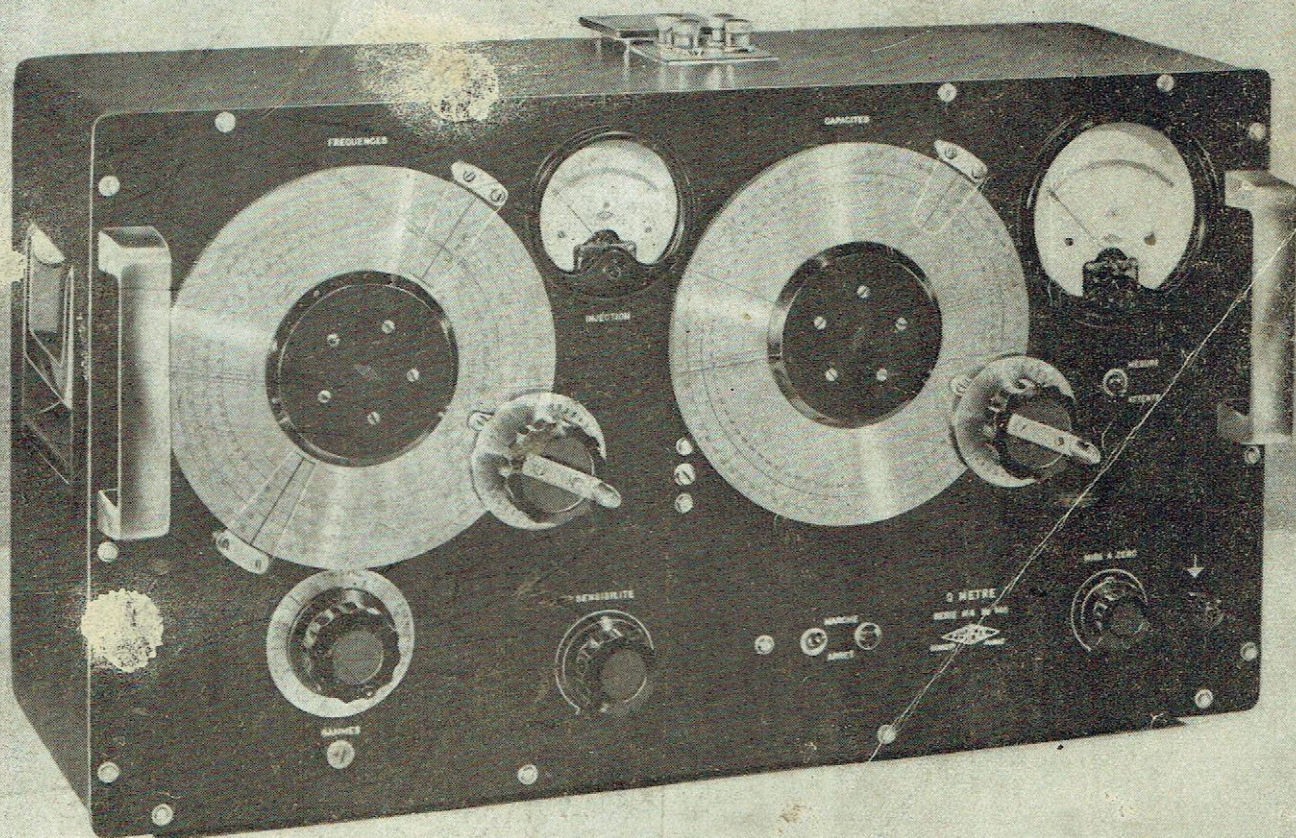


POUR RECONSTRUIRE LA FRANCE

la radio en france

Radiodiffusion
Télévision
Electronique
Organisation
professionnelle

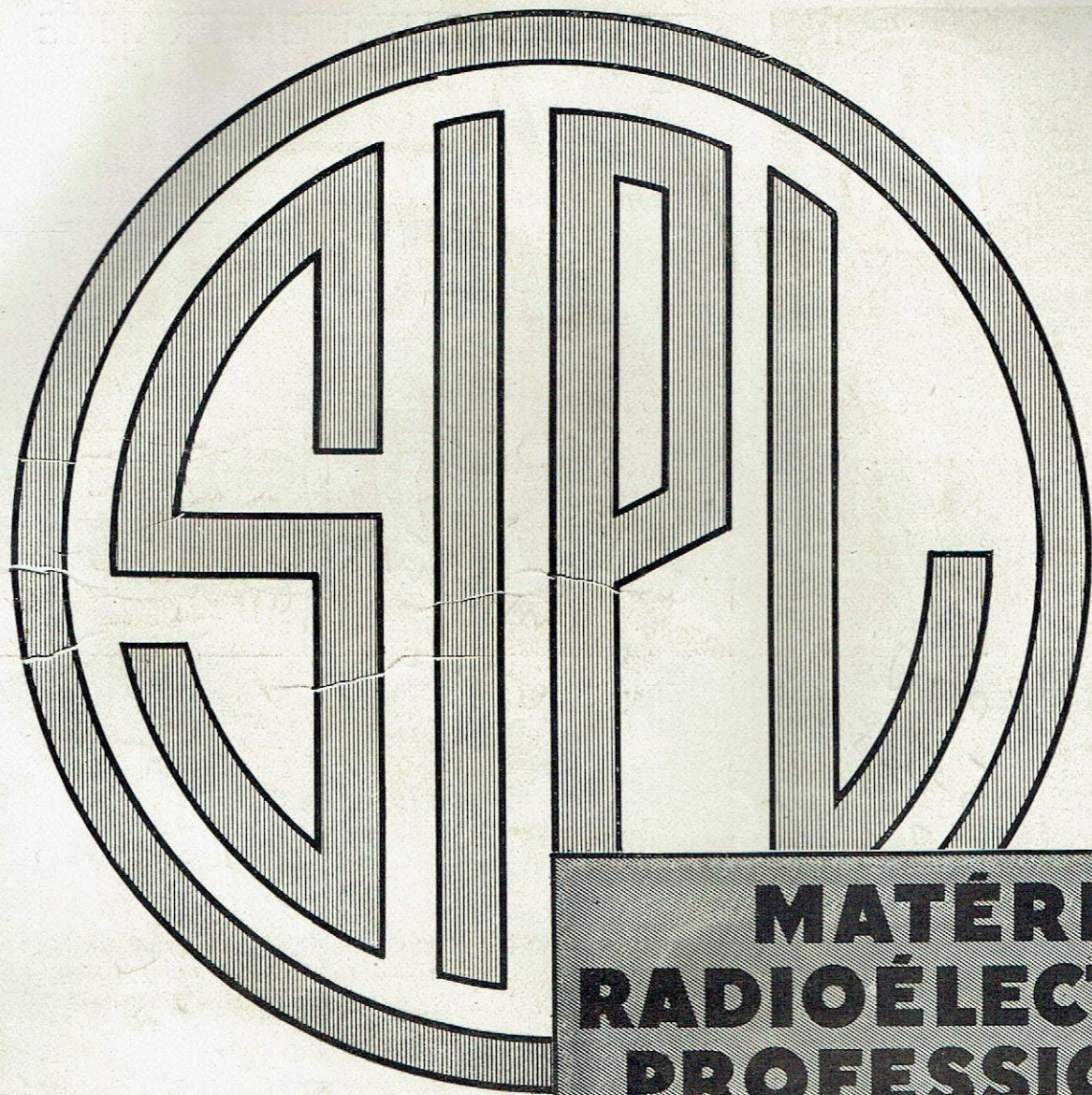


PARIS

DUNOD

51, RUE BONAPARTE (VII^e)

1944



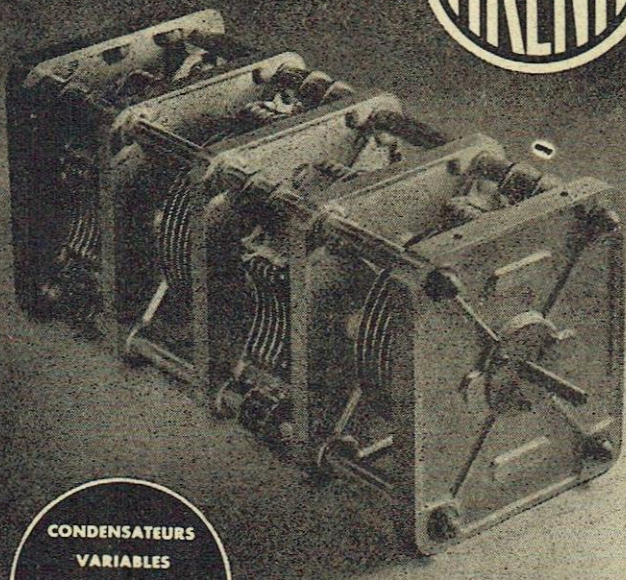
**MATÉRIEL
RADIOÉLECTRIQUE
PROFESSIONNEL**

**RADIOGUIDAGE
EMETTEURS ET RÉCEPTEURS
DE TOUTES PUISSANCES
APPAREILS DE MESURE**

**RADIODIFFUSION
AÉRONAUTIQUE
GUERRE
COLONIES
MARINE**

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES
PROCÉDÉS LOTH

11, RUE EDOUARD NORTIER, NEUILLY-SEINE
MAI. 77-71



CONDENSATEURS
VARIABLES
POUR
APPLICATIONS
PROFESSIONNELLES

ATELIERS RENE HALFTERMEYER

35, Avenue Faidherbe - MONTREUIL (Seine) - AVR 28-90

LES ATELIERS

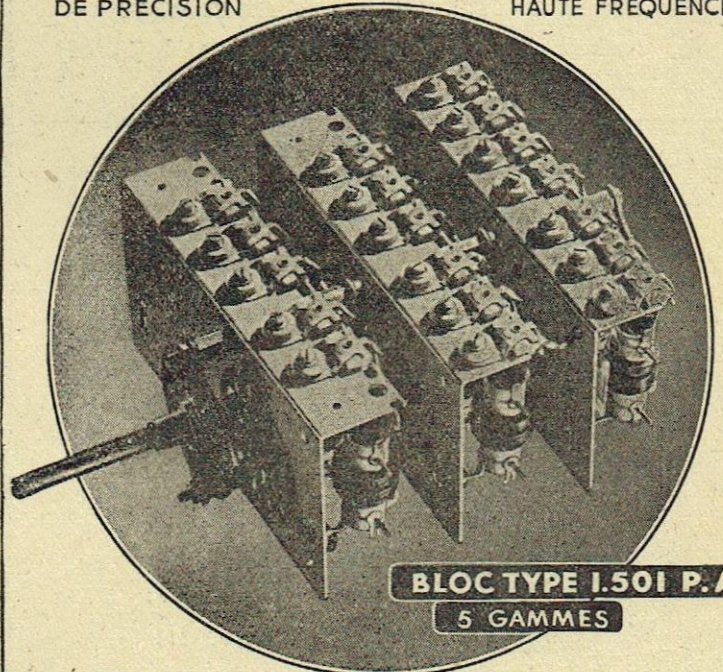
6, IMPASSE
LE MITERREY
PARIS XIX^e

ARTEX

TÉLÉPHONE
NORD 12.22

ÉLECTRO-MÉCANIQUE
DE PRÉCISION

CONSTRUCTION DE MATÉRIEL
HAUTE FRÉQUENCE



BLOC TYPE 1.501 P.A.
5 GAMMES

BLOC TYPE 401
4 GAMMES

1^{re} Gamme O. C. : 12-50 à 21-80
2^e Gamme O. C. : 21* à 51*
1 Gamme P. O. - 1 Gamme G. O.

BLOC TYPE 301
3 GAMMES
O.C. - P.O. - G.O.

Ces deux types de blocs sont étudiés et réalisés comme notre bloc ci-contre : Type 1.501

PUB. - R. 1209/143

La plus grande régularité de fabrication pour la plus grande régularité de rendement

QUINZE ANNÉES
D'EXPÉRIENCE



DANS LA

TÉLÉVISION
ÉMISSION - RÉCEPTION

OSCILLOGRAPHES DE MESURES
ENREGISTREURS PHOTOGRAPHIQUES
COMMUTATEURS ÉLECTRONIQUES
GÉNÉRATEURS HF ET BF
CELLULES PHOTO-ÉLECTRIQUES
COUPLES THERMO-ÉLECTRIQUES
APPAREILS DE MESURE ET DE CONTRÔLE

COMPAGNIE POUR
LA FABRICATION DES

COMPTEURS
MONTROUGE

ET MATÉRIEL
D'USINES À GAZ
(SEINE) R. C. SEINE 31802



101, BOULEVARD MURAT, PARIS-16

AUT 81-25

45

MATÉRIEL
PROFESSIONNEL

RADIOÉLECTRIQUE

SECURIT

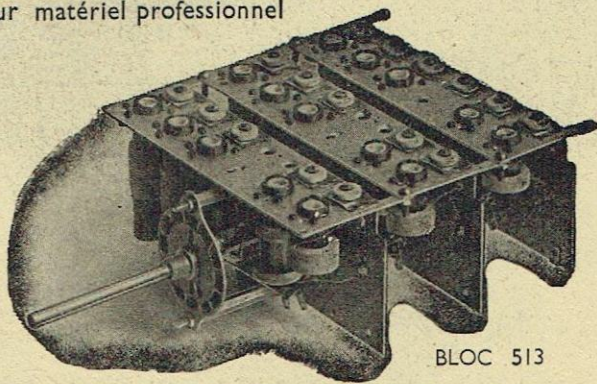
BOUGAULT & POGU S.A.R.L. PARIS

SIÈGE SOCIAL ET USINE ■ BUREAUX ET VENTE
10, Avenue du Petit-Parc, VINCENNES (Seine)
Tél. : DAUmesnil 39-77 et 78

MATÉRIEL RADIO-ÉLECTRICITÉ

CIRCUIT MAGNÉTIQUE EN FER HF

Toutes études
pour matériel professionnel



BLOC 513

- BLOCS D'ACCORD - MOYENNES -

Réf. 516 (3 gammes).

- 514 (4 gammes)... } Avec C.V.
- 519 4 g. avec H. F. } 460 pF
- 512 (5 gammes)... } Avec C.V.
- 513 5 g. avec H. F. } 130 pF.

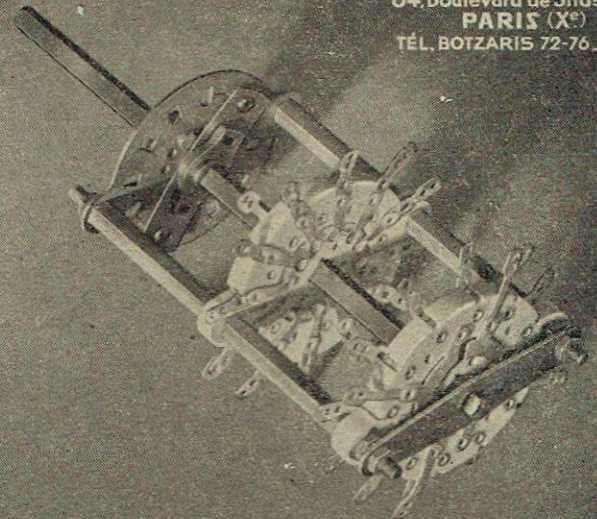
FREQUENCES

- Réf. 207/209 Jeu à ajustables.
- 210/211 jeu à noyaux réglables.
- SV13/SV23/SV33 jeu de 3 M. F.

PUBL. ROPY

MANUFACTURE FRANÇAISE D'ŒILLETS MÉTALLIQUES

64, Boulevard de Strasbourg
PARIS (X^e)
TÉL. BOTZARIS 72-76, 77-78



CONTACTEURS SPÉCIAUX
pour ONDES COURTES

Eléments en Stéatite

- Angle de perte inférieur à 0,01°
- Résistance de contact inférieure à 0,02 ohm.

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES
POUR MATÉRIEL PROFESSIONNEL

CATALOGUE SUR DEMANDE

WATTMÈTRE DE SORTIE WS 323

Mesure directe de la puissance
sur la bobine mobile du haut-parleur
de 10 à 5.000 milliwatts

Vérification et détermination
de l'impédance de la bobine mobile

Demander la notice WS 161 RF

CONTROLVOLT 92

Breveté S. G. D. G.
VOLTMÈTRE THERMIONIQUE PORTATIF

Pour courant alternatif de 0,5 à 200 volts
de 50 cycles : sec à 10 mégacycles : sec
et

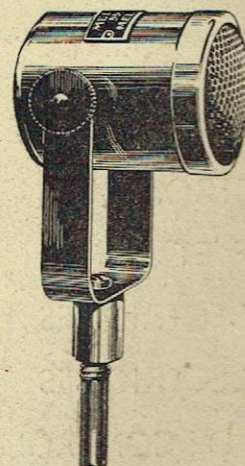
Pour courant continu de 0,2 à 400 volts
Résistance 50.000 ohms par volt

Demander la notice CV 151 RF

LABORATOIRE
CIMEL

13, Brd Rochechouart
PARIS (IX^e)

Téléph. : TRUdaine 44-65



MICROPHONE

MICRO-DYNAMIQUE

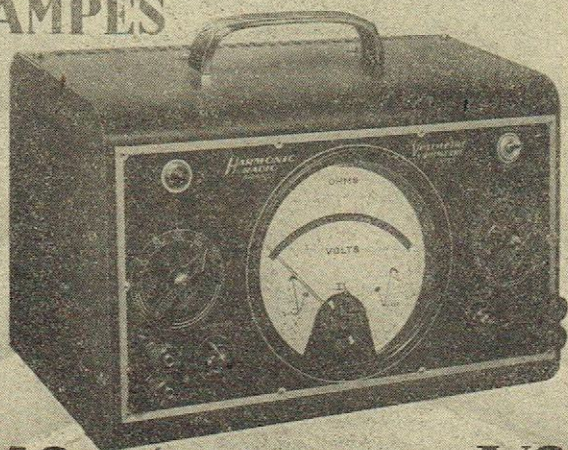
TYPE 75-A

PUB. ROPY

MELODIUM 296 rue LECOURBE
PARIS XV^e

HARMONIC RADIO

VOLTMÈTRE-OHMÈTRE
A LAMPES



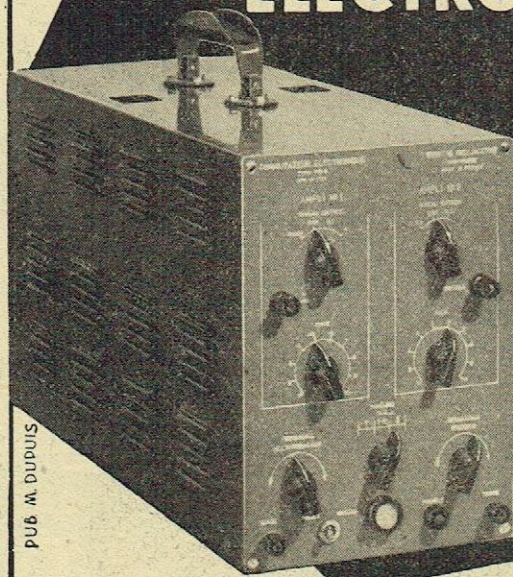
10 MÉGOHMS PAR VOLT

MESURE DE TENSIONS CONTINUES JUSQU'À 1.000 V
MESURE DE RÉISTANCES DE 1 OHM À 20 MÉGOHMS
ALIMENTATION STABILISÉE :
INDÉPENDANCE TOTALE DU SECTEUR DE 90 À 130°

Établissements P. BOUYER

Bureaux et Usine
98-100, FAUBOURG TOULOUSAIN, 98-100 - MONTAUBAN (T.&G.)

COMMUTATEUR ELECTRONIQUE



PUB. M. DUPUIS

c'est

**LE COMPLÈMENT INDISPENSABLE
DE L'OSCILLOGRAPHÉ CATHODIQUE**

RIBET & DESJARDINS

S.A.R.L. 600.000 FR.S.

13, Rue Périer MONTROUGE - Tél. ALÉ. 24-40-41

SOCIÉTÉ DES TÉLÉPHONES GRAMMONT

RÉCEPTEURS DE T.S.F.
ET DE TÉLÉVISION

SOCIÉTÉ DES LAMPES FOTOS

LAMPES DE T.S.F. : ÉMISSION, RÉCEPTION
TUBES CATHODIQUES
POUR MESURES ET TÉLÉVISION -
CELLULES PHOTOÉLECTRIQUES
MULTIPLICATEURS D'ÉLECTRONS

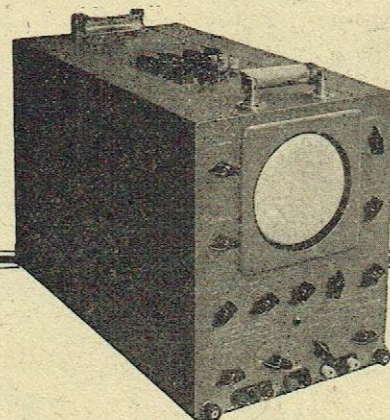
GRAMMONT
RADIO

11, RUE RASPAIL MALAKOFF (Seine) - TÉL. ALÉ. 50-00

USINES ET LABORATOIRES :

MALAKOFF

LYON



OSCILLOGRAPHÉ CATHODIQUE ND 16

A TUBE DE 16 cm

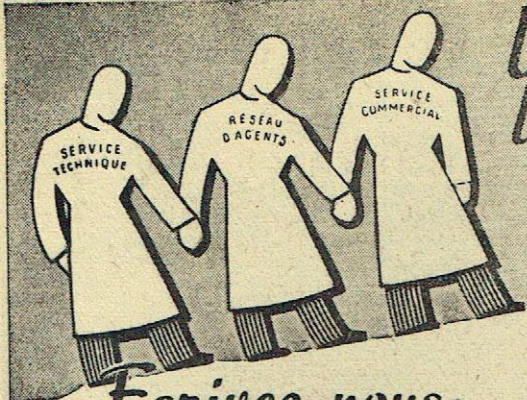
AMPLI Y à liaison directe - Déphasage nul - Large
bande passante.
BASE DE TEMPS nouvelle à tube à vide : de 1/4 à
500.000 p.s. en balayage linéaire.
DECLENCHEUR SYNCHRONÉ automatique de balayage
pour photographie et chronographie des
PHÉNOMÈNES TRANSITOIRES.
POSITION DE BALAYAGE ultra rapide pour O.T.C.

GÉNÉRATEUR B.F. type LF4 dérivé du pont de NERNST
donnant signaux sinusoïdaux de
1 à 100.000 p.s. de grande stabilité et extrême pureté.

ÉMETTEURS-RÉCEPTEURS O.C. graphie-phonie
type « MARINE »

ETS NILLSON

27, Rue Diderot, ISSY-LES-MOULINEAUX - Tél. MIC 09-70



Un esprit d'équipe incomparable caractérise la grande famille des agents et revendeurs

Sonorà

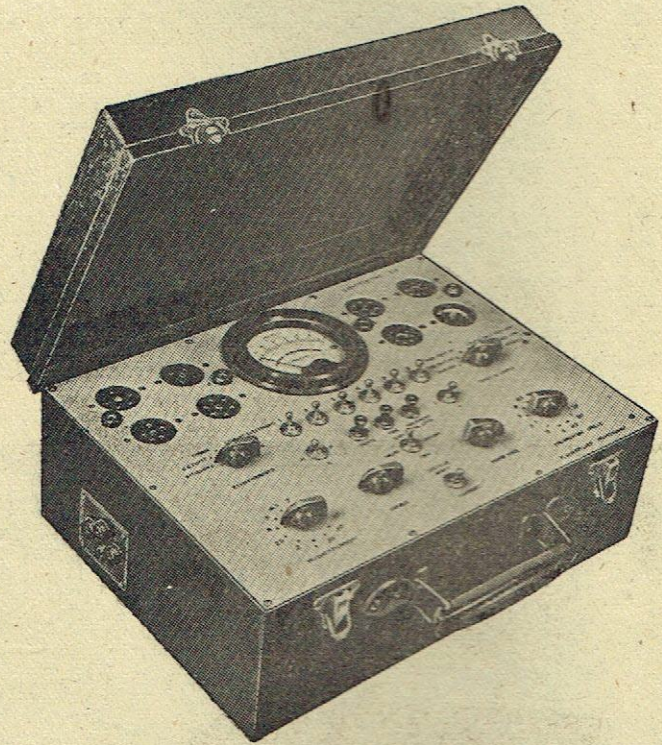
RADIO

★ AMPLIFICATEURS ★ TÉLÉVISION ★

PUBL. ROPY

Ecrivez-nous:
5, Rue de la Mairie - PUTEAUX
Tél. : LON 08-33 - LON. : 21-60

LAMPÉMÈTRE 422



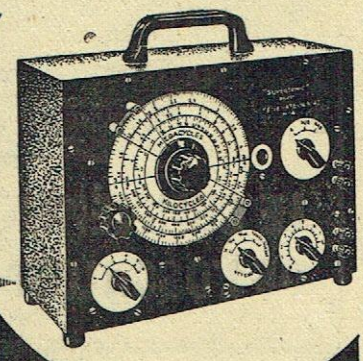
CONTROLEURS UNIVERSELS

13.000 et 20.000 Ohms par volt

F. GUERPILLON & C^{ie}, 64, av. Aristide-Briand, Montrouge
TÉLÉPHONE : ALLsia + 29-85

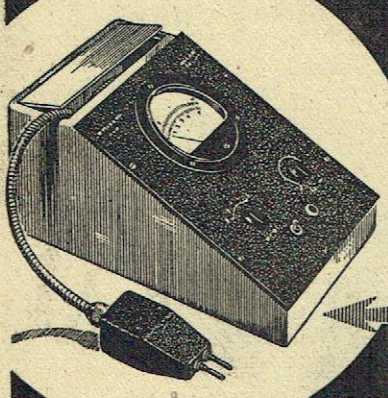
GÉNÉRATEUR H.F. A-43

DE 30 Mcs A 100Kcs
EN 6 GAMMES
MODULATION A 400 PER.
ATTENUATEUR EFFICACE
CADRAN
EXTRÊMEMENT LISIBLE



VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE C.43

TENSION ALTERNATIVE
JUSQU'À 150 VOLTS
TENSION CONTINUE
JUSQU'À 1500 VOLTS
IMPÉDANCE D'ENTRÉE
10 MEGOHMS



CONSTRUCTION EXTRÊMEMENT SOIGNÉE
LIVRAISON RAPIDE

Représentant pour le Sud-Est
L RIGAIL - 2 Rue Roland Garros - CANNES

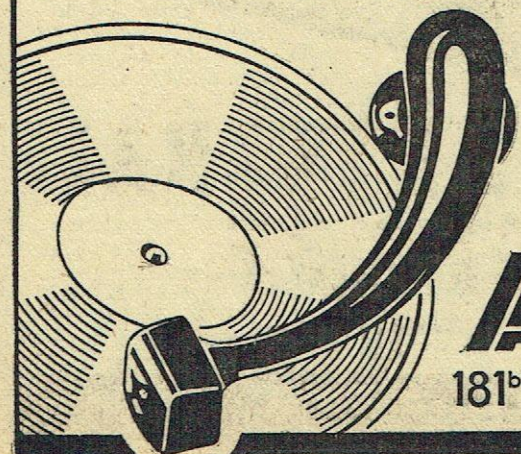
Agent pour le Sud-Ouest
RADIO-BORDEAUX 3, Duffour-Dubergier, BORDEAUX

SUPERSONIC  34, Rue de FLANDRE
PARIS. NOR. 79-64

LE PICK-UP



DE QUALITÉ



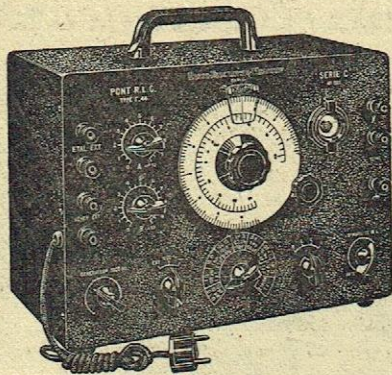
*Plus fidèle qu'un Dynamique
Plus puissant qu'un Magnétique*
B^{te} France et Etranger

A. CHARLIN

181^{bis} R^{te} de Châillon, MONTROUGE - ALÉ 44-00

PONT A IMPÉDANCES

TYPE F 44



Pont à 1.000 périodes permettant les mesures suivantes :

- 1°) Résistances ohmiques de 0,1 ohm à 10 mégohms.
- 2°) Capacités au papier, au mica ou électrochimiques de 1 pF à 100 microfarads avec mesure de l'angle de perte jusqu'à 12 %.
- 3°) Coefficients de self-induction de 10 microhenrys à 1.000 H, avec mesure de la surtension jusqu'à $Q=12$.
- 4°) Mesure des résistances selfiques en continu (enroulement des transformateurs, etc.).

5°) Mesures comparatives en % par rapport à un étalon extérieur.

L'appareil est alimenté sur courant alternatif de 110-130-145-230 v. et comporte 6 lampes dont les fonctions sont :

- | | |
|---|--|
| a. 6C5, oscillatrice de 1.000 périodes. | d. 6O7 2 ^e amplificatrice de l'œil. |
| b. 6V6, amplificatrice 1.000 périodes de puissance. | e. 6AF7G œil magique, indicateur d'équilibre. |
| c. 6J7, 1 ^{re} amplificatrice de l'œil. | f. 5Y3, valve redresseuse. |

La précision atteinte avec le Pont F 44 est de 1 % pour les résistances et capacités et de 2 à 3 % pour les selfs.

Une notice très détaillée, concernant le mode d'emploi de l'appareil, est envoyée contre la somme de 6 francs en timbres.

AUTRES FABRICATIONS

HÉTÉRODYNES MODULÉES - MODULATEURS DE FRÉQUENCE
OSCILLOGRAPHES CATHODIQUES - LAMPÈMÈTRES

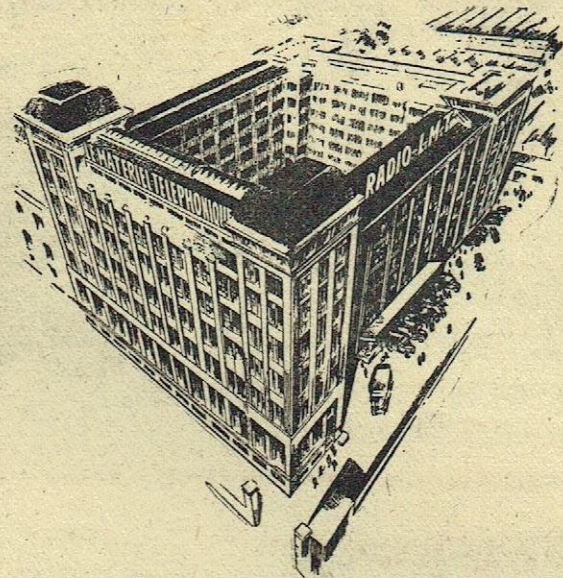
Notice technique générale de nos fabrications contre 3 fr. en timbres.

RADIO-ELECTRICAL-MEASURE

A.L. JACQUET et W. SOROKINE, Ingén.-Constructeurs
3 bis, rue Roussel, PARIS (XVII^e) Tél. : CARnot 38-72

Agent général pour le NORD et le PAS-DE-CALAIS :

Établissements ALL RADIO, 6, rue de l'Orphéon, à LILLE



Constructeur des réseaux téléphoniques automatiques de Paris, Marseille, Nantes, etc.



Constructeur de plus de 100 stations d'émission radiophonique dans le monde entier.

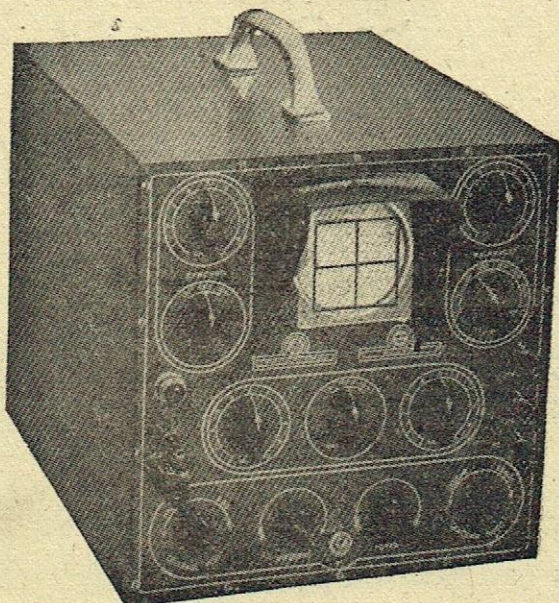
L.M.T.

Le Matériel Téléphonique

Société Anonyme au Capital de 175.000.000 de Frs
46, Quai de Boulogne, Boulogne-Billancourt (Seine)
MOLiter 50.00

OSCILLOSCOPE

MOD. 81.C



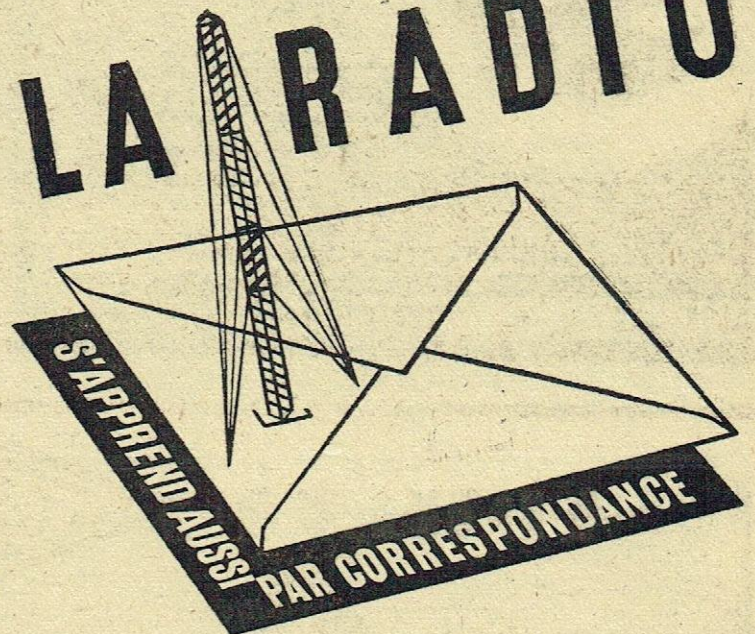
DE L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES

DISPONIBLE

AU MATÉRIEL SIMPLEX

4, Rue de la Bourse - PARIS (2^e)

LA RADIO

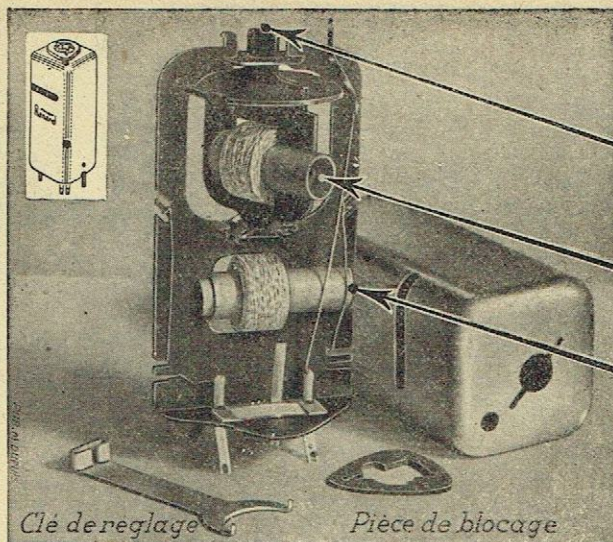


ECOLE CENTRALE DE T.S.F.



12, RUE DE LA LUNE - PARIS

PUBLICITÉS RÉUNIES



TRANSFOS MOYENNE FRÉQUENCE

COUPLAGE AJUSTABLE

Leurs 3 Réglages compensent toutes les tolérances

1 ACCORD DU SECONDAIRE
Tolérance sur capacités de câblage, lampes etc...

2 ACCORD DU PRIMAIRE
Tolérance sur capacités de câblage, lampes etc...

3 AJUSTAGE DU COUPLAGE
Tolérance sur capacités de couplage, réactions, et amortissements sur le chassis

Bobinages
Renard

70, RUE AMELOT - PARIS (XI^e)
TEL: ROQ 20-17

**POUR L'AVENIR...
être revendeur**

**CRISTAL
GRANDIN**

**sera une garantie de
réussite!**

Documentez-vous dès à présent

E.T.S. GRANDIN

96 et 84 r. des Entrepreneurs, PARIS. XV^e Tel: Vau. 93-12 (3 lignes groupées)

**Ateliers Radio-Electriques
G. Arpajou**

2, rue J.-Jaurès, EVREUX (Eure) - Tél.: 865

Constructeur des Postes "AREGA"

AMPLIFICATEURS, PICK-UP
DISCOTHÈQUES, TOURNE-DISQUES

RADIO-CENTRE S.A.R.L.

20, rue d'Hauteville, PARIS (10^e) - Pro. 20-85

Direction **G. ARPAJOU**

Tout le Matériel Radio-Electrique

POSTES - AMPLIFICATEURS - TOURNE-DISQUES - PICK-UP
suivant nos approvisionnements

Dépannages — Dépositaire des Grandes Marques

Rien que les **NOUVEAUTÉS**

ADRÉLUX

présente...

