>	250	4,5	4,42
KT 66	AB1	>	450	14,5	4,38
807-1614	AB1	>	400	15	5,40
6AR6	A	>	400	20	14,5

Tétrapodes à faisceaux	Classe	Polarisation	H. T. (V)	Puissance (W)	Facteur de mérite
6V6	AB1	Auto	285	14	4,45
6V6-6AQ5	AB1	>	250	10	3,17
KT 66	AB1	>	250	17	11,30
KT 66	AB1	>	450	30	5,05
6L6-5881	A	>	270	18,5	9,06
6L6-5881	A	Fixe	270	17,5	9,80
6L6-5881	AB1	Auto	360	24,5	4,58
6L6-5881	AB1	Fixe	360	26,5	8,78

Bien que ce tableau ait été établi avec les chiffres publiés par les fabricants de tubes, chiffres souvent calculés pour des conditions idéales (rendement du transformateur de sortie égal à 100 0/0 par exemple), les valeurs indiquées comme facteurs de mérite conduisent à un classement des tubes à peu près homogène avec leur popularité. On pourrait être surpris, dans ce cas, de voir la mauvaise place occupée par la 6A87, mais la grande tension d'attaque requise pour ce tube explique un facteur particulièrement bas. Par contre, on trouvera en tête des triodes la 6AR6 (connectée en triode), lampe malheureusement rare en France. Les 807 et KT 66 connectées en triodes occupent les seconde et troisième places ; cela doit nous rappeler que ce sont ces tubes qui ont été choisis pour l'amplificateur de M. Williamson.

C'est encore la KT 66 qui vient en tête des tétrapodes, suivie des 6L6-5881, cette dernière dénomination correspondant à une version modernisée, plus petite et plus robuste que la 6L6 classique.

DICTAPHONE A VITESSE DE REPRODUCTION VARIABLE

Das Elektron
(Linz, novembre 1952)

Une usine, en Allemagne de l'Est, construit un dictaphone qui possède, comme particularité, un bouton de réglage permettant à la dactylo d'adapter la vitesse de la dictée à ses aptitudes.

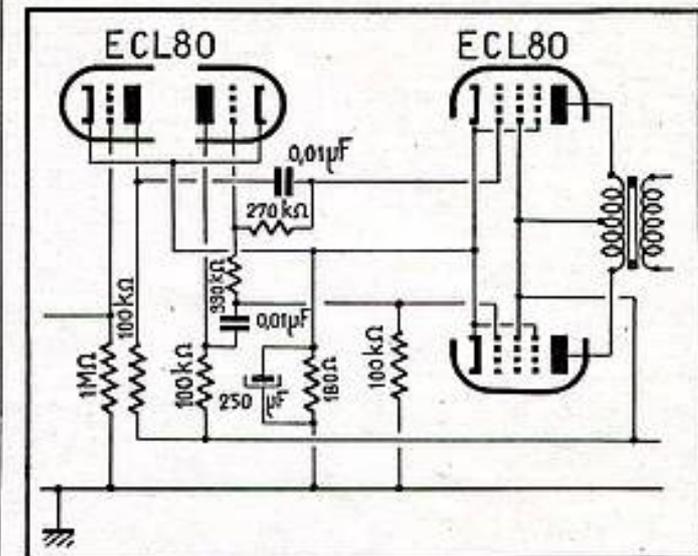
Bien entendu, on ne procède pas par une simple diminution de la vitesse de défilement, ce qui modifierait les fréquences reproduites et

COMMANDE AUTOMATIQUE DE L'AMPLIFICATION

M. Arno-Pavy
Ingénieurs et Techniciens
(Paris, février 1953)

Il est bien des ensembles de mesure dans lesquels s'impose un amplificateur qui respecte forme et fréquence du signal d'entrée, mais dont la tension de sortie soit rigoureusement indépendante de celle d'entrée. Une commande de gain, agissant sur les grilles des tubes amplificateurs, entraîne une non-linéarité et peut être la source d'une certaine instabilité aux très basses fréquences. Avec une résistance à coefficient de température négatif, connectée selon la figure 1, ces inconvénients disparaissent, et le montage ne souffre plus que de l'inertie thermique de la résistance, ce qui peut être sans inconvénient et parfois même recherché.

Le C.T.N. est du modèle à chauff-



Deux ECL 80 suffisent pour assurer le déphasage et l'amplification de puissance dans ce nouveau montage push-pull B.F.

page indirect, sous vide. Il se trouve monté dans un pool, alimenté par une fraction du signal de sortie, point qui envoie sur la grille du premier tube la portion du signal d'entrée nécessaire pour que la tension de sortie demeure constante. En effet, à froid, R_2 est bien supérieure à R_1 et la plus grande par-

point critique. Une protection automatique contre ce dernier risque pourrait être obtenue par le branchement d'un second C.T.N., à chauffage direct, en série dans le transformateur d'entrée.

PUSH-PULL DE DEUX ECL 80

(Documentation anglaise Mullard)

Les triodes-pentodes ECL 80 sont bien tentantes pour la construction d'un étage final B.F. asymétrique. Toutefois, si l'on demande à l'un des éléments triodes de faire fonction de déphaseur, il faut abandonner l'idée du cathode du fait que les cathodes triode et pentode sont communes.

Il reste la solution qui consiste à établir un déphaseur banal à charge

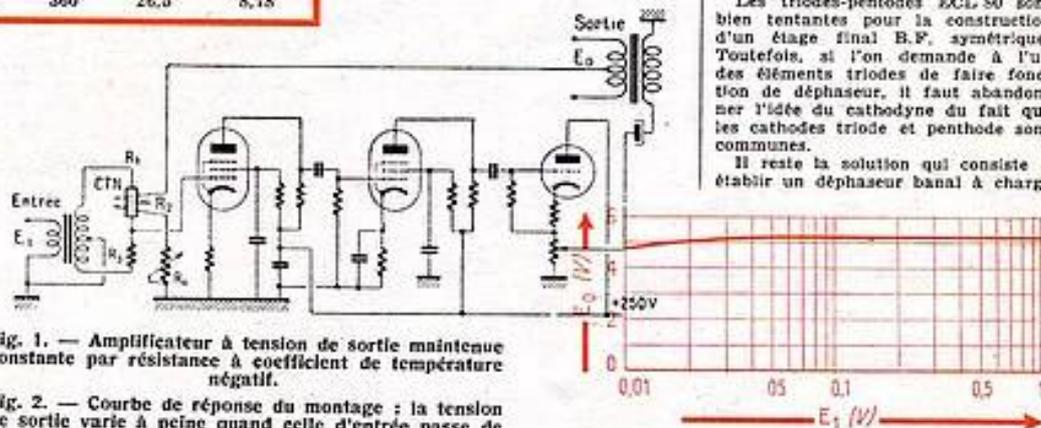


Fig. 1. — Amplificateur à tension de sortie maintenue constante par résistance à coefficient de température négatif.

Fig. 2. — Courbe de réponse du montage ; la tension de sortie varie à peine quand celle d'entrée passe de 0,01 à 1 V.

tie de la tension d'entrée est envoyée à l'amplificateur. Par contre, une augmentation de la tension de sortie chauffe le C.T.N., dont la résistance diminue, ce qui réduit la tension envoyée à la première anode. Un équilibre s'établit donc au bout d'un certain temps. La régulation obtenue est très satisfaisante, comme le montre la figure 2.

Dans la pratique, on constate que l'utilisation de ce dispositif nécessite un certain nombre de précautions : il faut, en particulier, éviter que les premiers tubes reçoivent une tension parasite de ronflement, dont l'amplification produirait un accroissement du signal de sortie, et par conséquent une action sur le C.T.N., indépendants du signal d'entrée. D'autre part, le C.T.N., ne prenant pas immédiatement sa température, il ne faut pas appliquer au départ une trop forte tension à l'entrée : la surtension de sortie pourrait échauffer la résistance au-delà du

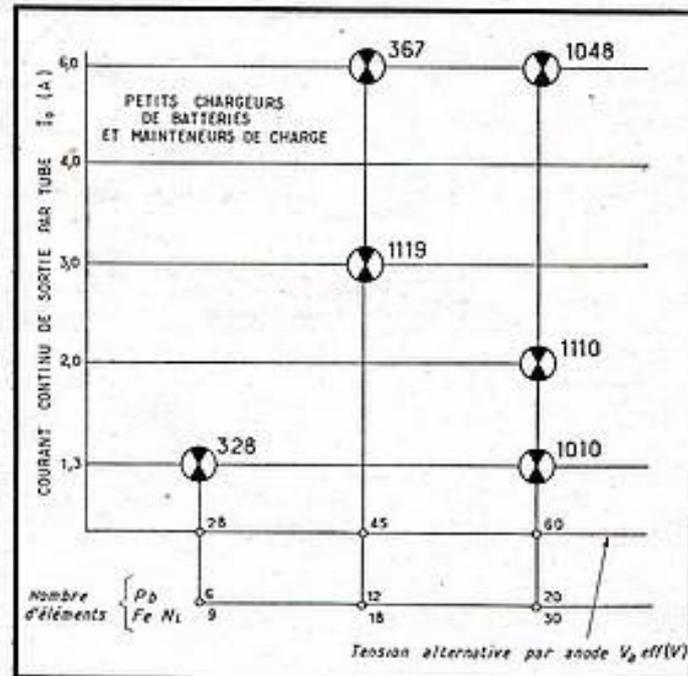
anodique. C'est ce que conseille Mullard, avec le schéma que nous reproduisons. Ce montage, alimenté sous 200 V (42 à 46 mA), délivre 3 W avec une distorsion totale de 3,5 0/0. Le signal d'entrée correspondant est de 0,6 V_{eff} . L'impédance du transformateur de sortie doit être de 15 k Ω entre anodes.

Les quatre cathodes vont à la masse par une résistance commune shuntée par un très fort condensateur. Ce dernier est nécessaire, si l'on veut éviter des oscillations parasites, lesquelles apparaissent lorsque le condensateur a une valeur inférieure à 150 μF . On pourra, en cas d'accrochage, déterminer expérimentalement quelles pentodes et quelles triodes doivent être coupées (simplement en inversant les connexions de grilles 1 des pentodes ; penser à inverser aussi les bornes du secondaire du transformateur, si une tension de contre-réaction est prélevée là).

BIBLIOGRAPHIE

LES REDRESSEURS INDUSTRIELS. — Théorie et projets (Vol. I). — Un cahier de 44 pages (210 x 270) avec hors-texte en couleurs. Edité par le Bureau de Documentation Technique de la Division Tubes Electroniques de la Société anonyme La Radiotechnique.