Ses nouvelles Fabrications

ELECTROPHONES AUTOMATIQUES
TOURNE-DISQUES
CHANGEUR DE DISQUES
PICK-UP PIEZO CRYSTAL
MICROPHONE PIEZO CRYSTAL

Société ADRÉLUX

5, Square Perronnet, Neuilly-sur-Seine

Téléphone: MAI. 05-56

14 années d'expérience

OREOR

BOBINAGES

AMATEURS
& PROFESSIONNELS

9 & 11 Passage DARTOIS-BIDOT, S^t MAUR (Seine) Tel. GRA.05-33 & 05-34

"RADIOSTELLA"

S. A. R. L. 180000 frs

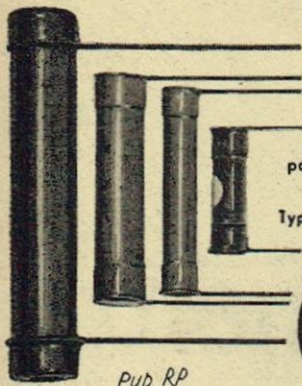
ÉTUDE DE TOUS TRANSFORMATEURS
APPAREILS DE MESURE POUR TÉLÉCOMMUNICATIONS

51 bis, rue Piat
PARIS (XX^e)

Téléphone:
MENilmontant 92-72

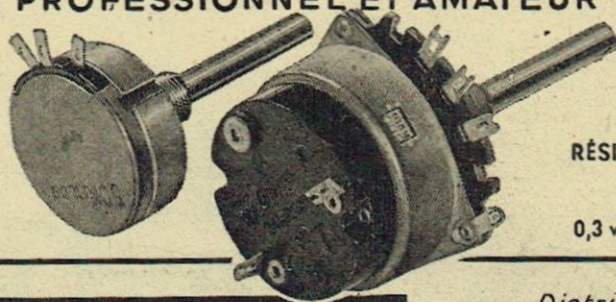
RÉSISTANCES ET POTENTIOMÈTRES

POUR MATÉRIEL PROFESSIONNEL ET AMATEUR



PRÉCISES
STABLES
SILENCIEUSES
SOLIDES

Haute précision $\pm 1\%$
pour appareils de mesure
Type spécial sans self
Type amateur au code couleur

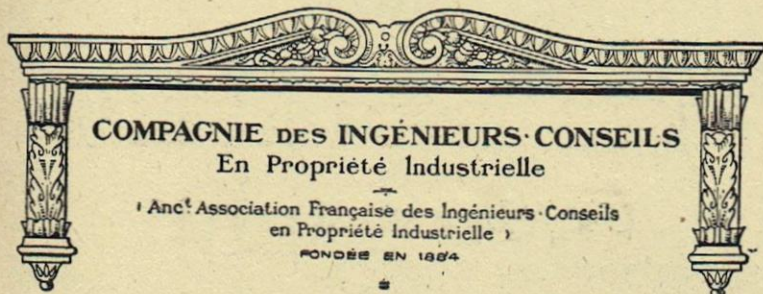


INTERRUPTEUR
SOLIDE
SILENCIEUX
RÉSISTANCE CUITE
Modèles
0,3 w. 0,5 w. et 1 watt

S.A. RADIAÇ

Distributeur:
P. BARANGER
81, Rue du F⁹ Poissonnière
PARIS 9^e
Tel: PROVENCE 39-51.39-52

Pub RP



COMPAGNIE DES INGÉNIEURS-CONSEILS
En Propriété Industrielle

(Anc^t Association Française des Ingénieurs-Conseils
en Propriété Industrielle)

FONDÉE EN 1884

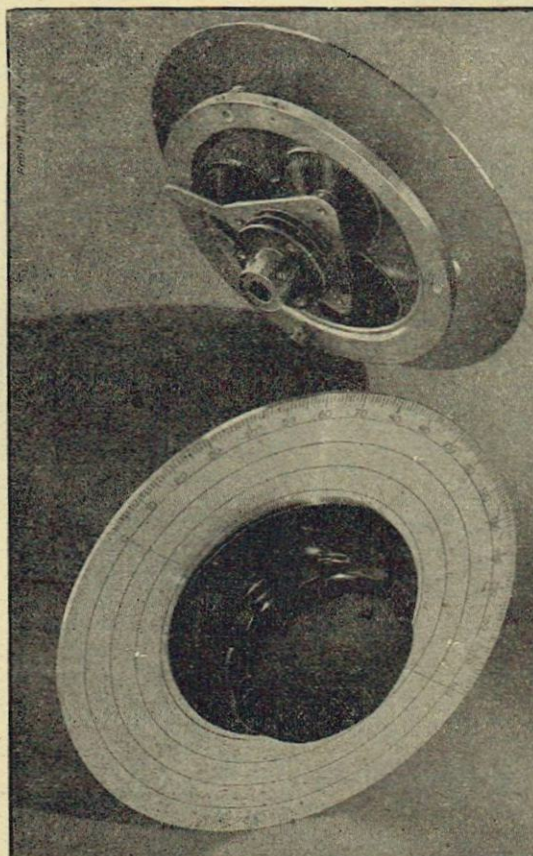
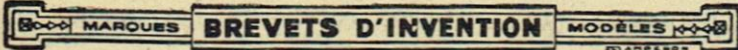
EXTRAIT DES STATUTS

ART. 2 - La Compagnie a pour but: 1° de grouper les Ingénieurs-Conseils en Propriété Industrielle qui réunissent les qualités requises d'honorabilité, de moralité et de capacité; 2° de veiller au maintien de la considération et de la dignité de la profession d'Ingénieur-Conseil en Propriété Industrielle.

LISTE DES MEMBRES TITULAIRES

ARMENGAUD Aîné Père & ARMENGAUD Aîné Fils	Ingénieur Civil des Mines, licencié en Droit Ingénieur de l'École Supérieure d'Electricité	PARIS (2 ^e) - 21, b ^t Poissonnière - GUT. 11-94
E. BERT & G. de KERAVENTANT	Docteur en Droit Ingénieur des Arts et Manufactures	PARIS (8 ^e) - 115, boul. Raspail - ELY. 55-62 (3 L.) LYON - 34 bis, rue Vaubecour - FRANKS 67-11
C. BLETRY C. & J.-C. ROGER PETIT & R. BLETRY	Ingénieur de l'École Polytechnique, licencié en Droit Ingénieur de l'École Polytechnique Ancien Elève de l'École des Travaux Publics	PARIS (10 ^e) - 2, boul. de Strasbourg - BOT. 35-58 (2 L.)
G. BOUJU	Ingénieur de l'École Polytechnique Ingénieur de l'École Supérieure d'Electricité	PARIS (10 ^e) - 8, b ^t St-Martin - NORD 26-87
A. CASALONGA	Docteur en Droit Ingénieur des Arts et Manufactures	PARIS (8 ^e) - 18, av. Percier - ELY. 85-45 (2 L.)
J. CASANOVA & (succ. d'ARMENGAUD Jeune)	Ingénieur des Arts et Manufactures	PARIS (10 ^e) - 23, b ^t de Strasbourg - TAL. 59-58 (3 L.) VICHY - 108, b ^t des Etats-Unis - Tél.: 2291
L. CHASSEVENT & P. BROT	Docteur en Droit Ingénieur de l'École Polytechnique, licencié en Droit	PARIS (2 ^e) - 34, av. de l'Opéra - OPE. 54-40 (2 L.)
E. COULOMB	Ingénieur E. T. P. Licencié en Droit	PARIS (8 ^e) - 9, rue Clapeyron - TRU. 21-36
H. ELLUIN	Ingénieur de l'École Polytechnique Ingénieur de l'École Supérieure d'Electricité Licencié en Droit	PARIS (9 ^e) - 80, rue St-Lazare - TRI. 59-20 (3 L.)
GERMAIN & MAUREAU	Ingénieur de l'École Centrale Lyonnaise Ingénieur de l'Institut Electro-Technique de Grenoble	LYON - 31, rue de l'Hôtel-de-Ville - FRANKS 61-81 SAINT-ETIENNE - 12, r. de la République - TEL. 2105
F. HARLE & S. LECHOPRIEZ	Ingénieur des Arts et Manufactures	PARIS (9 ^e) - 21, rue la Rochefoucauld - TRI. 34-28
L. JOSSE & KLOTZ	Ingénieur de l'École Polytechnique	PARIS (8 ^e) - 126, boul. Raspail - LAB. 28-26 LYON-BRON - 147, boul. Pasteur - PASTEUR 76-59
A. GEHET A. COLAS J. LAVOIX R. JOURDAIN	Ingénieur des Arts et Métiers Ingénieur des Arts et Manufactures Ingénieur des Arts et Manufactures Ingénieur des Arts et Manufactures	PARIS (9 ^e) - 2, rue Blanche - TRI. 92-22 (3 L.)
A. MONTEILHET	Licencié en Droit	PARIS (17 ^e) - 17, av. de Villiers - WAG. 43-59 LYON - 2, avenue de Maréchal-Foch - LAURE 32-33
R. PLASSERAUD	Ingénieur des Arts et Manufactures	PARIS (9 ^e) - 24, rue d'Assolvi - TRI. 39-36 (2 L.) LYON - 1, r. des Quatre-Chapeaux - FR. 59-51
P. REGIMBEAU & G. SIMONNOT & L. RINUY (Cabinets BRANDON)	Ingénieur Civil des Ponts et Chaussées Docteur en Droit Ingénieur des Arts et Métiers Diplômé du Conservatoire National des Arts et Métiers	PARIS (8 ^e) - 37, av. Victor-Emmanuel-III - ELY. 54-35 PARIS (9 ^e) - 45, rue de Provence - TRI. 11-56 et 85-58 AUCH - 5, rue Victor-Hugo
P. de VILLEROCHÉ (succ. de LOYER)	Ingénieur des Arts et Manufactures	PARIS (9 ^e) - 18, rue Mogador - TRI. 23-74

La Compagnie ne se chargeant d'aucun travail, prière de s'adresser directement à ses membres.



OMEGA

SOCIÉTÉ ANONYME

SIÈGE SOCIAL
ET USINE:
PARIS
12, R. des Pêrèches
Tél. LEC. 98-40

Usine de Lyon:
VILLEURBANNE
11-17, rue Songieu
Tél. VILL. 89-90

DEMULTIPLICATEUR EPICYCLIQUE

RAPPORT 10:1



Adresser toute correspondance: 15, rue de Milan - Paris (9^e) - Tél.: TRinité 17-80

RADIR



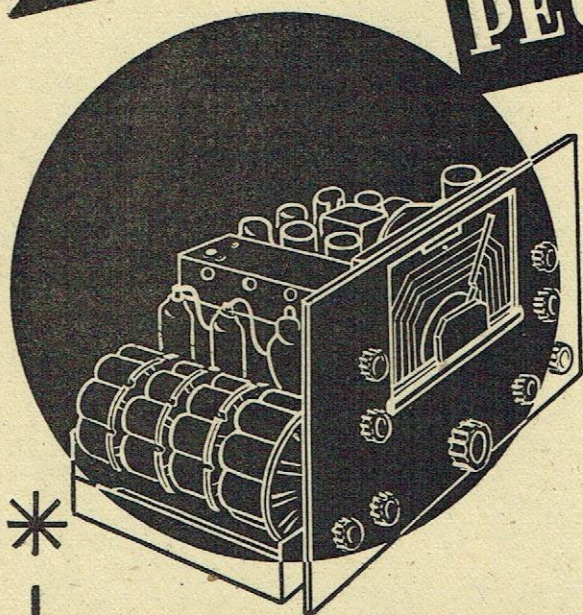
DU PORTATIF AU TÉLÉVISEUR...

a créé une gamme complète de postes

DEVENEZ AGENT



**QUI PEUT LE PLUS,
PEUT LE MOINS!**



SORAL a fait ses preuves avec le récepteur **116 CX** bien connu des professionnels.

Il se devait d'offrir à ses revendeurs un récepteur amateur doté des nouveaux progrès techniques.

Ce sera chose faite dès la fin des hostilités...

Messieurs les revendeurs qui pensent à l'avenir ont intérêt à prendre dès maintenant contact avec



SORAL
SOCIÉTÉ RADIO-LYON

SPÉCIALISÉE DANS LA RADIO DEPUIS 1928
148, RUE OBERKAMPF - PARIS XI^e

1838

BILOG

la radio en france

Radiodiffusion — Télévision
Electronique — Organisation
professionnelle

Publié sous la direction de
Marc CHAUVIERRE
rédacteur en chef
de la *Radio française*

SOMMAIRE

COUVERTURE

Le Q. mètre de précision « Ferisol ». Gamme de fréquences : 50 Mcs à 50 Kcs. Deux gammes de surtension : 250 et 500. Oscillateur symétrique. Condensateur de mesure : $C = 800$ Picofarads. Secteur réglé à $\pm 10\%$. Coffre fondu. Poignées latérales escamotables.

- EN MANIERE DE PREFACE**, par Marc CHAUVIERRE 1
Coup d'œil rapide sur la situation de l'industrie radioélectrique en France.
- UN ENSEMBLE EMETTEUR ET RECEPTEUR A MODULATION DE FREQUENCE**, par Jacques DONNAY, ingénieur E.S.E. 3
Description complète d'un émetteur et d'un récepteur pour la modulation en fréquence utilisant un principe nouveau.
- LA MESURE DES FREQUENCES ET DES TENSIONS PAR LA RECEPTION PANORAMIQUE**, par ASCHEN BRENNER 7
Le récepteur panoramique utilisé comme appareil de mesure.
- CHOCES ET REGIMES TRANSITOIRES**, par Roland MAZE 14
Etude des phénomènes transitoires dans les amplificateurs.
- LES PROGRES DE L'ECLAIRAGE**, par P.-G. LEMAIRE. 16
- ETUDE THEORIQUE D'UN OSCILLATEUR A COUPLAGE CAPACITIF DERIVE DU PONT DE NERNST**, par Paul GABORIAUD, ingénieur I.C.P. 20
Etude des oscillateurs dérivés du multivibrateur.
- LE BRUIT ET LA MESURE DU BRUIT**, par Paul LYGRISSE 23
Quelques éclaircissements sur une question mal connue.
- ESSAI D'UN RECEPTEUR « CLEMENT », TYPE S.2.** 25
Schéma et essais systématiques d'un récepteur commercial.
- A PROPOS DUN NOUVEAU COMBINA TEUR A 16 CONTACTS DES ETABLISSEMENTS C.I.M.E.** 26
- UN WATTMETRE POUR FREQUENCES BASSES**, par LEBŒUF 29
- DEUX VOLTMETRES AMPLIFICATEURS DE LA S.I.R.** 30
- FILM OU DISQUE ?** 32
- TELEVISION**, par Marc CHAUVIERRE 35
- UN GENERATEUR DE TOPS DE SYNCHRONISME**, par R. CHAMINADE 37
Description d'une solution particulièrement originale du problème de la génération des signaux de synchronisme dans les systèmes de télévision.
- LA TELEVISION EN AMERIQUE, D'APRES LA REVUE AMERICAINE « YANK »**, traduit par Mlle SIBON 43
La télévision en Amérique, vue par un journaliste américain.
- LE RECEPTEUR GRAMMONT, TYPE 197**, par A.-H. LANGLOIS .. 45
Description complète d'un récepteur de télévision moderne.

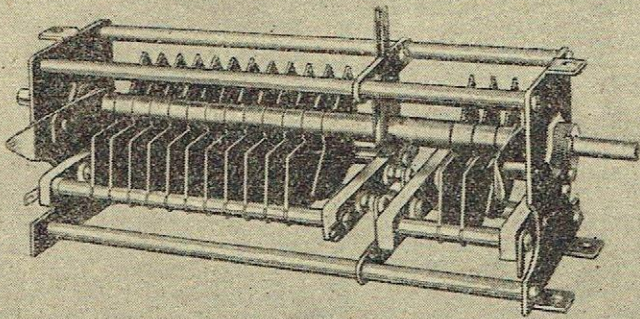
PARIS



92, RUE BONAPARTE (VI^e)

1944

ELVEGO *Professionnel*



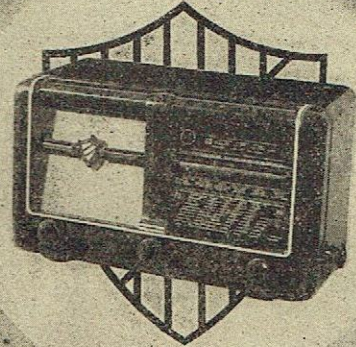
70 RUE DE STRASBOURG
VINCENNES

Tel : DAU. 33.60 (4 lignes groupées)

LA MARQUE

CLARVILLE

TOUJOURS
I-NE-GA-LA-BLE



*Soucieuse de sa vieille renommée,
travaille pour l'avenir et sera prête en temps
utile pour satisfaire sa nombreuse clientèle.*

SOCIÉTÉ NOUVELLE DES ETS CLARVILLE

CONSTRUCTIONS RADIO-ÉLECTRIQUES

Société au Capital de 2.000.000 de Francs

Téléphone : MENIL : 61-17 — 6 Impasse des Chevaliers — PARIS 20^e

ÉTABLISSEMENTS

P. BOUYER

PIECES DETACHEES pour PROFESSIONNELS

■■■■
INTERRUPTEURS
& INVERSEURS
type "MIDGET"
professionnel

■■■■
Tous contacts Laiton
Pièces calibrées
au 1/100

■■■■
250 3 A
■■■■

PRISES
DE
COURANT
INCASSABLES

■■■■
CORPS CAOUTCHOUC MOULÉ
BROCHES LAITON
CONNEXION AUTOMATIQUE

■■■■
LIVRABLE PAR RETOUR

BUREAUX ET ATELIERS :

98-100, Faubourg Toulousain - MONTAUBAN (T.-&G.)

SADIR

101, BOULEVARD MURAT, PARIS-16

AUT 81-25

45

MATÉRIEL
PROFESSIONNEL

RADIOÉLECTRIQUE

EN MANIÈRE DE PRÉFACE

LE technicien, dans la tour d'ivoire que constitue pour lui son laboratoire, se trouve dans une certaine mesure à l'abri des remous sociaux. Très souvent même, il ignore (ou fait semblant d'ignorer) les révolutions internes de l'industrie radioélectrique : ce en quoi il a tort, car le développement d'une industrie demande l'effort parallèle et concerté des services de création, des services de production et des services de vente.

Mais il faut avouer que s'il entr'ouvre sa porte pour jeter un coup d'œil sur ce qui se passe en dehors de son laboratoire, il a de quoi être perplexe.

Avant-guerre, l'industrie française était divisée en deux groupes : le groupe des grandes firmes, dont les éléments constituaient la Chambre Syndicale de l'Industrie Radioélectrique, et celui des petits et moyens constructeurs dont l'émanation était le Syndicat Professionnel des Industries Radioélectriques (S.P.I.R.) ; ce dernier groupe représentait la majeure partie de l'industrie du récepteur amateur et la totalité des constructeurs de pièces détachées. L'industrie du récepteur était caractérisée par son fractionnement presque anormal, celui-ci d'ailleurs plus apparent que réel, car les véritables représentants de l'industrie française du récepteur sont certainement une cinquantaine de fabricants de pièces détachées.

A la suite des événements de juin 1940, et consécutivement à la loi du 16 août 40, les deux Syndicats furent réunis en un seul, le Syndicat de la Construction radioélectrique, lui-même sous le contrôle du Comité d'Organisation de l'Industrie Radioélectrique.

Que cette situation ait été imposée pendant la période d'occupation, il ne faut pas s'en étonner. Mais qu'elle subsiste après la libération, il y a là quelque chose d'assez paradoxal, car il est hors de doute que le mariage du S.P.I.R. et de la Chambre Syndicale fut un mariage forcé, et qui ne correspond certainement pas aux sentiments réciproques des deux parties.

Devant une situation si peu claire, le technicien referme la porte de son laboratoire et s'en retourne à ses chères études.

*
**

Mais dans ce secteur, la situation n'est guère plus brillante.

En admettant qu'il n'y ait pas de matières pendant quelque temps et que la grande production soit momentanément interrompue, il n'en demeure pas moins vrai que les laboratoires et les services d'études veulent et doivent travailler. Cela suppose un minimum de directives générales, directives qu'il est difficile de donner aujourd'hui, ce qui fait que le technicien doit travailler dans le vide.

En premier lieu, il manque de documentation. Pendant quatre ans, la France a vécu en vase clos et l'on pouvait espérer, après la libération, une rapide reprise de contact avec l'étranger et en particulier avec l'Amérique, puisqu'il faut admettre depuis une dizaine d'années que c'est de là que nous vient principalement la lumière. Or, il n'en a rien été et rares sont les heureux possesseurs des derniers numéros d'« Electronics » ou de « Radio-News » ; leur lecture peut paraître un peu décevante, et c'est uniquement sur le plan de la modulation en fréquence et de la télévision que l'industrie américaine a manifesté une particulière activité, en dehors, bien entendu, de la production de guerre, qui l'absorbe aujourd'hui intégralement et sur laquelle la presse technique reste évidemment très discrète.

Dans le domaine du poste amateur, rien de sensationnel, ni dans la technique, ni dans la présentation, ni dans la fabrication, à part le développement d'un type de poste presque inconnu en France, le poste « toute alimentation » qui tend à remplacer le poste « tous courants ».

Par poste « toute alimentation », j'entends un poste fonctionnant indifféremment sur piles ou sur secteur, le fonctionnement sur secteur étant du genre tous courants.

Notons aussi que ces postes emploient presque tous un cadre interne comme collecteur d'ondes, mais qui toutefois n'est pas réalisé de façon à constituer un collecteur antiparasites. Il y a pourtant tant à faire dans cette voie.

D'autre part, sans d'ailleurs aller jusqu'à rechercher une documentation

sur ce qui se fait à l'étranger, le malheureux technicien français peut se demander avec angoisse quels problèmes il doit aborder : quelle sera l'importance à donner aux ondes courtes après guerre? Faut-il croire à la télévision? La Radiodiffusion française a bien voulu faire savoir qu'elle comptait faire un effort dans ce domaine, mais elle est restée jusqu'à présent totalement silencieuse quant à la modulation en fréquence, qui connaît cependant un si grand succès en Amérique.

Enfin, en admettant même que l'intention du technicien se borne à faire un récepteur moderne sur les conceptions classiques, il se trouve gêné au début de son effort par le fait qu'il ne dispose pas des prototypes des lampes qu'il pourra utiliser demain.

On se trouve là en présence d'un état de fait contre lequel on ne peut rien. Il y a dans l'élaboration d'un système radioélectrique un ordre chronologique au début duquel se trouve le tube électronique. Or, comme les événements qui arrêtent l'industrie du tube sont les mêmes que ceux qui arrêtent l'industrie du récepteur, il n'y a pas d'autres solutions au problème... que beaucoup de patience.

Toutefois, il ne faut pas s'exagérer la difficulté. En effet, si on ne dispose par des prototypes de lampes, on sait que, d'une part, leurs caractéristiques électroniques seront à très peu de chose près celles des séries actuelles et que les différences résideront surtout dans la conception mécanique du tube; on sait aussi qu'il utilisera à peu près certainement le culot loctal américain et que ces lampes auront toutes les électrodes ramenées à la base. Sans créer des prototypes définitifs, on peut tout au moins avancer les maquettes.

D'ailleurs, ce ne sont pas les problèmes qui manquent : citons, par exemple, le problème du cadran et du renéage des stations en ondes courtes (problème qui n'a fait rigoureusement aucun progrès depuis dix ans) et dans un autre ordre d'idées, le problème de la basse-fréquence qui consistera à traiter sérieusement le problème acoustique, ce qui n'a pas été fait jusqu'à présent, les solutions apportées dans cet ordre d'idées étant en général remarquables du point de vue publicitaire, mais nulles du point de vue technique (étage de puissance capable de délivrer une quinzaine de watts pour un haut-parleur qui peut à 100 périodes en accepter péniblement un)...

Enfin, il y a un autre problème que peuvent, je dirais même que doivent aborder avant tout autre nos ingénieurs et nos chefs d'industrie, c'est celui de la fabrication et du prix de revient.

Ce problème est assurément plus grave que le problème technique proprement dit. D'abord, il faut que la série soit équivalente au prototype. Il faut qu'un poste expédié à 100 kilomètres n'arrive pas en panne. Il reste tout à faire en France dans ce domaine.

Enfin, il faut aborder de très près le problème du prix de revient, car tôt ou tard, l'euphorie des prix dans laquelle nous vivons cessera et la loi de la concurrence jouera à nouveau, et il ne s'agira pas là de concurrence entre industriels français, mais de la concurrence internationale.

En parcourant les revues américaines, nous voyons que le récepteur Standard qui correspond à un cinq lampes tous courants, en ébénisterie de moyenne dimension, avec un haut-parleur de 20 cm., est vendu au public, en Amérique, 20 dollars.

Si vous comptez le dollar à 50 francs, cela fait 1.000 francs, si vous comptez le dollar à 200 francs, cela fait 4.000 francs. Mais si vous voulez calculer en économiste, vous remarquerez qu'une employée qui gagne à New-York 100 dollars par mois, gagne en France 3.500 francs par mois. Cela fait dire, que si l'on veut comparer les prix américains et les prix français, vis-à-vis du pouvoir d'achat de la clientèle, il faut prendre le dollar à 35 francs, ce qui nous fait le récepteur Standard à 700 francs en 1945.

Est-ce à dire qu'il faille d'ores et déjà abandonner la partie? Je ne le pense pas, car le raisonnement simpliste que je viens de faire ne tient heureusement pas compte de tous les éléments du problème. D'une part, je connais des industriels qui sont prêts à affronter la bataille et qui estiment pouvoir la gagner et, d'autre part, rien ne prouve que la production américaine satisfasse exactement les désirs du marché français.

C'est à nous de créer des différences, de les imposer et de les développer. Quoi qu'il en soit, la bataille sera rude. Mais n'y a-t-il pas de plus belle victoire qu'une victoire économique ?

Marc CHAUVIERRE.

UN ENSEMBLE ÉMETTEUR ET RÉCEPTEUR A MODULATION DE FRÉQUENCE

par Jacques DONNAY, Ingénieur E. S. E.

Si la modulation en fréquence a fait couler beaucoup d'encre, peu de solutions complètes ont été décrites dans les revues techniques. C'est pourquoi je pense que nos lecteurs liront avec intérêt le résumé de M. Jacques Donnay sur le système de la modulation de fréquence que nous avons étudié en commun (1).

Les essais de cet émetteur furent d'ailleurs faits en août 1943 en dehors de toute autorisation.

Marc CHAUVIERRE.

On connaît les systèmes classiques de modulation en fréquence et en particulier le système qui consiste à utiliser une modulation de phase que l'on transforme en modulation de fréquence par multiplication ; ce système utilisé couramment en Amérique permet une très grande stabilité, mais il est très compliqué, nécessite un grand nombre de lampes et sa mise au point est très délicate.

Dans un autre ordre d'idées, tous les montages de lampes de glissement permettent de réaliser des dispositifs de modulation de fréquence, mais l'instabilité de tels montages en ondes courtes ne permet pas leur emploi pour des émetteurs de radiodiffusion.

La solution qui va être décrite permet d'obtenir une très grande stabilité (pratiquement celle d'un quartz) et elle est cependant relativement très simple.

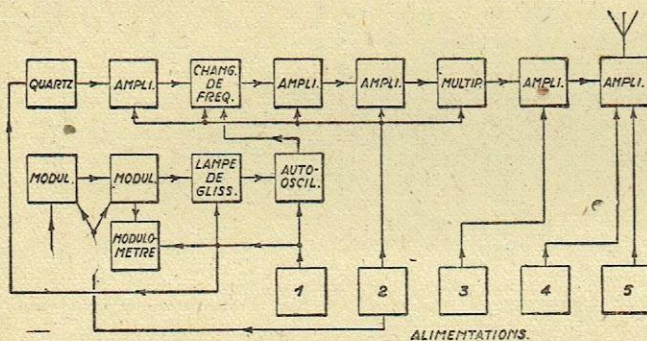


Fig. 1. — Elément constitutif de l'émetteur modulé en fréquence comportant un quartz et un modulateur travaillant sur une basse fréquence.

Le principe adopté est le suivant :

La modulation en fréquence se fait au moyen d'une lampe de glissement sur un autooscillateur travaillant sur une fréquence très basse de quelques centaines de cycles. Dans ces conditions, une stabilité relativement faible (un millième par exemple) — ce qui est très facile à obtenir — donne une variation de fréquence intempestive, faible en valeur absolue, par exemple de 500 cycles sur une porteuse de 500 kilocycles.

On dispose d'autre part d'une chaîne génératrice de la porteuse proprement dite à très haute fréquence, cette fréquence étant déterminée à partir d'un oscillateur à quartz. On combine ensuite les deux fréquences, la très haute fréquence pilotée par quartz et la basse fréquence modulée en fréquence, de façon à obtenir finalement une très haute fréquence modulée en fréquence (fig. 1).

Puisque l'on procède par addition ou par soustraction, le glissement de fréquence intempestif reste le même en valeur absolue, si bien que, ramené à la très haute fréquence, on obtient une stabilité qui est pratiquement celle du quartz.

Par exemple, une stabilité de 1 cent millième sur 15 mégacycles correspond à un glissement intempestif possible de 0,15 kilocycle. Combiné avec le glissement intempestif de l'étage autooscillateur, le glissement dans les plus mauvaises conditions devient 650 cycles, la stabilité est donc pratiquement celle du quartz.

L'emploi de cette solution de principe a demandé la solution de deux problèmes particuliers.

D'abord la mise au point d'un système de modulation de fréquence linéaire pour le swing cherché (50 kilocycles), et d'autre part l'élimination après changement de fréquence de la porteuse du quartz, voisine de 500 cycles seulement de la

(1) Brevets Chauvierre-Donnay.

porteuse et deux ou trois fois plus puissante dans les meilleures conditions possibles.

La première difficulté a été résolue par l'emploi d'un dispositif modulateur particulier représenté sur la figure 2 et caractérisé entre autres par le fait que la tension de modulation est appliquée à la plaque de la lampe de contrôle et par le choix judicieux du point de fonctionnement.

D'autre part, l'élimination de la porteuse gênante a été assurée par l'emploi d'un montage de modulation mixte parallèle symétrique représentée par la figure 3.

L'étude de ces différents dispositifs nous entraînerait trop loin, nous allons donc simplement donner la description suc-

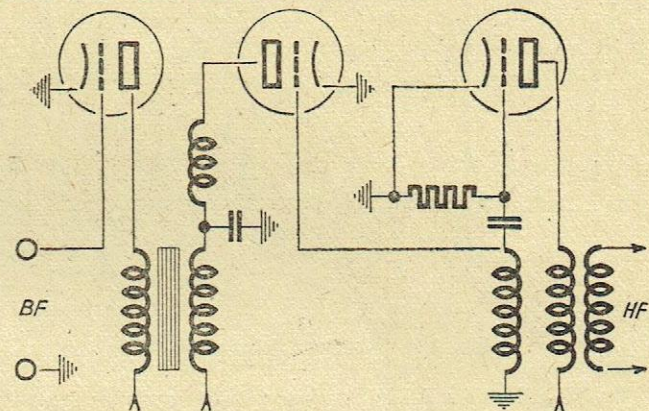


Fig. 2. — Schéma du système de modulation de fréquence appliqué à l'étage oscillateur à 500 kilocycles.

cincte du premier émetteur d'essai réalisé sur ce principe avec une puissance de 150 watts HF sur une fréquence voisine de 33 mégacycles.

L'étage de modulation de fréquence.

Il est équipé d'une 1851, lampe de glissement montée en triode, et d'une 6 J7 oscillatrice.

En parallèle sur le circuit oscillant, se trouve la capacité d'entrée de la 1851. Cette lampe est modulée par la plaque, car c'est le procédé qui nous a donné les meilleurs résultats quant à la linéarité de la modulation ($\Delta f = K \Delta u$, u étant la tension de modulation appliquée à la lampe de glissement), tout en évitant la modulation en amplitude de la fréquence f .

Les tensions appliquées à la 1851 sont très critiques.

A titre indicatif, nous avons obtenu sur l'oscillateur 500 Kcs un glissement de ± 50 Kcs pour une variation de tension plaque de la 1851 de ± 30 volts. Les tensions de la 6 J7 et le couplage des bobinages seront ajustés avec soin pour que la tension H.F. disponible reste pratiquement constante entre les deux fréquences extrêmes.

L'alimentation est régulée. Tout l'étage est blindé.

L'étage de modulation basse fréquence.

Il comprend deux 6 C 5 couplées à résistances. La 1851 est attaquée par un transformateur de rapport 1, le sens de branchement des deux enroulements étant tel que les ampères-tours s'annulent.

Un modulomètre simplifié qui mesure la tension de modulation appliquée à la 1851 est gradué directement en variation de fréquence.

Comme cet appareil indiquait le swing, nous l'avons baptisé « zazoumètre ».

L'étage pilote quartz.

Une lampe 6 c 5 est montée en étage quartz à résistance. Son alimentation est régulée.

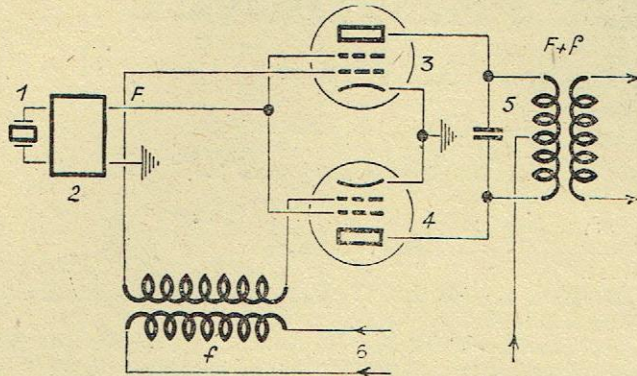


Fig. 3. — Dispositif de changement de fréquence : 1, quartz; 2, séparateur et amplificateur de la fréquence quartz; 3 et 4, lampes changeuses de fréquence; 5, filtre accordé sur la fréquence résultante; 6, transfo d'entrée travaillant sur la fréquence modulée en fréquence. Le secondaire de ce transfo comporte une prise médiane à la masse non représentée sur la figure.

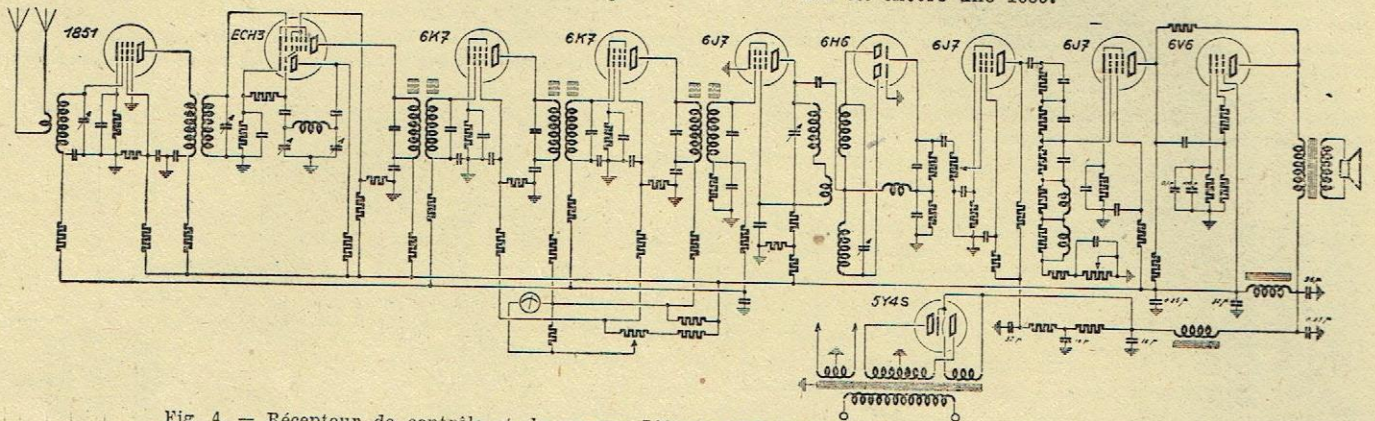


Fig. 4. — Récepteur de contrôle et de mesure. L'étage 6 J 7 de correction est supprimé pour les mesures.

Une deuxième 6 c 5 sert de séparatrice et comprend un circuit accordé sur la fréquence F dans la plaque. Tout l'étage est blindé.

L'étage changeur de fréquence.

L'autooscillateur donne une fréquence f , le quartz une fréquence F. Dans le circuit de sortie du mélangeur, on trouve principalement les fréquences f , F, $F + f$ et $F - f$.

Ce qui nous intéresse, c'est $F + f$ ou $F - f$. Nous avons pris $F + f = 12,5$ Mcs.

La fréquence f n'est pas gênante, car l'impédance du circuit accordé sur 12,5 Mcs est très faible pour 0,5 Mc.

Il en est autrement de F qui donne un signal très puissant et la sélectivité du circuit est insuffisante pour séparer F et $F + f$, car un circuit très pointu ne permettrait pas d'obtenir une bonne courbe de réponse (il faut en effet passer ± 30 Kcs).

C'est pourquoi on utilise une modulation symétrique constituée par 2 lampes 6 L 7.

Les deux premières grilles de contrôle reçoivent des tensions symétriques provenant de l'oscillateur modulé en fréquence.

Les deux troisièmes grilles sont montées en parallèle et reçoivent le signal de fréquence F provenant de l'étage quartz.

Les deux plaques sont montées en symétrique. De cette façon, on élimine F. Les deux fréquences $F + f$ et $F - f$ qui sont de même niveau, mais différentes de 1 Mc, sont facilement séparées par la sélectivité du circuit et par celle des étages suivants.

Les étages de multiplication et d'amplification.

La tension de sortie de l'étage changeur de fréquence étant faible, on utilise à la suite un étage amplificateur équipé d'une 1851.

L'étage suivant comprend un 6 V 6 dont le circuit plaque est encore accordé sur la fréquence $F + f$.

Puis vient l'étage multiplicateur. Un tube 6 F 6 remplit ces fonctions. Son circuit plaque est accordé sur 3 ($F + f$), fréquence finale.

L'amplification de puissance.

Montage tout à fait classique : une 807 attaque un push de 834 alimentées sous 1.250 volts.

Le couplage d'antenne est réglable en marche et la sortie est symétrique.

Les alimentations.

Elles sont au nombre de cinq.

La première est une alimentation régulée (chauffage et haute tension).

Le courant de chauffage est contrôlé au primaire du transformateur par un tube Fe H.

La haute tension est régulée par un tube à néon 7475 qui agit sur une amplificatrice 6 J 7 qui à son tour fait varier la résistance interne d'une 6 A 5 par contrôle de sa grille.

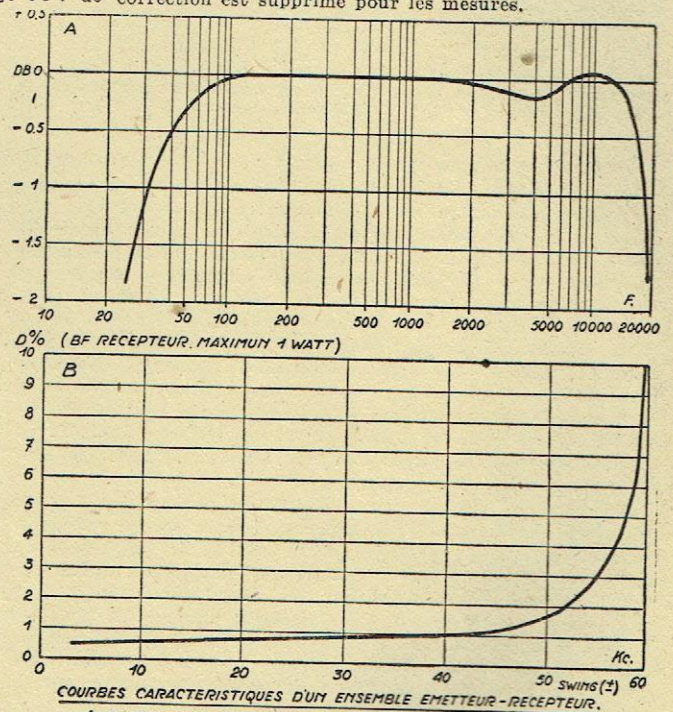
La tension stabilisée est ajustable par un potentiomètre.

Ce groupe alimente les deux 6 C 5 du pilote, la 6 J 7 oscillatrice, la 1851 de glissement et la 6 Q 7 du modulateur. La valve est une 1883.

La deuxième alimentation fournit : la tension de chauffage de toutes les autres lampes excepté les deux 834, et la haute tension pour ces mêmes lampes excepté la 807 et les deux 834. La valve est une 1883. La troisième alimentation donne uniquement la haute tension de la 807 et utilise une 83.

La quatrième est destinée à la polarisation des deux 834.

La valve est encore une 1883.



COURBES CARACTERISTIQUES D'UN ENSEMBLE EMETTEUR-RECEPTEUR.

A. COURBE DE REPONSE GLOBALE ELECTRIQUE.
B. COURBE GLOBALE DE DISTORSION EN FONCTION DU SWING.
(CES MESURES ONT ETE EFFECTUEES SANS UTILISER LA LAMPE DE CORRECTION BF DU RECEPTEUR).

Fig. 5.

La dernière alimentation fournit la haute tension aux deux 834 et est équipée de deux 866 A.

Toutes ces alimentations sont suivies d'un filtre à deux cellules et à self d'entrée.

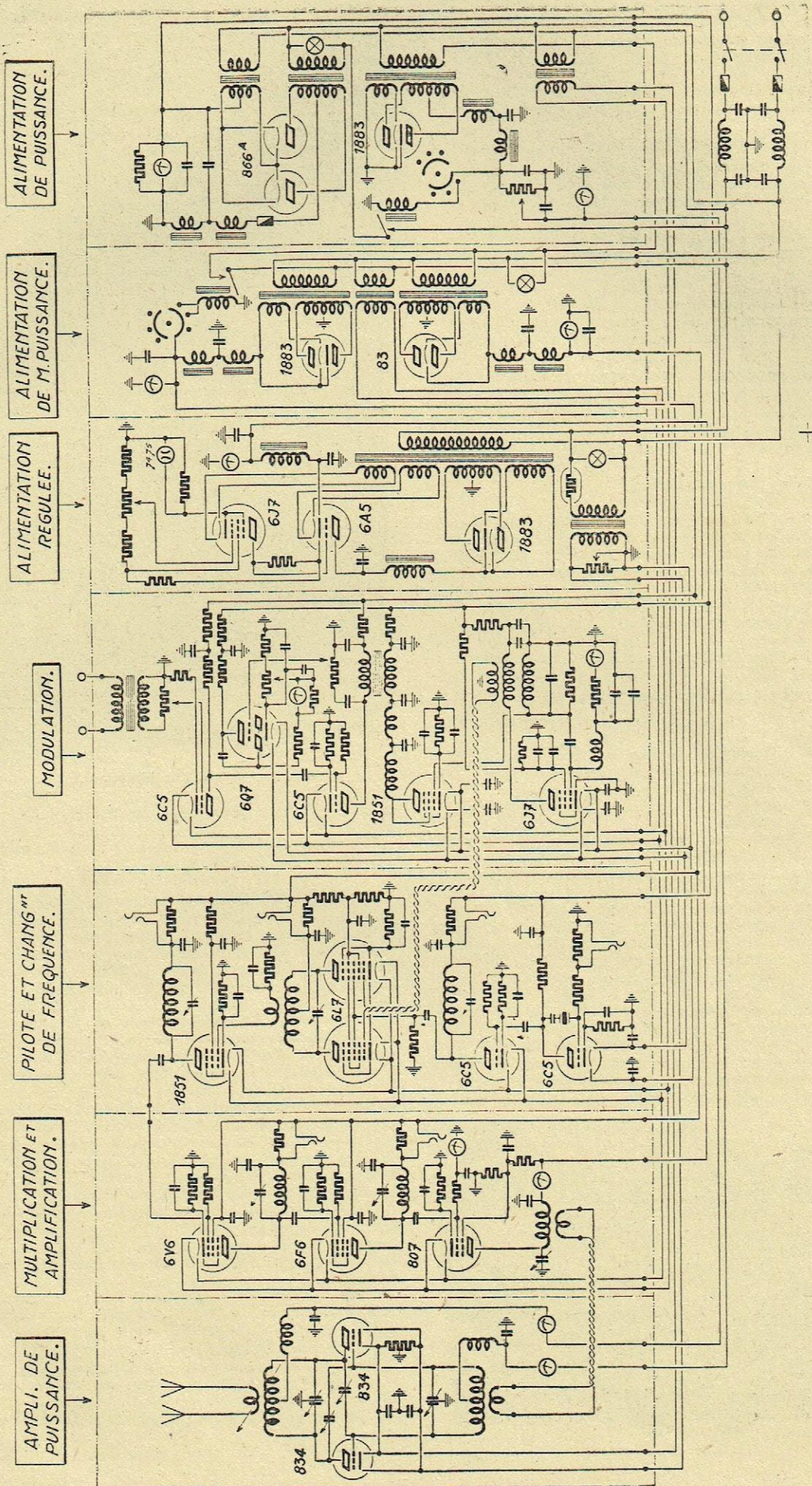


Fig. 6. — Schéma complet de l'émetteur de 150 watis.

A remarquer les relais de polarisation de l'étage final. L'appareil étant prévu pour être commandé à distance, la mise en marche se fait automatiquement et en trois temps en fermant un seul interrupteur.

Un commutateur permet de s'arrêter au premier ou au deuxième temps pour effectuer les réglages.

Un filtre est prévu sur l'arrivée secteur pour éviter le rayonnement H.F.

Réalisation.

L'émetteur d'essai comprend trois tiroirs.

En bas, les alimentations avec les trois voyants correspondant aux trois temps de démarrage et les 5 voltmètres de contrôle.

Au milieu, les étages B.F., quartz, modulation de fréquence et les étages suivants jusqu'à l'étage multiplicateur, ce dernier compris.

En haut, l'étage driver et l'étage final avec pour chacun d'eux les milliampèremètres de grille et de plaque.

Tous les condensateurs variables sont réglés une fois pour toutes, l'émetteur étant destiné à travailler sur une fréquence fixe.

Le récepteur de contrôle.

La figure 3 en donne le schéma de principe.

Il comporte 10 lampes. Une haute fréquence 1851, une changeuse de fréquence ECH3, deux moyennes fréquence 6K7, une écrêteuse 6J7, une discriminatrice 6H6 et trois basse fréquence (une 6J7 amplificatrice, une 6J7 de correction, une 6V6 comme lampe de sortie).

La valve est une 5Y4S.

Le haut-parleur utilisé était un Jansen A12 monté dans un baffle infini. Ce récepteur est prévu pour fonctionner sur une fréquence fixe. Un petit condensateur variable sur l'oscillateur permet de se régler exactement sur la fréquence à recevoir. Les bobinages M.F. (sur 2.500 Kcs) ont été étudiés spécialement par le laboratoire des établissements Renard. Les transformateurs basse fréquence ont été construits spécialement par L. I. E.

Un microampèremètre commandé par l'A. V. C. permet de contrôler le niveau H.F.

Les résultats pratiques obtenus.

L'émetteur a été mis en service dans le courant du mois d'août 1943.

La puissance H.F. mesurée à la base du feeder, suivant la méthode de G. Lehmann, était de 130 watts.

L'antenne utilisée était une Hertz très mal dégagée. Une boîte spéciale de couplage a été rajoutée, la sortie normale étant prévue en symétrique.

Les mesures correspondantes aux courbes de la figure 4 ont été faites de la façon suivante :

On appliquait à l'émetteur un signal B.F. connu et on effectuait une mesure à la sortie du récepteur (situé assez loin de l'émetteur pour éviter toute saturation).

Le secondaire du transformateur de sortie était chargé par une résistance pure et la lampe de correction B.F. avait été enlevée pour utiliser uniquement l'amplificateur B.F. linéaire.

Les résultats obtenus sont traduits sur les deux courbes de la figure 5.

La première représente la bande passante globale. On passe de 50 à 18.000 périodes à $\pm 1/2$ Db.

La deuxième indique la distorsion totale en fonction du swing, les mesures ayant été faites à 400 périodes, la puissance de sortie étant maintenue constante et égale à 1 watt.

Cette distorsion est inférieure à 1,5 % pour le swing maxi-

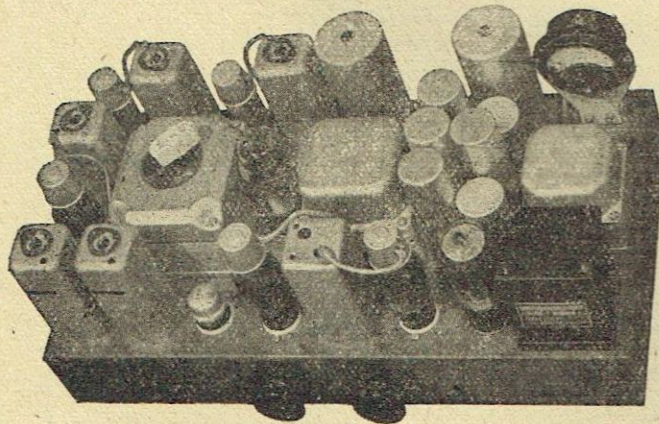


Fig. 7. — Le récepteur.

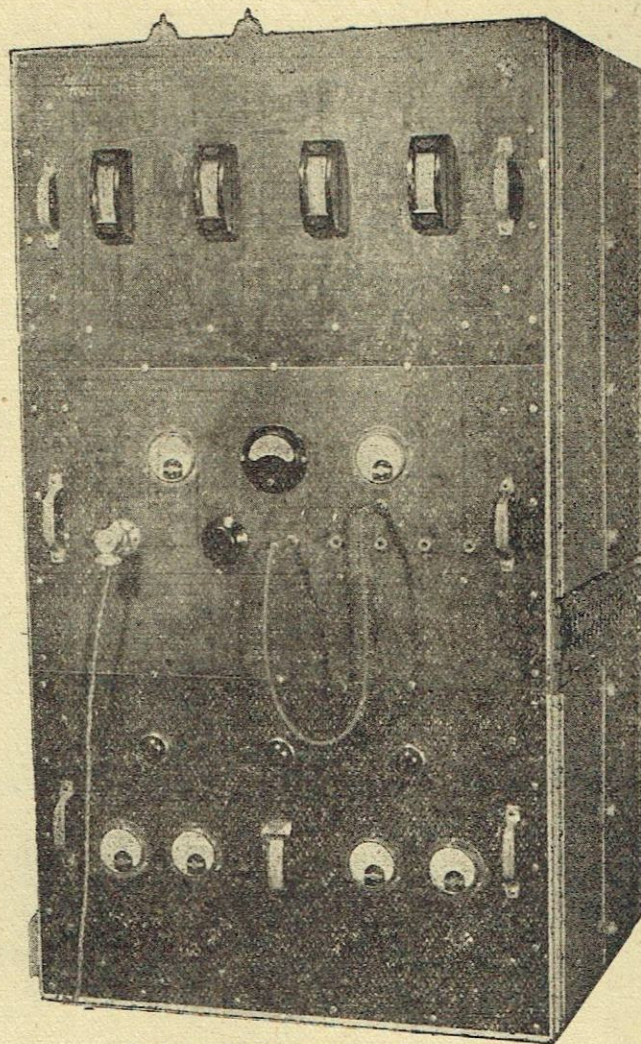


Fig. 8. — L'émetteur d'essai.

um (± 50 Kcs) pour lequel les bobinages du récepteur ont été prévus.

Ces mesures se rapportent donc à la chaîne complète.

Conclusion.

Les courbes de la chaîne émission-réception reproduites sur la figure 4 mettent en évidence la performance exceptionnelle du système dans le domaine de la haute fidélité, et les essais acoustiques proprement dits ont montré qu'avec la modulation de fréquence, la haute fidélité était une réalité... à condition de disposer d'une modulation elle-même à haute fidélité, ce qui 99 fois sur 100 depuis cinq ans n'existe pas. Il est évident qu'un tel ensemble ne présente aucun intérêt (en dehors du rendement de l'émetteur qui fonctionne en classe C) si on lui applique une modulation provenant d'une reproduction de disque ou bien encore une modulation qui a parcouru quelques dizaines de kilomètres sur des lignes téléphoniques non corrigées. Le plus grand danger pour l'avenir de la modulation de fréquence en France est qu'on lui applique une modulation de qualité inférieure ou qu'on utilise des récepteurs qui n'auront pas été impeccablement étudiés. L'utilisateur dira inévitablement : si ce n'est que cela la modulation de fréquence, ce n'était pas la peine d'en parler.

D'autre part, nous avons pu faire quelques essais sur le choix du swing entre 20 et 200 kilocycles. Plus le swing est important, plus l'effet antiparasite est net mais plus, toutes choses égales, la sensibilité apparente du récepteur se trouve diminuée.

C'est une étude sur laquelle il faudra revenir.

De toute façon, il semble, d'après nos premiers essais, qu'un swing de 50 kilocycles soit le meilleur compromis entre l'efficacité de l'émetteur et l'action antiparasite que l'on peut demander à la modulation en fréquence.

Notons à titre indicatif qu'un émetteur automatique d'un kilowatt sur ondes très courtes est actuellement en construction au Laboratoire L. M. C. L'émetteur complet sera contenu dans un meuble de 1 m. 90 de haut, 0 m. 95 de large, 0 m. 50 de profondeur. L'émetteur pourra être commandé à distance.

LA MESURE DES FRÉQUENCES ET DES TENSIONS PAR LA RECEPTION PANORAMIQUE

Conférence faite devant le Groupement Technique de l'Industrie Radioélectrique,
le Jeudi 4 Janvier 1945, par **M. ASCHEN BRENNER**

1° Généralités sur la réception panoramique.

Les premières études concernant la réception panoramique semblent remonter vers 1930 où la Marine Nationale commençait une série d'essais en vue de recevoir simultanément et visuellement plusieurs émissions sur l'écran d'un tube à rayons cathodiques. A cette époque, la stabilité des émetteurs laissait beaucoup à désirer et il était difficile de faire une « Veille » dans ces conditions. Le principe d'un récepteur panoramique est resté le même jusqu'à nos jours. Il est basé sur la variation périodique de la fréquence de l'oscillateur local du récepteur, variation synchronisée avec le balayage horizontal du spot lumineux. Pour obtenir une variation constante de la fréquence, on est obligé de passer par le double changement de fréquence où la variation s'effectue sur le deuxième oscillateur local. Dans ces conditions, on obtient un balayage de fréquence constant quelle que soit la fréquence reçue par le récepteur. Si le deuxième oscillateur fonctionne sur F_2 et si sa variation est ΔF , le balayage de fréquence appelé couramment le « Swing » reste toujours égal à ΔF pour n'importe quelle fréquence reçue. Le schéma de principe est celui de la figure 1 où l'on trouve un étage HF suivi d'une première changeuse de fréquence, ensuite un premier étage MF suivi d'une deuxième changeuse de fréquence dont l'oscillateur local glisse en fréquence autour de sa fréquence nominale. La tension alternative qui provoque ce glissement produit en même temps le balayage horizontal du spot lumineux. Après la deuxième changeuse de fréquence, nous trouvons une deuxième MF reliée avec les plaques de déviation verticale du tube. Si les bandes passantes de l'étage HF et de la première moyenne fréquence sont suffisamment lar-

La variation de fréquence peut être obtenue par solution mécanique ou par dispositif électronique. Comme solution mécanique on peut employer un condensateur tournant ou tout autre système qui fait varier la fréquence de l'oscillateur local par déplacement des électrodes d'un condensateur ou par déplacement, dû à M. Bernhard, dont la simplicité et la sécurité. Comme solution électronique on peut employer soit une lampe de glissement montée en dérivation sur l'oscillateur local et travaillant par variation de capacité dynamique, soit une lampe d'inductance travaillant par variation de self.

Nous employons aujourd'hui un nouveau dispositif de glissement, dû à M. Bernhard, dont la simplicité et la sécurité sont remarquables. Ce dispositif fera l'objet d'un exposé spécial pour l'une de nos prochaines séances.

La construction d'un récepteur panoramique s'est trouvée tellement simplifiée, grâce à ce nouveau dispositif, que l'on peut envisager dès maintenant un lancement sur une grande échelle pour la période d'après guerre. Son utilisation ne sera pas seulement réservée pour les centres d'écoute et d'observation, elle entrera bientôt dans la technique des récepteurs de radio-diffusion où un tube à rayons cathodiques de petit diamètre, travaillant comme explorateur de bandes, remplacera très avantageusement l'œil magique qui n'a aucune utilité. Dans ces récepteurs, on peut supprimer le double changement de fréquence et connecter le tube à la sortie du dernier étage moyenne fréquence. L'emploi d'un petit tube dans ces nouvelles conditions ne demande qu'une augmentation minime du prix de revient du récepteur. Le dispositif de M. Bernhardt présente donc un intérêt considérable et fait honneur à la technique française déjà à l'origine de la réception panoramique.

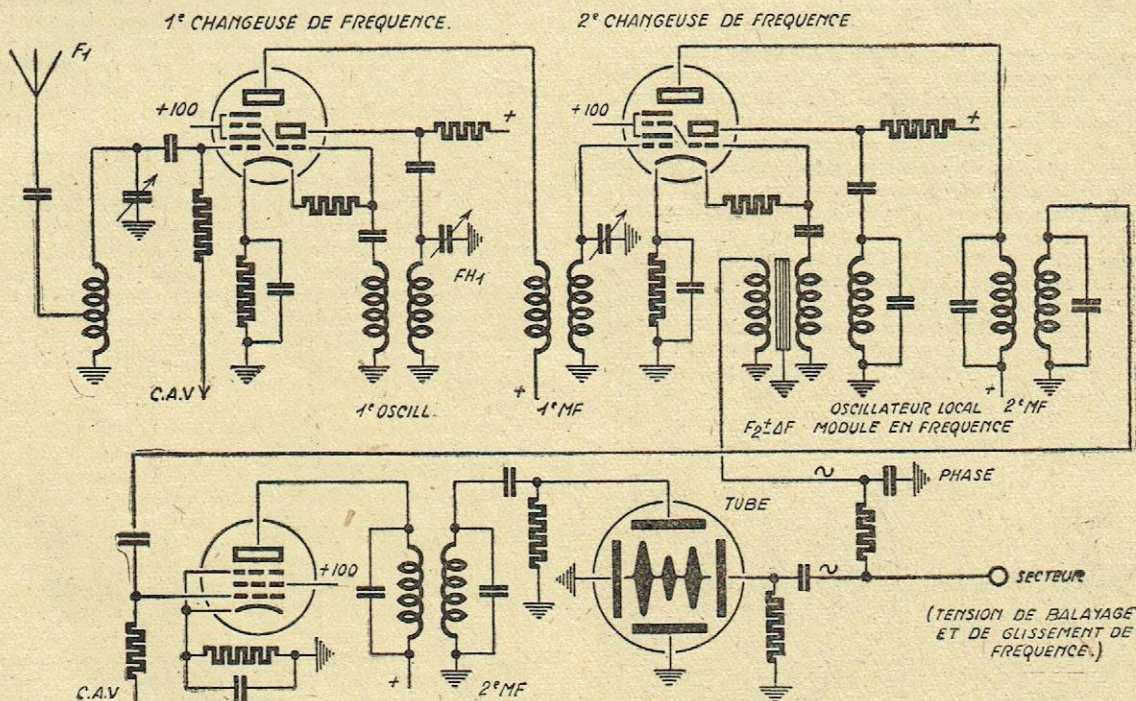


Fig. 1. — Schéma de principe d'un récepteur panoramique.

ges, la réception simultanée de plusieurs émissions devient possible, on obtient un oscillogramme qui peut être celui de la figure 2. Cette dernière montre la réception de toutes les émissions de la bande des 49 m., y compris les stations de brouillage qui sont d'ailleurs très mal réglées comme le montrent leurs tracés.

2° Les nouvelles applications de la réception panoramique.

L'appareil que nous présentons aujourd'hui a été conçu spécialement pour la mesure des tensions et des fréquences. La mesure par l'observation panoramique présente des avantages

incontestables. Elle permet de vérifier visuellement la composition de la tension ou de la fréquence à mesurer. Ceci simplifie considérablement le procédé de mesures et évite bien des erreurs. L'appareil se compose d'un récepteur comparable à celui de la figure 1. Le récepteur est étalonné en tension et en

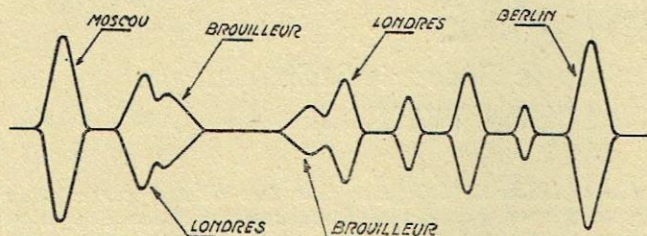


Fig. 2. — La réception de la bande de 49 m.

fréquence. Pour un réglage donné, une certaine déviation sur l'écran du tube correspond à une certaine tension à l'entrée du récepteur. Par exemple, pour 1 microvolt à l'entrée du récepteur, on obtient une déviation de 5 mms sur l'écran du tube à 10 MC/S. L'oscillogramme est celui de la figure 3. Pour chaque fréquence, la sensibilité a été mesurée et se trouve inscrite sur le cadran. Dans ces conditions, il est très aisé de mesurer une tension HF quelconque comprise entre 1 microvolt et 1 volt. Il suffit de connecter le récepteur avec la source de tension et de régler sa sensibilité pour obtenir une déviation appréciable du spot. La sensibilité varie par décades, le maximum de sensibilité étant inscrit sur le cadran. On commence par lire ce chiffre, on le divise par la décade en service et on

le multiplie ensuite par le rapport $\frac{X}{50}$, X étant la déviation

du spot en millimètres. Au lieu de mesurer avec un tube à rayons cathodiques, on pourrait insérer un microampèremètre dans le circuit de détection, ce qui donnerait une précision plus grande. Nous nous sommes contentés de la première solution. Ce récepteur de mesures constitue un excellent voltmètre HF et on s'imagine le nombre d'applications que l'on peut trouver pour lui. Chaque fois qu'il s'agit de mesurer une tension, soit aux bornes d'un générateur, soit à l'entrée d'un récepteur, soit aux bornes d'un circuit, l'appareil peut servir utilement. La précision est suffisante pour toutes les mesures courantes.

L'impédance d'entrée est très grande pour ne pas introduire des erreurs analogues à celles du voltmètre à lampes dont l'impédance d'entrée est toujours faible en HF. Tel qu'il est décrit jusqu'à présent, ce récepteur pourrait effectuer les mêmes mesures sans que l'oscillateur local soit modulé en fréquence. Dans le cas où il s'agit de tensions pures, ce raisonnement est exact, mais aussitôt que l'on se trouve en présence d'une tension provenant de plusieurs signaux, l'observation panoramique facilite l'étude. Chaque signal se traduit par une nouvelle enveloppe lumineuse sur l'écran du tube. Par exemple, trois signaux peuvent se traduire comme l'oscillogramme de la figure 4. Si l'on effectue une mesure dans le circuit anodique d'une changeuse de fréquence, il arrive souvent que l'on soit en présence de plusieurs signaux provenant de l'oscillateur ou d'une fréquence image. Grâce à la réception panoramique, on peut distinguer chaque signal, identifier son origine et régler le

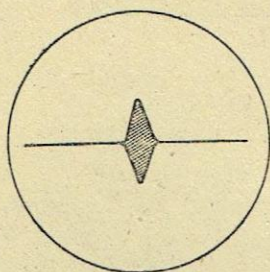


Fig. 3. — L'oscillogramme d'une seule émission.

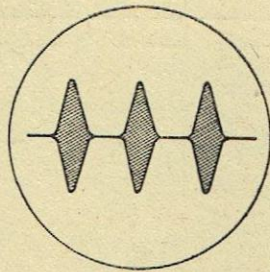


Fig. 4. — L'oscillogramme de 3 signaux à amplitude égale.

récepteur de telle manière que l'on soit en présence d'un seul signal.

Passons maintenant à une application pratique. Devant nous un récepteur en panne. Il s'agit de localiser la panne et d'effectuer ensuite une série de mesures.

Nous connectons notre appareil panoramique à l'antenne du récepteur à dépanner. Accordons les deux sur le signal d'un générateur ou, à défaut, sur une émission. Lorsque l'accord est fait, le récepteur panoramique indique une enveloppe lumineuse. Plaçons maintenant l'entrée du dernier avec la grille de

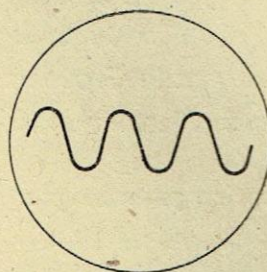


Fig. 5. — Modulation du générateur.

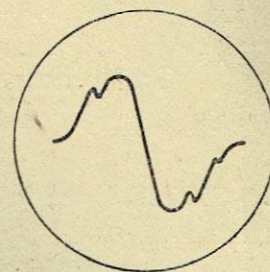


Fig. 6. — Modulation d'un émetteur.

la lampe HF du récepteur en panne. Si le bobinage d'entrée n'est pas coupé, nous trouverons une enveloppe lumineuse plus haute. Le rapport entre les hauteurs de la nouvelle enveloppe et celles de l'ancienne indique la surtension du circuit. Allons plus loin et connectons le récepteur panoramique avec la plaque de la lampe HF. L'enveloppe sera encore plus haute; on trouve ainsi le gain de la lampe. Passons à la grille de la lampe changeuse, l'enveloppe lumineuse indique que la panne n'est pas là. Touchons au circuit d'oscillateur et accordons le récepteur panoramique sur une fréquence plus élevée de 472 KC/S. L'écran du tube ne montre aucune image provenant de l'oscillateur local. Ce dernier est en panne. Nous avons mis trois minutes pour trouver la panne.

Après réparation du circuit oscillateur, nous continuons nos mesures sur la plaque de la changeuse de fréquence après avoir changé de gamme sur le récepteur panoramique, en passant sur « MF » et après avoir changé le cordon HF contre un cordon MF à connecter avec la douille marquée « MF ». On aperçoit de nouveau un oscillogramme qui rappelle les précédents. Après la plaque de la changeuse, relier le récepteur à la grille de la lampe amplificatrice MF, et mesurons la nouvelle hauteur de l'enveloppe lumineuse. On peut ainsi continuer jusqu'à la diode et mesurer chaque fois le gain d'un étage. On peut encore aller plus loin en passant sur la gamme « BF » du récepteur panoramique et en changeant le cordon de raccordement entre le récepteur à mesurer et le récepteur panoramique contre un cordon BF à relier avec la douille marquée « BF ». Ce dernier ne fonctionne plus comme récepteur, mais comme simple amplificateur BF, car le dernier étage MF fonctionne également en BF. L'écran du tube à rayons cathodique nous montrera la modulation du générateur HF (fig. 5) ou la modulation de l'émetteur (fig. 6). Commencant encore par la grille de la première lampe BF, l'oscillogramme montre un fonctionnement normal. Passons le cordon à la grille de la lampe finale. Si le fonctionnement semble normal, relier le cordon avec la plaque et ensuite avec la bobine mobile. Comme en MF et en HF nous pouvons faire en BF des mesures de gain.

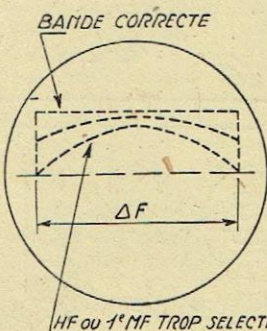


Fig. 7. — Vérification de la bande passante du récepteur panoramique.

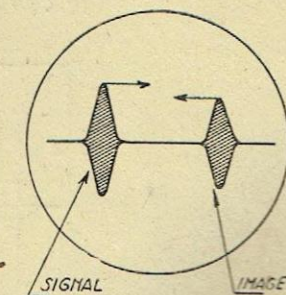


Fig. 8. — Identification d'une fréquence image.

L'appareil nous a donc permis d'analyser un récepteur depuis l'antenne jusqu'à la bobine mobile. Le nombre de mesures que l'on peut effectuer sur les tensions et gains est considérable. Le couplage entre le récepteur panoramique et le récepteur à vérifier est tellement faible qu'il n'introduit aucun amortissement

sur les circuits. Le cordon HF est muni d'une touche comportant un condensateur de tête de 5 picofarads. Le cordon MF est muni d'un condensateur de tête de 15 picofarads et le cordon BF d'un condensateur de 10.000 picofarads.

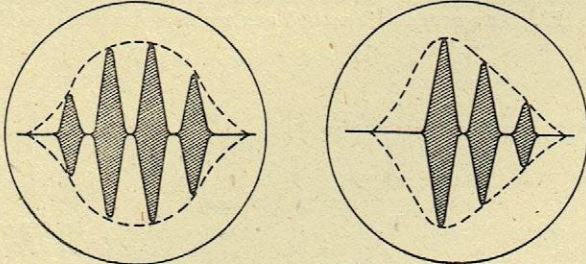


Fig. 9. — Une commande unique bien réglée. Fig. 10. — Mal réglée, l'oscillateur avance.

3° La mesure des fréquences.

Supposons que la fréquence du signal d'entrée soit F_1 . L'oscillogramme nous montrera une enveloppe lumineuse que nous placerons dans le centre de l'écran à l'aide de l'accord du récepteur. Si l'oscillateur de la première changeuse fonctionne sur FH_1 , nous pouvons écrire :

$$FH_1 - F_1 = FM_1$$

où FM_1 est la première MF. Désaccordons maintenant légèrement le récepteur. Si le désaccord est $+ \Delta F$, nous avons :

$$FH_1 + \Delta F - F_1 = FM_1 + \Delta F$$

Du fait d'avoir déréglé légèrement l'appareil en passant de FH_1 à $FH_1 + \Delta F$, nous changeons la fréquence du signal de la première MF qui passe de FM_1 à $FM_1 + \Delta F$. Quand l'oscillateur de la deuxième changeuse passe sur $FH_2 + \Delta F$, le signal traverse la deuxième MF, car

$$FH_2 + \Delta F - (FM_1 + \Delta F) = FM_2$$

Comme l'oscillateur se trouve, à ce moment, sur $FH_2 + \Delta F$, l'image ne se trouve plus au centre de l'écran, mais légèrement à droite, par exemple, car ΔF correspond à une certaine tension de glissement, donc également à une certaine tension de balayage horizontal.

Par contre, lorsque le premier oscillateur se trouvait sur FH_1 , la première MF se trouvait sur FM_1 et le deuxième oscillateur sur FH_2 . L'image était au centre. Chaque déplacement de la fréquence se traduit donc par un déplacement horizontal de l'image. En désaccordant le récepteur de $+ \Delta F$, l'image se déplace de gauche à droite. Si l'on veut obtenir une amplitude constante de la hauteur de l'image pendant un déplacement entier sur l'écran, il faut que la bande passante de l'étage HF ainsi que celle de l'étage MF soient aussi large que le ΔF correspondant au déplacement complet sur l'écran (fig. 7).

Au lieu de recevoir le signal F_1 , supposons un instant recevoir la fréquence image d'un signal très puissant F_2 . Nous écrivons

$$F_2 - FH_1 = FM_1$$

L'image se trouve au centre. Désaccordons le récepteur légèrement comme précédemment sur $FH_1 + \Delta F$. Nous trouvons

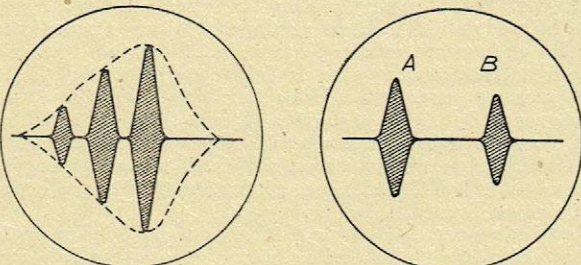


Fig. 11. — Mal réglée, l'oscillateur retarde. Fig. 12. — Mesure d'une fréquence à l'aide des harmoniques de 100 KC/S

$$F_2 - (FH_1 + \Delta F) = FM_1 - \Delta F$$

La première MF est passée de FM_1 à $FM_1 - \Delta F$. L'image qui en résulte correspond à une fréquence du deuxième oscillateur de $FH_2 - \Delta F$, car

$$FH_2 - \Delta F - (FM_1 - \Delta F) = FM_2$$

Le deuxième oscillateur provoque donc une image lorsqu'il passe sur $FH_2 - \Delta F$. La tension de glissement et la tension de balayage se trouvent sur des valeurs inférieures à celles correspondant à l'exemple précédent.

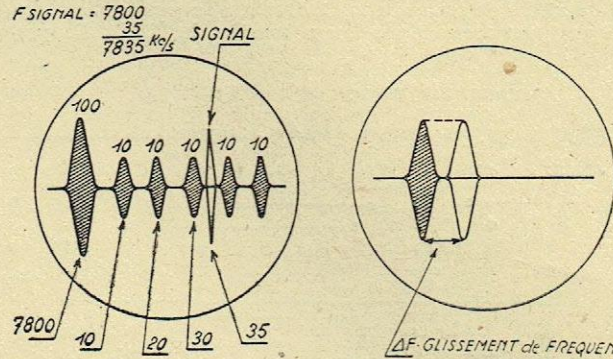


Fig. 13. — Mesure d'une fréquence à l'aide des multiples de 100 et des sous-multiples de 10 KC/S.

Fig. 14. — La modulation de fréquence d'un générateur se traduit par une image instable.

En résumé : les fréquences images défilent de droite à gauche et les fréquences fondamentales de gauche à droite (fig. 8).

En connectant la première MF de l'appareil avec la plaque d'une changeuse de fréquence d'un récepteur à examiner dont la MF est sensiblement la même, on peut vérifier très rapidement la présélection du récepteur par le défilé des fréquences images pour différentes tensions HF à l'entrée. On peut également vérifier la commande unique dans le cas où l'on reçoit suffisamment d'émissions. Une commande unique bien réglée donne l'oscillogramme de la fig. 9. Une commande déréglée ou mal réglée donne celui de la fig. 10 ou de la fig. 11.

Nous commençons à nous rendre compte des possibilités précieuses que nous offre la réception panoramique.

L'une des plus belles applications est la mesure des fréquences. Elle nécessite un générateur d'harmoniques piloté par un quartz. Nous trouvons ainsi des harmoniques tous les 10 KC/S. Relions un tel générateur avec l'entrée HF de l'appareil. On verra une image tous les 10 KC/S, quelle que soit la fréquence du récepteur. Si nous voulons mesurer la fréquence d'un générateur, il faut qu'il soit également relié avec l'entrée de l'appareil.

Accordons ce dernier sur la fréquence du générateur en arrêtant provisoirement le générateur d'harmoniques. Une fois l'image trouvée, nous lisons la fréquence du signal sur le cadran du récepteur panoramique en nous contentant d'une précision s'arrêtant aux centaines de KC/S. Il faut maintenant trouver les dizaines de KC/S. En mettant en service le générateur d'harmoniques, nous commencerons par l'émission des harmoniques multiples de 100 KC/S. Nous trouvons au moins une image sur l'écran provenant d'un tel harmonique. La

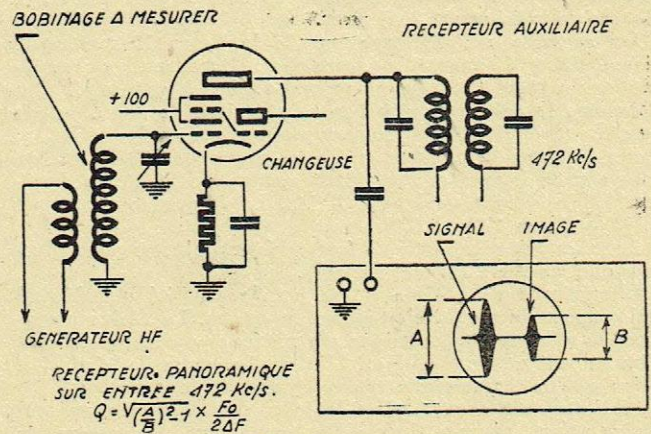


Fig. 15. — Mesure du Q d'un bobinage

figure 12 montre en A le signal du générateur et en B l'harmonique, multiple de 100, le plus proche du signal. Si l'harmonique se trouve à droite de A sa fréquence est supérieure à celle du signal. A gauche, elle est inférieure. La fréquence lue sur le cadran et indiquée en centaines de KC/S sera supé-

rieure à celle du signal si l'harmonique se trouve à droite ou inférieure si l'harmonique se trouve à gauche par rapport à l'image du signal. Nous connaissons ainsi rapidement la fréquence à quelques dizaines de KC/S près. Pour finir cette mesure nous faisons appel aux harmoniques de 10 KC/S. Il suffit de mettre en service le multivibrateur du générateur d'harmoniques pour trouver une image tous les 10 KC/S. En par-

En dehors de ces mesures, nous pouvons encore citer une foule d'applications nouvelles concernant la réception panoramique. Ne parlons que des principales :

4° Mesure de la modulation de fréquence.

Il est souvent intéressant de connaître les qualités d'un générateur HF. Nous avons déjà assisté aux mesures des tensions HF.

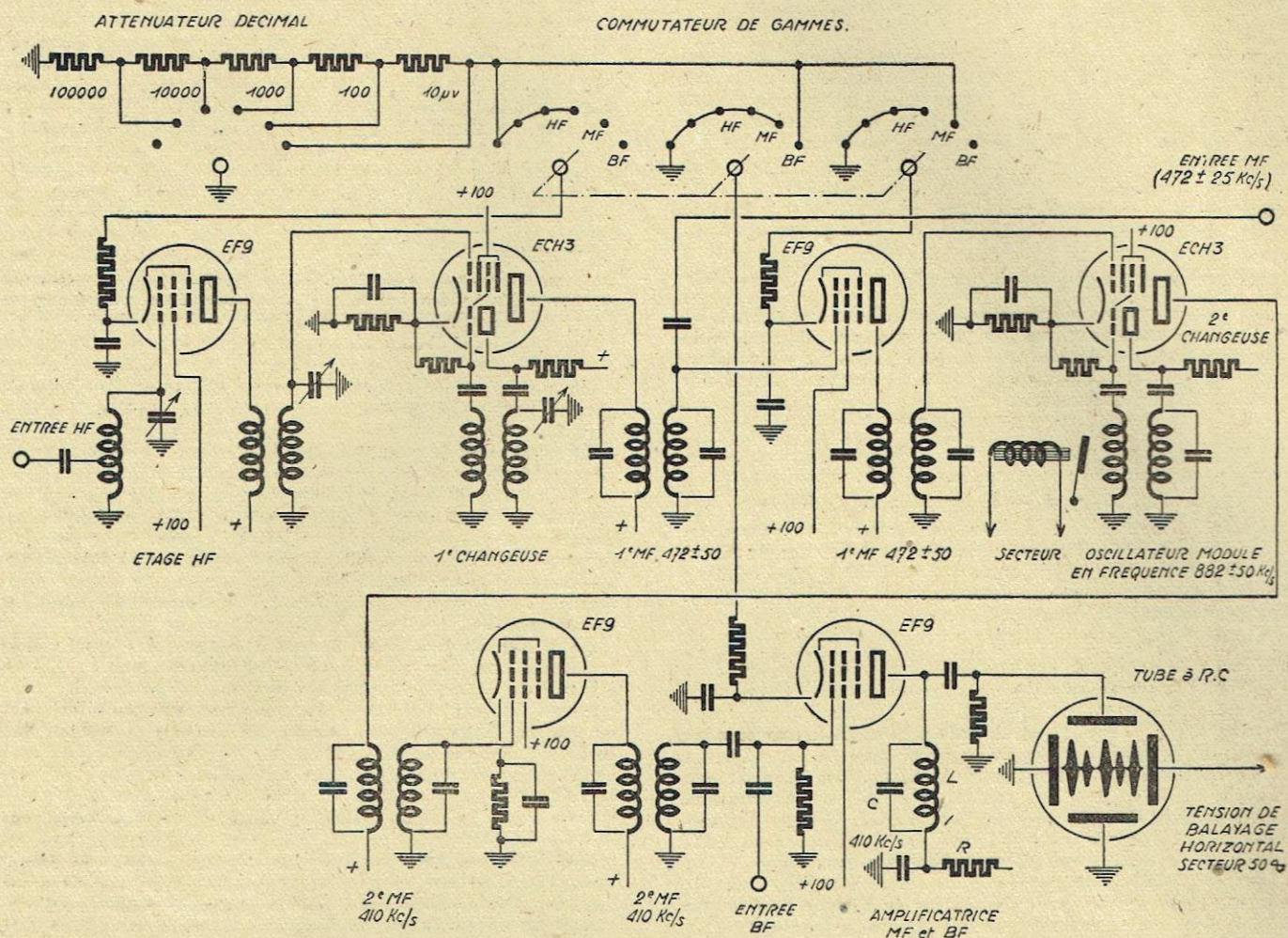


Fig. 16. — Schéma général du récepteur de mesures.

tant de l'image correspondant aux 100 KC/S, on compte le nombre d'images correspondant à 10 KC/S pour arriver à l'image de la fréquence à mesurer.