Luxeusement présenté, avec couverture laquée et reliure spirale, cet album, qui est premier de la série « Tubes industriels Dario », est une monographie de tous les tubes redresseurs employés ailleurs qu'en radio. On y trouve, après un rappel du principe du redressement, les schémas classiques de redresseurs industriels à simple ou double alternance et pour les courants mono ou polyphasés ; un tableau de classification des tubes redresseurs industriels ; des notes sur l'établissement d'un projet, illustrées de nombreux schémas et de tableaux très pratiques permettant de déterminer avec un minimum de calculs les caractéristiques de tout l'appareillage ; une étude des redresseurs pour arcs de cinéma, une pour le soudage à l'arc, une pour la charge des accumulateurs. On envisage ensuite le cas des redresseurs commandés par thyatron, avant de dire



quelques mots de l'équipement auxiliaire pour les redresseurs. En fin de texte, un tableau synoptique des redresseurs industriels Dario à gaz et à vapeur de mercure fait face à un dépliant, dont nous publions ci-contre un fragment, et qui est extrêmement commode pour la détermination du tube à adopter pour une application déterminée.

Cette édition hors commerce est réservée aux industriels intéressés par les redresseurs de puissance ; les techniciens qui nous lisent pourront, en se référant de *Toute la Radio*, en demander l'envoi à la Sté Anonyme La Radiotechnique, 130, av. Ledru-Rollin, Paris (11^e).

LE MIRACLE DE LA T.S.F., par Luce Langevin. — Un vol. de 128 p. (135 x 200). — Editions Bourrellier, Paris. Prix : 400 frs.

Cet ouvrage ne s'adresse pas aux techniciens ; il ne s'agit pas non plus d'une œuvre hautement philosophique et prétentieuse, mais plus simplement de l'histoire agréablement contée du télégraphe et du téléphone. S'adressant au grand public, l'œuvre de Luce Langevin mérite bien de figurer dans la collection « La joie de connaître », tant ce petit livre est agréable

à feuilleter et à lire. Abondamment illustré, tant par des photographies que par des croquis techniques clairs et évocateurs, il promènera le lecteur curieux des premiers télégraphes lumineux tel que celui qui fit connaître la prise de Troie, aux réalisations radiophoniques les plus modernes.

« Le Miracle de la T.S.F. » est le cadeau rêvé à faire à l'adolescent poseur de questions ; et comme on a supposé que le lecteur ignorait même les principes fondamentaux de l'électricité, il peut très bien être l'ouvrage à conseiller pour l'initiation à la merveilleuse technique de l'électricité.

L'ENREGISTREMENT MAGNETIQUE, par P. Hémarquier. — Un vol. de 156 p. (135 x 212), 69 fig. — Editions Imp-Tech, Limoges. — Prix : 495 frs.

Les diverses applications de l'enregistrement magnétique sur fil, ruban, film ou disque se sont développées avec une vitesse prodigieuse. Faire un résumé de tous les aspects de cette nouvelle technique n'était assurément pas une tâche facile. P. Hémarquier a su s'en acquitter à merveille. Son petit livre dit fort bien tout ce qui était à dire. Les bases physiques, l'historique, les divers modèles, les applications variées et les perspectives de l'avenir, tout y est évoqué à sa place et en termes clairs et précis.

★
Extrait du tableau synoptique des redresseurs industriels indiquant l'intensité continue redressée, la tension alternative appliquée sur chaque anode et le nombre d'éléments des accumulateurs au plomb, au fer ou au cadmium-nickel que l'on peut charger par les différents redresseurs.
★

PHOTOGRAPHIE ULTRA-RAPIDE ET CINEMATOGRAPHIQUE A GRANDE FREQUENCE, par M. Dérivière. — Un vol. de 128 p. (135 x 183), 84 fig. — Editions LEPS. — Prix : 450 frs.

Les procédés actuels de photographie avec lampes à éclats permettent de pratiquer dans le temps des sections de l'ordre d'une microseconde. Et, dans le domaine des images mobiles, le cinéma ultra-rapide constitue un véritable « microscope du temps », puisqu'un très court intervalle peut être étendu d'une façon prodigieuse.

Ces nouvelles techniques de photo et de cinéma servent aussi bien l'art que l'investigation scientifique. Elles font appel à des phénomènes optiques, chimiques, électriques et électroniques. C'est dire de quelle érudition universelle doit être pourvu celui qui voudrait en faire un exposé clair, complet et méthodique.

Pendant l'occupation, toutes les ambassades possédaient des installations Dielx. Elles étaient ainsi en relation facile et sans parasites avec les nations les plus éloignées.
DIELX : 110, Av. Daumesnil, PARIS XII^e. Tél. DID. 90-30.

En la personne de Maurice Dérivière se trouvent réunies avec bonheur toutes les vertus de « l'auteur idéal ». Bien mieux : s'il possède parfaitement son sujet, il sait aussi manier avec maestria sa caméra et son flash en obtenant des photos souvent sensationnelles.

C'est ainsi qu'il a pu condenser dans cette petite brochure une foule de renseignements pratiques tenant compte des progrès les plus récents et que l'on lira d'une seule traite tant le sujet et la façon de le traiter sont passionnants. Un souhait : que la deuxième édition soit mieux imprimée et sur du papier approprié pour mettre en valeur les illustrations.

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

● OFFRES D'EMPLOI ●

Import. ORGANISME rech. :

AGENTS TECHNIQUES

niveau 3^e ECHELON

ÉLECTRONICIENS et RADIOÉLECTRICIENS

pr : 1^{er}) Contrôle fabric. et réception
2^o) Pour laboratoires.
Ecr. à n° 18.837 Contesse et Cie S. Sq. Dordogne, Paris-17^e, qui transm.

Imp. usine aéron. rech. RADIO pour installations à bord et **CONTROLEURS** électriciens. Ecr. Serv. du Personnel S.N.C.A.N. Les Mureaux (S.-O.).

On demande **dépanneur radio** connaissant bien son métier, pour station service Phillips. Logement assuré. R. CROSYEUX, Vitry-le-François (Marne).

● ACHATS ET VENTES ●

A vendre : Pentamètre Métrix 305 neuf, Grandgirard, Gevigny-Mercey (Hte-Saône).

A vendre : émetteur, bande amat., récept. de trafic. Prix et photo sur dem. M. Chlot, 90, rue de Châtillon, Clamart (Seine).

Enregistreur sur fil : radio, disques, pick-up, micro, reproduction immédiate 10 bobines en un seul Radiofil 201. — A.C.E.C. Charrierol neuf à vendre 110.000. — MILLET, 17, rue de Passy, AUT. 20-21.

Urg. vend. rack dépan. Métrix, H. occ. comme neuf. Ecr. Mito, 70, av. Franklin, Villemomble (Seine).

● DIVERS ●

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

GLACES DE CADRANS

ET PANNEAUX FRONTAUX sur mesure, même à l'unité, en plexiglas gravé. Adaptation pour tous anciens cadrans. Lucien Parmentier, Radio-Gravure, 9, rue du Stade, Fresnes (Seine). Tous rens. contre timbre, 15 fr.

★ VIE PROFESSIONNELLE ★

LA TELEVISION DU COURONNEMENT.

— Tous les jours, des essais sont faits pour la mise au point de la retransmission en France de la télévision des fêtes du Couronnement de la Reine Elizabeth, le 2 juin. L'image est captée sur les ondes de la télévision britannique par un émetteur, installé sur le Mont Cassel près de Lille. Le faisceau hertzien est dirigé sur la Tour Eiffel, dont le récepteur capte l'émission britannique à 405 lignes et la convertit en 819 lignes grâce au convertisseur de définition de la rue Cognacq-Jay. Un autre faisceau hertzien dirige l'émission vers Lille, Bruxelles et Breda, puis Cologne, Langenberg, Hanovre et Hambourg. La définition pour ces stations est celle de 625 lignes. Premier espoir d'une télévision européenne.

SOIXANTIÈME ANNIVERSAIRE DE L'E.S.E.

— On prévoit pour mai 1954, la commémoration du 60^e anniversaire de la fondation de l'Ecole supérieure d'Electricité. Les manifestations comporteront : réunions techniques consacrées aux « courants forts » et aux « courants faibles », aux réseaux à très haute tension, au développement de l'enseignement de l'électrotechnique. Des visites de l'Ecole sont prévues.

NOUVEAU METRE-ETALON.

— La règle de platine tridécimale section en X qui définit le mètre étalon sera bientôt un objet de musée. Il est proposé de la remplacer par la règle rouge du cadmium, dont il faut exactement 1.553.164,13 longueurs d'onde pour faire 1 mètre. Naturellement, ça ne changera pratiquement rien à la longueur du mètre, qu'on avait d'ailleurs abandonné pour la mesure des longueurs d'onde.

OFFENSIVE CONTRE LA REDEVANCE.

— Les fonctionnaires des Finances, en mal de crédits, ont pensé à faire un sort aux « redevances pour droit d'usage ». Le ministre de l'Information aurait acquiescé au cours d'une déclaration devant la Commission de la Presse et de la Radio. Cependant, il aurait déclaré au Conseil d'Administration de l'Association des Auditeurs que ceux-ci n'avaient rien à craindre (?).

CHEZ LES INGENIEURS ELECTRONIQUES.

— Au programme des réunions de peintemps de l'Association des Ingénieurs Electroniciens :

— Etude générale de l'introduction des éléments non linéaires dans la technique des circuits, par M. Algrain.

— Les variateurs-régulateurs de vitesse électronique actuellement en service dans l'industrie, par M. Jovy.

— Rôle de la céramique dans la construction radioélectrique, par M. Danzin.

— Eléments non linéaires par M. Thien-Chi.

— L'utilisation des thyristors dans les asservissements de vitesse, par M. Constant.

— Comportement dynamique des circuits à thyristors, par M. Bonnet.

COMITE D'ELECTROACOUSTIQUE.

— Le Comité 29 Electroacoustique de la CEI se réunira les 11, 12 et 13 juin à La Haye pour discuter du projet français de normalisation des mesures électroacoustiques des récepteurs de radiodiffusion à modulation d'amplitude, ainsi que des définitions et caractéristiques générales, et de celles des amplificateurs, microphones et haut-parleurs. Document 29 (Secrétariat) 1 de la CEI.

MEURES SUR LES RECEPTEURS.

— A la réunion d'Opotija (Yougoslavie) du 22 au 29 juin 1953 de la Commission électrotechnique internationale, le Comité 12-1 (Mesures) aura à discuter de la normalisation des mesures sur les récepteurs de radiodiffusion à modulation d'amplitude. Une réunion est prévue à Paris du 28 septembre au 3 octobre pour l'examen des méthodes de mesure sur les récepteurs à modulation de fréquence.

NORMALISATION DES PIÈCES DÉTACHÉES.

— A la réunion d'Opotija (Yougoslavie) du 22 au 29 juin 1953 de la Commission électrotechnique internationale, le Comité 12-3 (pièces détachées) aura à examiner les spécifications pour condensateurs fixes au papier pour courant continu ; spécifications de groupe pour les condensateurs céramique, code de couleurs pour ces éléments, spécifications de groupe pour les résistances au carbone, mesure de bruit sur ces résistances, spécifications pour les condensateurs électrolytiques.

NORMALISATION DES TUBES ELECTRONIQUES.

— De même, à la réunion d'Opotija de la CEI, le Comité 39 (tubes électroniques) étudiera les culots, dimensions, formes, nomenclature, conversion, la forme des tubes, leur représentation, les coffes, les supports, les méthodes de mesure et d'essais, principalement pour la capacité interélectrodes.