Un exemple : l'oscillogramme de la figure 13 montre le signal d'une fréquence A à mesurer. Envoyons les harmoniques de 100 KC/S. Le plus proche étant à gauche, il faut donc lire le chiffre le plus bas en centaines de KC/S inscrit au cadran, soit : 7.800 KC/S. Envoyons maintenant les 10 KC/S. Entre le signal à mesurer et l'harmonique de 100 KC/S, on trouve trois images et l'intervalle correspondant à une demi-image. Ceci correspond à 35 KC/S. La fréquence exacte est $7.800 + 35 = 7.835$ KC/S.

Avec un peu d'habitude, il faut quelques minutes pour effectuer une mesure à 1.000 cycles près.

L'intérêt de ce système est sa grande stabilité qui dépend uniquement du pilote, c'est-à-dire du quartz. La dérive provenant du récepteur panoramique n'a aucune importance, car c'est l'image entière qui dérive. L'intervalle entre le signal et l'image d'un harmonique quelconque reste le même.

Si l'intervalle change, c'est la fréquence du générateur qui dérive. Nous sommes donc en présence d'un dérivoscope de grande précision qui peut nous rendre beaucoup de services. Nous pouvons mesurer la fréquence ou la dérive de n'importe quel oscillateur. Ceci permet la vérification des bobinages, des lampes oscillatrices ou de tout autre matériel susceptible de provoquer un glissement de fréquence. Le seul appareil complémentaire est un générateur d'harmoniques piloté par quartz. Nous utilisons le type C.R.C. G.B. 25.

Notre appareil peut rendre des services appréciables dans l'établissement d'un atténuateur. Il suffit de le connecter avec la sortie de l'atténuateur pour pouvoir effectuer des mesures de tensions. On peut ainsi vérifier si l'atténuation est décimale à toutes les fréquences.

Accordons le récepteur panoramique sur la fréquence du générateur. L'oscillogramme sera toujours le même. Supprimons la modulation B.F. du générateur. L'image reste immobile. En augmentant ensuite le taux de modulation l'image se déplace horizontalement avec la fréquence de modulation, et ce déplacement augmente avec le taux de modulation et avec la fréquence du signal (fig. 14). Il sera à peine visible à 6 MC/S, mais il prend une amplitude de quelques millimètres à 20 MC/S. Si le générateur est parfait, il n'y a aucun glissement même à 20 MC/S. Mais ce générateur n'existe pas encore, du moins en France.

Il est intéressant de pouvoir chiffrer cette modulation de fréquence. Rien n'est plus facile, faisons encore une fois appel au générateur d'harmoniques qui va nous placer une petite image tous les 10 KC/S. En réglant la fréquence du signal pour qu'il tombe au mieux entre les harmoniques, on peut apprécier immédiatement le glissement de fréquence. On connaît ainsi le swing et la profondeur de la modulation en fréquence

$$\frac{\Delta F}{F_0}$$

On peut également mesurer la profondeur de la modulation en amplitude, en mesurant la hauteur de l'image provenant du

signal sans modulation et ensuite la hauteur de l'image avec modulation. Cette mesure est surtout intéressante en ondes courtes où la majorité des générateurs sont mal étalonnés en ce qui concerne le taux de modulation.

Ces quelques mesures montrent l'intérêt de la réception panoramique pour la vérification des générateurs HF.

5° Mesure de la surtension d'un bobinage.

Nous avons vu, au début de l'exposé, comment on peut vérifier l'alignement d'un récepteur en HF, comment on peut mesurer les fréquences images, les harmoniques d'entrée ou d'oscillateur local, la saturation en HF, le pouvoir séparateur entre deux stations et d'autres phénomènes concernant la HF.

On peut également mesurer le Q d'un bobinage HF en fonctionnement dynamique en couplant le générateur au bobinage (fig. 15) et en mesurant l'amplitude de l'image. Le branchement du récepteur panoramique se fera sur l'entrée de son étage MF. La hauteur de l'image correspondant au signal du générateur ayant été mesurée, on cherche sur le récepteur comportant le bobinage à examiner la fréquence image qui défilera dans le sens contraire de la première. On mesure à nouveau la hauteur de l'image. Si la première mesure donnait 50 mm et la seconde 5 mm et le signal fonctionne sur 5 MC/S, le Q du bobinage est donné par

$$A = \sqrt{\left(Q \times \frac{2 \Delta F}{F_0}\right)^2 + 1}$$

Dans notre exemple $A = 50 : 5 = 10$, $2 \Delta F = 2 \times 472 = 944$ KC/S et

$$F_0 = 5.000 \text{ KC/S. On trouve ainsi } Q = \frac{10 \times 5.000}{944} = 53$$

6° Mesure d'une sélectivité.

Pour tracer la courbe de sélectivité d'un récepteur injectant d'abord un signal HF à l'entrée du récepteur à examiner. Lorsque le récepteur se trouve accordé sur ce signal, l'image aura sa hauteur maxima. Désaccordons un peu le récepteur, l'image se déplacera et sa hauteur tombera. Il suffit de mesurer cette hauteur pour chaque fréquence pour pouvoir tracer la courbe de la sélectivité HF et MF. Le branchement à effectuer est celui du tableau final. On peut également tracer la courbe MF seule en injectant un signal MF et en procédant de la même manière. Cette méthode donne une très grande précision et ne demande pas beaucoup de temps lorsque le déplacement horizontal est étalonné en KC/S. Si l'on veut aller encore plus vite, il suffit d'utiliser un multivibrateur envoyant un signal tous les 1.000 cycles (générateur Cartex) et de regarder l'enveloppe lumineuse ainsi obtenue. Ce n'est plus la méthode point par point, mais l'observation simultanée de toutes les amplitudes, donc de la courbe de sélectivité.

Tableau résumant les possibilités du récepteur de mesures

1° *Vérification de la partie HF d'un récepteur.* — Emploi en voltmètres à lampes HF (fig. 17).

Toucher avec la pointe P à A, B, C, D, E, F et G après avoir mis le commutateur du récepteur de mesures sur la gamme correspondant à la fréquence du récepteur à examiner et après accord exact. Mesure des gains, fréquences, etc.

2° *Vérification de la partie MF d'un récepteur* (fig. 18).

Mettre le commutateur sur MF. Passer la pointe de touche sur A, B, C, D, E et F. Mesure des gains, fréquences, etc.

3° *Alignement des étages HF.*

Procéder comme au numéro 2 en vérifiant le défilé des émissions et la symétrie de l'image (fig. 9). Connecter avec le point A.

4° *Relevé des courbes MF* (fig. 19).

Faire défiler l'image et tracer la courbe :

Procéder comme au numéro 2. Promener le cordon sur tous les transfos MF et faire la mesure chaque fois. Pour obtenir

7° Réalisation pratique du récepteur de mesures.

Le schéma général du récepteur de mesures du type panoramique est indiqué dans la figure 16. Nous voyons d'abord une lampe HF (EF 9) suivie d'une première changeuse de fréquence ECH 3). La plaque de cette lampe est reliée avec l'étage de la première MF réglée sur 472 KC/S. L'étage comporte deux transformateurs accordés sur 472 KC/S couplés à l'aide d'une EF 9. La bande passante de la première MF est suffisamment large pour pouvoir effectuer les mesures décrites plus haut. La lampe changeuse (ECH 3) dont l'oscillateur est modulé en fréquence est reliée avec le deuxième amplificateur MF réglé sur 410 KC/S. L'amplificateur comporte deux lampes EF 9. La dernière fonctionne avec un circuit à large bande passante, relié aux plaques de déviation verticale du tube à rayons cathodiques. Le balayage horizontal est assuré par un enroulement spécial du transformateur d'alimentation. L'oscillateur local modulé en fréquence est du type à variation de self. La variation de self est obtenue par le procédé Bernhardt nécessitant un courant d'impulsions que l'on prend sur la valve de redressement. Le panneau avant comporte un cadran étalonné en fréquence et en microvolt, un bouton de commande pour obtenir l'accord, un bouton de commutateur de gammes et un bouton commandant l'atténuateur à décades.

Lorsque l'on effectue une mesure en HF on relie l'appareil à vérifier à la douille marquée HF par l'intermédiaire du cordon HF. On choisit ensuite la gamme de fréquence sur laquelle on doit effectuer les mesures.

Lorsque l'on travaille en MF on relie la douille marquée MF avec l'amplificateur à mesures, en intercalant le cordon MF. Le commutateur se trouve alors sur MF.

Lorsque l'on vérifie la partie BF d'un récepteur, on passe sur la gamme BF et on relie la douille marquée BF avec l'amplificateur à examiner en intercalant cette fois-ci le cordon BF.

Sur les gammes HF, l'atténuateur à décades fonctionne seulement sur la lampe HF.

Sur la gamme MF, l'atténuateur fonctionne sur la lampe de la première MF.

Sur la gamme BF, l'atténuateur fonctionne seulement sur la dernière lampe EF 9. Celle-ci peut fonctionner en MF à l'aide du circuit L-C ou en BF à l'aide de la résistance R.

Si l'on veut tracer une enveloppe de sélectivité MF sur l'écran du tube, on place le commutateur sur la bande MF, position : courbes.

L'appareil ainsi conçu est un instrument universel qui peut rendre les plus grands services dans un laboratoire, dans un service de contrôle ou dans une station-service moderne. Employé comme appareil complémentaire avec un récepteur déjà en service, il peut fonctionner comme « veille visuelle ». Si la MF du récepteur se trouve exactement sur 472 KC/S, l'image placée au centre de l'écran est celle que l'on écoute. Dans ces conditions de fonctionnement, il faut relier la prise marquée « MF » du récepteur de mesures avec la plaque de la chargeuse du récepteur en service.

Pour terminer notre exposé nous donnons, ci-dessous, un tableau complet montrant toutes les possibilités courantes de l'appareil présenté aujourd'hui.

une observation instantanée, injecter les harmoniques d'un multivibrateur. On verra l'image B qui se compose d'une foule d'harmoniques.

5° *Vérification en BF* (fig. 20).

Mettre le commutateur sur « BF ». Toucher à A, B, C, D et E. Vérifier les gains et la forme des tensions à transmettre. Prendre de préférence le signal d'un générateur HF. Varier la sensibilité à l'aide de l'atténuateur à décades.

6° *Fonctionnement comme récepteur panoramique* (fig. 21).

Brancher l'antenne et accorder le récepteur sur une gamme à explorer. Faire fonctionner parallèlement un récepteur au son. Synchroniser les deux.

7° *Fonctionnement en Veille visuelle.*

Faire le branchement comme au numéro 2, en connectant la pointe de touche avec A. Mettre le commutateur sur MF. Faire le centrage de telle manière que l'émission du centre soit celle que l'on écoute sur l'autre récepteur.

8° Mesure du Q d'un bobinage (fig. 22).

Accorder la changeuse sur la fréquence du signal du générateur. Mesurer la hauteur de l'image A. Chercher ensuite la fréquence image et mesurer encore la hauteur de l'image B. On trouve ainsi :

$$Q = \sqrt{\left(\frac{A}{B} - 1\right)^2 \times \frac{F_0}{2 \Delta F}}$$

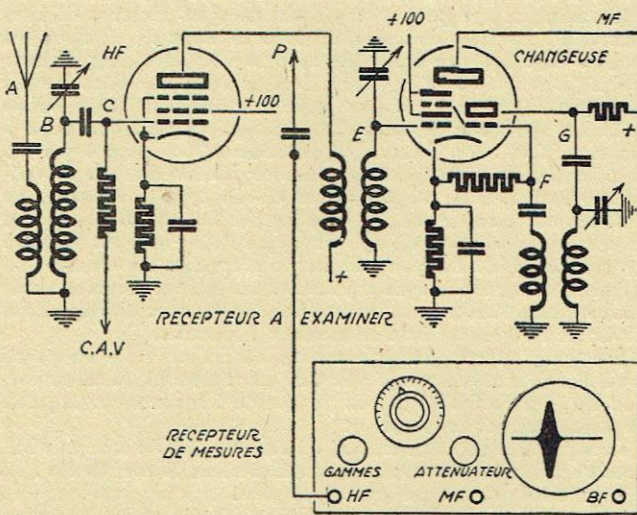


Fig. 17. — Vérification de la partie HF d'un récepteur. Emploi en voltmètre à lampes.

9° Mesure d'une fréquence (fig. 23).

Injecter d'abord les harmoniques de 100. Lire la fréquence F_1 à 100 KC/S près sur le cadran du récepteur de mesures. Injecter ensuite les 10 KC/S et augmenter ou diminuer la valeur lue de la fréquence F_1 du nombre d'images séparant celle du 100 KC/S et celle du signal.

10° Mesure d'une dérive.

Procéder comme au numéro 9 en mesurant le déplacement de l'image provenant du générateur ou de l'oscillateur à vérifier par rapport à l'image provenant de l'harmonique le plus proche.

11° Mesure des condensateurs de faible valeur.

Procéder comme au numéro 8 en connectant le condensateur CX en parallèle avec CH. Si CH est étalonné en pF on peut lire directement la valeur de CX.

Pour vérifier des condensateurs rapidement, on place l'image au centre pour le condensateur étalon et l'on regarde le déplacement de l'image pour chaque condensateur à vérifier. Ce déplacement peut être étalonné en %.

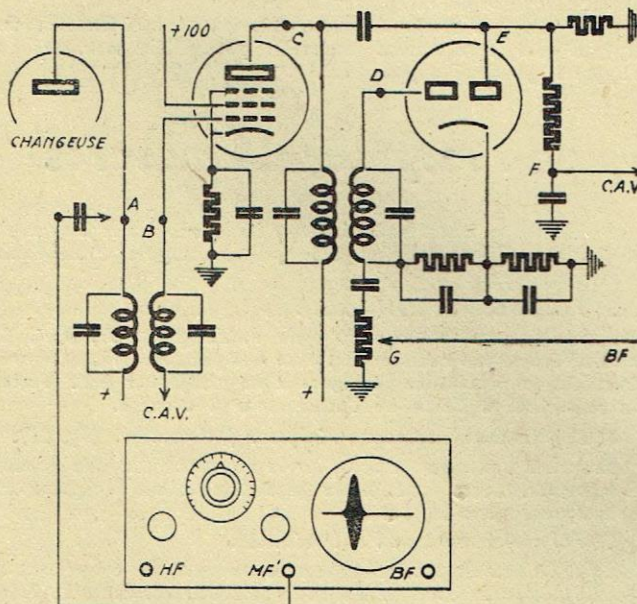


Fig. 18. — Vérification de la partie MF.

12° Mesure des transformateurs MF.

Procéder comme au numéro 8 en connectant le récepteur de mesures avec B. Injecter les harmoniques d'un multivibrateur et placer l'image au centre pour la fréquence exacte. Remplacer ensuite le transformateur étalon par le transformateur à mesurer et placer l'enveloppe au centre en accordant le transfo. Vérifier le gain par l'amplitude verticale.

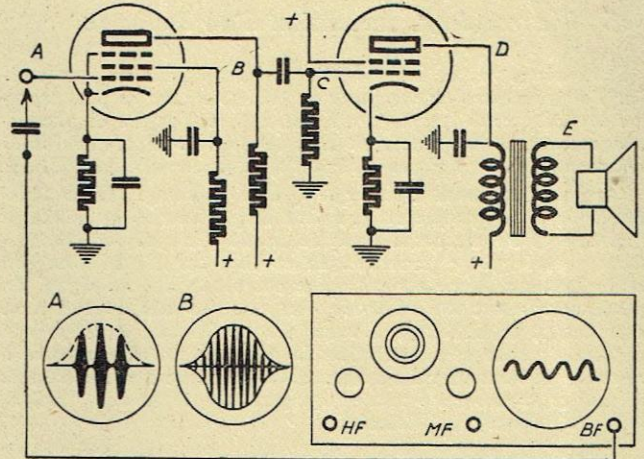


Fig. 19. — Relevé des courbes Fig. 20. — Vérification de la partie BF.

13° Vérification des lampes HF ou MF.

Relier le récepteur de mesures avec la diode d'un récepteur à examiner (Position MF). Mesurer l'amplitude verticale avec des lampes étalons. Remplacer ces lampes par des lampes à vérifier et mesurer chaque fois l'amplitude verticale qui indique le gain total. On peut construire un récepteur spécial comportant un canal avec des lampes étalons et un autre avec des lampes à examiner. Chaque étage comporte un commutateur permettant de passer, soit sur l'étalon, soit sur la lampe à vérifier. On peut effectuer les mêmes mesures en BF en mesurant le gain (verticalement) et la distorsion par l'oscillogramme. Un tel lampemètre dynamique peut rendre des services très appréciables. Il peut être complété par des appareils de mesures destinés à la mesure des courants et des tensions des différentes électrodes.

14° Mesure du couplage d'antenne.

Procéder comme au numéro 2 en connectant le récepteur de mesures avec A. Position : MF. Vérifier ensuite si le gain est constant sur toute la gamme. Vérifier les points de résonance. Changer le couplage d'antenne et l'impédance du bobinage d'antenne pour obtenir un gain constant. Chercher la fréquence-image et vérifier l'efficacité de la présélection.

15° Vérification de la détection.

Procéder comme au numéro 2 en connectant le récepteur de mesures sur D (Position MF) et ensuite sur G (Position BF). Tracer la courbe MF-BF en commençant par des tensions faibles et en augmentant la tension à chaque nouvelle mesure.

16° Mesure de l'antifading.

Connecter le récepteur de mesures avec D comme précédemment. Augmenter le signal HF et mesurer l'augmentation correspondante du signal MF. Tracer la courbe HF (à l'entrée) et MF (à la sortie) sans moduler le signal.

17° Mesure d'un atténuateur HF.

Connecter l'atténuateur à l'entrée du récepteur de mesures

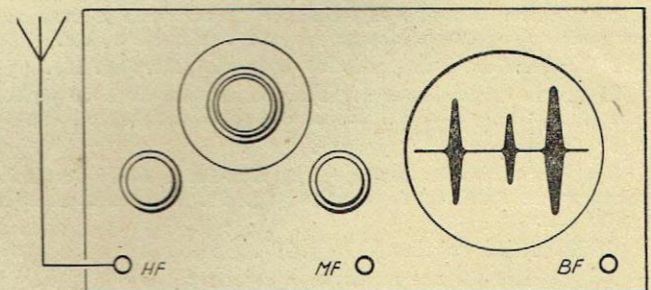


Fig. 21. — Fonctionnement comme récepteur panoramique.

et vérifier l'atténuation par la variation de l'amplitude verticale de l'image.

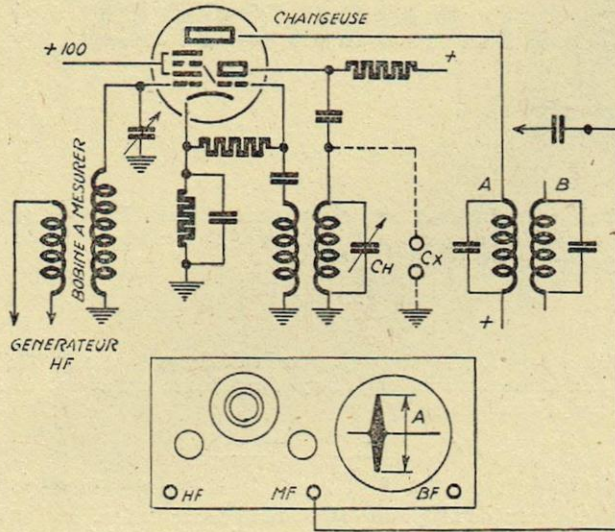


Fig. 22. — Mesure d'un Q.

18° Mesure d'un bobinage oscillateur.

Chaque changeuse de fréquence nécessite une tension d'oscillation locale bien définie correspondante à la pente maximum de la lampe.

Pour vérifier le bobinage oscillateur, connecter le récepteur de mesures comme au numéro 2 avec A et varier le couplage du bobinage oscillateur pour obtenir la plus grande déviation verticale de l'image. Supprimer la commande unique pendant ces essais.

19° Mesure des sifflements sur le double de la MF.

Faire le même branchement comme au numéro 2 en connectant le récepteur de mesures avec A. Accorder le récepteur à examiner sur le double de la MF et vérifier les sifflements par

le défilé des images fantômes ne correspondant pas aux signaux d'entrée.

v. 20° Mesure du rerayonnement.

Connecter le récepteur de mesures avec l'antenne du récepteur à examiner et accorder le premier sur la fréquence de l'oscillateur local du deuxième. L'image obtenue correspond au signal de l'oscillateur local rayonné par l'antenne. Mesurer la tension en microvolts par le procédé habituel. Le rayonnement

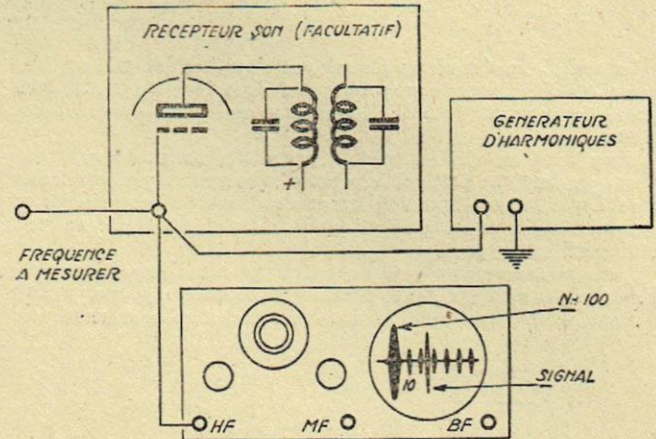


Fig. 23. — Mesure d'une fréquence.

d'un bon récepteur professionnel ne doit pas dépasser 20 microvolts.

21° Mesure des résistances en HF.

Insérer la résistance à mesurer dans la cathode de la lampe HF. Court-circuiter la résistance, mesurer le gain. Ouvrir ensuite le circuit et mesurer à nouveau le gain. Faire ces mesures sur différentes fréquences.

Ce procédé s'applique aux résistances de faible valeur.

Pour les valeurs élevées, connecter la résistance en parallèle avec le circuit oscillant et mesurer le gain avec et sans la résistance.

Groupement Technique de l'Industrie Radioélectrique (G.T.I.R.)

En 1937, un groupe d'ingénieurs se réunissait mensuellement pour parler des questions intéressant leur profession. Ce groupement s'appelait à cette époque « L'Association des Ingénieurs Radio ». Le succès de ces réunions allant toujours croissant, il s'avéra utile de les rendre en quelque sorte officielles. C'est pourquoi, à la suite d'un accord avec la Société des Radioélectriciens, ce groupement fut réuni à ladite Société, sous le titre de 2^e section. Dans la période 1938-1939, les réunions mensuelles eurent lieu régulièrement, et la plupart des questions intéressant la technique du récepteur de radiodiffusion y furent abordées et traitées avec beaucoup d'opportunité. C'est à ce groupement que fut confié par le Syndicat Professionnel de l'Industrie Radioélectrique (S. P. I. R.) l'étude des standards concernant les gammes des récepteurs de radiodiffusion.

Pendant l'occupation, il fallut renoncer aux réunions officielles, mais les membres du bureau purent maintenir le contact entre eux et avec les principaux adhérents.

Depuis la libération, notre Groupement a repris avec succès ses séances mensuelles qui se tiennent maintenant le premier jeudi de chaque mois, à 17 heures, salle de la Société des Ingénieurs de l'Automobile, 2, rue de Presbourg, Paris.

Etant donné le développement pris par notre Groupement, d'une part, et, d'autre part, par la tendance technique et industrielle des travaux de ses membres, notre Groupement a décidé de reprendre son autonomie et de se constituer légalement sous le titre « Groupement Technique de l'Industrie Radioélectrique » (G. T. I. R.).

Notre Groupement se défend d'être un syndicat ou un organisme similaire; c'est une association de techniciens ayant pour but de se communiquer leurs travaux et leurs documentations et de procéder en commun à toute étude ou recherche devant servir à l'amélioration de la technique radioélectrique en France.

Le Groupement Technique de l'Industrie Radioélectrique

entend donc continuer son travail suivant les méthodes qu'il a toujours utilisées, méthodes ayant pour but d'arriver rapidement à un résultat pratique, et non pas en remettant de discussion en discussion et de commission en commission des travaux qui n'aboutissent jamais.

Le Groupement Technique de l'Industrie Radioélectrique accueille au cours de ses séances mensuelles les conférences et les communications de ses membres sur tous les sujets intéressant la technique et la construction radioélectriques.

D'autre part, au sein de ses commissions, il étudie les questions d'intérêt général et aboutit à des conclusions qui sont communiquées à tous les membres.

Le Groupement Technique de l'Industrie Radioélectrique n'étant pas et ne voulant pas être un organisme officiel, n'a pas la prétention d'imposer les décisions de ses commissions; mais il espère que ces décisions, inspirées avant tout par le bon sens, constitueront pour l'industrie française des directives utiles et précises.

Enfin, le Groupement Technique de l'Industrie Radioélectrique publiera « Le dossier technique de la radio », recueil de documents techniques sur tout le matériel utilisé dans notre industrie.

Les statuts et le programme détaillé du G. T. I. R. seront publiés ultérieurement; ce programme sera d'ailleurs exposé à la prochaine séance du G. T. I. R., le jeudi 3 mai 1945 (2, rue de Presbourg, à 17 heures).

A l'ordre du jour de cette séance, fin de la communication de M. Charlin sur les mesures acoustiques des haut-parleurs, avec projection de courbes.

Le G. T. I. R. convie tous les techniciens et industriels de la radio à suivre ses prochaines séances.

Le Président : Francis COSNARD.

Pour tous renseignements, s'adresser à M. Francis Cosnard, 15, avenue Gambetta, Bois-Colombes (Seine).

CHOCs ET RÉGIMES TRANSITOIRES

par Roland MAZE

La technique des chocs électriques s'est étendue très rapidement et s'applique aux principaux domaines de la science pure, des transmissions télégraphiques, de la télévision et des mesures.

Dans tous les circuits excités par chocs ou producteurs de chocs on s'attache particulièrement à la forme du phénomène et à sa durée, il est donc important de connaître les principaux types de régimes transitoires engendrés par ces chocs en vue d'une utilisation pratique.

Nous allons commencer par traiter le cas d'impulsions isolées afin de négliger l'effet d'une composante moyenne.

Nous considérons que le choc le plus simple et usuel est

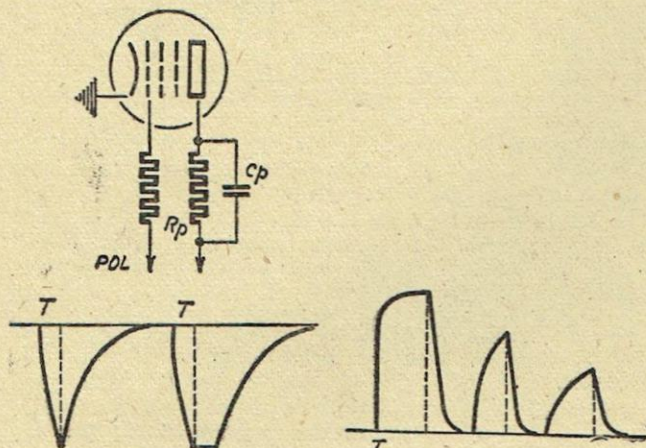


Fig. 1.

Fig. 2.

celui produit par la décharge et la charge d'une capacité à travers une résistance.

Le circuit producteur de choc est constitué par une lampe polarisée par la grille, de telle sorte que le courant plaque soit nul et au delà (fig. 1). En appliquant sur la grille un choc positif ample et bref de préférence, la décharge du condensateur est déterminée par la variation de résistance interne du tube qui généralement s'effondre extrêmement vite; au contraire, la restitution du potentiel plaque s'effectue en régime libre avec la constante de temps $R_p C_p$.

Il est toujours intéressant d'obtenir un front raide pour exciter sans retard tout autre circuit, et il est facile de voir sur le réseau de Kellog, que la variation de résistance interne d'une pentode est bien plus brutale pour une résistance de charge élevée que faible, ceci joint au fait que l'on ne débite pas au repos permet d'appliquer des tensions élevées accroissant encore la raideur de la décharge.

Si le choc positif appliqué sur la grille est quelque peu rectangulaire ou relativement lent, le régime de décharge du circuit plaque s'étant effectué totalement, peut présenter un temps de repos correspondant à la tension de déchet; dans ce cas, le choc produit est marqué par un palier en fin de décharge.

Examinons maintenant le cas d'une lampe non polarisée, excitée par un choc négatif et productrice d'un choc positif. La résistance interne de la lampe devient brusquement infinie et la courbe de charge du circuit plaque en régime libre est déterminée par la constante de temps $R_p C_p$.

Suivant la valeur de cette constante et la durée du choc négatif, la charge est partielle ou complète. Au moment où le blocage cesse la résistance interne s'effondre déterminant une décharge à front raide. En général, le choc positif type est représenté (fig. 2); il résulte que pour obtenir un départ brusque, il faut une faible constante de temps plaque et bien adapter le choc d'excitation; dans ce cas, le premier circuit est nettement préférable.

Passons maintenant aux régimes transitoires. Le choc type dont nous avons parlé représenté (fig. 3) s'exprime par deux équations qui sont :

(a) $v = E \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}} \right)$ pour la décharge $0 < t < T$ où τ_1 est la constante de temps moyenne pendant la décharge et T le temps de décharge.

(b) $v_e = E \left(1 - e^{-\frac{-T}{\tau_1}} \right) \cdot e^{-\frac{-t-T}{\tau_1}}$, $t > T$ où τ_1 est égal à la constante de temps du régime libre de restitution.

Ce choc ainsi déterminé est envoyé par capacité sur une grille, étant négatif il n'y a pas de courant grille, ce qui simplifie le problème.

D'une manière générale, considérons le circuit équivalent de la fig. 4 et supposons que le phénomène observé au point P sur l'oscilloscope soit $V_p = f(t)$, le régime transitoire au point G s'exprime par l'équation différentielle :

$$(c) \quad V_g + \tau_2 \frac{dV_g}{dt} = \tau_2' \frac{dV_p}{dt} \quad \text{avec} \quad \rightarrow$$

$$\rightarrow \begin{cases} R_g C_g = \tau_2' \\ R_g (C_g + C_g') = \tau_2 \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{Si } C_g \text{ est très grand, cette} \\ \text{équation se ramène à} \\ \frac{dV_g}{dt} = \frac{dV_p}{dt}, \text{ c'est-à-dire que} \end{array}$$

les variations primaires sont transmises fidèlement, résultat classique bien connu.

Si C_g n'est pas grand, et pour intégrer l'équation (c) nous pouvons prendre comme fonction q le choc exprimé par les équations (a) et (b).

Dans ces conditions, nous obtenons deux intégrales :

$$v_g = \frac{E \tau_1'}{\tau_1 - \tau_2} \left[\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_2}} \right) - \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}} \right) \right] \quad 0 < t < T$$

$$v_g = \frac{E \tau_1'}{\tau_1 - \tau_2} \left[\left(1 - e^{-\frac{T}{\tau_2}} \right) \cdot e^{-\frac{t-T}{\tau_2}} - \left(1 - e^{-\frac{T}{\tau_1}} \right) \cdot e^{-\frac{t-T}{\tau_1}} \right] \quad t > T$$

Considérons le cas pratique où $\tau_1 > \tau_1' \gg \tau_2$, c'est-à-dire d'une décharge à front raide en P, d'une restitution plus lente et d'un couplage capacitif faible.

La courbe représentative de l'équation (d) résulte de la différence des ordonnées de deux décharges exponentielles par-

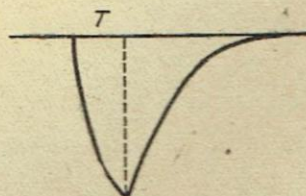


Fig. 3.

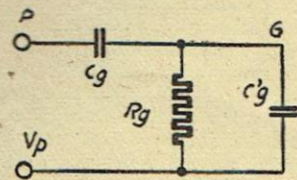


Fig. 4.

tant de la même origine, mais dont l'une (régime libre du circuit grille) décroît plus vite que l'autre.

La courbe (e) résulte également de la différence des ordonnées de deux exponentielles de restitution partant des potentiels respectifs de fin de décharge.

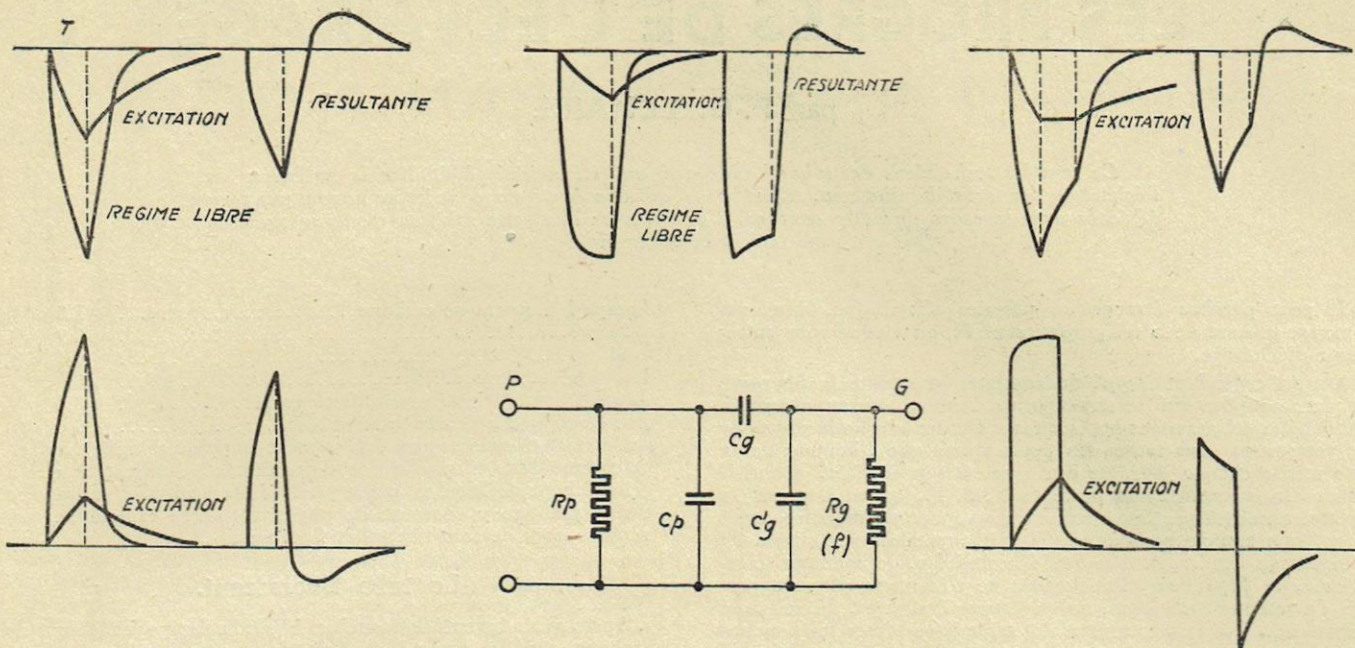


Fig. 5.

Fig. 6.

Le processus de la déformation est illustré par les figures (5) pour les cas les plus usuels de choc négatifs ou positifs. On remarque la formation d'onde inverse et la largeur limite vers laquelle on peut tendre : choc rectangulaire de largeur T.

On peut objecter que le fait d'appliquer le circuit de la fig. 4 à la plaque de la lampe productrice du choc négatif peut affecter la forme de ce dernier.

Examinons le circuit complet équivalent de la fig. 5. Le régime libre au point P est déterminé par l'équation :

négatif, enfin le potentiel de la grille revient de ces régions lointaines au zéro en régime libre déterminé par une équation semblable à l'équation (f). Il suffit d'inverser les paramètres, le circuit étant symétrique.

Prenant une lampe complète à la place de la diode, il est facile de voir que le phénomène reste le même et la lampe se bloque vigoureusement.

Il en résulte que si les chocs positifs sont répétés périodiquement, et si la constante de temps du circuit grille est assez

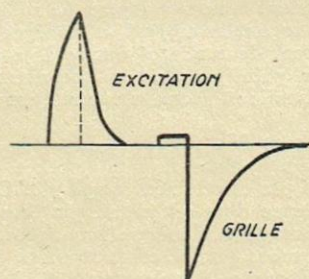


Fig. 7.

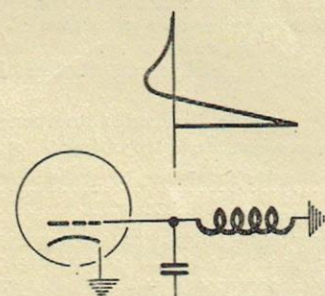


Fig. 8.

$$(f) \frac{d^2 v p}{dt^2} (s \tau_2 - s \tau'_2) + (s + \tau_2) \frac{d v p}{dt} + v p = 0$$

avec $s = \frac{R_p}{C_p + C_g}$ $\tau_2 = R_g (C_g + C'_g)$
 $s' = \frac{R_p}{C_g}$ $\tau'_2 = R_g C_g$

Notons que si C'_g et C_p sont nuls, l'équation ramenée au premier ordre par suite de la disparition du terme du deuxième ordre nous donne un terme ayant $(s + \tau_2)$ pour constante de temps, c'est-à-dire $(R_p + R_g) C_g$. Si C_p n'est pas nul, le terme du deuxième ordre est très petit, si bien que l'intégrale nous donne deux termes exponentiels dont l'un très rapide et peu ample n'a pas d'effet notable et peut être négligé.

Ce que nous avons vu précédemment reste donc valable en tenant compte d'un léger accroissement du temps de restitution du choc excitateur déterminé par $R_p C_p + (R_p + R_g) C_g$. Effet du courant grille.

Envoyons un choc positif sur la grille d'une lampe réduite à la diode (grille cathode). Celle-ci débite pendant le temps T, et le potentiel grille reste pratiquement constant alors que celui de la plaque de la lampe d'excitation continue à monter. Pendant la deuxième phase, il n'y a plus de courant grille et le retour brusque du choc excitateur déclenche un front raide

forte, la lampe se bloque en permanence automatiquement et s'ouvre périodiquement, engendrant une série de chocs négatifs se rapprochant de la dent de scie, pour peu que la courbe de restitution plaque ne s'achève pas. Ce mode de fonctionnement se rencontre dans les multivibrateurs.

Naturellement, si la lampe est déjà polarisée et reçoit un choc simple, on observe une partie écartée sur la grille dont l'amplitude est égale au recul de grille.

Pour terminer, je signale un procédé permettant d'obtenir des chocs très brefs.

L'obtention de chocs brefs par résistance capacité nous limite au temps T, mais par des déformations successives on peut faire apparaître des temps de décharge de plus en plus courts.

Un moyen plus expéditif consiste à placer dans la grille une self de fréquence propre élevée excitée par un choc négatif à front raide de forte amplitude.

Par suite de l'effet diode de la grille non polarisée, le phénomène oscillatoire est complètement amorti au moment du retour positif inverse, si bien que le choc résultant reste de forme simple. En prenant une self ayant un Q élevé et une lampe HF à forte pente, il est possible de l'amplifier et d'obtenir une amplitude notable pour une durée de 10^{-7} à 10^{-8} sec.

LES PROGRÈS DE L'ÉCLAIRAGE

par P.-G. LEMAIRE

Ce sont les techniciens des tubes à vide qui ont été amenés à étudier le problème de l'éclairage par tube luminescent. C'est pourquoi une étude sur ce sujet ne nous a pas paru déplacée dans le cadre de notre ouvrage, d'autant plus que cette solution moderne présente un intérêt considérable.