ENDUIT SILICONE.

— Pour la protection des pièces soumises à des températures élevées, la Midland Industrial Finish Co. de Wankegan (Illinois) a mis au point un enduit silicone résistant à 360 °C sans s'altérer ni changer d'aspect. Il résiste jusqu'à 530 °C sans former de cloques ni d'écaillures, ni perdre son éclat. On l'applique sur toutes les surfaces métalliques chimiquement propres, soit au trempé, soit au pistolet, soit à la brosse. On pratique le séchage à l'air ou au four.

ELECTRONIQUE APPLIQUEE.

— La nouvelle Société Alsacienne de Mécanique et d'Electronique appliquée, fondée à Ancey, se consacre au domaine des télécommunications et aux études d'Electronique. La Société Alsacienne de Constructions mécaniques a installé à Montroge une nouvelle usine de réalisations en ces domaines.

LE CATHOSCOPE FRANÇAIS.

— Les quatre principaux fabricants de tubes électroniques français se sont associés pour fonder cette nouvelle société dont l'objet est la production des tubes d'image pour téléviseurs.

MATIERES PLASTIQUES.

— Vers le milieu du 2^e semestre 1953, le polyéthylène sera produit en France par la Société Etylène-Plastique dans son usine de Mazingarbe (P.-de-C.).

— Une nouvelle société, le Styronne français, vient d'être fondée au capital de 10 millions de francs pour la fabrication des matières plastiques.

RESEAU DE TELEVISION BRITANNIQUE.

— Après la réalisation des 5 stations à moyenne puissance, la B.B.C. entreprendra la création d'un réseau de 10 autres stations à basse puissance. Grâce au plan de Stockholm, la Grande-Bretagne peut encore disposer de 2 stations dans la bande BF et de 25 dans la bande 174-216 MHz. Avec un réseau de 20 stations, l'ensemble de la population britannique sera desservi à 98 0/0 près. La station de l'Alexandra Palace sera remplacée par une autre à grande puissance installée au Crystal Palace.

RECENSEMENT DES LICENCES.

— Au 1^{er} mars, il y avait en Grande-Bretagne 12.867.898 licences dont 10.794.918 auditeurs, 180.373 détenteurs de postes-auto et 2.072.960 possesseurs de téléviseurs.

EXPOSITIONS BRITANNIQUES.

— A l'Olympia de Londres, du 8 au 18 juin : Les Plastiques dans le domaine des Télécommunications dans le cadre de la British Plastics Exhibition. La Radio and Electronic Component Manufacturers Federation a décidé de prolonger pendant 4 jours l'exposition annuelle de pièces détachées 1951.

A Paris, on compte par milliers les installations Dielx. Dans une petite ville de l'Indre, on découvre d'un même point : 27 antennes extérieures avec descente Dielx. 27 clients satisfaits.

DIELA : 116, Av. Daumesnil, PARIS XII^e. Tél. DID. 90-50.

MODELES TELECOMMANDES. — Compétition annuelle à Southend-on-Sea (Essex) le 25 juillet pour les bateaux, le 26 juillet pour les avions.

TELEVISION SUR GRAND ECRAN. — Le jour du couronnement, 3.000 personnes pourront, au Festival Hall de Londres, voir la télévision des cérémonies sur un écran Cintel mesurant 5 m x 8 m.

NECROLOGIE. — Nous apprenons avec tristesse le décès de M. Jules Juhász survenu le 12 mai. Depuis de longues années, il se consacrait au commerce radiélectrique et bénéficiait de la sympathie et de l'estime de tous ceux qui le connaissaient.

REDEVANCE DE TELEVISION. — Est-il exact que, pour encourager (?) le développement de la télévision en France en amortissant les emprunts lancés pour l'érection de 40 émetteurs, il serait question de porter la redevance de 3.875 francs à 5.000 francs par an ou même davantage ? Certes, les programmes diffusés dès à présent valent bien ce prix. Mais les Anglais en ont d'excellents pour 1 livre (1.000 fr.) par an. Et puis, il y a cette fameuse poule aux œufs d'or qu'on s'acharne à vouloir tuer...

TELEMONTE-CARLO. — Sur la foi d'informations publiées par un confrère de province, nous avons le mois dernier, annoncé que des essais d'émission de télévision ont été effectués sur l'antenne du Mont-Agel. Un correspondant local nous informe qu'il n'en est rien. Dommage !

« SMALL BUSINESS ». — Pour faciliter l'obtention des licences de brevets, procédés de fabrication entre la France et les Etats-Unis, dans les deux sens, il existe, à l'Ambassade des U.S.A., 4, av. Gabriel, Paris-8^e, un Office du Small Business (tél. Anjou 74-60, poste 106). Pour acheter ou vendre une licence, s'y adresser directement. Y demander les listes des brevets offerts dans les domaines radio, électronique et télévision.

MEDAILLE BLONDEL 1953. — Cette médaille a été remise, au cours d'une cérémonie présidée par le Prince Louis de Broglie, à M. Denys Renaudin, ingénieur au Laboratoire central des Industries Electriques.

COURS DU SOIR. — Le Centre de Formation Professionnelle ORT, du Ministère du Travail, 43, rue Raspail, à Montreuil (métro Robespierre), a entièrement réorganisé ses cours du soir en télévision, F.M., et hyperfréquences, qui comprennent maintenant une importante partie pratique de constructions d'atelier et de mesures de laboratoire.

Ces cours du Ministère du Travail sont entièrement gratuits et ont lieu trois fois par semaine pendant une année scolaire.

Ne sont acceptés que les candidats munis du C.A.P. ou les professionnels de l'industrie.

Renseignements et inscriptions sur place.

Dans nos prochains numéros :

- Un magnétophone portatif.
- Un récepteur à stations présélectionnées, cadre antiparasites incorporé et partie B.F. du type « Williamson » simplifié.
- Un amplificateur sans transformateur de sortie.
- Un instrument de musique électronique.
- Un nouveau récepteur de brosse.
- Les montages Eccles-Jordan.
- Le réglage électronique des montres.
- Un récepteur pour F.M. : description complète, et méthode de réglage simplifiée.
- Les modulateurs de fréquence.
- Les circuits en hélice.
- Les antennes diélectriques.
- Et bien d'autres articles encore plus passionnants...

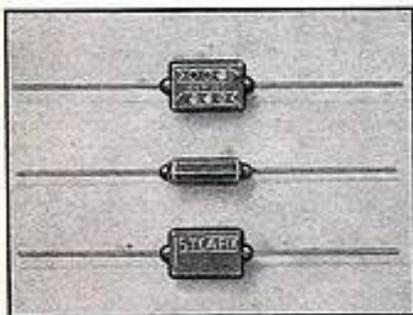
ILS ONT CRÉÉ POUR VOUS

CONDENSATEURS AU MICA MOULÉS ET ÉTANCHES

Stéafix et Cie

17, rue Francœur
Paris-18^e. — Mon. 61-19

Depuis quelques années, Stéafix livrait des condensateurs sous cire répondant aux prescriptions du C.C.T.U., catégorie climatique n° 2. Cette cire cristallise vers -40°C et pré-



sente un point de goutte supérieur à $+85^{\circ}\text{C}$, ce qui fait qu'on peut en garantir l'emploi entre -30 et $+75^{\circ}\text{C}$.

Restait à satisfaire à la catégorie climatique n° 3 : -60 à $+90^{\circ}\text{C}$ et aux exigences spéciales de l'aviation (-70 à $+120^{\circ}\text{C}$), tout en continuant à présenter l'étanchéité sans laquelle des condensations néfastes seraient à redouter. Pour les gros condensateurs, la solution idéale est le boîtier céramique à sorties soudées. Pour les petites pièces, Stéafix vient de mettre au point un mélange d'isolants plastiques satisfaisant (la bakélite courante, manquant de plasticité, ne se prête pas à l'obtention d'un passage étanche). Les nouveaux condensateurs sont maintenant disponibles sous l'appellation E1500. Un contrôle rigoureux (passage sous vide dans une cuve à eau, etc.) permet de les employer en toute confiance.

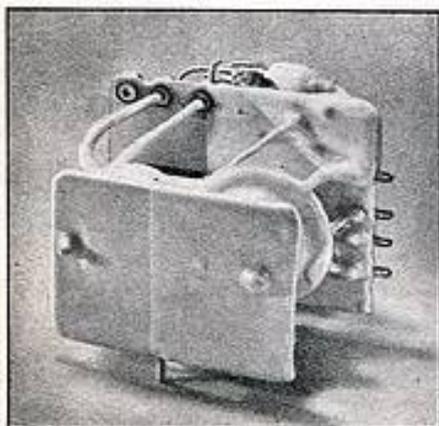
Nos compliments au fabricant pour cette belle réussite qui place probablement la France au premier rang pour cette spécialité.

PIÈCES POUR TÉLÉVISION

Sté Oméga

15, rue de Milan
Paris-9^e — TRI. 17-60

Le stand Oméga, au Salon de la Pièce Détachée, a présenté, outre ses spécialités bien



connues dans le domaine radio (blocs de bobinages, transformateurs M.F., Isocadre, etc...), quelques pièces pour télévision, notamment du matériel pour tubes rectangulaires à grand angle de déviation.

C'est ainsi que l'on a vu les blocs T.H.T. (par retour de lignes) dont notre photographie représente l'aspect (il existe deux modèles : le n° 6521, qui peut fournir 12 000 V, et le n° 6593 qui peut fournir 14 000 V) ; le bloc déflexion n° 6541 et le bloc concentration n° 6575 ; le transformateur image n° 6542, ainsi que différents accessoires tous très étudiés et susceptibles de donner les résultats les meilleurs.

OSCILLOGRAPHE OC 502

C. R. C.

19, rue Daguerre

Saint-Etienne (Loire). — E239-77

Depuis quelques années, C.R.C. a fourni un très gros effort dans le domaine de l'oscillographe. La visualisation des phénomènes est devenue chose courante et indispensable dans l'étude des circuits électroniques ; grâce à l'adjonction des circuits adaptés à cet effet, il est devenu possible de mesurer tout en observant.

Voici le cadet de la série, l'O.C.502. Avec son tube de 70 mm, il est conçu pour de multiples usages. Son amplificateur vertical à



courant continu passe de 0 à 100 kHz, avec une sensibilité de 15 mV eff/cm. Sa base de temps relaxée ou déclenchée a des durées variables entre 1 s et 3 μs . Ses dimensions et son poids réduits en font un oscillographe portatif par excellence.

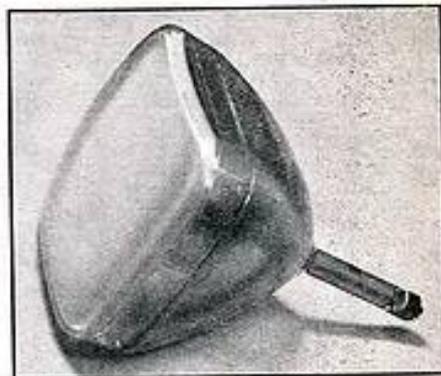
TUBES CATHODIQUES MÉTALLISÉS POUR TÉLÉVISION

L'outillage R.B.V.

55, rue des Orteaux
Paris-20^e. — Mén. 04-40

En télévision, un fait est désormais reconnu : le public veut des images de grandes dimensions. La demande sans cesse accrue de tubes cathodiques de grand format confirme chaque jour cette opinion.

C'est pour répondre à cette demande que R.B.V., abandonnant sans rémission les tubes de 36 cm de diagonale et au-dessous, vient de créer deux nouveaux tubes rectangulaires :



le VK 432 (43 cm de diagonale) et le VK 541 (54 cm de diagonale).

Une mince couche d'aluminium, reliée à l'anode, recouvre la surface interne de ces tubes, leur conférant des qualités exceptionnelles. En effet, aussi bien le VK 432 que le VK 541 se caractérisent par leur simplicité d'emploi (pas de piège à ion), leur finesse (cathode triode, exempt d'aberration), leur contraste (potentiel d'écran invariable), leur luminosité (réflexion de la lumière), leur durée de vie (écran totalement protégé). Ils sont munis du désormais classique culot duodécadé, sont chauffés sous 6,3 V (650 mA) et leur anode doit être portée à une tension de 10 000 à 18 000 V.

CONDENSATEURS VARIABLES

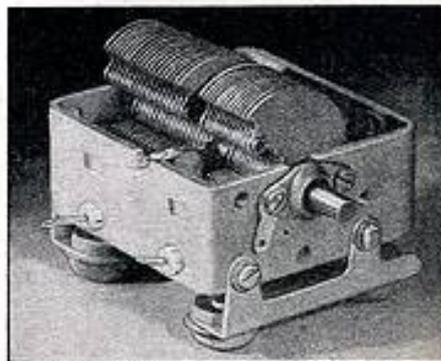
Ets Aréna

35, Av. Faldherbe

Montreuil-sous-Bois (Seine) — AVR. 28-90

Parmi les nouveautés qu'a présentées Aréna, nous avons remarqué les séries 5 000 et 7 000 de condensateurs variables, dont la présentation est fort peu courante. En effet, la cage, fabriquée d'une seule pièce en acier cadmié indéformable, est destinée à être posée horizontalement sur le châssis, par l'intermédiaire d'une fixation souple en quatre points, cette nouvelle méthode étant, par ailleurs, très recommandée.

Les lames, en aluminium, sont serties sur un axe en acier monté sur billes. Le rotor est à la masse par contacts doubles en chry-



social argenté dont la patte est soudée à la cage. Le stator est isolé sur stéatite traitée.

Pour les deux types, la capacité utile de chaque case est de 491 pF. Cependant, si, pour la série 5 000, les deux cases sont identiques, il n'en est pas de même pour la série 7 000, ainsi qu'on peut en juger par la photographie. Une telle disposition est destinée à éviter l'effet Larsen.



PONT A LECTURE RAPIDE

GENERAL RADIO (U.S.A.)
Représenté par **RADIOPHON**
50, rue du Faubourg Poissonnière
Paris-10^e — Pro. 52-03 et 04

Ce pont, le modèle 1604 A, et qui a été étudié en vue de permettre des mesures à la fois rapides et précises, se caractérise principalement par :

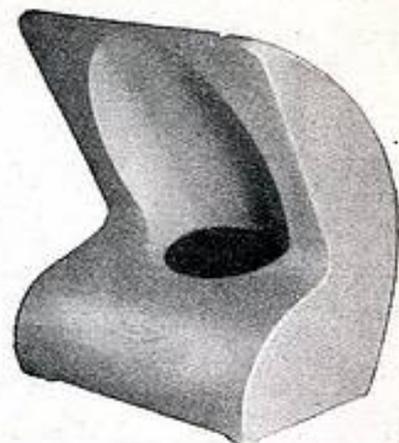
Un tube cathodique comme indicateur de zéro, lequel peut encore être employé pour les contrôles en série comme indicateur de tolérances ;

Un oscillateur incorporé, 1000 et 5000 Hz ;

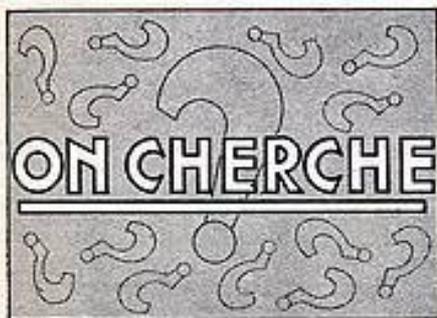
Un affichage direct de l'écart en 0/0 par rapport à un étalon extérieur (lectures maxima ± 5 ou ± 20 0/0, à volonté) ;

Un affichage direct de la tangente de l'angle de pertes ($\pm 0,015$ à 1 kHz ; $\pm 0,075$ à 5 kHz) ;

Une précision de 0,1 0/0 entre les limites suivantes : à 1 kHz : 2 Ω à 20 M Ω ; 50 pF à 30 μ F ; 500 μ H à 250 H ; à 5 kHz : 4 Ω à 2 M Ω ; 50 pF à 2 μ F ; 200 μ H à 10 H.



Le baffle focalisateur « Elipson » est donc maintenant une réussite complète et nous ne pouvons que lui souhaiter une carrière aussi brillante... que la musique qu'il ressuscite.



Demande n° 176 A

SCHEMA D'UN BLOC DE BOBINAGES

Qui pourrait indiquer le schéma de constitution interne du bloc DC 53 ou son schéma d'utilisation avec une triode type A 410 N (réaction par C.V.) ? — J.L. à Ribérac (Dordogne).

Demande n° 176 B

DETECTEUR (ou COMPTEUR) DE METAUX

Un appareil de ce genre pouvant détecter des métaux enfouis jusqu'à 10 m de profondeur (ou son schéma) est recherché par H.C. à Zonguldak (Turquie).

Demande n° 176 C

FER A SOUDER « VOLCANO »

Quelle est l'adresse de la maison qui fabrique ces fers ? — M.P. à Cornimont (Vosges).

Demande n° 176 D

LAMPES APPARIEES POUR PUSH-PULL

Sont recherchées, ainsi que des résistances étalonnées à 1 ou 2 0/0, par M.C. à Paris (13^e).

Demande n° 176 E

SCHEMA D'UN AMPLIFICATEUR POUR COURANT CONTINU

La documentation concernant un tel amplificateur, à gain élevé, destiné à amplifier un courant de cellule photo-électrique, est désirée par R.C. à Carrières s/Seine (S.-et-O.).

Demande n° 176 F

EBENISTERIES RADIO

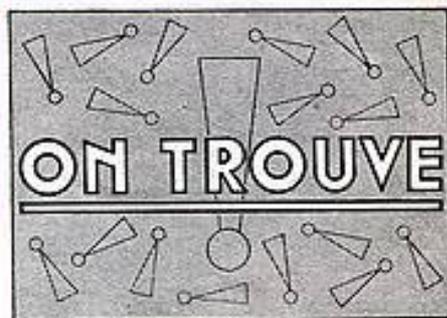
L.T. à Belligné (L.-I.) désirerait entrer en rapports avec des artisans fabriquant des ébénisteries sur commande.

BAFFLE FOCALISATEUR " ELIPSON "

Film et Radio
6, rue Denis-Poisson
Paris-17^e. — Eto. 24-62

Tous nos lecteurs connaissent la conque « Elipson » à laquelle R. Lafaurie a consacré une étude dans notre numéro 170. Ce diffuseur apporte un réel effet de présence, de relief musical. On pouvait toutefois reprocher à sa première version (aux formes arrondies) de dissocier d'une façon un peu facile les sources apparentes des sons graves et des sons aigus.

Désireux d'obtenir des résultats aussi parfaits que possible, le créateur de la conque, M. Léon, a modifié sa forme et créé plusieurs types : avec fente horizontale à l'avant, fentes verticales à l'avant, fentes à l'arrière. Notre photographie représente ce dernier modèle.



Dans cette rubrique, les questions et réponses, qui ne sont pas des annonces, sont insérées gracieusement et à condition de présenter un caractère d'intérêt collectif suffisamment grand ; nous demandons simplement à leurs auteurs de se conformer aux indications suivantes, afin d'accélérer au maximum la circulation des idées.

Demander ou répondre par lettre, en traitant un seul sujet par feuillet. Ecrire en titre : ON CHERCHE ou ON TROUVE [indiquer dans ce cas le n° de la question à laquelle il est répondu] ; exposer ensuite brièvement question ou réponse en soulignant l'objet principal ; indiquer nom et adresse. Formules de politesse inutiles.

Les questions et réponses précédentes ont été publiées dans N° 145, 146, 148, 151, 152, 153, 156, 159, 161, 162, 169 et 171.

Demande n° 176 G

SCHEMA D'UN TRANSCIVER

F.G. à St-Agrève (Ardèche) recherche le schéma du transceiver anglais WS 38.

Demande n° 176 H

TUBE ALLEMAND VF7

Peut-on trouver en France une telle lampe ? — E. C. à Colombes (Seine).

Réponse au n° 171 D

GAINE METALLIQUE

On peut trouver de la gaine métallique souple pour blinder les fils de bougie (diamètre intérieur 7 mm) aux Ets J. Porissier, rue du D^r Fabreguette à Saint-Chamond (Loire).

Réponse au n° 171 B

SCHEMA D'UN EMETTEUR

Nous avons reçu documentation et schémas du « Command Set » de la part de M. R. Gefroy à Maison-Blanche, de M. G. Borgonjon à St Michiels-Brugge, et de M. Lévy, 84, avenue de Neuilly à Neuilly s/Seine. Ce dernier s'offre d'ailleurs à fournir tous renseignements concernant le matériel aviation. On peut lui écrire de notre part ou lui téléphoner à MAI. 32-30.

M. J. L. de Bruxelles est prêt de nous rappeler son adresse afin que nous puissions lui transmettre les documents reçus.

Réponse au n° 171 F

MICROPHONE TYPE STETHOSCOPE

De tels microphones sont disponibles chez Pyror-France, 99, avenue Carnot, à Saint-Maur (Seine) et chez Ronette-France, 14, avenue Valvein à Montreuil (Seine).

Réponse au n° 176 G

SCHEMA D'UN TRANSCIVER

Nous recevons de M. Odilon L'Hoir à La Louvière (Belgique) le schéma réclamé. Nous le publierons dans un prochain numéro.

Réponse à différents correspondants.

POIGNEES DE RACK

On trouve des poignées, châssis et panneaux pour racks aux Ets Myrra, 59, rue de l'Ourcq, Paris (19^e).

★ **LES MEILLEURS LIVRES POUR...** ★

...accroître vos connaissances, donc votre rendement



PLANS DE TELECOMMANDE, par Ch. Pépin. — Principes, schémas d'émetteurs et de récepteurs simples pour la commande par radio de modèles réduits de bateaux ou d'avions, construction des relais et sélecteurs mécaniques. 32 pages (21 x 27) 200 fr.