Il peut paraître étrange au premier abord que, dans un ouvrage traitant de la télégraphie sans fil, on vienne vous entretenir d'éclairage.

On est cependant frappé de constater que toute la physique moderne repose sur la structure de l'atome, noyau complexe autour duquel gravitent les électrons. Or, les lois de la physique se retrouvent dans toutes les applications que l'homme de la rue utilise chaque jour, de son réveil à son coucher, quand il tourne le bouton de son poste de T. S. F., quand il prend le métro, alimenté par les redresseurs à vapeur de mercure, aussi bien, que comme nous allons le voir, quand il s'éclairera. Et l'ingénieur éclairagiste, le radio technicien, le monteur électricien, le dépanneur, l'utilisateur ne s'étonnent plus de parler de cathodes, d'anodes, de substances émissives, de selfs, de capacités... Ces termes sont maintenant dans toutes les bouches et se retrouvent dans toutes les merveilleuses inventions qui constituent le progrès. Ce progrès qui, comme la langue d'Esopé, est ce qu'il y a de meilleur et ce qu'il y a de pire.

Il n'est donc pas si malséant qu'il paraît à première vue de vous parler des progrès de l'éclairage.

Depuis cent ans, l'art de l'éclairage a considérablement évolué, mais le rendement propre de nos sources lumineuses est encore très faible, car nous utilisons l'énergie non pas pour fournir directement de la lumière, mais pour échauffer des corps à une température telle qu'ils émettent, parmi bien d'autres radiations, un peu d'énergie visible.

Rappelons que si l'on exprime en watts la puissance totale dépensée dans une source de lumière et en lumens le flux lumineux global émis par cette source, le rendement de la source sera d'autant meilleur que le nombre de lumens émis sera plus grand pour un même nombre de watts absorbés. Tout naturellement, on est amené à apprécier la qualité d'une source lumineuse en considérant le nombre de lumens émis par watt dépensé.

C'est ce que l'on appelle l'efficacité lumineuse de la source. Citons quelques valeurs de cette efficacité :

Bougie stéarine.....	0,14 lu/w
Lampe à huile.....	0,22 —
Lampe à pétrole.....	0,30 —
Bec à gaz papillon.....	0,16 —
Manchon à gaz.....	1,8 —
Lampe à filament carbone.....	3 —
Lampe à vide (25 w.).....	9,7 —
Lampe à gaz (40 w.).....	11 —
Lampe à gaz (1.000 w.).....	20 —
Arc électrique à charbons ordinaires.....	21 —
Arc électrique à charbons minéralisés.....	50 —

Mais peut-on envisager dans l'avenir des efficacités lumineuses plus importantes, et monter ainsi indéfiniment ? Non, car la lumière visible représente de l'énergie, et certains physiciens comme Angstrom et Wood ont recherché, en mesurant l'énergie émise au moyen d'un couple thermoélectrique, la valeur de l'équivalent lumineux du watt. Ils ont ainsi trouvé que, pour la lumière blanche de même composition que celle du jour moyen, 1 watt équivaut à 250 lumens environ.

Cela veut dire que, si l'on arrivait à fabriquer une lampe parfaite, son efficacité lumineuse serait de 250 lumens par watt (lumière froide).

On en déduit donc facilement le rendement propre des différentes sources dont nous venons de parler. Ce rendement a la définition habituelle des rendements : rapports en % entre l'énergie utilisable et l'énergie totale fournie :

Bougie stéarine.....	0,056 %
Lampe à huile.....	0,088 %
Lampe à pétrole.....	0,12 %
Bec à gaz papillon.....	0,064 %
Manchon à gaz.....	0,72 %

Lampe à filament de carbone.....	1,2 %
25 w.....	3,9 %
40 w.....	4,4 %
1.000 w.....	8 %
Arc électrique à charbons ordinaires.....	8,4 %
Arc électrique à charbons métallisés.....	20 %

Ces faibles valeurs ont évidemment frappé les ingénieurs, et, la comme dans bien d'autres domaines, c'est la nature qui a orienté leurs recherches, car le ver luisant, rayonnant sa lumière froide par un phénomène de phosphorescence biologique, devance encore de loin nos tubes fluorescents.

Le tube fluorescent.

Après avoir inventé le manchon à gaz, la lampe à filament de carbone, puis la lampe à filament de tungstène à fil rectiligne, la lampe à filament de tungstène boudiné dans le vide, dans l'azote, dans l'argon, dans le krypton, et enfin la lampe à filament doublement spirale, l'ingénieur ne pouvait concevoir des rendements supérieurs dans ce domaine : il fallait, ou utiliser un gaz plus lourd et fournissant moins de pertes par conductibilité, ou a proposé le xénon, ou le fluorure de tungstène, ou trouver un nouveau filament encore plus réfractaire et moins volatil que le tungstène (lampe de Nerst). Mais, dans cet ordre d'idée, on ne pouvait faire croître le rendement que dans de très faibles proportions.

C'est alors que l'on se tourna vers l'arc électrique, c'est-à-dire la décharge dans les gaz, à faible, moyenne ou haute pression.

Il y eut d'abord les arcs à charbon, puis à charbon métallisé et ensuite les tubes à décharge. Tubes à vapeurs de mercure à faible pression, lampes à vapeur de sodium, tubes luminescents à néon, argon, azote, gaz carbonique, etc.

Toutes ces sources de lumières ont leurs avantages et leurs inconvénients. Le principal de ces inconvénients réside en l'émission d'une lumière fortement colorée, souvent désagréable à la vue.

Le tube fluorescent fait partie de la catégorie des tubes à décharge luminescente, mais la luminescence du gaz contenu dans le tube n'est pas directement employée. On l'utilise pour exciter la fluorescence d'un sel métallique convenable qui agit comme un transformateur d'énergie lumineuse.

L'éclairage par tubes luminescents remonte aux environs de 1904, et M. de Valbreuze les présentait alors à la Société Française des Electriciens. Tout de suite on proposa d'utiliser la fluorescence pour corriger la teinte bléuetée de la décharge dans la vapeur de mercure, car, évidemment, un écran rouge ne résolvait pas la question, puisque dans ces conditions le rendement devenait presque nul. C'est en 1908 ou 1909 que l'on eut, pour la première fois, l'idée d'enduire l'intérieur des tubes avec un produit à fluorescence rouge : la rhodamine. Mais on s'est alors heurté à des difficultés presque insurmontables, comme de fixer le produit fluorescent dans le tube, et l'on ne connaissait pas la technique des produits fluorescents. Vers 1932, les premiers tubes, fluorescents, à base de sulfure de zinc, naissent aux Etats-Unis. En 1935 apparurent en France les tubes fluorescents à haute tension, et en 1937 ou 1938, les tubes fluorescents à basse tension ou tubes fluorescents proprement dits.

Description d'un tube fluorescent.

Il est bien entendu que nous désignons sous le vocable « tube fluorescent » (et non luminescent) la lampe fluorescente fonctionnant sous la tension normale des réseaux, soit 115 V ou 220 V.

Il est alors essentiellement constitué par un tube de verre de 50 centimètres ou 100 centimètres de long environ, selon la différence de potentiel de fonctionnement. Le diamètre du tube est de 28 ou 38 millimètres.

Il contient de l'argon à faible pression (4 millimètres de mercure environ) et une gouttelette de mercure.

Aux deux extrémités du tube se trouvent deux électrodes protégées, constituées par un filament métallique fixant une matière active émissive à base d'oxydes d'alcalino-terreux (baryum, calcium, strontium) et analogue aux matières émissives utilisées dans les lampes de T. S. F. Ces électrodes sont donc

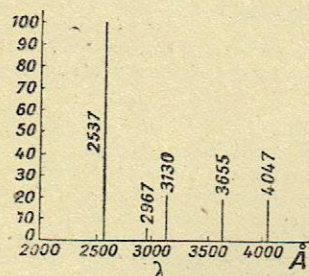


Fig. 1. — Luminescence de la vapeur de mercure à basse pression. Répartition énergétique des raies invisibles ultra-violettes.

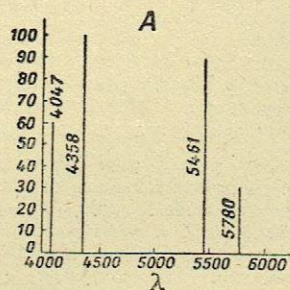


Fig. 2. — Luminescence de la vapeur de mercure à basse pression. Répartition énergétique des raies visibles. (Les échelles des ordonnées sont différentes sur les figures 1 et 2.)

des cathodes chaudes du type de Wehnelt. Cependant, en cours de fonctionnement normal du tube, aucun chauffage des cathodes n'est prévu. Elles sont portées au rouge sous le seul effet du travail de sortie des électrons correspondant à la chute de potentiel cathodique observée : 13 à 14 volts.

Naturellement, en fonctionnement alternatif, ces électrodes sont tour à tour cathodes et anodes. Le mécanisme de l'allumage du tube est le suivant :

La matière active émet des électrons. Ces électrons, sous l'action de la différence de potentiel existant entre les électrodes, bombardent les molécules de gaz (vapeur de mercure et argon) et ionisent le gaz le plus facilement ionisable (vapeur de mercure). Il devient conducteur et l'arc jaillit.

En fait, lorsque le tube est froid, le mercure est condensé et la pression de vapeur saturante est très faible : l'arc ne pourrait s'amorcer. La présence de l'argon favorise la production de l'arc. Puis le tube s'échauffe et sa température atteint environ 40° C en fonctionnement normal. La pression de vapeur saturante de mercure s'accroît pour atteindre 1/10 de millimètre de mercure.

Luminescence d'un tube fluorescent.

Nous voyons donc d'une manière très schématique que seule la luminescence de la vapeur de mercure se produit : lors de la collision d'un électron contre un ion, il y a, selon la théorie quantique, passage d'un électron d'un certain niveau à un niveau inférieur et émission de photons ayant une énergie bien déterminée. Cette luminescence est faiblement visible et fortement colorée en bleu.

Lorsqu'on l'étude au spectrographe, on remarque l'émission de plusieurs raies dont l'une, dans l'ultra-violet, est particulièrement intense.

Sur la figure 1, les raies invisibles sont représentées et l'intensité de la raie 2.537 est indiquée par la valeur 100.

La figure 2 montre la place des raies visibles qui sont :

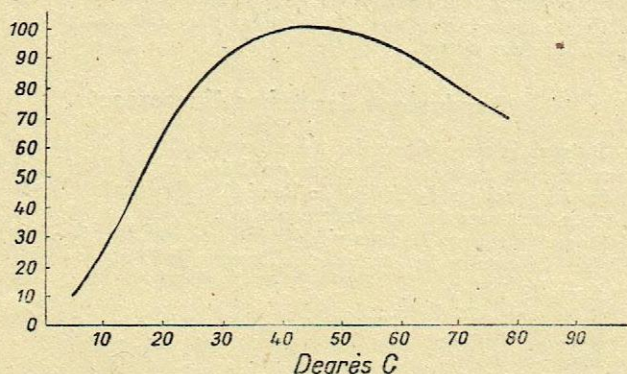


Fig. 3. — Variation de l'énergie lumineuse rayonnée par un tube fluorescent en fonction de la température.

Une raie visible.....	4.047 très peu visible
Une raie bleue.....	4.358
Une raie verte.....	5.461 très visible
Une raie jaune.....	5.780

la radio en france

La raie bleue possède la plus grande énergie, mais c'est la raie verte (au maximum de sensibilité de l'œil), qui est la plus visible.

Notons enfin qu'il existe d'autres raies ultra-violettes (entre autres la raie 1.850) et des raies infra-rouges.

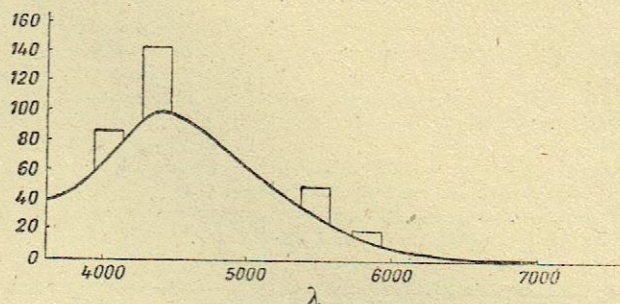


Fig. 4. — Répartition spectrale de l'énergie fluorescente du tungstate de calcium (nuance bleue).

Mais, pour indiquer la prépondérance de la raie 2.537 : si 7,5 w, sont rayonnés par elle, les autres raies ne rayonnent que 0,8 w.

Il faut donc chercher à obtenir cette raie dans les meilleures conditions possibles. La figure 3 montre comment en varie l'intensité avec la température du tube. Elle décroît très vite avec la température. La température optimale (40° C environ) est obtenue en dimensionnant convenablement le tube et l'on montre que, dans ces conditions, le diamètre et la longueur sont liés avec la puissance pour avoir une surface de refroidissement convenable.

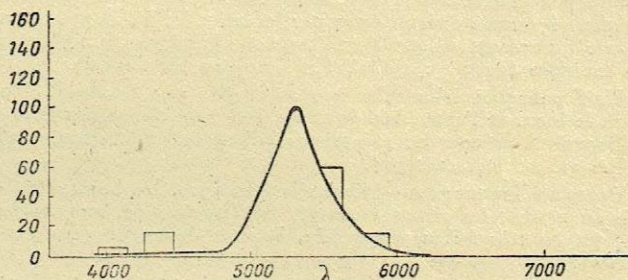


Fig. 5. — Répartition spectrale de l'énergie fluorescente du silicate de zinc (nuance verte).

Dès maintenant, nous voyons qu'un tube ne fonctionnera pas dans un milieu ambiant froid (extérieur en hiver) et qu'il ne donnera son flux maximum qu'après quelques minutes de fonctionnement.

Fluorescence des tubes.

On a découvert que certains sels métalliques à l'état cristallisé avaient la propriété de transformer une énergie lumineuse ultra-violette existant sous forme de raie en énergie lumineuse visible sous forme de bande spectrale.

Ces substances fonctionnent donc par un mécanisme très mal connu comme un changeur de fréquence et justement ces substances ont un meilleur rendement de transformation pour la raie 2.537.

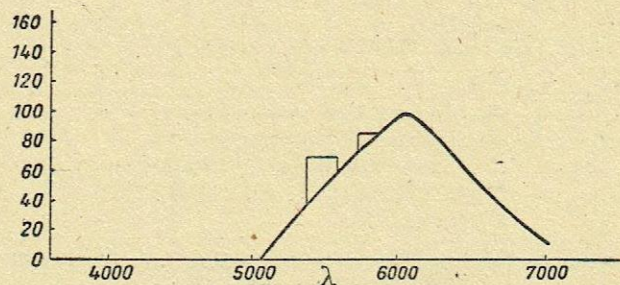


Fig. 6. — Répartition spectrale de l'énergie fluorescente du silicate double de zinc et de glucinium (nuance jaune).

Autrefois on ne connaissait que le sulfure de zinc, maintenant on a mis au point :
Le silicate d'aluminium et cérium à fluorescence violette ;
Le tungstate de calcium et cérium à fluorescence bleue ;

Le tungstate de magnésium et cérium à fluorescence bleu-vert;
 Le silicate de zinc et cérium à fluorescence verte;
 Le silicate double de zinc et de beryllium à fluorescence jaune;

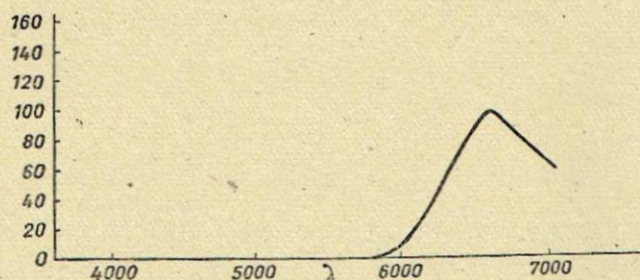


Fig. 7. — Répartition spectrale de l'énergie fluorescente du borate de cadmium (nuance rouge).

Le borate de cadmium à fluorescence rouge, et quelques autres sels encore, inspirés d'ailleurs des compositions des pierres précieuses fluorescentes que l'on rencontre dans la nature : béryl, émeraude, grenat, rubis, etc.

Ces corps fournissent une gamme variée de bandes lumineuses s'étageant et se chevauchant dans tout le spectre visible. En mélangeant convenablement ces substances, on va pouvoir obtenir telle couleur que l'on désirera.

Quelle est la technique de la fluorescence ? Cela nous l'ignorons à peu près complètement. Evidemment, on conçoit que les photons à grande énergie émis par les raies U. V. frappant un atome fluorescent délogent un électron en émettant un photon de moindre énergie : c'est l'effet Compton bien connu.

Mais pourquoi telle substance aura-t-elle une bande visible dans le bleu, et l'autre dans le rouge ? Pourquoi une bande ?

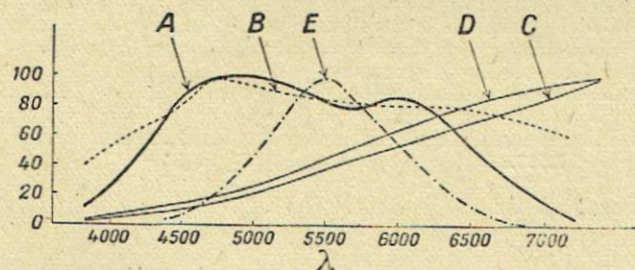
Comment prévoir les substances qui seront fluorescentes et celles qui ne le seront pas ?

Pourquoi les tungstate doivent-ils être purs, les borates activés au plomb, les silicates activés au manganèse, ces corps entrant en très faible proportion, à l'état de traces (phosphogènes) ?

Pourquoi les corps comme le cuivre, le fer, le nickel à l'état de traces (inférieur à 1 0/00) sont-ils des poisons qui diminuent ou suppriment la fluorescence ; le plomb est un poison pour les silicates.

Vous concevez combien ces recherches sont délicates, et combien la loi du hasard intervient pour le chercheur.

Pour obtenir la meilleure utilisation de cette fameuse raie 2.537 rapidement absorbée par le verre, on est conduit à étendre la substance fluorescente, sous forme de poudre, à l'intérieur



- A — Fluorescence lumière du jour
- B — Lumière du jour totale
- C — Lampe à incandescence 40 watts
- D — Lampe à incandescence 500 watts
- E — Oeil humain

Fig. 8. — Répartition spectrale de l'énergie rayonnée par différentes sources lumineuses.

du tube où on la fixe en couche mince, régulière, par divers procédés brevetés.

On obtient ainsi des tubes qui ont l'aspect de lampes opales ou linolytes, mais il est bien entendu que la lumière n'est pas produite par l'incandescence d'un filament, mais par un arc qui jaillit entre deux électrodes convenablement traitées.

Tubes fluorescents colorés.

On peut donc, en utilisant les produits fluorescents à l'état isolé, obtenir des tubes lumineux colorés.

La figure 4 représente la courbe de répartition de l'énergie spectrale d'un tube enduit au tungstate de calcium. Les rectangles indiquent l'emplacement et l'énergie comparée des différentes raies du spectre lumineux visible. La substance fluorescente absorbe plus ou moins ces raies qui influent alors légèrement sur la couleur apparente.

L'efficacité lumineuse d'un tel tube est de 19 lu/w.

Les figures 5, 6, et 7 donnent les répartitions énergétiques dans le spectre de tubes enduits au silicate de zinc, au silicate double de zinc et de beryllium et au borate de cadmium dont les efficacités sont respectivement 54, 36 et 18 lumens par watt. On observe que le borate absorbe complètement les raies visibles du mercure.

Enfin, en mélangeant les substances, on obtiendra telle couleur que l'on voudra, et en particulier une lumière blanche analogue à la lumière solaire : analogue, car la lumière solaire est très mal définie ; elle n'est pas la même le matin, le midi et le soir, au soleil et à l'ombre, vers le zénith ou par réflexion sur une surface blanche, en hiver et en été, par temps clair et par temps nuageux. On adopte une lumière solaire moyenne, selon les travaux de Toussaint, et on cherche à s'en approcher au mieux. C'est sensiblement la couleur du corps noir à 7.000° K.

La figure 8 montre que le résultat est très satisfaisant.

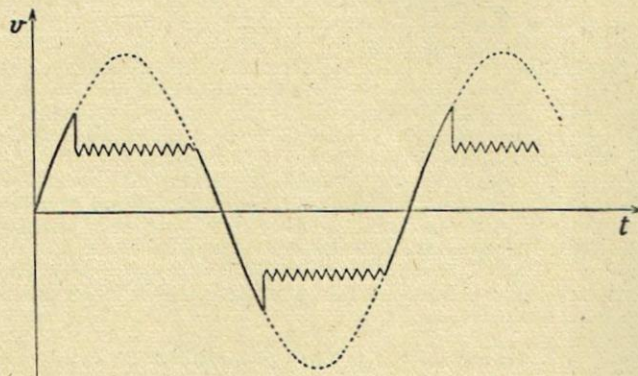


Fig. 9. — Courbe oscillographique de la tension en fonction du temps, aux bornes d'un tube fluorescent.

Mais les tubes blancs solaires sont bien désagréables dans un appartement et s'ils ne déforment pas les couleurs, ils donnent, par suite du défaut d'éclairage (on ne peut évidemment, dans les meilleures conditions, obtenir le nombre de lux produit par le jour solaire), un aspect blafard que l'on retrouve en hiver par un crépuscule neigeux.

On est donc conduit à déformer sciemment les couleurs et à rechercher des blancs rosés que l'expérience a montrés très agréables. Ces couleurs sont obtenues par mélange de trois couleurs fondamentales, selon les lois du triangle des couleurs. Ces trois couleurs sont choisies de telle sorte qu'il ne soit pas possible de reproduire l'une d'entre elles par un mélange approprié des deux autres.

Rendement des tubes fluorescents.

Puisque la température des tubes fluorescents est faible (40° C environ, par définition, et parce qu'il doit en être ainsi), nous nous rapprochons de l'idéal de l'émission de lumière froide et nous allons obtenir des rendements très supérieurs à ceux des lampes à filament. Je vous ai déjà indiqué quelques valeurs de l'efficacité lumineuse exprimée en lumens par watts :

- Bleu, 19 lu/w.;
- Bleu clair, 23 lu/w.;
- Vert, 54 lu/w.;
- Jaune, 36 lu/w.;
- Rouge, 18 lu/w.

Le rendement est maximum pour une couleur verte, ou mieux, jaune verte, puisque la sensibilité de l'œil est elle-même maximum pour cette même couleur.

En fait, les tubes blanc solaire ont une efficacité lumineuse de 3t lumens par watt, et les tubes blanc rosé atteignant 35 lu/w.

Un tube normal, blanc confort, ayant 50 centimètres de lon-

gueur et 28 millimètres de diamètre, consomme 15 watts. Il fournira donc 525 lumens environ. Une lampe de 40 w. fournit 450 lumens.

Vous voyez donc qu'un tube fluorescent donne autant de lumière en consommant environ trois fois moins d'énergie.

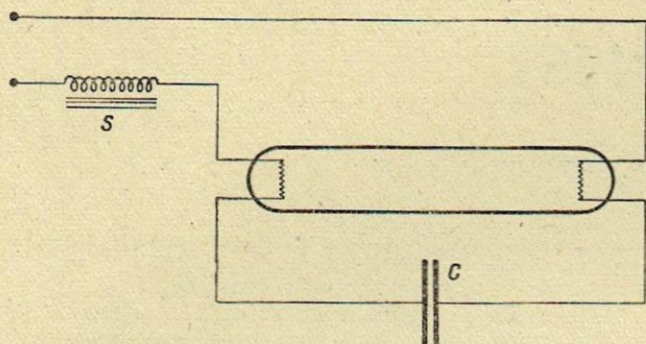


Fig. 10. — Schéma de fonctionnement d'un tube fluorescent monté aux bornes d'une capacité C formant avec la self S un circuit résonnant.

C'est un gain appréciable.

Voici d'ailleurs comment se répartit l'énergie absorbée par un tube blanc confort :

7,5 w. sont absorbés par la raie 2.537, dont 2 w. convertis en visible, 5,5 w. perdus par convection.

0,1 w. sont absorbés par les autres raies ultra-violettes.

0,2 w. sont absorbés par les raies visibles de Hg.

7,2 w. sont absorbés par les électrodes et les pertes en chaleur des tubes.

Donc l'énergie visible représente 2/15, soit 13 % de l'énergie totale.

Le rendement propre du tube est donc de 13 %. C'est aussi le rapport de 35 à 250, équivalent lumineux du watt. Ce n'est pas formidable, mais c'est quand même un progrès.

Montage électrique et fonctionnement d'un tube.

On ne peut placer un tube directement sous la tension du réseau, car l'arc électrique jouit de la propriété d'avoir une impédance qui diminue lorsque l'intensité du courant augmente. C'est ainsi que pour un tube normal, cette impédance est d'environ 20 ohms sous 300 mA. et 125 ohms sous 400 mA.

Le courant croîtrait donc au delà de toute valeur et le tube éclaterait ou les fusibles sauteraient. Il faut donc limiter le courant qui passe dans le tube. Pour cela, on peut mettre en série avec le tube, soit une résistance, soit une self, soit une capacité ou une alliance des deux derniers, ou même des trois.

Une résistance, parcourue par 330 mA., consommerait à elle seule 19,8 watts, c'est-à-dire plus que le tube lui-même. Le rendement deviendrait moins bon que pour une lampe à filament. C'est d'ailleurs la principale raison pour laquelle un tube est inutilisable en courant continu, bien que certains chercheurs aient proposé d'utiliser comme résistance une lampe à filament qui ajoute son flux propre à celui du tube.

Il faut donc utiliser un tube en courant alternatif seulement et le stabiliser soit avec une self, soit avec une capacité.

La théorie montre que la capacité provoque un scintillement du tube par suite de la création d'oscillations des relaxations, tandis que la self, au contraire, atténue ces oscillations.

En effet, la courbe de tension aux bornes du tube est loin d'être sinusoïdale. Le tube s'éteint à chaque demi-période et ne se rallume que lorsque la tension reprend une valeur suffisante. L'oscillographe cathodique indique une courbe ayant l'allure indiquée sur la figure 9 et qui se comprend d'ailleurs fort bien, puisque la tension aux bornes du tube est pratiquement constante. La pointe de tension est nécessaire au réallumage. Lors de la stabilisation d'un tube par une capacité, et surtout par un dispositif à self capacité formant un système résonnant, cette pointe de tension peut devenir considérable, dépassant la tension du réseau, et dangereuse pour les appareils, les tubes et les usagers.

En conclusion, un tube ne peut fonctionner qu'en courant alternatif et monté en série avec une self de valeur convenable. La consommation propre de cette self qui s'ajoute à la consommation réelle du tube est de l'ordre de 3 watts.

Allumage des tubes.

Les tubes sont construits de telle sorte qu'ils s'allument sous une tension très basse lorsque les électrodes sont à la tempéra-

ture ambiante. Cette tension est de l'ordre de 200 à 250 volts. Elle est cependant supérieure à la tension pointe du réseau (120 UV 2 = 170 V) qui existe aux bornes du tube avant son allumage. L'arc ne peut donc jaillir spontanément. Il faut provoquer l'ionisation du gaz, et pour cela on dispose de deux moyens :

1° Ou bien augmenter la tension aux bornes du tube jusqu'à atteindre la tension critique, ce qui revient à augmenter la violence des chocs électroniques ;

2° Ou bien chauffer les cathodes qui deviendront alors facilement émissives. Le nombre des chocs est augmenté et l'arc jaillit à basse tension.

Dans le premier cas (fig. 10), on utilise un système à résonance, self capacité. Cependant, pour éviter les défauts signalés déjà : surtension au rallumage et surtout surtension permanente en cas de son allumage accidentel du tube, il faut prendre des précautions supplémentaires.

Dans le deuxième cas (fig. 11), on court-circuite le tube à travers les cathodes à fil fin par l'intermédiaire d'un interrupteur auxiliaire. Les cathodes sont chauffées par le courant de court-circuit et lorsqu'elles sont suffisamment chaudes, on ouvre le circuit. Si l'on se trouve à un maximum de la tension, le tube s'allume. Sinon, il faut recommencer l'opération.

La self et les deux cathodes sont montées en série. Le courant qui est pratiquement le courant de court-circuit de la self atteint 450 mA. Le courant en fonctionnement devient 300 à 350 mA. L'opération est rendue automatique à l'aide d'un petit relais spécial. Il en existe de plusieurs modèles, qui sont soit magnétiques, soit thermiques, à bilame ou à fil chaud, soit à décharge dans le néon. Les Américains utilisaient un relais à battement très simple, mais disgracieux.

Conclusions.

Avantages et inconvénients du tube fluorescent.

Les avantages sont les suivants :

Lumière blanche (blanc solaire ou blanc rosé) ;

Haut rendement, faible consommation.

Forme tube esthétique et moderne.

Faible brillance 0,3 bougie par cm², ne créant aucune fatigue des yeux et ne nécessitant aucun appareil opalin supplémentaire.

Très longue durée : 2.000 à 3.000 heures.

Les tubes périssent lentement. La baisse de flux lumineux n'atteint que 18 à 20 % au bout de 2.000 heures et ne se poursuit que lentement ensuite. La mort du tube se traduit par un épuisement de la matière active des cathodes et un manque de stabilité de la décharge, accompagnés d'un décollement partiel de l'enduit.

Les inconvénients sont :

Fonctionnement simple en courant alternatif seulement.

Obligation de stabiliser chaque tube avec une self.

Dispositif d'allumage plus ou moins complexe et sujet à des pannes.

Faible facteur de puissance de l'installation (tube 0,9, ensemble 0,6) qu'il peut être nécessaire de relever par une capacité.

Il est bien certain que la technique du tube fluorescent n'est pas encore parfaite ; mais chaque jour peut amener des perfectionnements de détail, qui feront de la fluorescence un procédé

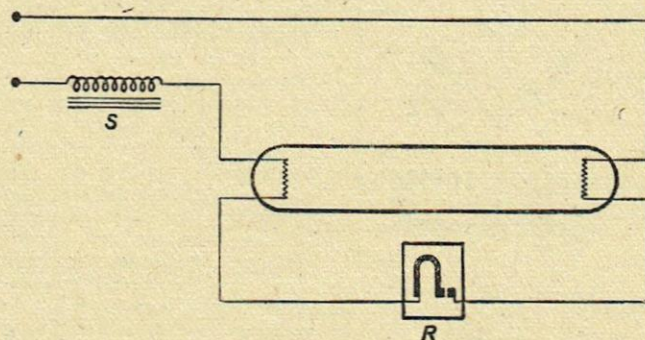


Fig. 11. — Schéma de fonctionnement d'un tube fluorescent dont l'allumage est assuré par un relais automatique R.

d'éclairage extrêmement agréable et moderne, et déjà en France de nombreuses installations prouvent la satisfaction de l'utilisateur qui ne craint pas de sacrifier au progrès une somme encore relativement élevée.

$\frac{\mu R''}{R(\varrho + R'')}$ peut alors être négligé, et la condition limite d'entretien devient :

$$1 + \frac{C}{C'} + \frac{R'}{R} = \frac{\mu R''}{\varrho + R''} \quad (12)$$

Or, en ce cas où R et R' sont supposés très grands par rapport à R'', l'impédance de la dérivation RC R'C' est elle-même élevée par rapport à R'' et on peut alors considérer la charge de plaque L' comme constituée de la résistance ohmique R'' seule. L'amplification effective G, sans réaction, du système LL'

est alors $G = \frac{\mu R''}{\varrho + R''}$ et la condition limite d'entretien peut s'écrire :

$$G = 1 + \frac{C}{C'} + \frac{R'}{R} \quad (13)$$

Cas particulier.

Il est pratique d'adopter, pour raison de construction, $C = C'$ et $R = R'$ (en supposant toujours R grand devant R'').

La pulsation devient alors $\omega = \frac{1}{RC}$, la fréquence $N = \frac{1}{2\pi RC}$, et la condition limite d'entretien s'écrit : $G = 3$.

Pour $G > 3$, l'oscillation cesse d'être sinusoïdale. Si donc on désire réaliser un générateur sinusoïdal à fréquence variable par variation de C ou de R, et par suite à coefficient de couplage γ constamment variable, il faudra de toute nécessité, si l'on veut éviter une retouche continuelle du paramètre réglant le gain G, adjoindre au système un régulateur automatique de gain permettant de le maintenir constamment au voisinage immédiat de $G = 3$.

Relation de phases.

Examinons les phases des diverses tensions dans le cas admis plus haut, où R et R' sont de valeur élevée par rapport à R'', et où, par suite, la charge de plaque L' peut être assimilée à la seule résistance ohmique R''. La tension V aux bornes de R'' sera donc admise comme étant en phase avec la tension U sur la grille de L. Or, U' étant la tension aux bornes de l'ensemble R'C', on a évidemment $U + U' = V$, ce qui implique l'égalité de phases des trois tensions U, U', V.

Inversement, il était possible, dans ce cas envisagé, de déterminer la condition limite d'entretien ainsi que la fréquence de l'oscillation, sans avoir recours à l'équation différentielle de base. En considérant le système comme un relais

amplificateur dans lequel une fraction $\frac{1}{n}$ de la tension de sortie se trouve reportée par couplage sur la grille d'entrée, et en appelant K l'amplification en l'absence de tout couplage,

on sait que la condition limite d'entretien est $\frac{K}{n} = 1$ et que

la fréquence de l'oscillation est celle pour laquelle la somme des déphasages, que rencontre une perturbation pendulaire à son passage à travers l'amplificateur et à son retour sur l'entrée, est nulle.

Or, ici précisément, le déphasage dû à l'amplificateur seul est nul et, par suite, U et V doivent être en phase. Le déphasage dû au couplage réactif devra donc, lui aussi, être nul et, par suite, U et U' devront être en phase. En prenant l'intensité $i_1 + i_2$ comme origine des phases, on sait que les phases φ et φ' des tensions U et U' sont données par $\text{tg } \varphi = RC\omega$

et $\text{tg } \varphi' = \frac{1}{R'C'\omega}$.

L'égalité des phases $\text{tg } \varphi = \text{tg } \varphi'$ donne bien la valeur, trouvée précédemment par une autre méthode, de la pulsation

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{RCR'C'}}$$

Equations simplifiées.

Restons dans ce cas particulier, d'ailleurs pratiquement le plus intéressant, où $R = R'$, $C = C'$, et où R et R' sont très grands devant R''. On peut alors admettre que la tension V

aux bornes de R'' est en phase avec la tension d'entrée U, et écrire : $R''i_3 = Gu$ où G désigne la constante définie plus haut.

Le système des quatre équations (1), (2), (3), (4), du début, établi pour le cas général, se réduit alors au système des trois équations suivantes :

$$\begin{cases} u = Ri_1 = \frac{1}{C} \int_0^t i_2 dt & (1) \quad (2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} u + \frac{1}{C} \int_0^t (i_1 + i_2) dt + R(i_1 + i_2) = Gu & (14) \end{cases}$$

En dérivant par rapport à t, et en éliminant i_1 et i_2 , on obtient l'équation différentielle simplifiée :

$$R^2C \frac{d^2u}{dt^2} + (3 - G)R \frac{du}{dt} + \frac{u}{C} = 0 \quad (15)$$

Continuité de l'état sinusoïdal et de l'état de relaxation.

L'examen oscillographique de la tension alternative aux bornes de R'', tant en régime transitoire qu'en régime permanent, confirme pleinement les prévisions des calculs ci-dessus. En faisant varier de façon continue le coefficient de couplage γ , on obtient bien d'abord, au voisinage immédiat du couplage critique, une oscillation sinusoïdale, qui n'atteint une amplitude constante qu'après un régime transitoire comprenant un nombre élevé de périodes, pendant lequel l'amplitude croît suivant une loi exponentielle. A mesure que l'on augmente le couplage, on voit l'onde se déformer progressivement et prendre, aux valeurs élevées de γ , un régime permanent d'allure rectangulaire, sous forme d'arcs presque horizontaux raccordés par des segments presque verticaux. De plus, contrairement au cas sinusoïdal, on observe que le régime transitoire est ici beaucoup plus bref et n'excède pratiquement pas la durée d'une période. Ces oscillations, très riches en harmoniques, répondant à une série de Fourier à convergence très lente, sont des oscillations de relaxation. Le passage d'oscillations pendulaires aux oscillations de relaxation s'est effectué sans aucune discontinuité.

Il doit donc être possible de représenter ces phénomènes à évolution continue par une équation générale unique, l'état sinusoïdal n'étant plus alors considéré que comme un cas particulier.

Lorsqu'on supposait précédemment linéaires les caractéristiques des lampes, on pouvait écrire : $R''i_3 = Gu$. Mais on peut pousser l'analyse plus loin en tenant compte de l'allure cubique des courbures des caractéristiques, et écrire en première approximation :

$$R''i_3 = \theta u - \psi u^3 \quad (16)$$

L'équation (14) se trouve remplacée par l'équation :

$$u + \frac{1}{C} \int_0^t (i_1 + i_2) dt + R(i_1 + i_2) = \theta u - \psi u^3 \quad (17)$$

et l'élimination de i_1 et i_2 entre les 3 équations (1), (2), (17) donnera finalement :

$$R^2C \frac{d^2u}{dt^2} + R(3 - \theta + 3\psi u^2) \frac{du}{dt} + \frac{u}{C} = 0 \quad (18)$$

Opérons le changement d'unités suivant, en posant :

$$\varepsilon = \theta - 3 \quad x = \frac{t}{RC} \quad y = \sqrt{\frac{3\psi}{\varepsilon}} u$$

L'équation (18) se ramène alors à l'équation réduite :

$$y'' + \varepsilon(-1 + y^2)y' + y = 0 \quad (19)$$

où n'entre que le seul paramètre ε .

Ce type d'équations différentielles a été étudié par M. van der Pol (1) à l'aide d'intégrations graphiques par la méthode des courbes isoclines. Nous terminerons par cette proposition formulée par M. van der Pol :

« Lorsque ε croît d'une valeur très voisine de zéro à une valeur très grande, les oscillations en régime permanent passent d'une manière continue de l'état sinusoïdal pour ε très petit, à l'état de relaxation pour ε très grand. »

(1) Van der Pol : Ueber Relaxationsschwingungen. Zeitsch. f. Hochfrequenztechnik, 1926.

LE BRUIT — MESURE DU BRUIT

par Paul LYGRISSE

Les progrès de la civilisation moderne (développement des transports mécaniques, extension des machines, radio, etc.), ont posé un problème très intéressant : le problème du bruit. Son étude s'étend à la fois aux domaines de la psychologie et de la physique.

Le rôle du physiologiste est d'observer les effets du bruit sur l'être humain; le rôle du physicien est de localiser la source du bruit, d'en étudier la nature.

A. Laird (1) nous a laissé un intéressant exposé où il traite de l'influence du bruit sur certaines fonctions vitales; il en a conclu, à la suite d'expériences effectuées sur certains animaux auxquels on avait enlevé les hémisphères cérébraux, que souvent les centres affectés échappaient au contrôle de la volonté (augmentation de la pression sanguine, contraction de l'estomac, rythme de la respiration altéré, etc.).

Des essais expérimentaux effectués par K. C. Pollock et F. C. Barlett (2) ont affirmé que le bruit occasionne une légère diminution du rendement moteur et mental; ces essais ont également montré qu'il faut quelquefois plusieurs années pour adapter son genre de vie à un milieu ambiant bruyant.

Les effets physiologiques importants occasionnés par les troubles du sommeil ont donné encore plus d'importance au problème du bruit, en particulier en ce qui concerne les chocs, les sons discontinus, les sifflements.