LA PRATIQUE DE L'AMPLIFICATION ET DE LA DISTRIBUTION DU SON, par H. 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) 540 fr.



TOUTES LES LAMPES, par M. Jamain. — Tableau mural en couleurs donnant instantanément les culottages de toutes les lampes de réception. Format 50 x 65 100 fr.

FORMULES ET VALEURS, par M. Jamain. — Tableau mural en couleurs résumant formules, abaques, valeurs et codes techniques. Format 50 x 65 100 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 65 100 fr.

40 ABAQUES DE RADIO, par A. de Gouvello, permettant de résoudre instantanément tous les problèmes de Radioélectricité, sans se livrer à des calculs fastidieux. Le recueil est constitué par 40 planches (24 x 32), accompagné d'un mode d'emploi détaillé. Avec mode d'emploi 1.200 fr.

LES BOBINAGES RADIO, par H. Giloux. — Calcul, réalisation et vérification des bobinages H.F. et M.F. Nouvelle édition complétée. 160 pages (13 x 21) 240 fr.

LA MODULATION DE FREQUENCE, par E. Aisberg. — Théorie et applications de ce nouveau procédé d'émission et de réception. 144 pages (13 x 21) 180 fr.

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

MANUEL DE CONSTRUCTION RADIO, par J. Lafaye. — Etude de la construction d'un châssis et du choix des pièces détachées. 96 pages, format 16 x 24 180 fr.

L'OMNIMETRE, 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) 100 fr.

ALIGNEMENT DES RECEPTEURS, par W. Sorokine. 48 pages (13 x 21) 120 fr.

AMELIORATION ET MODERNISATION DES RECEPTEURS, par E. Aisberg. — L'art de modifier les vieux récepteurs pour les moderniser. 96 pages, format 11 x 18 100 fr.

LA PRATIQUE RADIOELECTRIQUE, par André Clair. — L'étude d'une maquette de récepteur. Première partie : la conception. 96 pages, format 16 x 24 180 fr. Seconde partie : la réalisation. 100 pages, format 16 x 24 180 fr.

LA GUERRE AUX PARASITES, par L. Savournin. — Etude de la propagation des parasites. Lutte contre ces derniers. Etat actuel de la législation. 72 pages, format 16 x 24 120 fr.

CAUSERIES SUR L'ELECTRICITE, par J.-L. Roulin. — Une première initiation pour les débutants. 72 pages, format 13 x 21 100 fr.

TRANSFORMATEURS RADIO, par Ch. Guilbert. — Calcul et réalisation des transformateurs d'alimentation, des transformateurs B.F. et des inductances de filtrage. Nombreux tableaux numériques contenant les données des principaux modèles et abaques évitant de fastidieux calculs. 64 pages (16 x 24) 240 fr.



AIDE-MEMOIRE DU DEPANNEUR (Résistances, Condensateurs, Inductances, Transformateurs), par W. Sorokine. — Calcul, réalisation et vérification de ces éléments. Leurs valeurs usuelles. Codes des couleurs. 25 tabl. numériques auxquels le technicien se reportera utilement dans bien des cas de la pratique. 96 pages (16 x 24) 360 fr.

SCHEMAS DE RADIORECEPTEURS, par L. Gaudillat. — Schémas de récepteurs alternatifs et universels avec valeurs de tous les éléments. No 1 : Lampes octal (32 p., 21x27) 180 fr. No 2 : Lampes transcontinentales (32 p., 21 x 27) 180 fr. No 3 : Lampes Rimlock (16 p., 21x27) 180 fr.

LES CAHIERS DE TOUTE LA RADIO. — Collection d'études techniques publiée sous la direction de E. Aisberg. Cahier n° 1 : Les récents progrès de la radio 35 fr. Cahier n° 2 : Les méthodes modernes de dépannage 35 fr. Cahier n° 3 : Electronique et radio 40 fr. Cahier n° 4 : Le Laboratoire 40 fr. Cahier n° 5 : Télévision 40 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

★ TELEVISION ★ TELEVISION ★ TELEVISION ★ TELEVISION ★ TELEVISION ★

VIENT DE PARAÎTRE

REGLAGE ET MISE AU POINT DES TELEVISEURS

PAR L'INTERPRÉTATION DES IMAGES SUR L'ÉCRAN

PAR FRED KLINGER

96 PHOTOS d'images d'écran avec interprétation

TABLEAU SYNOPTIQUE de dépannage et de mise au point

Un album in-4° de 24 pages 275x215 sous couverture en bristol, illustré de 100 figures - Prix : 300 fr., par poste : 330 fr.

★ TELEVISION ★ TELEVISION ★ TELEVISION ★ TELEVISION ★ TELEVISION ★

PUBL. RAPPY



SUPER-RADAR

cadre péga

POINTS DE SUPÉRIORITÉ

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




LYS

Cadre plastique
Cadre plastique laqué
Cadre plastique gainé cuir

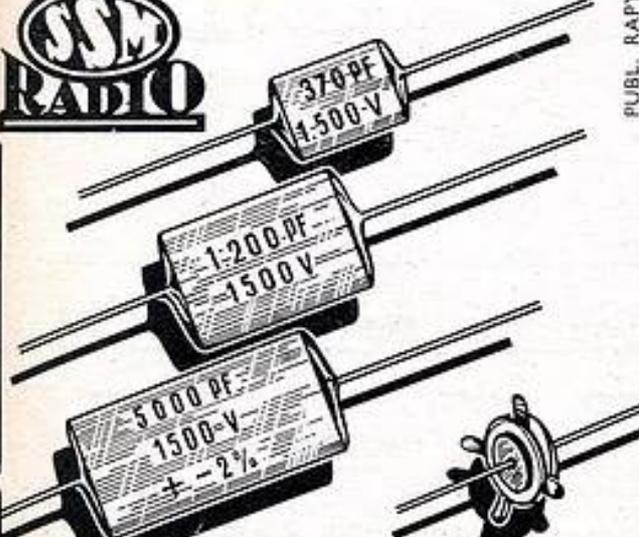
Tous formats
et coloris

Une adresse à retenir !

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

Représentant pour LYON : Jean LOBRE, 10, r. de Séze, Tél.: Latande 03-51.

PUBL. RAPPY

CONDENSATEURS AU MICA

de haute qualité

SOUS BOITIER CÉRAMIQUE ÉTANCHE
TROPICALISATION INTÉGRALE
NORMES FRANÇAISES - NORMES AMÉRICAINES

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



★ **le choix** fait *vendre* ★

Agent de plusieurs marques vous pouvez présenter à vos clients de bons postes de série. Mais en poste de luxe ? Un seul modèle ne peut répondre à tous les goûts. Martial Le Franc, incontestable spécialiste vous offre un choix de meubles-radio s'harmonisant aux mobiliers de divers styles : rustique, classique, moderne. Ces ébénisteries d'art métamorphosent les excellents châssis radio Martial Le Franc en "meubles qui chantent".

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

★  **MARTIAL LE FRANC** RADIO ★

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

ENFIN UNE PLATINE 3 VITESSES DE GRANDE CLASSE !



MÉCANIQUE IMPECCABLE
MUSICALITÉ INCOMPARABLE



PRODUCTION
— PATHÉ - MARCONI —

PUBL. RAPPY

TOUTE LA RADIO

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6°
T.R. 176 ★

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

ADRESSE _____

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

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

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE : _____

DADIO constructeur & dépanneur

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6°
T.R. 176 ★

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

ADRESSE _____

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

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

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE : _____

TELEVISION

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS-6°
T.R. 176 ★

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

ADRESSE _____

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

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

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE : _____

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

Vous lirez dans le N° de ce mois de

RADIO | N° 89

CONSTRUCTEUR & DÉPANNÉUR | PRIX : 120 Fr.
Par poste : 130 Fr.

- ★ Tableau de dépannage et H.F. d'essai.
- ★ L'effet Allouës.
- ★ Excellent amplificateur B.F. économique.
- ★ « Mambo », récepteur 4 lampes Noval très original.
- ★ Retour sur le « Bi-Simplex ».
- ★ Expériences avec le « Phonéac ».
- ★ Voltmètres à tube au néon.
- ★ « Holiday V », récepteur auto-radio à H.F. accordée.
- ★ Sténographie des schémas.
- ★ Pratique de la projection sonore.
- ★ Un grésillement parasite.
- ★ « Opéra », téléviseur haute définition (fin).
- ★ Le « Ferroxdure », aimant non métallique.
- ★ Schéma annoté du récepteur-pendule Ducretet L. 4323.
- ★ Dépannage au « Multi-Tracer ».
- ★ Le mystère du samedi soir.

Vous lirez dans le N° de ce mois de

TÉLÉVISION | N° 34

PRIX : 120 Fr.
Par poste : 130 Fr.

- ★ Qui l'a inventée ? par E.A.
- ★ Utilisation des redresseurs à cristal.
- ★ Les cérémonies du couronnement et la télévision, par B. Brune.
- ★ Platine récepteurs son et images, par M. Guillaume.
- ★ Le soufflé.
- ★ Techniques modernes, nouveaux schémas, par A.V.J. Martin.
- ★ Récepteur économique \$19, lignes, à tube rectangulaire de 36 cm, par R. Gondry.
- ★ Les alimentations stabilisées, par J.P. Oehmichen.
- ★ Le Nabab, par A.V.J. Martin.
- ★ Rendons visite au Salon Britannique de la Pièce Détachée.

IMPORTANT

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

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

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

TV 34

Le numéro 34 de notre revue sœur TELEVISION contient deux descriptions pratiques assurées d'un succès certain. La première est une platine récepteurs son et images de haute sensibilité, de réalisation et de mise au point faciles. La seconde constitue la pièce de résistance de ce numéro, car il ne s'agit de rien moins que d'une version pour tube rectangulaire de 36 cm du récepteur économique décrit par R. Gondry précédemment. Tous les renseignements pratiques sont donnés afin que le lecteur puisse mener à bien cette réalisation particulièrement économique et intéressante. L'excellente étude de J.P. Oehmichen sur les alimentations stabilisées se continue, de même que la série « Techniques modernes — nouveaux schémas » qui revient sur un problème toujours d'actualité, celui de l'antifading image. N'oublions pas la suite de la description du Nabab, récepteur de luxe, et deux articles d'un grand intérêt documentaire sur la télévision du couronnement et le Salon britannique de la Pièce Détachée. Les rubriques habituelles complètent ce numéro au sommaire, on le voit, bien garni...

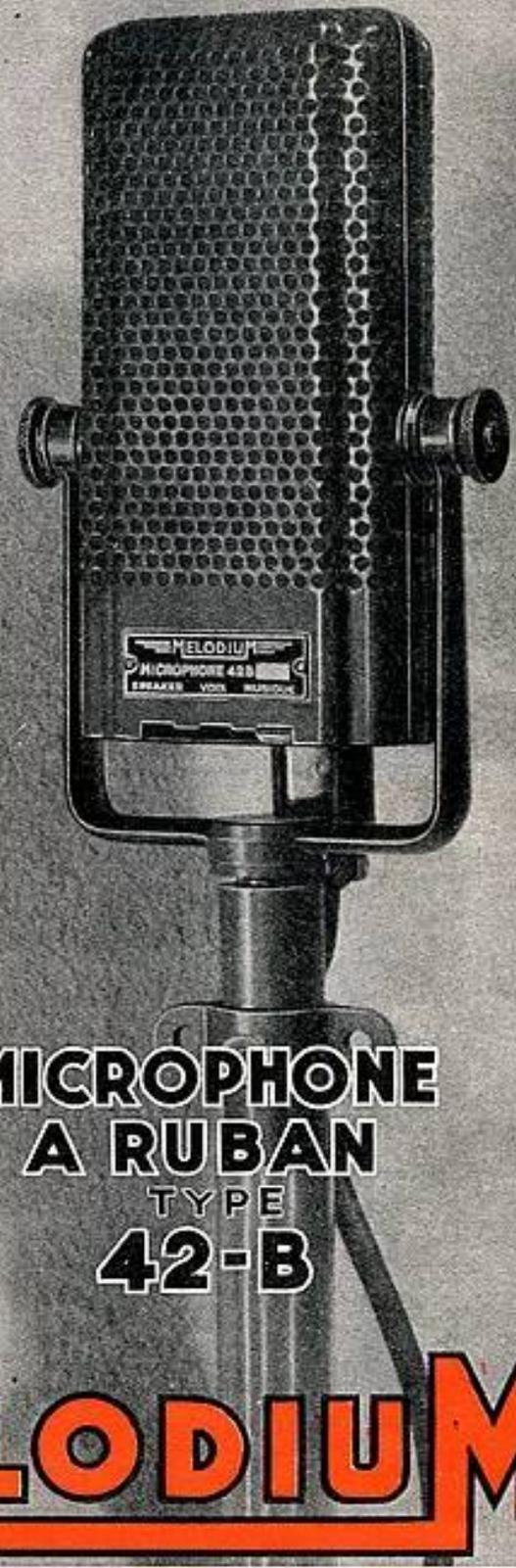
RÉALISEZ VOUS-MÊME UN POSTE AUTO-RADIO

Vous qui désirez un compagnon agréable pour vos randonnées estivales, n'attendez pas les vacances pour entreprendre la réalisation de votre récepteur de voiture. Vous trouverez dans le numéro de juin de notre revue-sœur RADIO-CONSTRUCTEUR tous les schémas, plans et détails vous permettant de mener à bien un tel travail.

Les fêtes du couronnement approchent et l'on nous promet de sensationnelles émissions de télévision. Si vous ne voulez pas manquer un tel événement, il n'est que temps de réaliser votre téléviseur. La fin de l'étude consacrée au fameux « Opéra » est publiée dans le même numéro de cette revue, où vous trouverez également la description d'un extraordinaire petit récepteur tous-courants à quatre lampes Noval, celle d'un très bon amplificateur basse fréquence économique, le schéma du récepteur-pendule Ducretet, des conseils sur la façon d'établir pour votre atelier un tableau de dépannage et un haut-parleur universel d'essai, des notes de dépannage au « Multi-Tracer », etc., etc...

Toute la Radio

Au service de la
RADIODIFFUSION
FRANÇAISE
depuis 27 années



MICROPHONE
A RUBAN
TYPE
42-B

MELODIUM

M. 51

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

UNIQUEMENT en GROS

HESCHO KONDENSATOREN

Grandes quantités disponibles immédiatement

Ajustables (5 à 20 pf) Callit - Kt + 140 10 ⁻⁶	Prix	42 Frs
Série radio 15 - 20 - 25 pf - 2 ou 5 % K + 140 10 ⁻⁶	»	14 »
— 50 - 100 pf - 2 % 1.500 v. K + 140 10 ⁻⁶	»	19 »
— 500 - 700 pf 10 % 2.100 v. K - 720 10 ⁻⁶	»	28 »
Télévision 100 - 500 pf 10 % 1.500 v. K - 720 10 ⁻⁶	»	28 »
N.B. — Ces condensateurs résistent à plus de 4 000 volts cont.		
Découplage HF 3 000 pf tétra 2 100 v. K-720 10 ⁻⁶	»	56 »
— 3 500 pf octo 2 100 v. »	»	68 »
— 5.000 pf octo 2 100 v. »	»	76 »

SABATROPIC

— 40° + 70° - corps céramique - embouts métalliques

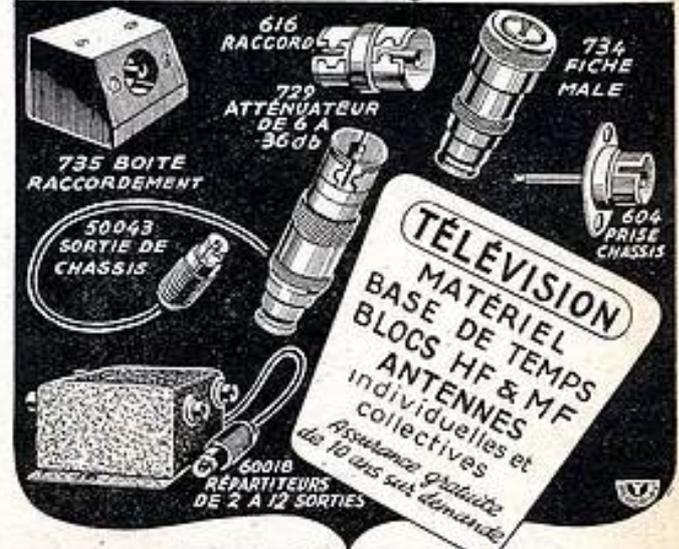
1 000 pf - 250/750 v. normal	Prix	58 Frs
2 000 pf - 250/750 v. normal	»	60 »
5 000 pf - 250/750 v. normal	»	62 »
0,01 mfd - 250/750 v. série très courte	»	64 »
0,05 mfd - 250/750 v. normal	»	76 »
0,1 mfd - 250/750 v. série très courte	»	97 »
0,25 mfd - 250/750 v. série condensée (télévision)	»	118 »
0,5 mfd - 250/750 v. normal	»	114 »
1 mfd - 250/270 v. série condensée (— 40° + 100°)	»	170 »
Transformateurs étanches tropicalisés U.S.A. disponibles (tous types) — Condensateurs H.T. et T.H.T. Général Electric - Sprague - Westinghouse - Acrovox, etc., jusqu'à 25 000 volts service. ... Condensateurs variables type professionnel (quantité disponible limitée). — Variac hypersil.		

LABELEX 15, av. P.-V.-Couturier
FRESNES (Seine)
(R.N. 186) - Tél. BER. 18-38
FUBL RAPHY



COURS DU JOUR
COURS DU SOIR
(EXTERNAT INTERNAT)
COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES
chez soi
Guide des carrières gratuit N° **TR 36**
ÉCOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ÉLECTRONIQUE
12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2° - CEN 78-87

La série complète des prises coaxiales Haute Qualité



NOTICES TR FRANCO SUR DEMANDE

OPTEX

74, RUE DE LA FÉDÉRATION PARIS-XV^e SUF. 75-71 LIGNES GROUPEES

L'OPTIQUE ÉLECTRONIQUE

AGENTS : LILLE, Lufiacre, 12, rue Thiers. — LYON, Scie, 14, avenue de Saxe. MARSEILLE, Peyronnet, 52, rue Adolphe Thiers. — STRASBOURG, Rosenfield, 9, rue Schiller.



CHRONO CAPTE

- ★ La plus grande nouveauté dans le domaine des CADRES - ANTIPARASITES
- ★ Présenté sous l'aspect d'une véritable pendulette, cet appareil a été étudié avec une technique poussée, ce qui lui permet d'établir des performances de rendement inégalées jusqu'à ce jour.
- ★ Equipé avec la nouvelle lampe "EF 80" qui attaque des babinages spéciaux ferraxcubes le souffle disparaît malgré l'emploi de petites spires. Il est réglé et mis au point comme un véritable chronomètre.
- ★ Demandez aujourd'hui même notre catalogue général, qui comporte un choix de modèles, bi-spires - Photo Tables - etc...
- ★ Le sélecteur des ondes CAPTE est la marque de cadres anti-parasites qui s'impose à la clientèle.

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

Constructions CÉLARD, 32, Cours de la Libération, Grenoble
La Grande Marque de France depuis en 1923
Bureau de Paris : 78, Champs-Élysées, Tél. Elysees 99-90

TOUS LES BONS RADIO ONT CAPTE EN MAGASIN

Dépôt de Paris : GRISEL, VAU 66-55

GRATUITEMENT

Sur simple demande nous vous adresserons notre

CATALOGUE D'ÉTÉ ... 1953 ...

ARTICLES RÉCLAME

32 PAGES DE MATÉRIEL
à des Prix EXCEPTIONNELLEMENT BAS

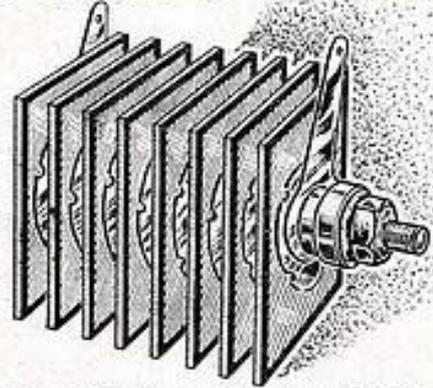
RADIO MJ

19, rue Claude-Bernard
PARIS-5^e

RADIO PRIM

5, rue de l'Aqueduc
PARIS-10^e

"SORANIUM"



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

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

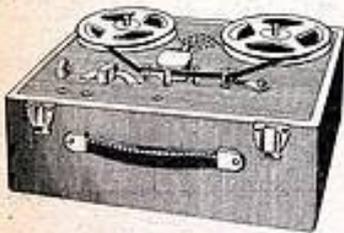


SORAL

4, CITÉ GRISET
PARIS - 11^e
OBE. 24.26
13 LIGNES GROUPEES

PUBL. PAPY

MAGNÉTOGRAPHE A 6

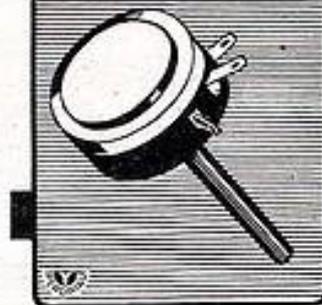


permet d'enregistrer voix
et musique par radio, par
micro, par pick-up
Enregistre. Reproduit.
Efface. - Rebobinage
rapide dans les 2 sens
Un appareil moderne,
utile, agréable, à la portée
de tous par sa simplicité,
sa qualité et son prix.