Ce rapide coup d'œil sur le domaine physiologique montre que les effets du bruit sur l'être humain sont suffisamment importants pour que le physicien y trouve un long sujet d'étude. Il nous importe, en effet, de savoir à quel moment un bruit donné devient gênant, quand il commence à devenir nuisible, de combien il faut augmenter ou diminuer une source de bruit pour que son intensité dépasse ou n'atteigne pas celle de l'ambiance sonore.

Les précisions sur lesquelles nous pouvons compter lors des innombrables mesures dépendent des méthodes employées. Le seul organe capable de juger du succès ou de l'imperfection en matière d'acoustique étant l'oreille, il est normal que l'on ait d'abord pensé à utiliser cet organe comme « appareil de mesure ». Nous savons tous que pour se faire comprendre d'une autre personne dans un milieu bruyant, il faut élever la voix pour dominer l'intensité sonore de ce milieu; c'est le principe de l'effet de masque. Il y a une action mutuelle entre deux sons qui viennent frapper le tympan; cette action dépend d'ailleurs de la différence des fréquences f et f' de ces deux sons; si la différence $f-f'$ est faible, ils s'influenceront fortement.

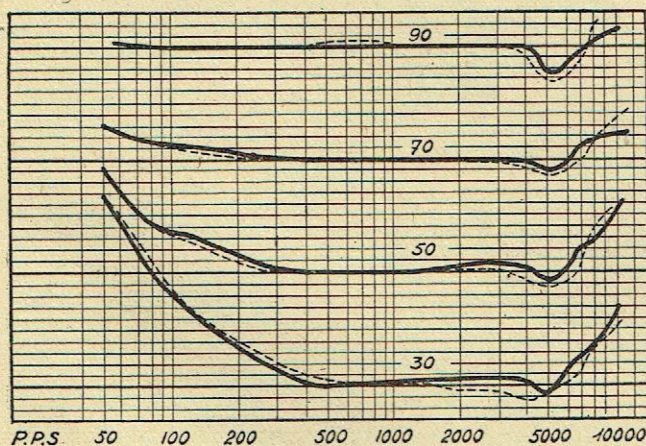


Fig. 1. — Courbes de réponse du décibel-mètre (en pointillé, les courbes de Fletcher).

(1) D. A. Laird, *Acous. Soc. Am. J.* 1, 256, 1930.

(2) *Industrial Health Research Board*, n° 65, 1932.

On voit, d'après les courbes de Fletcher (fig. 1), que le niveau sonore de tout son pur peut être exprimé en décibels par rapport à une des courbes correspondant à un certain niveau sonore. On peut donc, par un effet de masque, comparer le niveau sonore d'un son complexe ou bruit au niveau sonore d'un son pur produit, par exemple, par un audiomètre. Un type d'audiomètre spécialement étudié à cet effet est celui de la « Western Electric Cie »; il comprend plusieurs oscillateurs couvrant la gamme 64-8192 cycles/seconde et donnant huit sons différents. L'écouteur est construit de telle façon que le bruit à mesurer pénètre dans la même oreille que le son engendré par l'audiomètre.

Citons également un autre type d'audiomètre qui utilise une fréquence modulée afin d'éviter les battements qui pourraient se produire entre un des composants du bruit et un son de comparaison à fréquence fixe.

D'après cette méthode, on conclura que si le son pur fait n décibels au-dessus du seuil, le bruit fera également n décibels au-dessus du seuil.

Cette mesure dépendant de l'observateur, ne peut être que relative; ce plus, elle devient presque impossible dans le cas de bruits brefs et discontinus.

La physique nous permet également de mesurer le bruit par exemple en enregistrant une tension développée aux bornes d'un microphone, en étudiant à l'aide d'un oscillographe la forme de l'onde, en analysant le bruit au moyen de filtres et en déterminant ainsi la fréquence de ses composants. Mais, dans toutes ces mesures, il n'est pas tenu compte des différences de sensibilité de l'oreille aux diverses fréquences. Supposons que le microphone ait une courbe de réponse sensiblement droite de 50 à 5.000 périodes, si pour deux sons de fréquences différentes, par exemple, 50 et 1.000 périodes, nous trouvons une même tension engendrée aux bornes de l'amplificateur, nous ne pouvons pas dire que l'impression physiologique soit la même au point de vue niveau sonore; surtout si ce niveau est faible, l'oreille étant beaucoup moins sensible aux fréquences basses qu'aux fréquences élevées, on peut faire jusqu'à 35 décibels d'erreur, ce qui est loin d'être négligeable.

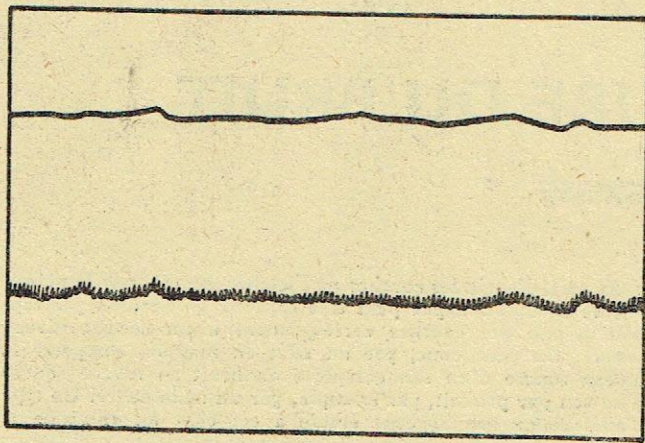
Pour éviter ces erreurs, Trendelenburg (1) a eu l'idée de construire plusieurs amplificateurs, un étage d'amplification pour niveaux plus faibles; la courbe de fréquences de chacun de ces amplificateurs correspond sensiblement à celle de l'oreille pour certains niveaux judicieusement choisis. Il a été fait ainsi des études très intéressantes et, en particulier, relatives à un échappement de moteur d'automobile avec ou sans silencieux. L'enregistrement des courbes (1) (fig. 2) a été exécuté avec des amplificateurs dont la courbe de fréquences est linéaire; on peut conclure d'après ces courbes que le silencieux apporte peu d'amélioration; cependant, d'après les courbes (2) tracées à l'aide d'amplificateurs aux caractéristiques de fréquences semblables à celles de l'oreille, on remarque que le silencieux affaiblit les composantes élevées, composantes qui se trouvent dans la région où l'oreille est plus sensible.

Aujourd'hui, ces essais sont sortis du domaine du laboratoire et il existe des appareils perfectionnés d'usage pratique pour la mesure et l'analyse du bruit.

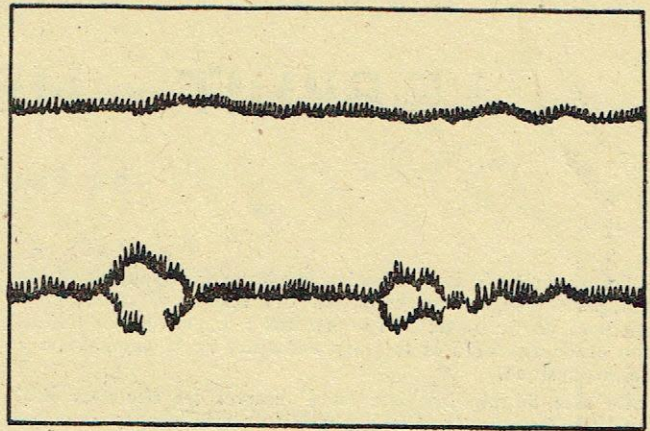
En Europe, les premières recherches concernant la construction de tels appareils ont été dirigées par le Laboratoire Electro-Acoustique (L. E. A.). Comme résultat de sa longue expérience, il a créé une gamme complète de ces appareils nommés décibel-mètres.

La dernière réalisation exécutée pour répondre aux besoins nouveaux, le décibel-mètre alimentation secteur (fig. 3), est un amplificateur du même genre que celui construit par Trendelenburg. La tension d'entrée est recueillie aux bornes d'un microphone et est amplifiée par trois étages. La gamme de force

(1) F. Trendelenburg, *Phys. Soc. Discussion on audition*, p. 92, 1931.



AVEC SILENCIEUX



SANS SILENCIEUX

Fig. 2. — Expérience de Trendelenburg.

s'étend de 30 à 120 décibels en quatre bandes (30-60, 50-80, 70-100, 90-120). On passe d'une gamme à l'autre par un affaiblissement de 20 décibels, à l'aide d'un combinateur, la position de son bouton indiquant la gamme où l'on opère. Le dernier affaiblissement correspondant à l'amplification des niveaux sonores les plus élevés (90 à 120 décibels) se fait au primaire du transformateur d'entrée afin d'éviter une surcharge à la première lampe. A chacune des bandes précitées correspond un filtre électrique reproduisant la ligne du niveau de force moyen entre la limite de chaque bande. La reproduction de la résonance de l'oreille aux environs de 4.000 périodes est réalisée par un circuit accordé placé dans la plaque de la première lampe.

La lecture du niveau sonore à étudier se fait sur un appareil à graduation logarithmique allant de 0 à 30 décibels, d'une façon sensiblement linéaire. Le nombre de décibels à ajouter à la lecture faite sur l'appareil est indiqué suivant la position du combinateur sur le cadran du bouton.

L'étalonnage en valeur absolue au-dessus du seuil est défini par l'American-Standards-Association 1936.

Niveau de référence de la pression sonore :

$$2 \times 10^{-4} \text{ baryes (0 db).}$$

Cet étalonnage est fait au L. E. A. spécialement outillé à cet effet. La sensibilité de chacun des microphones équipant les décibelmètres est mesurée en chambre insonore par une méthode comparative à l'aide du microphone sphérique étalon L.E.A. (1)

Une sonde de dépistage (tateur) a été étudiée pour permettre de localiser la source de toute vibration dans les solides; elle se branche à la place du microphone et ne donne que des mesures relatives.

De par l'étendue de sa gamme de force, cet appareil permet

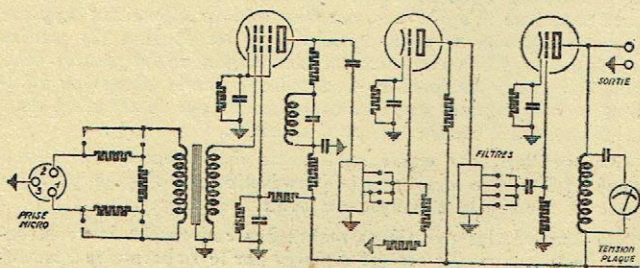


Fig. 3. — Schéma de principe du décibelmètre alimentation secteur du L.E.A.

d'effectuer : des mesures de bruit perçu dans des locaux d'habitation calmes aux mesures de l'intensité des avertisseurs et des sirènes d'alarme. On l'applique en outre pour les mesures de l'isolation acoustique dans le bâtiment, les mesures du bruit du trafic urbain, les mesures du bruit dans l'aviation, chemin de fer, etc.

(1) Radio Française, octobre 1942, janvier 1943.

A titre documentaire, nous publions le tableau sommaire ci-dessous indiquant dans quel ordre de grandeur d'unités acoustiques sont classés les bruits :

- 130 dbs seuil de sensation de douleur.
- 120 — avion à quelques mètres.
- 110 — motocyclette sans pot d'échappement.
- 100 — klaxon fort à quelques mètres.
- 90 — motocyclette avec pot d'échappement.
- 80 — trafic urbain intense, T. S. F. très forte.
- 70 — tramways, restaurant bruyant.
- 60 — auto à quelques mètres, conversation.
- 50 — locaux commerciaux.
- 40 — locaux d'habitation.
- 30 —
- 20 —
- 10 — bruissement de feuilles d'arbres .
- 0 — seuil d'audition.

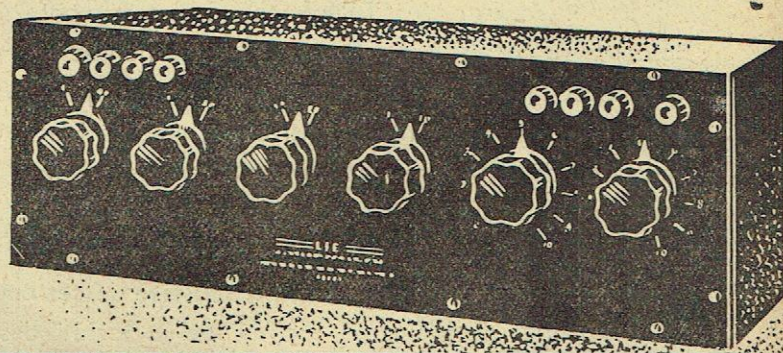
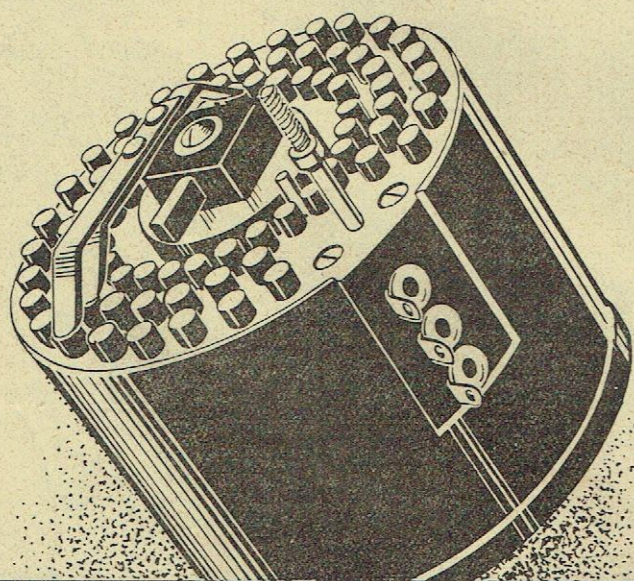
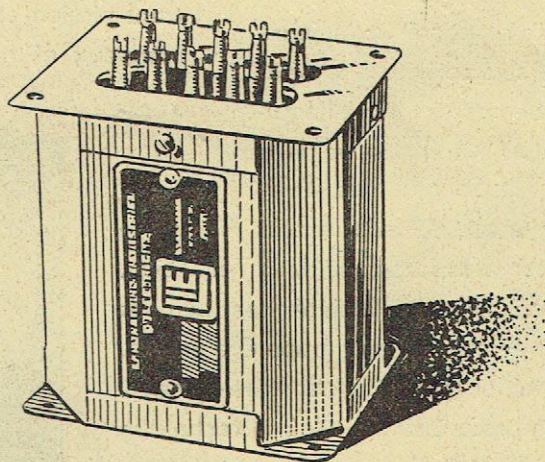
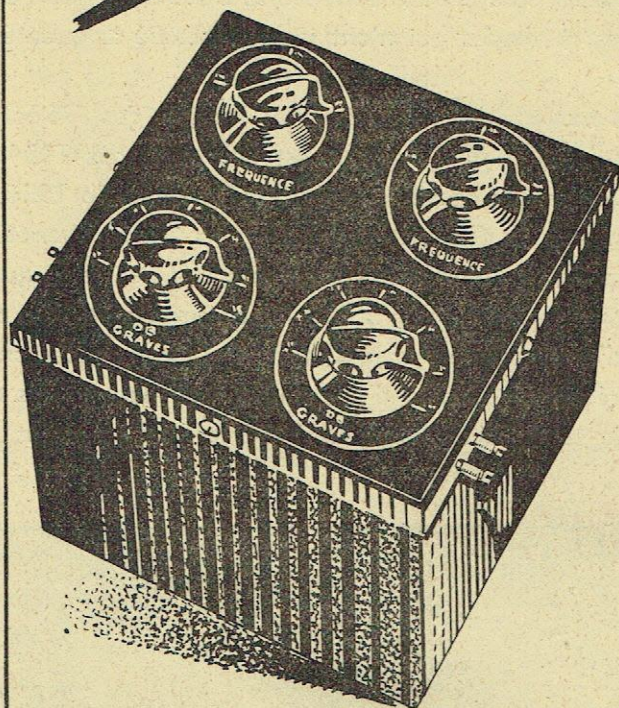
LISTE DES BREVETS DE RADIO RÉCENTS

- 878.364. — LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES ET TÉLÉGRAPHIQUES. Dispositif de commande à tubes électroniques, 9 janvier 1942.
- 878.838. — COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON. Perfectionnements aux émetteurs radioélectriques en vue d'éviter la surmodulation, 10 janvier 1942.
- 878.415. — N. V. PHILIPS. Montage électrique destiné à la transmission d'oscillations électriques à haute fréquence, 12 janvier 1942.
- 878.416. — N. V. PHILIPS. Montage électrique destiné à la transmission d'oscillations de fréquence très élevée, 12 janvier 1942.
- 878.428. — N. V. PHILIPS. Montage électrique destiné au redressement de l'amplitude ou de la fréquence d'ondes très courtes, 13 janvier 1942.
- 878.480. — SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE PROCÉDÉS LOTH. Système d'inductances pour appareils radioélectriques permettant de couvrir une large bande de fréquences, 4 septembre 1941.
- 878.499. — RENARD (E.). Perfectionnements aux transformateurs à haute ou moyenne fréquence, utilisés plus particulièrement dans les appareils radioélectriques, 14 janvier 1942.
- 51.551/864.008. — SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE PROCÉDÉS LOTH. Deuxième certificat d'addition au brevet du 10 novembre 1939 pour procédé électromagnétique de détection d'obstacles par méthode de zéro, dispositif le réalisant et ses applications. 24 mai 1940.
- 51.581/856.581. — N. V. PHILIPS. Premier certificat d'addition au brevet du 19 mai 1939 pour montage destiné à l'amplification d'oscillations électriques ou à la transformation de leurs fréquences, 20 mai 1941.
- 51.591/870.111. — COMPAGNIE DES LAMPES. Premier certificat d'addition au brevet du 17 février 1941 pour perfectionnements aux tubes à décharge, 29 mai 1941.
(Liste communiquée par la Compagnie des ingénieurs-conseils en propriété industrielle.)

*Exigez des
Pièces de Qualité*

LIE

**TRANSFO - CORRECTEUR
TRANSFOS . SELFS
BOITES DE MESURES
ATTENUATEURS**



PUB. COURAT

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ
41 RUE ÉMILE ZOLA MONTREUIL (SEINE) TÉL: AVR 3920



LA SOCIÉTÉ DES TÉLÉPHONES

De vastes ateliers de fabrication et d'outillage pourvus de tout le matériel nécessaire permettent les fabrications en grande série, aussi bien des pièces mécaniques et des organes principaux des postes, que des ébénisteries, dont la présentation impeccable a largement contribué à la renommée de la marque Grammont.

Un hall immense est aménagé pour le montage et pour le réglage des grandes séries de châssis dont chacun est ensuite examiné, essayé, et mis au point suivant des méthodes qui n'ont jamais sacrifié la qualité à la quantité.

Avec de pareils moyens de réalisation, la Société des Téléphones Grammont se devait d'aller de l'avant. C'est pourquoi, dès 1934, elle commença à s'intéresser aux possibilités de la Télévision. En 1936, elle constituait une caravane de démonstration qui parcourut la France. Les innombrables spectateurs qu'elle attira furent étonnés des remarquables résultats obtenus avec le Télécinéma à 240 lignes entrelacées. Au cours de cette tournée, d'intéressantes études furent faites concernant la transmission et la réception sans fil d'une image avec des moyens commerciaux et non de strict laboratoire. En 1937, nouveau progrès : un

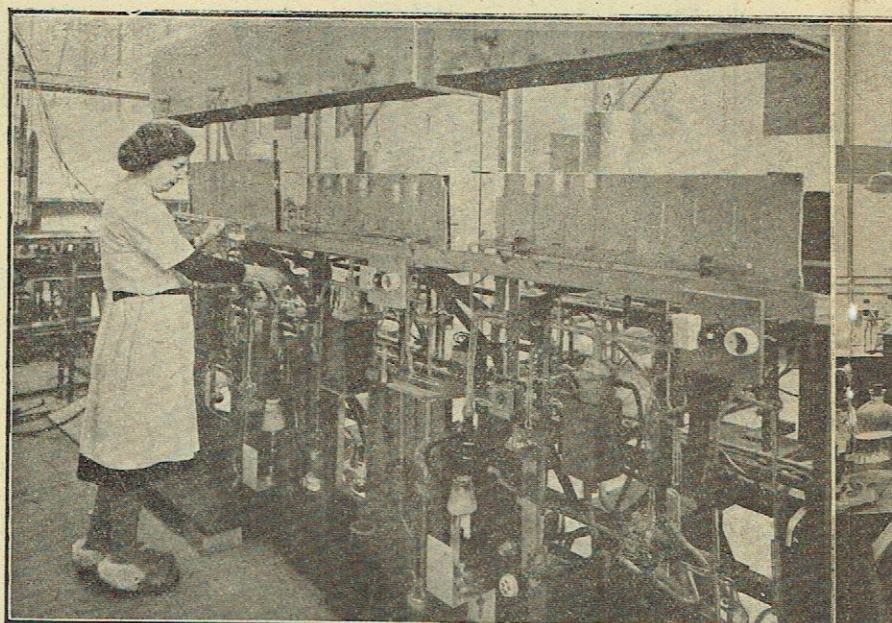
A PRES avoir consacré la majeure partie de son activité à la téléphonie et en particulier à l'équipement des centraux automatiques de la région parisienne, la Société des Téléphones Grammont a abordé avec succès l'industrie de la Radio et un peu plus tard celle de la Télévision.

En collaboration avec la Société des Lampes Fotos, appartenant également au groupe Grammont, elle apporta de notables perfectionnements — sanctionnés par de nombreux brevets — à la technique de cette nouvelle industrie. Les circuits eux-mêmes, aussi bien que certains organes (haut-parleurs, lampes, etc.), bénéficièrent de ces progrès.

Les ingénieurs des Téléphones Grammont ont toujours eu comme buts essentiels le maintien de la qualité et la sécurité de fonctionnement des appareils. Leurs travaux ont eu pour effet, grâce à leur ténacité, de maintenir la marque Grammont aux premiers rangs des grandes marques bien françaises.

De puissants moyens de production ont également contribué efficacement à la réussite de ces nouvelles fabrications.

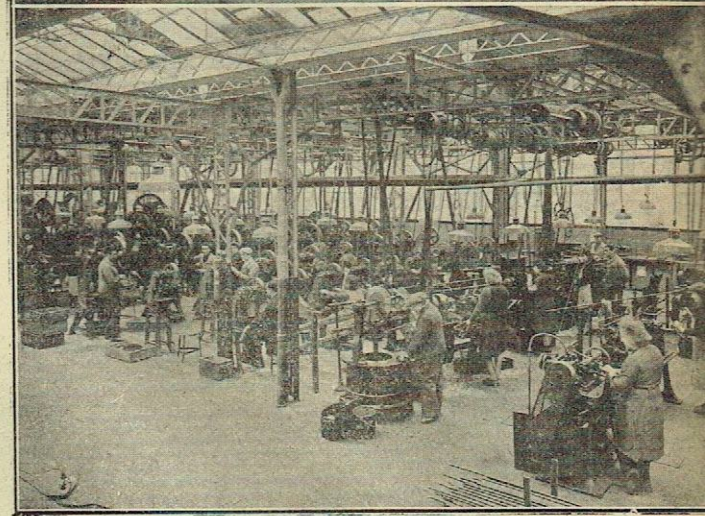
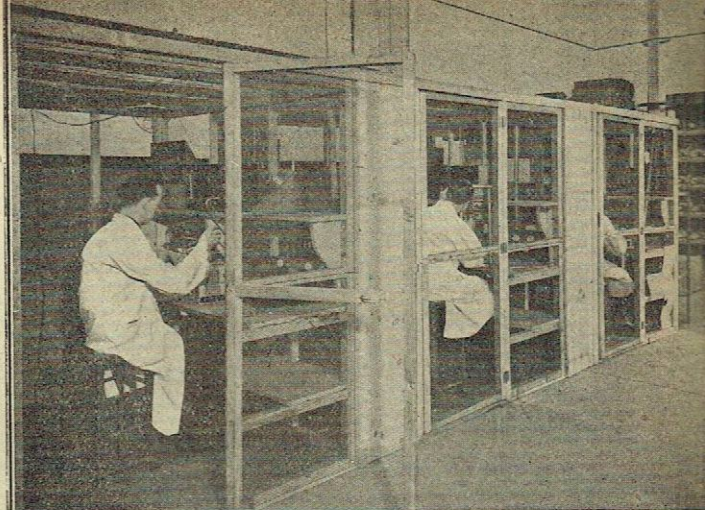
Les usines de Malakoff (Seine) de la Société des Téléphones Grammont occupent en effet une superficie totale de 11.000 mètres carrés et emploient un effectif de 1.000 personnes.



SOCIÉTÉ DES GRAMMONT

émetteur de Télécinéma sur 375 lignes entrelacées était installé rue de Grenelle. L'image transmise par Radio était reçue au Pavillon de la Radio de l'Exposition des Arts et Techniques. Les récepteurs employés utilisaient des tubes cathodiques électrostatiques Fotos. Une série de ces récepteurs fut consacrée à des essais destinés à révéler, à poser et à résoudre les nombreux problèmes de l'exploitation commerciale de la Télévision. La plupart furent mis en service pendant plusieurs mois chez de simples particuliers et attentivement suivis. Les remarques et les réactions des usagers furent soigneusement notées. A la fin de 1938, l'émetteur de la Tour Eiffel commençait ses émissions à grande puissance, et le moment fut jugé opportun de serrer de plus près encore le problème de la Télévision chez soi. Un nouveau récepteur sortit alors, le Grammont 197, décrit d'autre part dans cette brochure. Il représentait alors et représente même encore un modèle de réalisation commerciale et de maniabilité. Il fut décidé, cette fois, de lancer sur un marché restreint une centaine de récepteurs. Cette première série fut mise en service au printemps de 1939.

Une première clientèle fut ainsi créée.



La guerre interrompit cet essor, mais l'heureux démarrage ainsi amorcé a donné à la Société des Téléphones Grammont une expérience et une avance dont les effets se feront sentir sans aucun doute un jour prochain. En effet, les laboratoires ont fait déjà fructifier ce capital en dotant l'usine de moyens de réalisation et d'appareils d'essais spécialement étudiés pour la production en série de récepteurs. Des maquettes sont déjà parfaitement au point et le démarrage de la Télévision trouvera la Société des Téléphones Grammont prête à satisfaire toute demande de la clientèle.

D'autre part, la Société des Lampes Fotos, qui fut la première en Europe, dès 1914, à réaliser industriellement la lampe à 3 électrodes et à mettre au point un type qui fut adopté alors par toutes les armées alliées, poursuit ses études dans les différentes branches de son activité, tout en maintenant ses fabrications de tubes radio de réception et d'émission, tubes cathodiques, cellules photo-électriques à émission secondaire, etc.

L'esprit d'équipe et le dynamisme des collaborateurs du Groupe Grammont-Fotos ont, jusqu'ici, maintenu une réputation irréprochable à cette marque et, soyons-en sûrs, lui ouvrent toutes grandes les portes de l'avenir.





FABRIQUE DE MATERIEL ELECTROTECHNIQUE

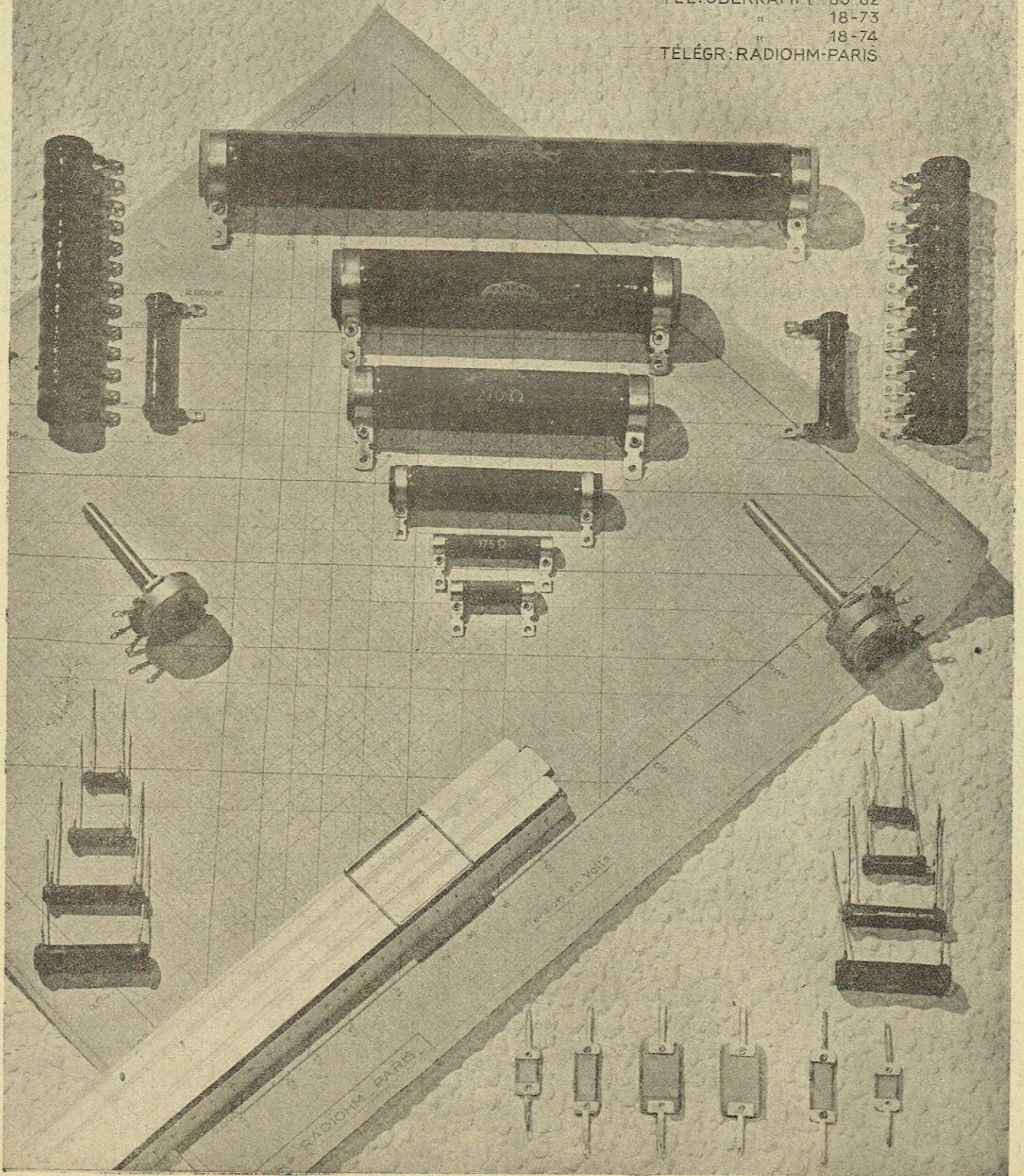
14, RUE CRESPIN DU GAST - PARIS XI^e

TÉL: OBERKAMPF 83-62

" 18-73

" 18-74

TÉLÉGR: RADIOHM-PARIS



APROPOS D'UN NOUVEAU COMBINATEUR A 16 CONTACTS DES ÉTS C. I. M. E.

La tendance actuelle dans le domaine de la construction radioélectrique est à l'amélioration du poste récepteur. La nécessité de cette amélioration dans la construction de certaines pièces est tellement manifeste qu'elle ne se discute pas. Si l'on veut assurer à la production française la place à laquelle elle a droit sur le marché international, il est indispensable d'abandonner certaines méthodes d'avant guerre qui étaient imposées par la course au bas prix de revient.

Pendant la guerre, les laboratoires d'études n'ont pas chômé en France malgré les difficultés auxquelles ils étaient exposés, et il est à prévoir que la qualité des produits, et surtout des pièces détachées, va s'améliorer sensiblement pour le plus grand bien de tous : des constructeurs qui pourront fabriquer un matériel plus stable dans le temps, et des usagers qui auront en contre-valeur de leur argent une meilleure audition musicale et une sécurité de service accrue.

Il semble donc indispensable qu'un grand nombre de pièces détachées d'usage courant fassent l'objet d'une nouvelle étude, de manière à conserver les éléments de ces pièces qui ont fait leurs preuves, tout en cherchant à améliorer ou à remplacer ceux qui ont donné lieu à des difficultés.

Le constructeur de pièces détachées paraît particulièrement bien placé pour soumettre à une critique positive son programme de fabrication et pour chercher les améliorations qu'il pourrait y apporter, sans négliger pour cela le facteur prix de revient. La C.I.M.E. s'est orientée dans cette direction et présente aujourd'hui comme premier résultat la réalisation industrielle d'un nouveau brevet, d'une pièce de son programme de fabrication : le contacteur pour postes radio 16 P.

Les contacteurs normalement utilisés dans les récepteurs présentent quelques insuffisances : Dans un super normal à 3 gammes d'ondes plus pick-up (la nécessité de commuter le pick-up étant aujourd'hui acquise), on a besoin généralement de 4 circuits à 4 positions. Avec une galette à 12 positions modèle standard, on dispose, ou bien de 3 circuits à 4 positions, ou de 4 circuits à 3 positions ; l'adaptation d'un P.U. à l'aide de ces contacteurs est donc normalement impossible.

Les solutions adoptées jusqu'ici comportaient ou bien deux galettes, ou bien un contact supplémentaire extérieur à la galette, ces solutions présentant des inconvénients assez considérables.

Dans la solution à 2 galettes, on se voit obligé d'utiliser des entretoises-supports pour la 2^e galette, qui introduisent, de même que l'allongement nécessaire de l'axe, des masses appréciables

d'acier dans le bloc-self, ce qui est particulièrement néfaste à cet endroit. D'autre part, la présence de ces entretoises et de l'axe prolongé réduit considérablement la place utilisable pour les autres éléments du bloc, ce qui augmente l'encombrement total et par suite les capacités résiduelles qui sont elles-mêmes encore augmentées par la présence de la 2^e galette. En outre, la stabilité mécanique de l'ensemble se trouve réduite, et par contre le prix de revient est augmenté, ce qu'il ne faut pas perdre de vue.

Les inconvénients inhérents à la 2^e solution, c'est-à-dire à l'emploi d'un système de court-circuitage supplémentaire extérieur à la galette sont bien connus, et nous n'en résumons que les principaux :

1^o Insuffisance mécanique des solutions généralement adoptées (fixation par un seul écrou, contact court-circuiteur mécaniquement difficile à réaliser).

2^o Inconvénients électriques : les circuits d'entrée et oscillateurs ne sont pas fermés à la masse et restent donc en service (normalement en position ondes courtes) ce qui permet le passage des fréquences H.F., oscillatrice et M.F. lors de l'utilisation du poste comme amplificateur P.U.

Tous ces inconvénients ont fait apparaître comme particulièrement urgentes l'étude et la réalisation d'un nouveau type de contacteur basé sur l'emploi d'une galette à 16 contacts et permettant ainsi une commutation rationnelle de tous les circuits H.F. et P.U. Dans la réalisation que nous présentons ci-dessous, le constructeur a conservé toutes les pièces qui avaient fait leurs preuves dans le modèle standard actuel à 12 contacts. Ainsi les dimensions géométriques des paillettes-ressort et des collecteurs, qui ont été fabriqués à des millions d'exemplaires, ont donné dans l'ensemble toute satisfaction : il était donc oppor-

tun de les utiliser à nouveau dans des constructions nouvelles.

De même, l'encombrement actuel des galettes n'a pas présenté d'inconvénients sérieux ; il n'était pas possible de l'augmenter en raison de la standardisation des châssis ; il y aurait eu peut-être certains avantages à le réduire, mais à l'examen, cela s'avérait peu avantageux vu l'augmentation de la capacité résiduelle qui en résultait. Le problème posé était donc de loger 16 contacts sur une galette dont les dimensions doivent être sensiblement égales aux dimensions standard actuelles, en conservant obligatoirement un écartement de 51 mm. pour les trous de fixation.

La solution employée jusqu'ici, qui consiste à placer tous les contacts sur une même circonférence, présente dans le cas de 16 contacts des inconvénients graves, dont le technicien n'a pas voulu prendre la responsabilité.

Pour loger 16 contacts sur le diamètre qu'on utilise actuellement pour placer seulement 12 contacts, il y a 2 solutions :

1^o Réduction de l'intervalle entre les contacts.

2^o Diminution du diamètre de la tête des contacts.

La première solution doit être écartée sans hésitation par suite de l'augmentation de capacité qui en résulte, cette capacité parasite s'avérant particulièrement nuisible comme nous le montrons plus loin.

La 2^e solution présente de même des inconvénients graves : la surface de contact possible serait en effet fortement réduite, et les grains d'argent ne porteraient plus d'une façon suffisante sur la paillette ; il y aurait donc au contraire avantage à augmenter le diamètre de tête de la paillette en le portant au minimum à 3 mm.

Les deux exigences, c'est-à-dire tête de contact à grand diamètre, écartement maximum entre les contacts, ont trouvé une solution aussi simple qu'efficace qui

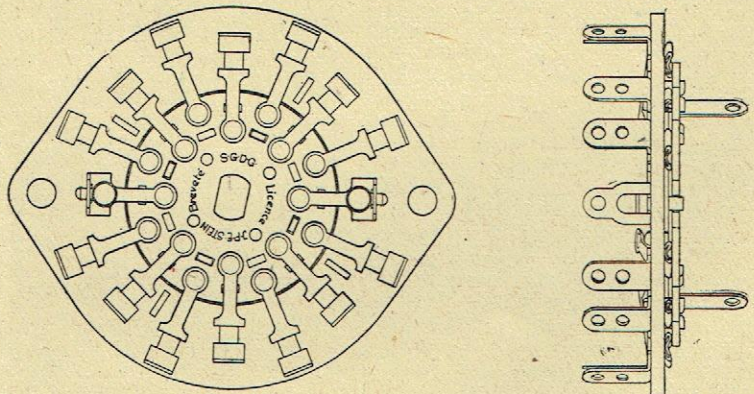


Fig. 1. — Vues de face et de profil du nouveau contacteur à 16 contacts disposés en quincunx. Grandeur réelle (Largeur max., 60 mm. Hauteur max., 51 mm. Entraxe des trous de fixation, 51 mm).

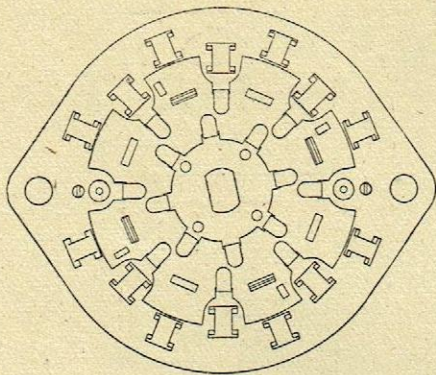


Fig. 2. - Vue arrière.

consiste à répartir les 16 contacts sur 2 circonférences concentriques et résout d'une manière élégante toutes les difficultés rencontrées.

Le diamètre des têtes de contact a pu être porté à 3,5 mm., l'espacement entre les contacts a même pu être augmenté considérablement par rapport aux dimensions standard actuelles, ceci entraînant des améliorations électriques appréciables par diminution de la capacité répartie.

Le fonctionnement de l'ensemble apparaît au premier coup d'œil sur le dessin de la fig. 1 où on notera en particulier le remplacement du grain d'argent simple habituel par un grain double faisant alternativement contact avec les paillettes des deux rangées.

Dans la construction du nouveau contacteur, et dans le but de maintenir l'utilisation des éléments qui ont fait leurs preuves, on a conservé la fixation des paillettes par sertissage telle qu'elle est actuellement pratiquée.