Notices détaillées franco
DISCOGRAPHE, 10, Villa Collet, PARIS (14^e)
Téléphone : LECourbe 54-28

Y. P.

TÉLÉVISION



POTENTIOMÈTRES
BOBINÉS 4 WATTS
HAUTE QUALITÉ

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

POTENTIOMÈTRES
triples pour circuits Johnson

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

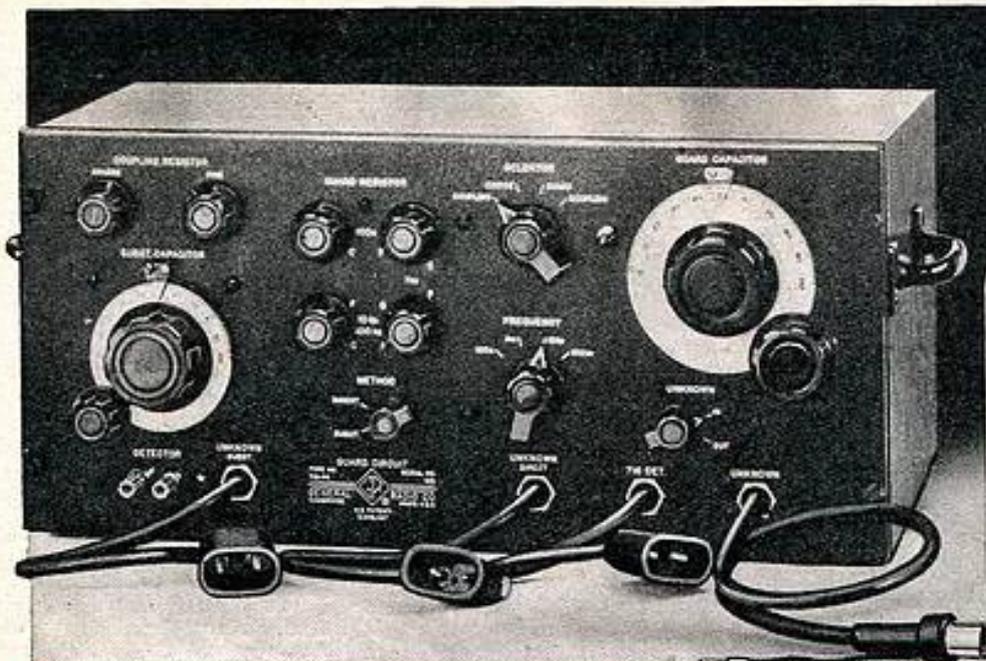
JANVIER-80
records battus...

80% des usagers préfèrent l'ANTENNE
VOUS LA CHOISIREZ AUSSI

EN TÊTE
DES MEILLEURES INSTALLATIONS
IL Y A
TOUJOURS UNE "ANTENNE MP"

M. PORTENSEIGNE S.A.

capital : 30.000.000 de francs
80-82, RUE MANIN, PARIS (XIX) - BOT. 31-19 & 67-86



GENERAL RADIO COMPANY

CIRCUIT DE GARDE 716 PA DE LA GENERAL RADIO C^e
 pour utilisation avec le PONT DE CAPACITE DE PRECISION TYPE 716 C
 Fréquences d'utilisation : 100 - 1.000 - 10.000 et 100.000 pps.

POUR LA FRANCE ET L'UNION FRANÇAISE



E^{ts} RADIOPHON
 50, RUE DU FAUBOURG POISSONNIÈRE, PARIS
 TÉLÉPHONE : PRO. 52.03 - 52.04

ALLEN B. DU MONT
 WESTON ELECTRICAL INSTR.
 SPRAGUE ELECTRIC COMPANY
 RAYTHEON MANUFACTURING C^e

Agence PUBLÉDITEC

RELIURES MOBILES

pour nos collections de 10 numéros
 Fixation instantanée permettant de déplier complètement les cahiers

MODÈLES SPÉCIAUX

Pour RADIO CONSTRUCTEUR & DÉPANNÉUR
 Pour TOUTE LA RADIO, pour TÉLÉVISION

Prix à nos bureaux : 400 fr. * Par poste : 440 fr.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - 9, rue Jacob, Paris-6^e

C. C. P. Paris 1154-34

VOLTAM

CHA. 04-86

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

139, Avenue Henri-Barbusse - COLOMBES (Seine)

VOLTAM

PUBL. RAPHY

AMPLIFICATEUR VALISE
Microsilence
 A
 HAUTE FIDÉLITÉ...



Créée pour ceux qui recherchent
 AVANT TOUT la haute fidélité...

CARACTÉRISTIQUES

Ampli alternatif, 3 tubes rimlocks
 étage préamplificateur à deux canaux
 Contre réaction compensée
 Tourne disques - 33 - 45 - 78 tours
 Pick-up magnétique à haute impédance
 Dimensions 46x40x22, poids 9 kgs
 Une démonstration chez votre
 disquaire vous convaincra
 ÉTS "SON D'OR"

G.G. BERODY
 CONSTRUCTEUR

5, PASSAGE TURQUETIL - PARIS - XI^e

Tél. 000.56-68

Ag. PUBLÉDITEC DOMENACH

GROUPE R.A.S.

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

RUCHE INDUSTRIELLE

SOCIÉTÉ À RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 500.000
115, RUE BOBILLOT - PARIS-XIII°
Téléphone : GOB. 62-46

**TRANSFOS
RADIO ET TÉLÉVISION**

**BOBINAGES
TÉLÉPHONIQUE**

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

ABEILLE INDUSTRIELLE

SOCIÉTÉ À RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 1.000.000
35, RUE SAINT-GEORGES - PARIS-IX°
Téléphone : TRU. 79-44

**POTENTIOMÈTRES
BOBINES**

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

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

SECURIT

ÉTABLISSEMENTS ROBERT POGU, GÉRANTS LIBRES

10, AVENUE DU PETIT-PARC - VINCENNES

Téléphone : DAU. 39-77

RADIO

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

LA SÉRIE DES BLOCS

3 GAMMES

OC-PO-GO : 303 R et M, 422, 424 ; pour postes à piles :
426, 427 ; OC₁-OC₂-PO : 430, 434

4 GAMMES

OC-PO-GO-BE-PU : 454, 460 R et M ; OC-PO-GO-CH-PU
454 R et MCH

5 GAMMES

BE₁-BE₂-PO-GO-OC-PU : 526 R et M, 530 R et M

LA SÉRIE DES M. F.

210-211, grand modèle

220-221, petit modèle pour Rimlock

222-223, petit modèle pour Miniature

214-215-216, jeu à sélectivité variable pour deux étages
d'amplification M. F.

TÉLÉVISION

BLOCS DE DÉVIATION BLINDÉS

LIGNES ET IMAGES
pour haute définition et grand angle de déviation

BOBINE DE CONCENTRATION

TRANSFORMATEURS

"BLOCKING"

TRANSFORMATEUR

"IMAGE"

TRANSFORMATEUR

de "SORTIE LIGNE" T. H. T.

BOBINAGES H. F. ET M. F.

pour amplification son et image

PAZ

Tous les fils

TRESSÉS & GAINES
FILS DE CABLAGE
CABLES H.T. POUR NEON
CABLES POUR MICRO
CABLES COAXIAUX
TOUS FILS SPÉCIAUX
SUR DEVIS

PERENA C.I.P.R.

48, Boulevard Voltaire - PARIS XI
TEL. VOL 48-90 +

RICHES COAXIAUX H.F.
A Rayon d'Impédance Constante



Fiche standard - Télévision R 2 - Prolongateur châssis et T₀

RADIO AIR

MATÉRIEL TROPICALISÉ

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

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

DEMANDEZ NOTRE
DOCUMENTATION

Service Commercial : MAILLOT 59-84 et 85



FILS & CABLES
POUR RADIO ET ÉLECTRICITÉ
GROS STOCK DISPONIBLE - MEILLEURS PRIX

Antennes et Fils de Cadre pour Radio
Fils américains paraffinés - Câbles blindés
Cordons nylon et acier tressé pour Démultiplicateurs
Fils souples méplats E.L. et torsadés L.M.

MARZE & Cie
FABRICANTS IZIEUX (Loire)

PICK-UP
A RÉLUCTANCE VARIABLE G.E.

ÉLECTROPHONE 33-45-78 T/M

★
TOURNE-DISQUES ET CHANGEURS "GARRARD"
TRANSFOS DE SORTIE 10 A 50.000 HZ
AVEC PRISES AU PRIMAIRE : 7.000 FRANCS
BAFFLES FOCALISATEURS : RELIEF - PRÉSENCE
SOUDURE NON CORROSIVE SURACTIVÉE EN FIL

★
FIDÉLITÉ - SÉCURITÉ

FILM & RADIO
6, RUE DENIS-POISSON - PARIS-17^e - ÉTOILE 24-62



TOURNE-DISQUES 3 vitesses
LECTEURS DE DISQUES
HAUTE FIDÉLITÉ

MATÉRIEL AMATEUR ET PROFESSIONNEL

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



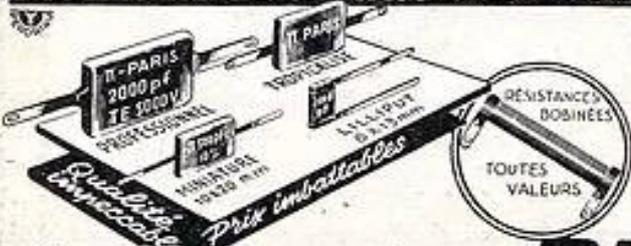
CONDENSATEURS MICA TOUTES VALEURS
TOUTES TENSIONS

Les Condensateurs **Pi**

12, RUE HOUDART - PARIS-20^e METRO: PERE LACHAISE
MEN. 91-40

RESISTANCES BOBINÉES
TOUTES VALEURS

Quelques modèles
PRIX IMBATTABLES



PUBL. RAPPY

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
Transfo. pour Tubes fluorescents
Transfo. 3L.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

Exportation : SIEMAR. 62, rue de Rome, Paris-8^e

PROFESSIONNELS VOUS DEVEZ SAVOIR

★ Les filaments des lampes batteries montés en série ont une tension proportionnelle à leurs résistances propres. En cas de déséquilibre, ils grillent rapidement.

DANS LE TOM-TIT

les filaments sont toujours montés en parallèle, la tension aux bornes est égale sur tous, quelle que soit la marque de la lampe.

★ Les filaments à faible consommation sont fins, fragiles et ne supportent pas des survoltages de plus de 10 0/0. Les réseaux varient parfois de 40 0/0.

DANS LE TOM-TIT

quelles que soient les variations du réseau, la tension aux bornes des filaments est maintenue constante grâce à l'HYDROFER.

★ Une pile produisant du courant par réaction chimique n'est pas faite pour être rechargée, ni maintenue sur le secteur.

DANS LE TOM-TIT

un accumulateur spécial se recharge et remplace complètement les piles BT pendant plusieurs années.

★ Une antenne ne donne de résultats que si une prise de terre ou une masse en assure le contre-poids.

DANS LE TOM-TIT

le cadre monoprise reçoit au maximum, aussi bien sur les deux gammes OC qu'en PO et GO.

★ La construction de ce genre de poste exige une qualité irréprochable du matériel et une spécialisation de la construction.

LE TOM-TIT

est monté avec les pièces des plus grandes marques, construites spécialement sur les données des laboratoires les plus spécialisés au monde dans la construction du poste à PILES.



TOM-TIT

Batterie-Secteur

110/220 V. à transf. 2 OC - P.O. - G.O.

Notice et démonstration :

21, Rue du Départ - PARIS (14^e)

PUBL. RAPPY

4 DÉPARTEMENTS

Un monde de réalisations



COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES

7, rue de l'Industrie, Robert Keller, Paris 15^e

TÉL. VAN 30-31

PH. CITE

Dépanneurs!

Vous trouverez chez

NEOTRON

tous les anciens types de tubes européens, américains, les rimlock, les miniatures, et en particulier les types suivants :

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

S. A. DES LAMPES NEOTRON

3, RUE GESNOUIN - CLICHY (Seine)

TÉL. : PEReire 30-87

à techniques modernes

NOUVEAUX CONDENSATEURS céramiques...



BOUTONS

POUR LE DÉCOUPLAGE

1.000 V essai
470 à 2.200 pF

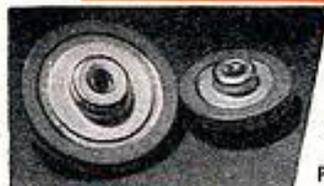
Modèle BY-PASS
et DÉCOUPLAGE



AJUSTABLES

MINIATURES

1.500 V essai
3 — 10 pF
8 — 25 pF



ASSIETTES

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

Puissance réactive
jusqu'à 25 KVA



ASSIETTES

DE DÉCOUPLAGE

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



TUBES

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

12.000 V essai

ET NOTRE SÉRIE



TV

pour récepteur
RADIO ET TÉLÉVISION

1.5 à 4.700 pF

LE CONDENSATEUR CÉRAMIQUE L. C. C.

LCC

79, Bd HAUSSMANN
PARIS - 8^e

Téléphone:
ANJOU 84-60

Agence DOMENACH

UNE SÉRIE SENSATIONNELLE

LA GAMME

EXPONENTIELLE

X.F. 35 B

de 60 à 3000 p/s
à ± 8 dB
Fréquence de résonance: 60 p/s
Puissance admissible: 20 watts,
à 400 p/s sans distorsion, sup-
porte 30 watts
en pointe



X.F. 51

de 40 à 12000 p/s
à ± 8 dB
Fréquence de résonance: 40 p/s
Puissance admissible: 6 watts
sans distorsion, sup-
porte 12 w
en pointe



X.F. 50

de 38 à 16000 p/s
à ± 9 dB
Fréquence de résonance: 40 p/s
Puissance admissible: 3 watts
sans distorsion,
à 400 p/s; sup-
porte 6 watts
en pointe



X.F. 53

de 60 à 16000 p/s
à ± 5 dB
Fréquence de résonance: 70 p/s
Puissance admissible: 2 watts
sans distorsion,
à 400 p/s; sup-
porte 4 watts
en pointe



HAUT-PARLEURS **SEM** MICROPHONES

26, RUE DE LAGNY, PARIS 20^e - TÉL. DORIAN 43-81



LAMPÈMÈTRE 361



Mesures de toutes les lampes anciennes et nouvelles du type américain et européen • Contrôle des courts-circuits entre électrodes • Vérification des coupures des électrodes (Breveté)

PENTÈMÈTRE 305



Mesure directe de la pente dynamique et statique et du débit de toutes les lampes (anode et écrans) • Contrôle du vide, des filaments, des courts-circuits à chaud et de l'isolement cathodique sous tension • Dispositif de sécurité contre fausses manœuvres.

AUTRES FABRICATIONS :

Contrôleurs de poche et universels
Lampemètres - Pentemètres - Hétérodynes - Générateurs - Voltmètres à lampes - Ponts de mesures d'impédances
Analyseurs de sortie
Wattmètres de sortie
Racks, etc...

LAMPÈMÈTRE de LABORATOIRE

METRIX type U. 61

Les sources d'alimentation et les multiples possibilités de commutation de cet appareil, permettent la mesure classique de toutes les caractéristiques des tubes électroniques dans leurs conditions d'emploi, isolement, continuité des électrodes, débit de chaque électrode, pente, etc... Chaque tension (une pour l'anode, deux pour les écrans, une pour la grille) est réglable sans trou, de zéro à sa valeur maxima, et indiquée en permanence par un appareil de mesure individuel.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES : Tension filament : 19 valeurs de 1,1 à 117 V. Tension anode : Variable de 0 à 300 V. Débit max. : 100 mA. Tension grilles auxiliaires : 2 sources identiques. Variable de 0 à 300 V. Débit max. 15 mA. Tension grille de commande : Variable de 0 à 50 V. Alimentation secteur stabilisée.

C^{IE} GÉNÉRALE

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



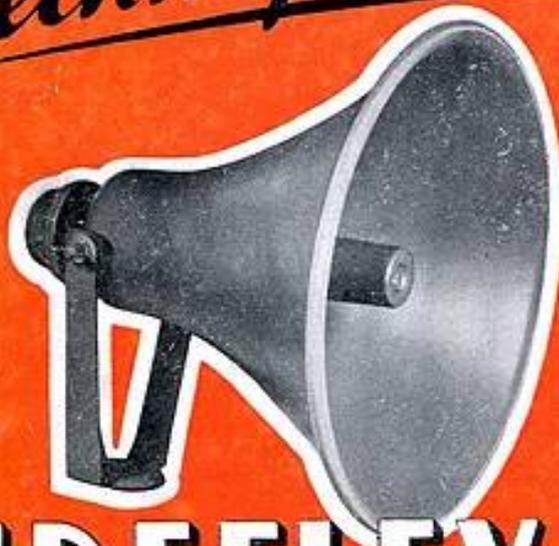
DE MÉTROLOGIE

12.000.000 de Francs
TÉL. 8-61

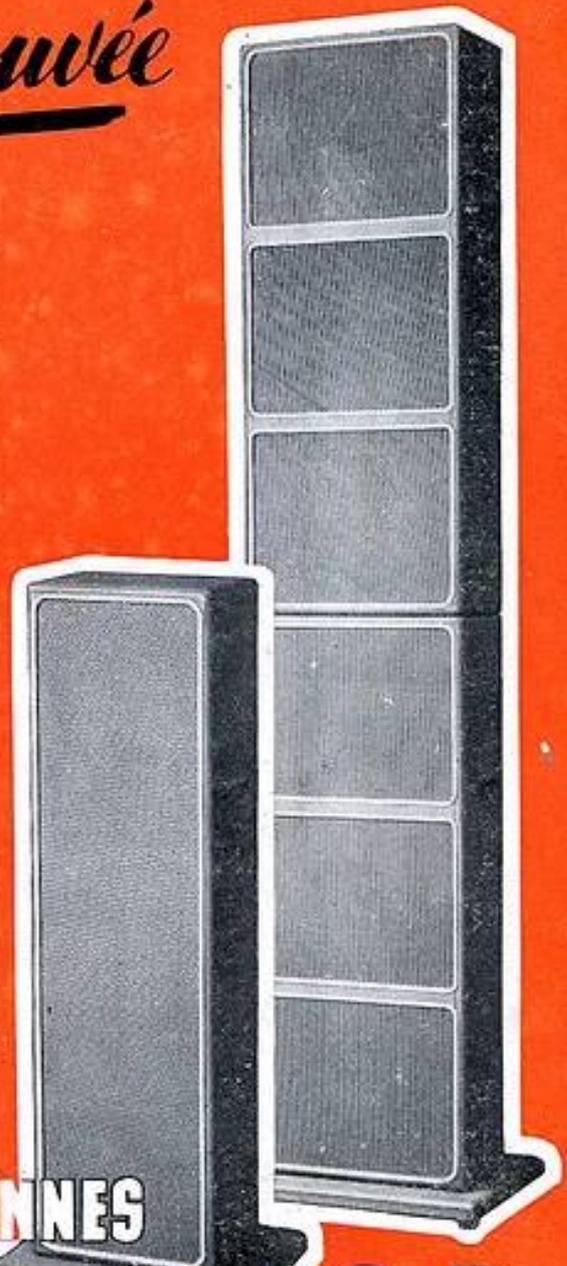
MESURER JUSTE ET LONGTEMPS - MÉTRIX

AGENCES : PARIS, 15, Rue du Faubourg Montmartre (P¹) PRO. 79 00 - STRASBOURG, 15, Place des Halles, Tel. 305 34 - LILLE, B. R. du Borbier-Moës, Tel. 482 88 - LYON, 8, Cours Lafayette, Tel. Mancey 37 43 - MARSEILLE, 3, Rue Nav (W) Tel. Garibaldi 33 34 - TOULOUSE, 10, Rue Alexandre-Cabanet - CAEN, A. Llois, 66, Rue Bicoquet - MONTPELLIER, M. Alonso, 37, Cité Industrielle - NANTES, Fane, 10, Allée Duquesne - TUNIS, Timar, 11, Rue Al-Djazira - ALGER, M. Roujou, 10, Rue de Rovigo - BEYROUTH, M. Aziz El Kehdi, 9, Avenue des Français - ARGENTINE, Graham & Co, 165, Florida, BUENOS-AIRES - BELGIQUE, Druon, 249, Chaussée de Charleroi, BRUXELLES - BRESCIA, L. W. Morgan et Cie, ITDA, Caixa Postal 3431, SÃO PAULO - ÉGYPTE, Alexandria Trading Agency, G. Zangorakis & Co, 17, Rue Doubrat, LE CAIRE et ALEXANDRIE - ESPAGNE, Geiza Electric, 303, Industria, BARCELONE - FINLANDE, OY. NYBERG A B, Unionigatan 35, HELSINGFORS - ITALIE, U. de Sprengel, Via Giuseppe Maddena, 11, MILAN - NORVÈGE, Arthur T. Urithvam & S. Karl Johannessen, 2, ØSTLO - PORTUGAL, Rueda Lda, Rue Alves Correia, 13, LISBONNE - SUÈDE, Aktiebolaget ba Polmbid, Torkei Knutsonsgatan, 29, STOCKHOLM - SUISSE, Ed. Brevet, 45, Redoute, ZÜRICH - TURQUIE, Sigalla Bredester Halefi, A. Sigalla, Poste Kuruu, 654, ISTANBUL - URUGUAY, Jovse LIZWENSTEIN, Maldonado 1093 7, MONTEVIDEO - K. Korayannis et Cie, Kental Square, ATHÈNES.

Technique éprouvée



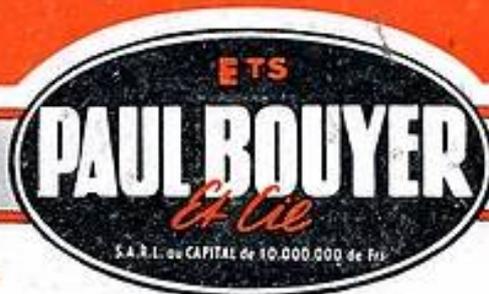
BIREFLEX



COLONNES

STENTOR

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



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