A l'examen, une autre question se pose qui devient particulièrement épineuse lorsqu'il s'agit d'aligner sur un même axe plusieurs galettes (cas spécial des supers avec étage préamplificateur ou munis de band-spread) : dans un contacteur à 12 positions, l'angle de rotation nécessaire pour passer d'un contact à l'autre est de 30°. Si nous logeons 16 contacts sur une même galette, cet angle se trouve réduit à 22° 30'. Il est donc manifeste que la précision mécanique d'un ensemble à galettes à 16 contacts doit être poussé beaucoup plus loin, ce qui exige que l'entraînement du rotor par l'axe se fasse d'une façon absolument sûre, le jeu inévitable dans le dit entraînement devant être réduit au minimum par des tolérances de fabrication serrées, un encliquetage bien étudié, où seul l'emploi de galets ou de billes peut être envisagé et un axe indéformable par torsion.

L'étude s'est portée d'autre part sur la qualité des matières isolantes entrant dans la construction des galettes. Actuellement le papier bakélinisé est généralement utilisé et on n'a pas trouvé une matière susceptible de le remplacer avantageusement, la céramique s'étant montrée difficilement utilisable à cause des dimensions qu'elle impose et des difficultés de sertissage, le trolitul, matière excellente au point de vue électrique, possède malheureusement des inconvénients mécaniques et thermiques qui ont empêché la généralisation de son emploi dans la construction des contacteurs pour radio.

Nous étions donc, contre notre volonté, obligés d'employer à nouveau le papier bakélinisé ; les défauts de ce matériau sont bien connus, et nous avons été amenés à essayer de les réduire dans la mesure du possible. Ces études ne sont pas encore terminées, mais ont déjà donné dès à présent des résultats substantiels ; ainsi, l'angle de perte introduit par un contacteur dans un circuit H.F. a pu être réduit comme le montrent les mesures ci-après, relevées sur Q mètre Boonton et sur Q mètre Férisol : A 1.000 KHz, le facteur de surtension d'une bobine standard P. O. qui était de 190 pour la bobine seule est tombé à 149 après avoir connecté en parallèle sur cette bobine une galette de contacteur standard 12 positions du commerce (branchement des collecteurs et des contacts suivant prescriptions B du projet de norme U.S.E. pour les contacteurs), ce qui représente une diminution de 21,6 % du facteur de surtension.

En soumettant cette galette à un traitement thermo-chimique spécial, le Q remonte à 165, la perte de surtension étant ainsi réduite à 13 %.

En remplaçant cette galette par un échantillon du nouveau contacteur 16 P traité suivant le même procédé le Q remonte à 172 soit une diminution de surtension de 9,5 % seulement par rapport à la bobine seule. Cette amélioration semble être due à la diminution des capacités parasites.

Ces essais ne sont d'ailleurs pas terminés, et nous nous proposons de revenir ultérieurement sur cette importante question.

Les pertes introduites dans les circuits H.F. par les contacteurs ont une action particulièrement importante dans la gamme des ondes courtes, où malheureusement le rapport défavorable L/C du circuit les rend le plus néfastes.

Pour éviter ces pertes dans les circuits

d'ondes courtes (où, au surplus, nous disposons généralement de champs électromagnétiques inférieurs à ceux que nous rencontrons lors de la réception des P.O. et G.O.), nous avons étudié un montage d'utilisation du nouveau contacteur à 16 positions, dans lequel le contacteur n'intervient qu'en P.O. et G.O. Ce montage est représenté par la fig. 3. En examinant le schéma on trouvera des dispositions qui, tout en n'étant pas nouvelles, permettent néanmoins dans leur ensemble une amélioration sensible du système d'accord.

C'est ainsi que le branchement en série des selfs d'antenne P.O. et G.O. permet d'obtenir en G.O. un couplage à haute impédance (fréquence propre du primaire inférieure à 150 KHz) sans que la self d'antenne G.O. atteigne des dimensions trop importantes. On bénéficie ainsi d'une meilleure sensibilité en particulier vers les fréquences basses de la gamme G.O. qui sont les plus intéressantes au point de vue pratique.

Pour alimenter le circuit anodique oscillateur en H.T., on dispose de deux solutions : alimentation parallèle ou alimentation série, chacune de ces solutions ayant des avantages et des inconvénients.

L'alimentation en parallèle présente des avantages d'ordre constructif, en ce sens que le condensateur variable peut être isolé de la haute tension. Par contre, elle produit un amortissement important du circuit oscillant par la résistance d'alimentation. Cette résistance doit être choisie selon un compromis, car elle ne doit pas être trop élevée pour permettre d'atteindre la tension anodique nécessaire, alors qu'elle ne peut pas être trop réduite vu son effet d'amortissement sur le circuit oscillant. Cet effet est surtout gênant dans la gamme des ondes courtes, où l'impédance du circuit est du même ordre de grandeur

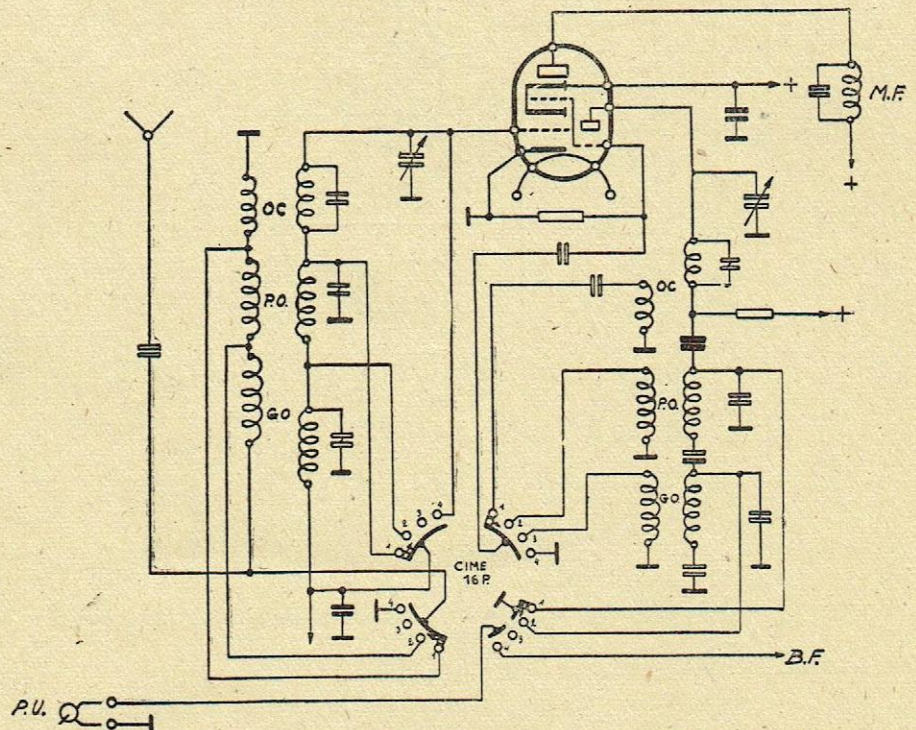


Fig. 3. - Circuits d'entrée, oscillateurs et P.U. d'un super 3 gammes d'ondes. Pour éviter toute influence du contacteur sur le circuit grille d'entrée O.C., la connexion allant de la grille au contact 4 est à supprimer, elle peut être remplacée par une connexion allant du contact 2 au contact 4 du même secteur du contacteur.

que la valeur de la résistance de choc. Ceci réduit l'impédance totale du circuit oscillant d'environ la moitié de sa valeur, alors que la nécessité d'obtenir une amplitude d'oscillation suffisamment constante sur toute la gamme exige une impédance du circuit oscillant aussi élevée que possible.

Ces considérations ont amené à la solution mixte que nous préconisons : alimentation « série » en ondes courtes, alimentation « parallèle » en P. O. et G. O. (Dans ces deux dernières gammes, on peut facilement compenser l'effet de l'amortissement résultant de la résistance parallèle.)

De plus, le circuit oscillant a été placé dans l'anode par suite de considérations du même ordre. L'effet amortissant de la résistance de fuite de grille, et surtout l'effet de glissement de fréquence produit par l'action de l'A. V. C. sur la fréquence propre du circuit oscillant se trouve ainsi réduit dans un rapport égal au carré du facteur de réaction.

Si le facteur de réaction est, comme il est usuel, de l'ordre de 0,35, l'effet d'amortissement et de glissement de fréquence transposé du circuit grille sur le circuit oscillant se trouve réduit dans un rapport d'environ 10 à 1.

En examinant le montage de la figure 3, on constate en outre que le condensateur qui se trouve au point de jonction de la bobine ondes courtes et de la résistance de choc (environ 5.000 pF) sert en O. C. comme padding et en P. O. et en G. O. comme condensateur d'isolement de ces circuits par rapport à la haute tension ; nous réalisons ainsi sans éléments supplémentaires un montage qui nous permet de faire l'alignement en O. C. avec trois points de recoupement, alors qu'une pra-

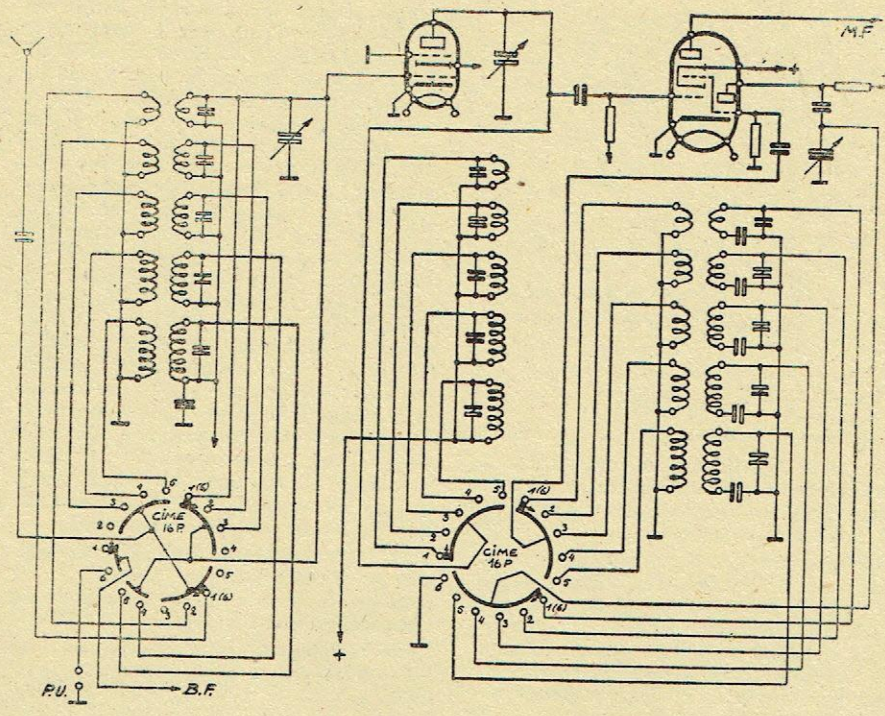


Fig. 5. — Deux galettes 16 P donnent la commutation rationnelle d'un super à 5 gammes d'ondes + P.U. A remarquer les connexions de la première galette permettant l'utilisation de collecteurs à 4 et à 2 positions dont la fixation mécanique ne présente aucune difficulté. En pos. P.U. l'oscillateur est mis à la masse. Les galettes 16 P peuvent être munies de rails court-circuiteurs, mettant en court-circuit les bobinages non en service.

tique courante est de se contenter de 2 points de coïncidence pour supprimer le padding.

Dans le schéma de la figure 3, on trouve en position P. U. l'antenne à la masse, le circuit d'entrée à la tension A. V. C. et la

grille de l'oscillateur à la masse, le poste étant ainsi entièrement protégé contre tout passage d'oscillations à haute fréquence.

La figure 4 montre un exemple de circuits d'entrée et oscillateurs tels qu'ils sont utilisés dans la fabrication standard d'un poste de classe moyenne et supérieure. En position P. U. le circuit grille d'entrée est relié directement à la tension antifading ; le circuit grille de l'oscillateur est mis à la masse ; à remarquer la petite « astuce » du déplacement de l'un des grains de contact, ce qui évite l'utilisation d'un collecteur à contact unique, dont la fixation sur la galette n'offre pas suffisamment de sécurité.

La figure 5 donne le schéma d'un poste à 5 gammes d'ondes, plus une position P. U., schéma réalisé avec 2 galettes à 16 positions.

D'autres applications des nouveaux contacteurs sont possibles, particulièrement en band-spread où la galette à 16 contacts offre de grandes facilités pour la réalisation d'un super à 8 gammes d'ondes ; sa supériorité par rapport à la galette standard est manifeste, surtout au point de vue mécanique où l'assemblage en ligne d'un grand nombre de galettes à 12 contacts présente des difficultés mécaniques considérables. Cet assemblage devient beaucoup plus simple avec des galettes à 16 positions dont le nombre se réduit normalement à la moitié de celui des galettes à 12 positions qui seraient nécessaires pour réaliser le même schéma. La réduction d'encombrement qui en résulte constitue un avantage supplémentaire.

La multiplicité des applications et les avantages techniques de ce contacteur mettent à la disposition des constructeurs un nouvel élément de réalisation.

L'intérêt qu'a suscité l'annonce de sa mise sur le marché laisse bien augurer de son avenir.

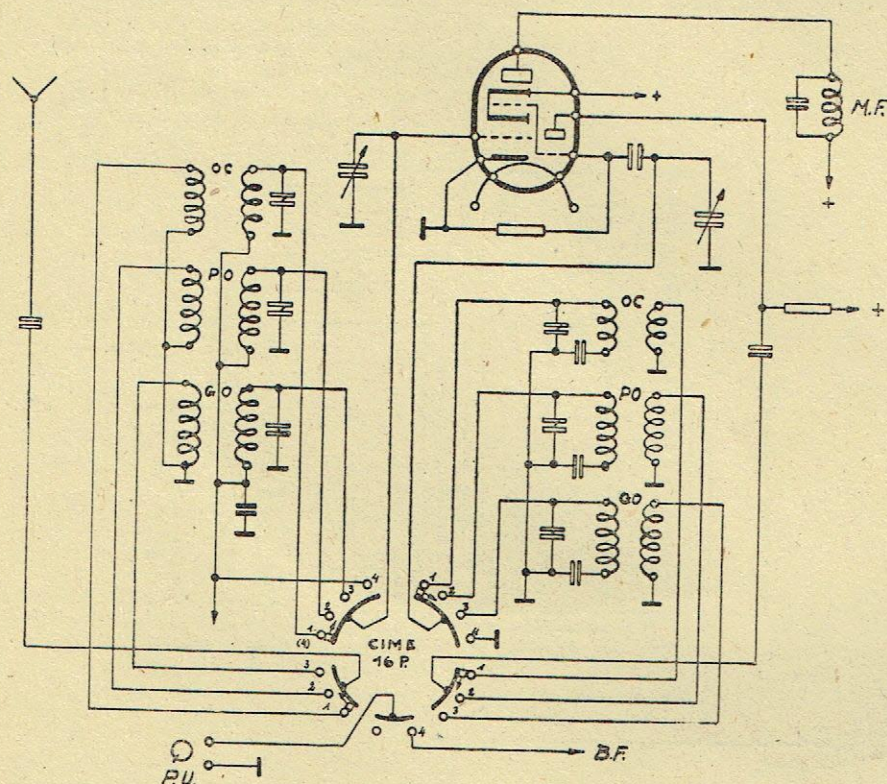


Fig. 4. — Une seule galette 16 P permet la commutation de tous les circuits H.F., oscillateur et P.U. d'un super de conception standard à 3 gammes d'ondes.

UN WATTMÈTRE POUR FRÉQUENCES BASSES

par LEBCEUF

La puissance effective N est la valeur moyenne du produit u, i , où $u = U \sin \omega t$ et $i = I \sin (\omega t + \varphi)$, soit $N = UI \cos \varphi$.

Afin d'éviter aux erreurs dues à la self-induction propre de la bobine mobile des wattmètres habituels, l'auteur indique le procédé suivant :

On utilisera des tensions proportionnelles à u et à i .

Ces tensions commanderont des tubes électroniques, de manière à obtenir dans leur circuit plaque un courant proportionnel au produit ui . En utilisant un instrument de mesure à courant continu, on n'en lira que la valeur moyenne, nous donnant ainsi la valeur recherchée N .

Les deux tensions auxiliaires seront définies par :

$$u_2 = u + ci$$

$$u_3 = u - ci$$

On pourra écrire :

$$(u + ci)^2 - (u - ci)^2 = 4cui = 4cUI$$

$$\sin \omega t \sin (\omega t + \varphi) = 2cUI$$

$$[\cos \varphi - \cos (2\omega t + \varphi)]$$

En ne mesurant que $2cUI \cos \varphi$, la différence $u_2^2 - u_3^2$ sera proportionnelle à N .

Afin d'obtenir les tensions auxiliaires u_2 et u_3 , on utilisera le montage de la figure 1.

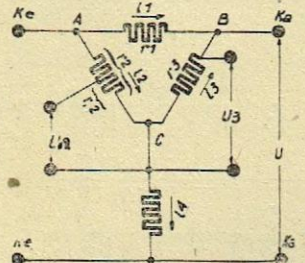


Fig. 1. — Mode d'obtention des tensions auxiliaires u_2 et u_3 .

On aura, pour le cas où aucun courant ne sera consommé sous la tension u_2 ou u_3 , les équations :

$$i = i_1 + i_3$$

$$u_1 = i_2 r_2 + i_3 r_3$$

$$i_1 r_4 - i_3 r_3 = u$$

ou encore :

$$i_2 = \frac{u(r_3 + r_4) + i_1(r_3 + r_4)}{r_2(r_3 + r_4) + r_4(r_1 + r_3)}$$

$$i_3 = \frac{u(r_2(r_3 + r_4) + r_4(r_1 + r_3))}{(r_2(r_3 + r_4) + r_4(r_1 + r_3))}$$

Il faut obtenir l'égalité du coefficient c . Il suffira d'écrire les équations :

$$\frac{(r_1 + r_3)}{(r_3 + r_4)} r_2' = \frac{r_2 r_3}{r_4 r_3}$$

$$\frac{(r_1 + r_3)}{(r_3 + r_4)} r_2 = \frac{r_2 r_3}{r_4 r_3}$$

en posant :

$$u_2 = r_2' i_2$$

On obtient donc :

$$u_2 = \frac{1}{2} \frac{r_2 - r_1}{r_4 - r_1} u + \frac{r_1}{r_4} i_1$$

$$u_3 = \frac{1}{2} \frac{r_2 - r_1}{r_4 - r_1} u - \frac{r_1}{r_4} i_1$$

expressions qui sont bien sous la forme : u_2 proportionnel à $u + ci$ et u_3 proportionnel à $u - ci$.

Afin d'obtenir un courant qui soit proportionnel à la différence des carrés $u_2^2 - u_3^2$, on réalisera le schéma de la figure 2.

Les deux lampes R_1 et R_2 travaillent à la partie inférieure de leur caractéristique, à l'endroit de la courbure. Une variation de la tension grille provoquera dès lors une variation du cou-

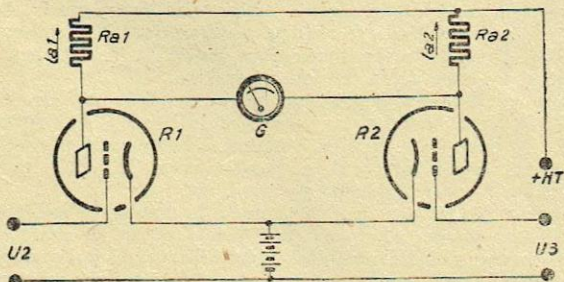


Fig. 2. — Montage permettant d'obtenir un courant proportionnel à la différence $u_2^2 - u_3^2$.

rant, de façon que le carré de la première valeur soit proportionnel à la variation du courant.

En appliquant u_2 à la grille R_1 et u_3 à celle de R_2 , on obtiendra que les chutes de tension R_1 et R_2 soient proportionnelles à u_2^2 et u_3^2 . L'appareil de mesure à courant continu G n'enregistrera que la différence ; on aura donc une elongation de l'aiguille proportionnelle à $u_2^2 - u_3^2$, soit à N .

Cette méthode exige une égalité absolue des deux caractéristiques des lampes, ce qui est souvent très difficile à obtenir. Il suffira toutefois à n'obtenir une égalité que pour une variation de 2 volts ; le schéma d'un tel dispositif est indiqué dans la figure 3.

L'enclenchement des deux interrupteurs S_1 et S_2 se fait simultanément. Le potentiomètre P_1 sera en deux parties, l'une pour un premier réglage, l'autre pour un réglage de précision. Les valeurs des résistances plaques R sont identiques ; de plus, $R > R_1$, R étant la résistance intérieure de l'instrument de mesure G .

Le courant qui traverse ce dernier satisfait à l'équation :

$$I = \frac{I_1 - I_2}{2} = \frac{I}{1 + \frac{R}{2R}}$$

Le schéma de la figure 3 comporte, en outre, une résistance additionnelle R (en pointillé) qui servira éventuellement à obtenir une égalisation plus complète de courbes caractéristiques.

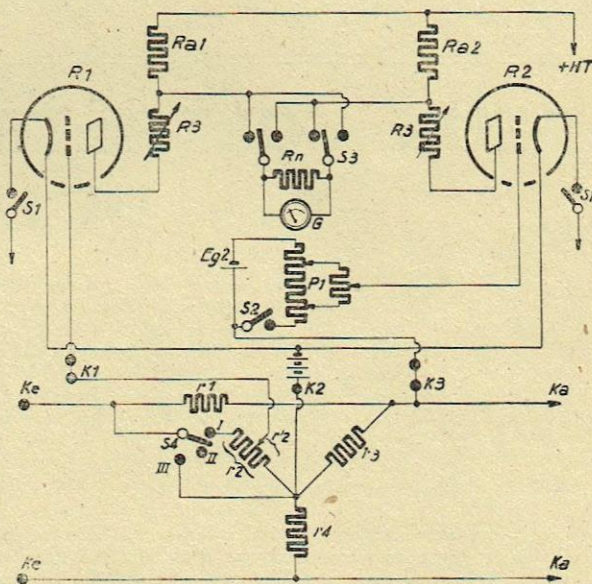


Fig. 3. — Schéma général du wattmètre pour fréquences basses.

L'instrument G devra être un microampèremètre avec une graduation de 0 à 50.

Lors de l'étalonnage de l'appareil complet, on commencera par relever les courbes caractéristiques des deux lampes. On procédera de façon habituelle et on obtiendra deux courbes similaires à celles dessinées dans la figure 4.

On choisit sur ces courbes le point de travail le plus approprié ; soit A_1 ce point. Par variation de la tension de polarisation E , on fait passer par ce point la courbe II, qui se placera en II'. Il reste maintenant à définir la résistance R , qui, pour une certaine valeur, fera coïncider les deux courbes.

On procédera par tâtonnements, en appliquant une tension de 1 volt ($f = 50$ p/s) à la grille de R_1 par la borne K_1 , et par K_2 une tension identique, mais déphasée de 180° à la grille

de R_2 . Ceci est obtenu par un montage auxiliaire indiqué dans la figure 5.

Les deux caractéristiques étant légèrement différentes, un courant parcourra G. Il suffira maintenant d'intercaler des résistances (R) de différentes valeurs dans le circuit plaque de la lampe ayant la pente la plus forte, jusqu'à ce que l'aiguille de G reste au repos pour des variations de tension de ± 1 volt à la grille.

Reste à calculer les cinq résistances restantes. De celles-ci, r_2' et r_2 sont fonction des trois autres. Tout d'abord, il est nécessaire que pour u et i , u_2 et u_3 ne dépassent pas les limites de la partie parabolique (e) des courbes caractéristiques.

On doit donc avoir, pour l'élongation maximum : $u_2 = e$ et $u_3 = 0$.

Nous en déduisons les relations :

$$e = u_1 = \frac{1}{2} \frac{r_2 - r_1}{r_4 - r_1} u + i \frac{r_1}{r_2}$$

$$u = i \cdot r_1 \frac{r_4}{r_2}$$

et obtenons ainsi quatre équations pour cinq inconnues. On choisira donc librement r_1 avec toutefois la condition :

$$r_1 > \frac{u}{i}$$

On obtient ainsi en résumé :

$$r_1 = \frac{K}{1} \quad r_2 = r_3 = \frac{K}{u}$$

$$r_2' = r_4 \frac{e}{u} \quad r_3 = \frac{r_4}{u} - 1$$

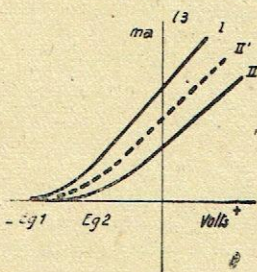


Fig. 4. — Allure générale des courbes d'étalonnage obtenues.

avec :

$$K = \frac{1}{\frac{1}{c} + \frac{1-u}{1} + \frac{1}{r_4} + \frac{1}{r_4}}$$

La consommation propre de l'appareil s'élève à :

$$V = K \frac{1}{r_4} + \frac{u}{r_4} + \frac{u^2}{r_4} \text{ watts}$$

En explicitant le calcul, on arrive aux données ci-dessous :

Echelle 50 watts	
$r_4 = 10.000$ ohms	
$e = 1$ volt eff. $r_1 = 5,06$	$V = 0,8$ W
$u = 2$ V eff. $r_2 = 404,8$	
et $i = 5$ mA $r_2 = 400$	
$r_3 = 401,3$	
Echelle 10 milliwatts	
$r_4 = 10.000$ ohms	
$c = 1$ volt eff. $r_1 = 204$	
$u = 2$ V eff. $r_2 = 5.100$	$V = 6,1$ mW.
et :	
$i = 5$ mA $r_2 = 5.000$	
$r_3 = 9.985$	
Echelle 10 μ watts	
$e = 1$ volt eff. $r_1 = 0,25$	
$u = 2$ V eff. $r_2 = 0,625$ mégohm	$V = 12,75$ W
et : $i = 5$ A $r_3 = 0,5$	
$r_3 = 1$	

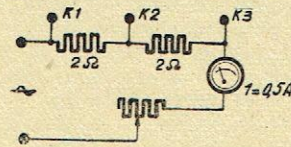


Fig. 5. — Détail de l'attaque des grilles par des tensions en opposition de phase.

Pour les puissances très faibles, les capacités intérieures des lampes soulèvent des difficultés de mesure. On choisit, dans ce cas, pour r_4 une valeur très faible et on procède éventuellement à un réétalonnage spécial.

Mentionnons encore que l'appareil peut servir pour la mesure des tensions et des courants.

Il suffira de placer S_4 (fig. 3) sur position II pour mesurer des tensions et sur position III pour mesurer des courants.

DEUX VOLTMÈTRES AMPLIFICATEURS DE LA S. I. R.

La mesure exacte des tensions alternatives de haute et de basse fréquence est un des problèmes intéressants au plus haut point les techniciens de la radio. Le voltmètre à lampes lui apporte la solution la plus rationnelle. Encore faut-il qu'il réponde à un certain nombre de desiderata, tels que valeur élevée de l'impédance d'entrée, précision de la lecture, stabilité en fonction de la fréquence, des variations de la température ambiante et de la tension du réseau. Les deux appareils réalisés par la S. I. R. possédant les qualités requises, leur description intéressera à ce titre tous nos lecteurs.

Montage « cumulatif ».

Un voltmètre amplificateur destiné à la mesure des tensions alternatives se compose nécessairement d'un système détecteur et d'un amplificateur. Ces deux éléments peuvent être disposés soit dans l'ordre énoncé, soit au contraire l'amplification précédant la détection.

Cependant, pour soustraire l'amplification à l'influence de la fréquence des tensions à mesurer qui risque d'en faire varier le gain dans des limites assez larges, il est préférable de commencer par la détection et de procéder ensuite à l'amplification des tensions continues résultantes.

On peut utiliser tous les montages connus de détection. Toutefois, celui qui s'avère comme le plus approprié au but recherché est le montage dit « cumulatif » utilisant une diode. De prime abord, l'idée de la détection par diode évoque la notion d'un certain débit faussant les résultats des mesures.

A titre d'exemple, examinons le schéma du voltmètre type 3 de la S. I. R. (Société Industrielle Radioélectrique). Les tensions à mesurer sont appliquées entre les contacts a et b . L'alternance rendant a positif par rapport à b bénéficie de la conductibilité unilatérale de la diode et fait passer un flux d'électrons de b , à travers la diode, vers c . Mais, à l'alternance suivante, celle qui rend a négatif par rapport à b , le mouvement inverse n'est plus possible. En effet, les électrons accumulés par

l'alternance précédente sur l'armature du condensateur C_1 , du côté c ne peuvent plus être refoulés vers b à travers la diode qui s'oppose au passage dans le « sens interdit » anode-cathode.

Aussi le point c demeurera-t-il légèrement négatif, encore qu'une partie des électrons viennent s'écouler vers b à travers R_1 . De la sorte, l'alternance positive suivante (celle qui rend a positif par rapport à b) trouvera le point c , soit l'anode de la diode, chargé négativement. Elle ne déterminera plus qu'un courant assez faible, juste suffisant pour compenser la décharge à travers R_1 . Ainsi, au terme d'un certain nombre de périodes, l'ensemble atteindra un régime stationnaire dans lequel le courant à travers la diode se réduira pratiquement à 0, puisque le point c , du fait de l'accumulation des électrons, atteindra le potentiel de crête de la tension alternative.

Cette condition sera d'autant mieux réalisée que les résistances R_1 et R_2 auront des valeurs plus élevées. Atteignant la valeur de crête de la tension à mesurer, le potentiel du point c se communique à travers R_2 au condensateur C_2 , dont le point d est relié à la grille de la lampe amplificatrice.

On voit que le montage fonctionne à la manière d'une pompe refoulante, chaque alternance positive gonflant la charge jusqu'au moment où les potentiels s'équilibrent, ce qui ramène le débit à 0. En d'autres termes, on peut dire que, par rapport au circuit sous mesure, l'appareil offre une impédance considérable.

Le montage « cumulatif » se distingue donc, d'une part, par

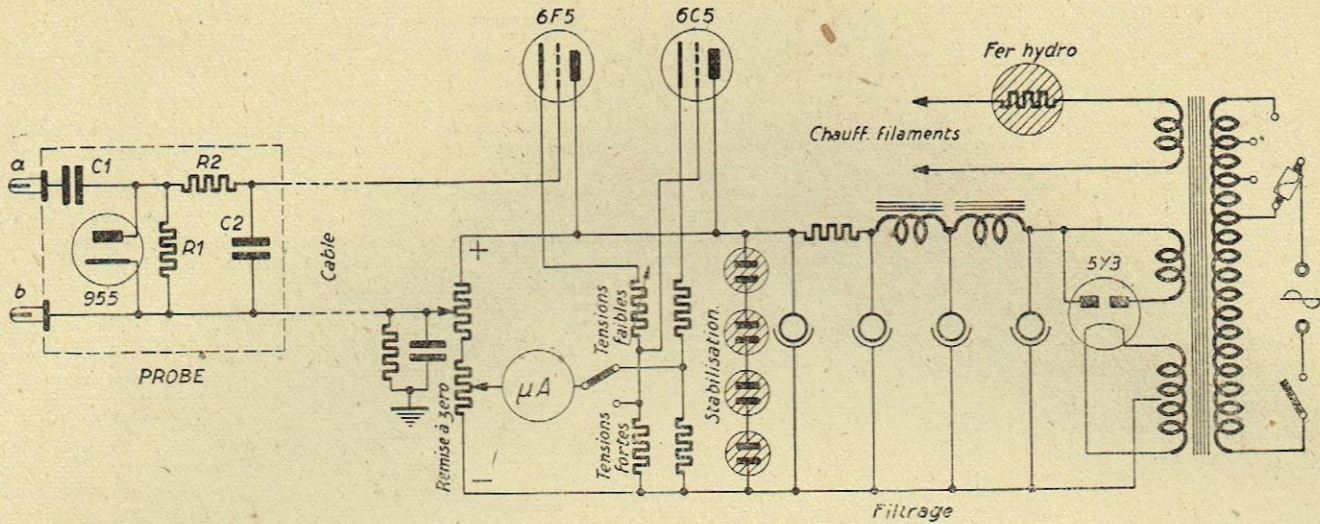


Fig. 1. — Schéma du voltmètre type 3.

son impédance d'entrée élevée et, d'autre part, par le fait qu'il constitue un voltmètre de crête.

Etude des schémas.

C'est ce montage qui est utilisé à l'entrée des voltmètres amplificateurs types 2 et 3. Nous en publions des schémas fortement simplifiés où, en vue d'en rendre aisé l'examen, nous avons notamment omis de figurer les commutations complexes permettant le passage d'une gamme des sensibilités à l'autre.

Comme il est d'usage dans tous les appareils de qualité appartenant à cette catégorie, le montage détecteur est incorporé dans un probe blindé qui est relié au coffret de l'appareil à l'aide d'un câble blindé très souple. Le blindage du probe renferme la diode avec ses condensateurs et résistances de liaison et comporte deux points de touche. Cela permet de l'appliquer directement aux points dont la tension est à mesurer, sans qu'il soit nécessaire d'établir des connexions plus ou moins longues dont les capacités parasites perturberaient gravement la répartition du courant aux fréquences élevées.

Quant au câble blindé, ses capacités n'offrent aucun inconvénient, car il ne transporte plus que des tensions continues résultant de la détection. Dans l'appareil type 2, c'est une 6C5 qui, montée en diode, assure la détection. Dans le type 3, on emploie à cet effet une lampe gland 955 également montée en diode et dont les très faibles capacités inter-électrodes contribuent à accroître l'impédance d'entrée.

Le type 2 comporte après la détection un étage d'amplification à courant continu (partie triode d'une 6Q7), alors que le type 3, appelé à assurer une sensibilité plus élevée aux tensions faibles, utilise deux étages d'amplification à courant continu équipés d'une 6F5 et d'une 6C5. La liaison entre les deux est réalisée par la résistance de charge de la cathode. Le deuxième étage n'est d'ailleurs utilisé que pour la première gamme de sensibilité (0,1 V.).

L'alimentation est prévue pour secteur à courant alternatif

avec possibilité d'adaptation à toutes les tensions comprises entre 110 et 240 V. Le redressement de la haute tension est assuré par une valve 5Y3 suivie d'un filtre à trois cellules, dont deux à inductances et une troisième à résistance pour le type 3. Le type 2 comprend une cellule en moins. De plus, dans le type 3, la valeur de la haute tension est stabilisée à 380 V. à l'aide de quatre tubes au néon 4.357 mis en série et destinés à absorber toutes les variations du débit.

Dans le type 2, les filaments des deux lampes ainsi que d'une lampe témoin sont mis en série, et le chauffage est stabilisé à l'aide d'une régulatrice fer-hydrogène. Dans le type 3, le chauffage se fait en parallèle et comprend également une régulation par fer-hydrogène.

Le microampèremètre de 100 μ A est branché entre la résistance de charge de cathode et un point de potentiel fixe approprié. La remise à zéro s'effectue par la manœuvre d'un potentiomètre faisant partie de la résistance de charge de la cathode et permettant de déplacer la prise allant vers micro-ampèremètre.

Les performances réalisées.

Le voltmètre-amplificateur type 2 a cinq gammes de sensibilités, à savoir : 1,5, 5, 15, 50, 150 V. Il permet donc de mesurer des tensions à partir de 15 mV.

Plus sensible, l'appareil type 3 est pourvu de six gammes de sensibilités, soit : 0,1, 0,5, 2, 10, 50, 150 V. Chose plutôt rare pour les instruments de cette catégorie, il permet encore de détecter des tensions de l'ordre de 1 mV. Les cadrans des deux appareils comportent des échelles pour toutes les gammes de sensibilité. Ces échelles sont directement étalonnées en valeurs des tensions efficaces.

Or, comme nous avons affaire à des voltmètres de crête, les valeurs des tensions efficaces ne sont exactes que dans le cas des courants de forme sinusoïdale. Pour les courants s'écartant de cette forme, le pourcentage de l'erreur est égal à leur taux d'harmoniques.

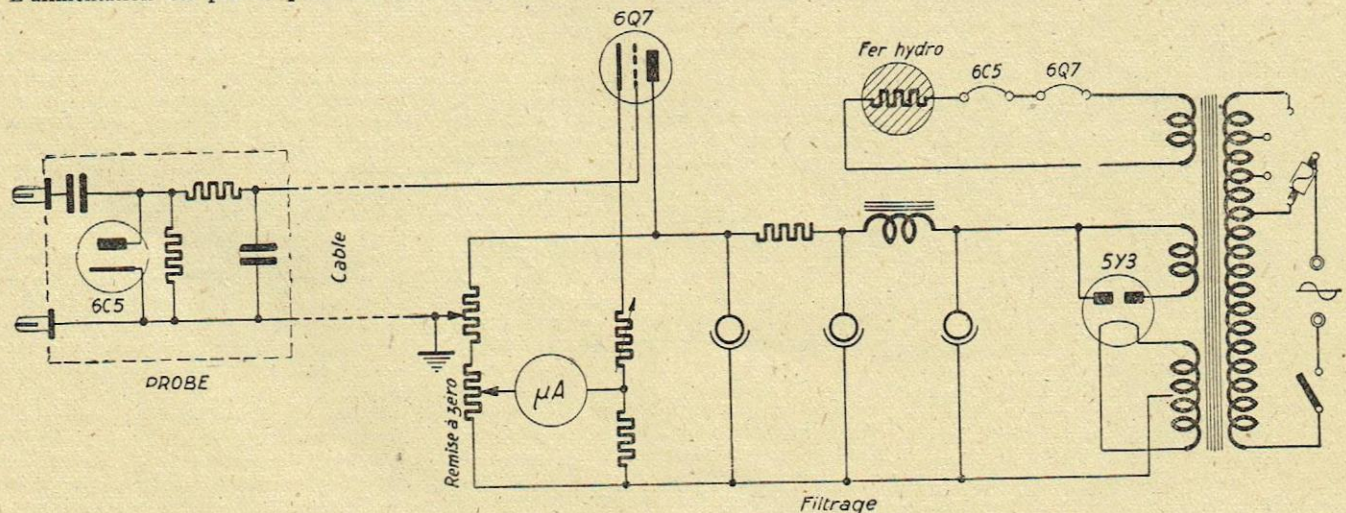


Fig. 2. — Schéma du voltmètre type 2.

FILM OU DISQUE ?

S'il est une question bien souvent discutée, c'est celle des mérites respectifs de l'enregistrement sur disque souple et sur film, en particulier dans leur emploi en radiodiffusion.

Il semble d'ailleurs que le problème est en général mal posé, alors qu'il y a lieu, avant tout, de bien préciser à quel point de vue on se place. En effet, il faut distinguer le problème de la qualité de reproduction, le problème de la facilité d'exploitation et enfin le problème du prix de revient.

Jetons rapidement un coup d'œil sur les différents aspects du problème.

Avant tout, il y a lieu d'insister sur le fait que le résultat final dépend non seulement du principe utilisé au départ, mais surtout du matériel employé et du personnel qui s'en sert. Le meilleur procédé d'enregistrement du monde donnera des résultats médiocres si l'opération est médiocre, et remarquons en passant que les risques d'échec seront d'autant plus grands que le matériel est plus compliqué et que les connaissances techniques de l'opérateur doivent être plus grandes.

En admettant que l'on se place dans les meilleures conditions possibles, on peut admettre que, techniquement, les limites des deux procédés sont à peu de choses près les mêmes dans les deux cas. Aussi bien avec le disque qu'avec le film, c'est le bruit de fond qui limite le déplacement de la gamme utilisée vers les fréquences très élevées. Si au laboratoire, on est arrivé à enregistrer et à reproduire à peu près correctement des fréquences de l'ordre de 8 à 10.000 périodes-seconde, on sait qu'en exploitation courante, il est pratiquement impossible de dépasser 4.500 ou 5.000, et encore dans le cas optimum. On peut d'ailleurs remarquer en passant que, du point de vue bruit de fond, le disque souple français est non seulement très supérieur à la plupart des disques pressés, mais même aux meilleurs disques souples de fabrication étrangère.

Avec le film, qu'il s'agisse d'un procédé photo-électrique ou d'une gravure électro-mécanique directe, le bruit de fond est toujours lié au problème du support et les fréquences limites sont du même ordre de grandeur.

En ce qui concerne les distorsions non linéaires, il semblerait que le film soit nettement plus avantageux puisque l'inscription est rectiligne sur le film, alors qu'elle est curviligne sur le disque ; mais n'oublions pas que les causes de distorsion non linéaires sont elles aussi, très nombreuses dans l'enregistrement

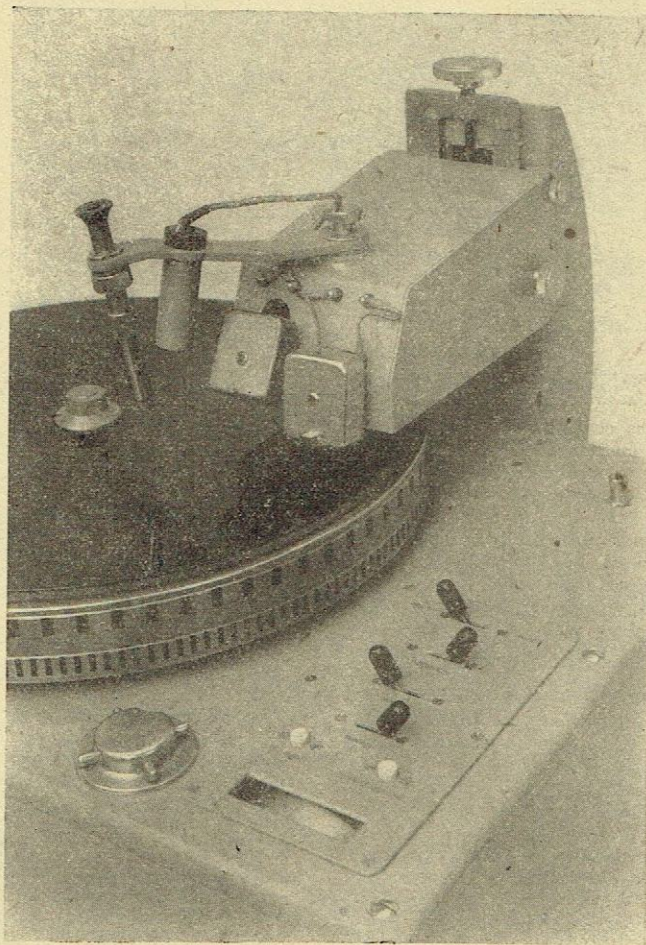
sur film ; en particulier, il faut tenir compte du problème du développement et du tirage du positif et la moindre erreur dans toute la manipulation photographique risque d'amener des distorsions sérieuses, surtout dans l'enregistrement à densité variable.

En résumé, la qualité limite que l'on

peut connaître le résultat d'un enregistrement que 2 ou 3 minutes après la prise de son.

En outre, l'utilisation du film demande un personnel tout à fait spécialisé dont la formation est longue et onéreuse.

Du point de vue exploitation, on donne, en faveur du film, l'argument de la facilité du montage ; facilité de coupure pure de passages inutiles, facilité de montage par collage de différents enregistrements. Il ne faut tout de même pas trop s'illusionner sur cette facilité, car le montage d'une production sonore demande presque toujours un ré-enregistrement, ne serait-ce que pour le mélange des fonds sonores. D'autre part, le matériel d'utilisation des disques a fait d'immenses progrès ces dernières années et il est aujourd'hui facile d'isoler avec toutes les précisions désirées dans un disque quelconque, un ou plusieurs passages.



Une machine à graver moderne.

peut obtenir semble être très voisine pour le film et pour le disque.

Voyons maintenant le point de vue de l'exploitation. Il est hors de doute que, dans ce domaine, le disque présente de très gros avantages sur le film, surtout en ce qui concerne la maniabilité ; 15 minutes de musique enregistrée représentent 4 faces de disques de 30 cm. (soit 2 disques) ou même 1 face d'un disque de 40 cm. enregistré à 33 tours 1/3 ; 15 minutes d'un enregistrement sur film correspond à une bobine de 30 cm. de diamètre, mais de plus de 4 cm. d'épaisseur, s'il s'agit de film standard et tout au moins de 3 à 10 mm. d'épaisseur s'il s'agit de films spéciaux. Les appareils qui utilisent le film sont plus compliqués et plus fragiles que ceux qui utilisent le disque.

Puis il y a le gros problème du dé-

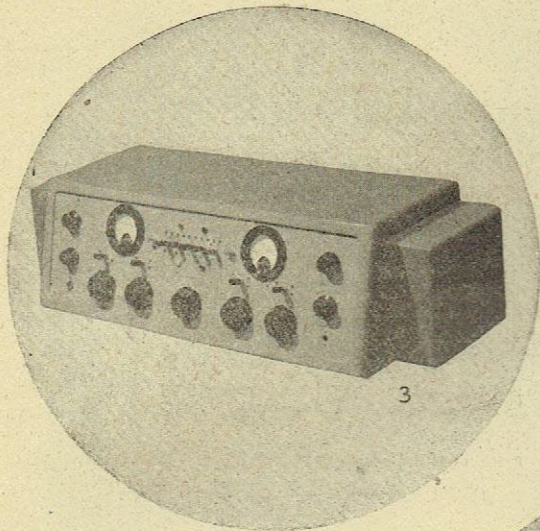
veloppement, ce qui fait que l'on ne

peut obtenir le résultat d'un enregistrement que 2 ou 3 minutes après la prise de son. En outre, l'utilisation du film demande un personnel tout à fait spécialisé dont la formation est longue et onéreuse. Du point de vue exploitation, on donne, en faveur du film, l'argument de la facilité du montage ; facilité de coupure pure de passages inutiles, facilité de montage par collage de différents enregistrements. Il ne faut tout de même pas trop s'illusionner sur cette facilité, car le montage d'une production sonore demande presque toujours un ré-enregistrement, ne serait-ce que pour le mélange des fonds sonores. D'autre part, le matériel d'utilisation des disques a fait d'immenses progrès ces dernières années et il est aujourd'hui facile d'isoler avec toutes les précisions désirées dans un disque quelconque, un ou plusieurs passages.

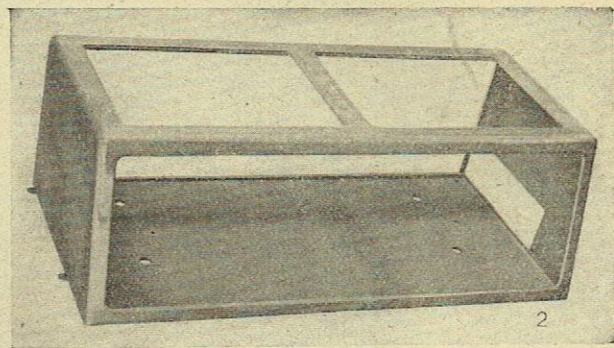
Dans l'exploitation, le disque est d'un emploi infiniment plus pratique que le film, la seule critique qu'on puisse lui faire est de ne pas se prêter facilement au montage, mais cette critique n'existe plus si l'on dispose d'un matériel de reproduction moderne permettant d'isoler exactement, dans un disque, quelques sillons.

Enfin, du point de vue prix de revient, l'avantage du disque est écrasant et on peut en particulier constater que, jusqu'à présent, les résultats obtenus par le film sont loin de justifier l'écart de prix qu'ils représentent.

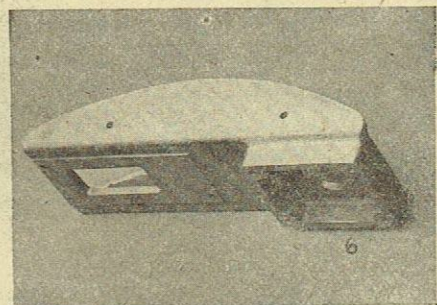
L'ALUMINIUM DANS LA RADIO



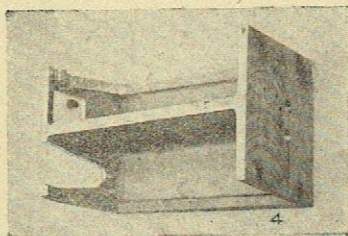
3



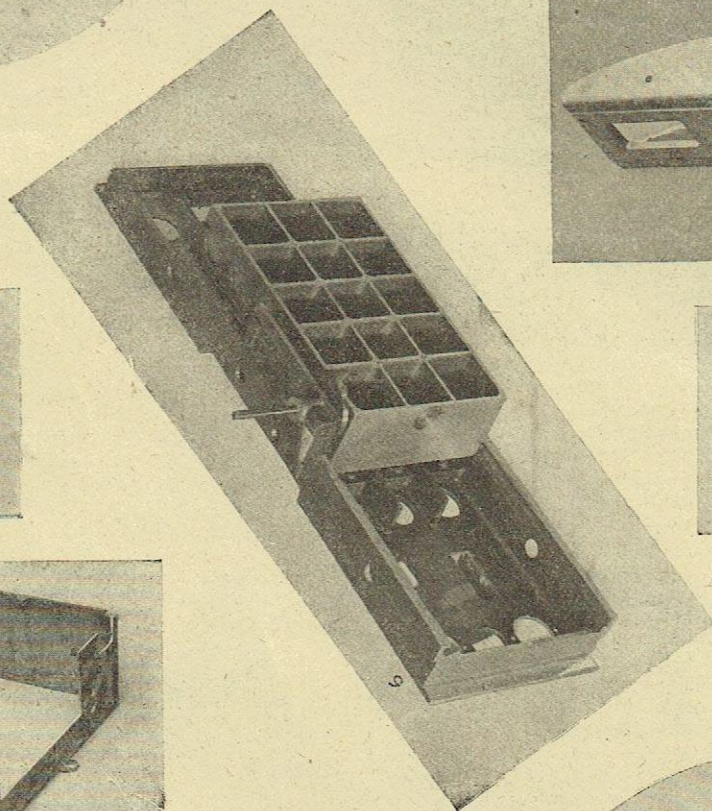
2



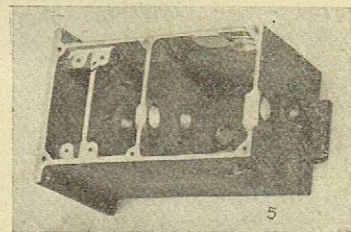
6



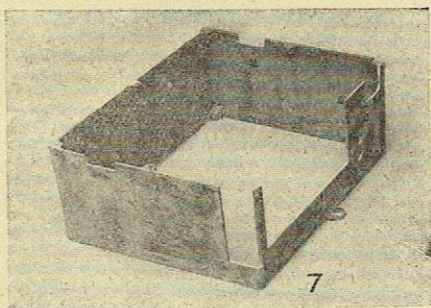
4



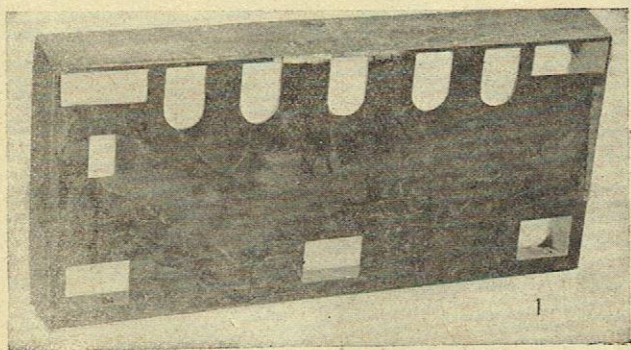
9



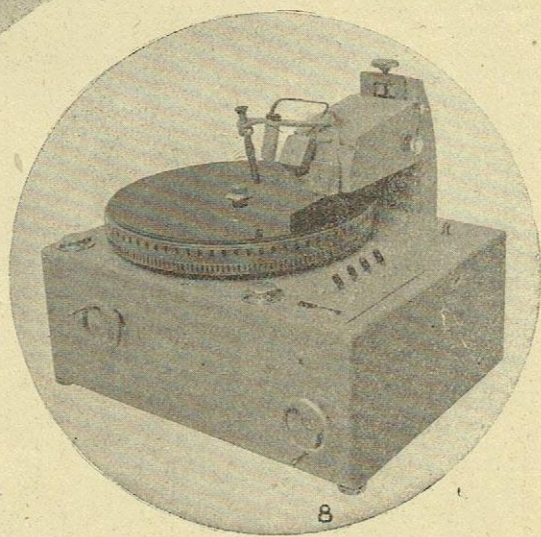
5



7



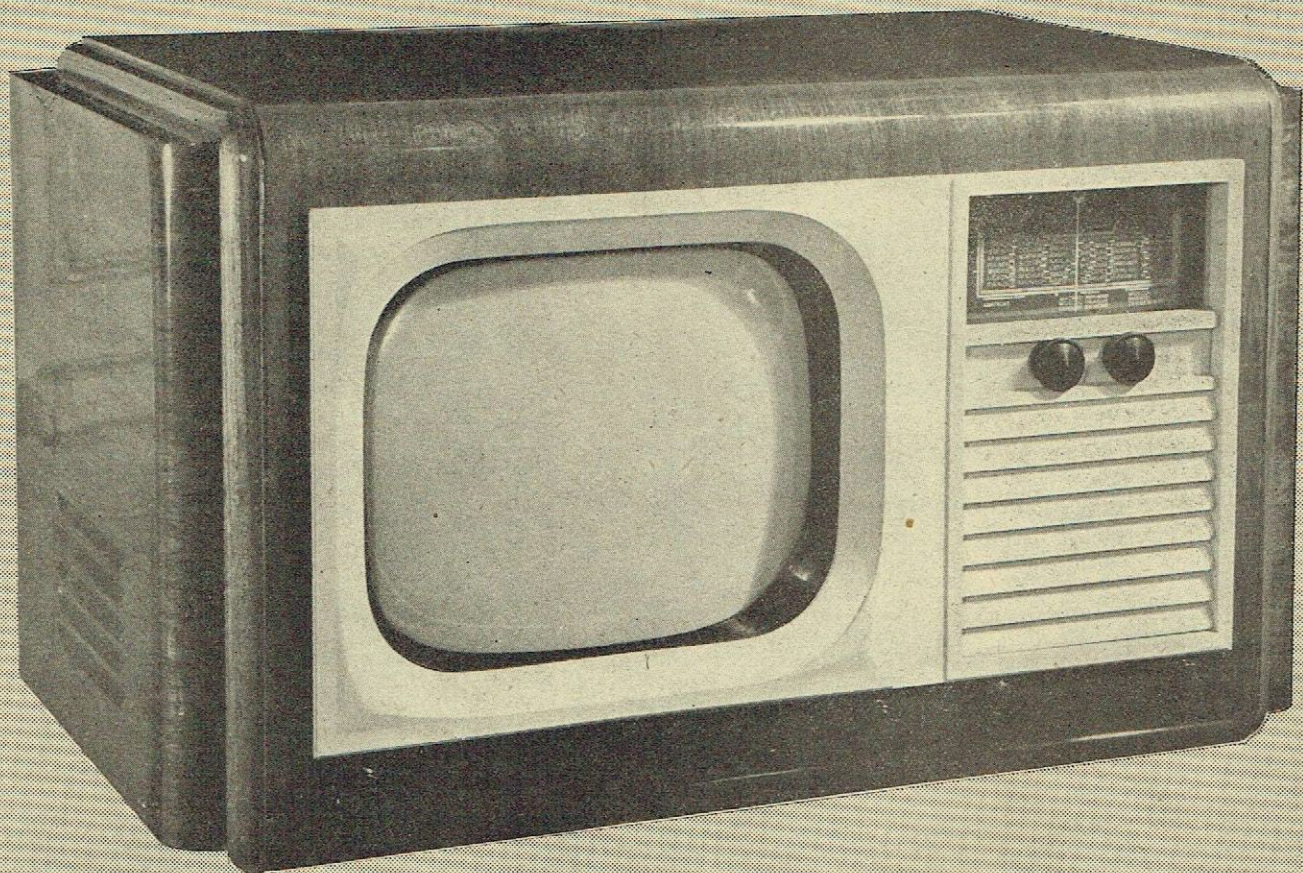
1



8

1. — Le châssis de la consolette Radio-Air en aluminium coulé.
 2. — Le coffret de la consolette Radio-Air en aluminium coulé.
 3. — La consolette Radio-Air complète.
 4, 5, 6 et 7. — Quelques pièces faisant partie de la machine à graver Radio-Air.

8. — La machine à graver complètement montée.
 9. — Le châssis du récepteur de trafic Zenith-Radio-France on distingue le bloc contenant les bobinages d'accord et les alvéoles dans lesquelles ceux-ci sont placés).



EMYRADIO

TÉLÉVISION

— 19-21 rue de l'Ancienne Comédie —

PARIS VI^e

DANton 63-05

TÉLÉVISION

En 1939, les services de la Radiodiffusion procédaient à des émissions régulières de télévision comportant des prises de vue directes en studio, des films d'actualités et des documentaires. Ils utilisaient plusieurs standards et, en particulier, le standard à 450 lignes de la Compagnie des Compteurs, le standard à 455 lignes de la Thomson (licence Marconi) et le standard à 441 lignes du télé-cinéma Grammont.

La guerre interrompit ces émissions jusqu'en 1943. A cette époque, à la suite d'une convention entre la Radiodiffusion Nationale et les autorités d'occupation, il fut décidé que des émissions de télévision auraient lieu sur le standard allemand à 441 lignes, l'exploitation devant être assurée par des techniciens allemands et français, les installations immobilières étant acquises à la France.

A cette époque, de nouveaux studios de télévision furent aménagés dans les anciens locaux de Magic-City et l'équipement se fit principalement avec du matériel allemand : Fernsch, A. E. G., Telefunken, etc... La fabrication de quelques appareils récepteurs était confiée à l'industrie française.

D'ailleurs, pour différentes raisons, tant techniques que morales, la production industrielle des récepteurs fut pratiquement nulle et l'exploitation proprement dite de l'émetteur laissa beaucoup à désirer.

Néanmoins ces émissions, pour imparfaites qu'elles aient été (le taux de synchronisme variait parfois de 5 % à 80 % au cours d'une émission), profitèrent aux techniciens français. Elles permirent à ceux de l'émission de se familiariser avec un volume d'exploitation supérieur à celui pratiqué en France dans les plus beaux jours de l'avant-guerre et, d'autre part, de très nombreux constructeurs français étudièrent des maquettes dans leur laboratoire et, dans la mesure du possible, formèrent des spécialistes.

A la même époque, il faut noter que certaines sociétés comme la Compagnie des Compteurs, la S.A.D.I.R., Grammont, Emyradio et quelques laboratoires privés entreprirent, en dehors de tout contrôle officiel, des recherches techniques dans ce domaine, et l'on sera étonné dans quelques mois de voir les progrès accomplis par la France dans cet ordre d'idées.

Peu après le 15 août, les services allemands de la télévision quittaient Paris, emportant une partie du matériel, après avoir laissé à la Radiodiffusion Nationale le matériel lourd et les télé-cinéma, la direction de l'exploitation restant entre les mains de l'équipe de la Radiodiffusion Nationale qui devenait l'équipe de la « Radiodiffusion Française ».

Telle est en quelques mots l'histoire de la télévision en France d'août 1939 à août 1944.

..

Et maintenant ?

Le directeur de la Radiodiffusion Française (montrant en cela qu'il avait bien évolué depuis un dimanche de 1939 où, à la « Tribune » de Radio-Cité, il ne ménageait pas ses sarcasmes à cette pauvre télévision que j'avais eu l'audace de défendre) a déclaré à la presse que la télévision française devait être l'une des premières du monde. Nul plus que moi ne peut se réjouir d'une telle déclaration, mais ce n'est pas aujourd'hui que nous pouvons encore en juger. Notons cependant à l'actif de la nouvelle équipe que, quelques jours après la libération de Paris, les travaux d'installation de studios reprenaient rue Cognacq-Jay. Ces travaux sont aujourd'hui très avancés et les émissions expérimentales de télévision auraient déjà pu reprendre si, jusqu'à présent, les autorités américaines ne s'y étaient pas opposées pour des raisons militaires.

..

Et c'est là que se pose tout de suite l'important problème du standard : 400 lignes ? 800 lignes ? 1.000 lignes ? télévision en couleur ? sur ce sujet, les cerveaux bouillonnent facilement.

Disons tout de suite que les responsables actuels de la télévision ont agi sagement en conservant pour des émissions EXPERIMENTALES, les normalisations prévues en 1941 par le Syndicat de la Construction Radioélectrique, c'est-à-dire en prolongeant le standard utilisé en 1939. (Voir la revue « La Radio Française » de mars 1941.)

La télévision française reprend aujourd'hui exactement où elle en était avant la déclaration de guerre, ce qui va permettre — au cours d'émissions expérimentales qu'il faudrait souhaiter nombreuses, sérieuses et régulières — aux techniciens de se

faire la main et aux industriels de former des équipes de spécialistes.

Est-ce à dire, en revanche, que la télévision française doit considérer ces bases comme définitives et envisager la production industrielle d'avenir sur les bases de 1939 ? Non, mille fois non.

Depuis cette date, tous les grands laboratoires du monde travaillent la question, et disons d'ailleurs que, dans cet ordre d'idées, quelques laboratoires français ont fait un louable effort. Des études ont porté sur la linéarité, d'autres sur le système de synchronisme, et enfin quelques-uns, en Amérique surtout, ont porté leur effort sur la couleur.

Il est, à mon avis, indispensable, avant de procéder à l'établissement d'un standard définitif correspondant à un démarrage réellement industriel de la télévision, de confronter toutes les techniques, tous les travaux, tant en France qu'à l'étranger, afin de ne pas avoir à regretter une décision prise prématurément.

Dans cet ordre d'idées, le retard de la France est un avantage : s'il y a 10.000 récepteurs à Londres ou à New-York, il y en a 100 ou 200 à Paris et leur mise au rebut n'a, évidemment, aucune importance.

A ce sujet, j'insiste encore une fois sur l'importance primordiale qu'il y a lieu de donner aux dispositifs de synchronisme, tant à l'émission qu'à la réception. Le public préférera toujours une image médiocre mais stable à une image très fine mais instable.

D'ailleurs, ce ne sont pas les difficultés techniques qui constitueront un obstacle pour le développement de la télévision ; il y a, à mon avis, aujourd'hui, d'autres problèmes plus graves :

D'abord le problème du programme. Si nous avons à projeter sur les écrans de récepteurs définitivement au point les images telles que nous les concevions encore en 1939 ou même telles qu'elles étaient conçues en 1943 ou 1944, la télévision, après avoir connu un succès de curiosité, laissera vite les possesseurs de récepteurs ; c'est cependant le chemin qu'elle semble devoir prendre en France.

La télévision n'est ni du cinéma, ni du théâtre, ni du music-hall à domicile, car les conditions psychologiques du spectacle sont totalement différentes, et c'est pourquoi la télévision fait fausse route lorsqu'elle veut emprunter les méthodes du cinéma, du théâtre ou du music-hall.

La télévision, c'est de la radio illustrée. Si les responsables actuels de celle-ci ne comprennent pas cela, ils l'étoufferont dans l'œuf comme elle l'a déjà été dans le passé par des responsables maladroits.

Enfin, autre danger : la télévision manque d'hommes. Sur 200 personnes que comprenaient les services de la rue Cognacq-Jay en 1944, moins d'une douzaine était qualifiées pour faire partie de ces services. Ce n'est vraiment pas beaucoup. D'un autre côté, les chefs d'industrie qui s'intéressent à ce problème s'arrachent les cheveux pour trouver des ingénieurs capables de l'aborder.

Mais cela est-il étonnant quand, aujourd'hui en France, nous ne pouvons même pas trouver un bon aligneur ?

Enfin, encore un dernier écueil, peut-être le plus grave : le récepteur bricolé.

Enhardis par la réalisation d'une première maquette, qui permet d'apercevoir une image, un constructeur se voit déjà maître du marché ! Il construit quelques appareils et les vend. Et c'est alors l'inévitable série des coups de téléphone appelant presque quotidiennement au secours le dépanneur, et le client conclut : « La télévision n'est pas au point », alors qu'il s'agit simplement d'un récepteur construit avec une étude préalable insuffisante et une expérience de la construction pratiquement nulle.

Souhaitons tout au moins que les constructeurs de pièces détachées, qui tiennent entre leurs mains la plus grande partie de la solution du problème, fassent dans cet ordre d'idées l'effort nécessaire.

..

Tel se présente donc aujourd'hui l'avenir de la télévision en France et les problèmes qu'elle pose.

Avenir plein d'embûches, certes, mais dont elle triomphera tout de même ; et je crois à ce triomphe parce que la télévision représente à la fois tant et tant d'efforts et tant et tant d'espoirs que ceux-ci ne sauraient être infructueux ni ceux-là déçus.

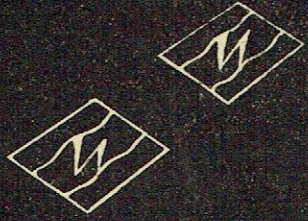
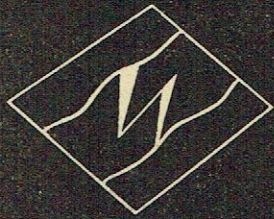
Març CHAUVIERRE.

POSTES

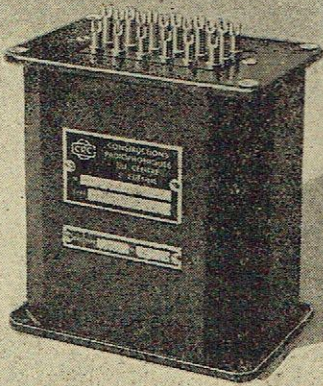
RADIO SADOR

DE CLASSE

- POUZET -



*Transformateurs et Selfs
pour la basse fréquence*



CONSTRUCTIONS RADIOPHONIQUES DU CENTRE

SIÈGE SOCIAL: 41, RUE D'ARTOIS, 41, RUE D'ARTOIS, TEL. BALZAC 24.45

ST ETIENNE

REPRÉSENTANT A PARIS: S.O.O.M. 41, RUE D'ARTOIS, TEL. BALZAC 24.45

LES ATELIERS

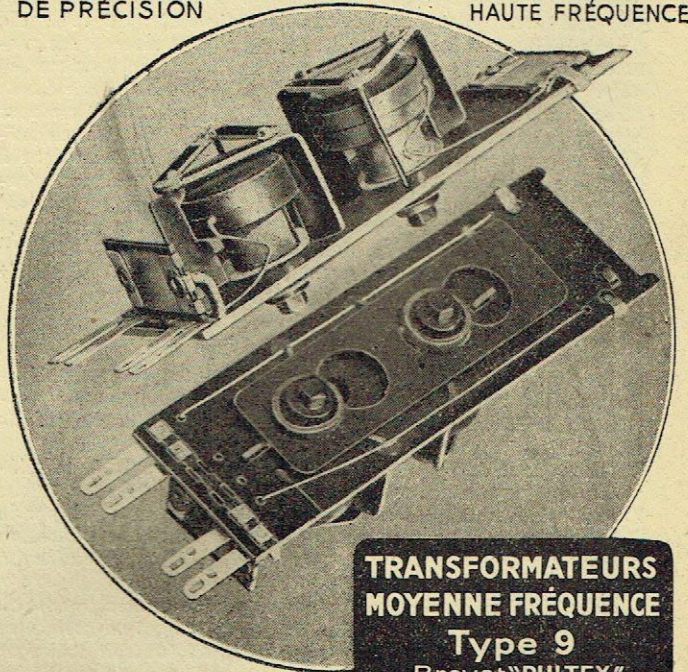
6, IMPASSE
LEMIÈRE
PARIS XIX^e

TÉLÉPHONE
NORD 12.22

ARTEX

ÉLECTRO-MÉCANIQUE
DE PRÉCISION

CONSTRUCTION DE MATÉRIEL
HAUTE FRÉQUENCE



**TRANSFORMATEURS
MOYENNE FRÉQUENCE
Type 9
Brevet "PULTEX"**

PHO. N. DUPUIS

*La plus grande régularité de fabrication
pour la plus grande régularité de rendement*

UN GÉNÉRATEUR DE TOPS DE SYNCHRONISME

FRÉQUENCE DE LIGNE FIXE, MISE EN PHASE ET ENTRELACEMENT COMMANDÉS PAR COMMUTATEUR ÉLECTRONIQUE A PARTIR DU TOP D'IMAGE

par R. CHAMINADE (1)

On sait que les générateurs classiques de tops de synchronisme dans les systèmes à lignes entrelacées sont composés essentiellement de deux chaînes de multivibrateurs synchronisés en démultiplicateurs de fréquence, à partir d'une fréquence pilote qui est le double de celle de ligne.

peut se raccrocher seule, son fonctionnement se comparant à celui d'un alternateur couplé sur un réseau.

C'est pourquoi j'ai été amené, dans une étude de générateur, à rechercher une autre solution basée sur la production directe des deux fréquences de tops, l'une dérivant du secteur, l'autre

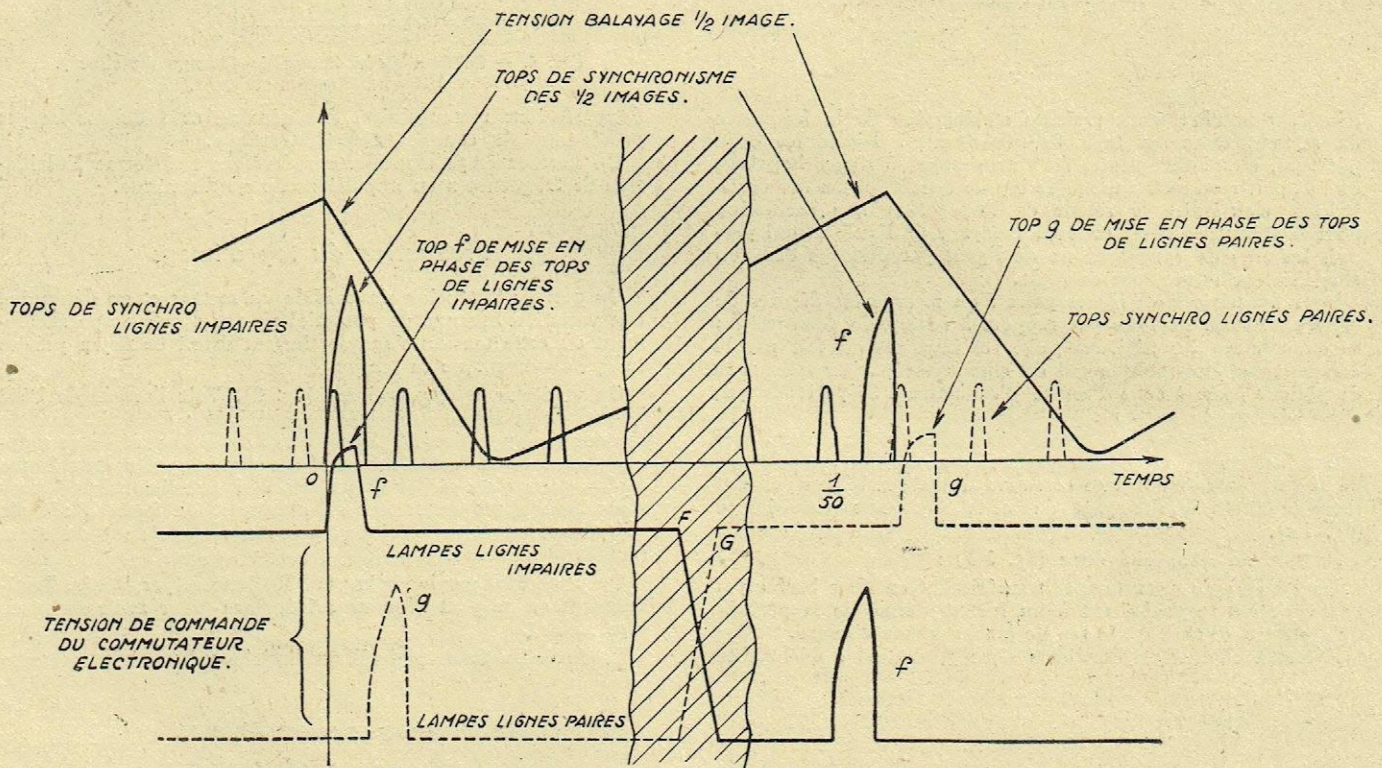


Fig. 1 a. — Schéma de la distribution des tops de synchro, ligne par rapport aux tops f et g du commutateur électronique les déclenchant.

La première chaîne est de rapport un demi et donne les tops de lignes; la deuxième chaîne, à plusieurs étages, à rapports simples impairs, ceux de demi-image. Enfin un organe, la comparatrice, à partir de la mesure de la phase de ces tops de demi-image, par rapport à celle du secteur, réagit sur la fréquence pilote de façon à corriger la variation de la phase, ce qui a pour résultat de maintenir la fréquence demi-image égale à celle du secteur. Cette condition, en effet, est imposée par la nécessité d'obtenir l'élimination des effets de scintillement et de défilement de la modulation du fond de l'image par la tension à 100 périodes provenant des défauts de filtrage.

Or, ce système de générateur, par son principe même, élimine les nombres de lignes qui ne sont pas des produits de facteurs simples, impairs pour assurer l'interlignage.

D'autre part, la correction de la comparatrice est mal définie et son principe même admet une légère variation de phase par rapport au secteur, et exige une variation de la fréquence de lignes du même ordre que celle du secteur, pour maintenir leur rapport constant. Enfin, si par hasard elle décroche, elle ne

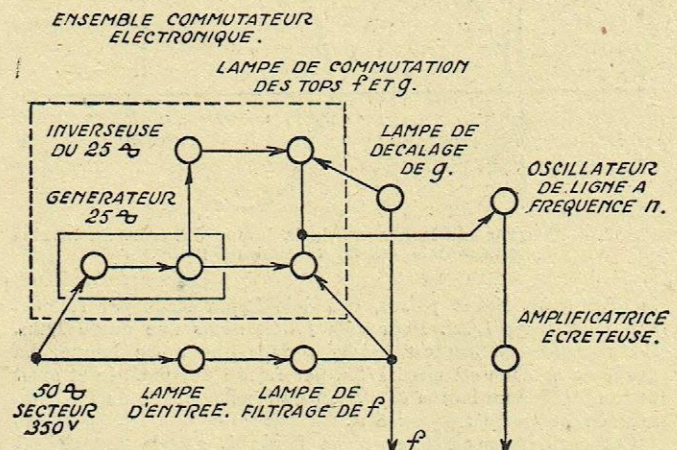


Fig. 1 b. — Schéma général du montage générateur de tops. Le top de synchro. de ligne sort de l'amplificatrice écriteuse.

(1) Brevet déposé le 21 mars 1945, sous le numéro 497.539.

d'un oscillateur dont l'entrelacement, une image sur deux, est assuré par son déclenchement à partir du top d'image ou d'un top décalé de $\frac{1}{2n}$ de ce top, n étant la fréquence de lignes, système commandé par commutateur électronique. On peut alors, à l'aide de cet appareil, envisager des systèmes d'entrelacement plus complexes.

Dans ce système, seule la fréquence des lignes est détermi-

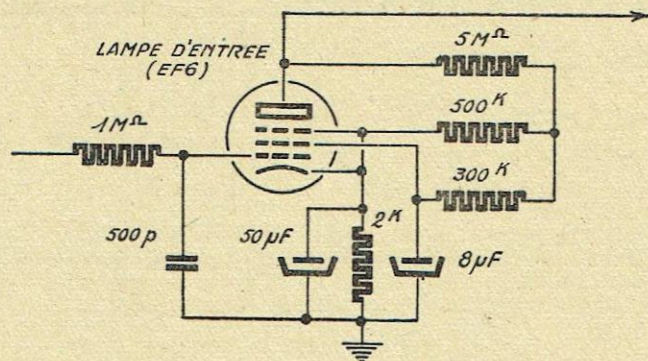


Fig. 2.

née, leur nombre étant variable en fonction de la fréquence du secteur, donc des tops de demi-images. Toutes les deux périodes, c'est-à-dire toutes les demi-images à lignes impaires, on fait partir en même temps le top de synchronisme des demi-images, c'est-à-dire le retour de l'image, et une oscillation dont la fréquence n est celle de balayage de lignes et qui produit les tops de synchronisme de lignes par écrêtage dans un amplificateur saturé, par exemple.

Pour les périodes à lignes paires, on retarde les départs de cette oscillation de $1/2n$ par rapport à ce top de demi-image; ce choix entre les périodes paires et impaires est fait par le commutateur électronique qui est commandé par un relaxateur de période égale à celle d'image (c'est-à-dire à 25 périodes synchronisées par le secteur).

On obtient, grâce à ce retard, une période sur deux l'effet d'entrelacement, l'oscillation gardant par rapport au balayage de la deuxième demi-image ce retard d'une demi-ligne pendant toute la durée du balayage de cette deuxième demi-image (fig. 1 a).

Le système comprend donc (fig. 1 b) :

Un système de deux lampes transformant en choc bref « f » une variation se produisant à un instant donné de la période du secteur : ce choc est le top de synchronisme d'image.

Il sert à obtenir un deuxième choc g , destiné à déclencher

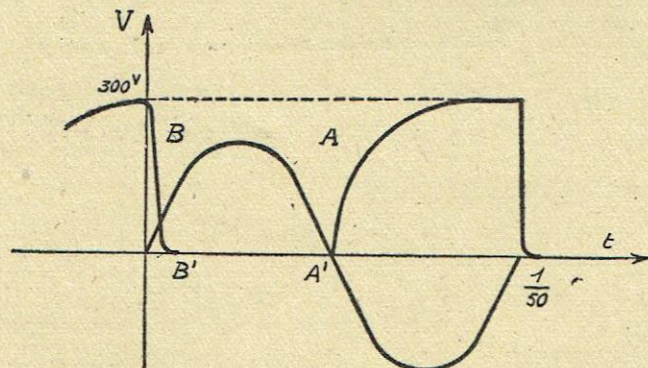


Fig. 3. — Tension sur la plaque de la lampe d'entrée. Sa tension sinusoïdale est sa tension de grille.

le départ des lignes paires, qui doit être retardé par rapport à f d'un temps $1/2n$. Pour cela f doit avoir une durée $1/2n$. Cette transformation est produite dans une autre lampe. La durée de ce choc est aussi $1/2n$, par raison de symétrie et aussi pour obtenir une bonne condition de synchronisme de l'oscillateur de lignes de fréquence n .

Cet oscillateur est à couplage faible à grande capacité, à lampe à grande résistance interne, à impédance de grille oscillatrice élevée, au voisinage du couplage critique, de façon à être très stable (on pourrait avec avantage envisager l'emploi

d'un dynatron, mais l'expérience prouve que la stabilité est largement suffisante avec le montage décrit), et aussi pour que l'énergie potentielle de l'oscillation soit faible devant celle qu'on lui impose.

Ensuite deux lampes destinées à produire ce synchronisme. Elles sont commandées tour à tour par un des deux chocs f ou g .

Enfin un relaxateur à 25 périodes, synchronisé sur le secteur, suivi de deux lampes amplificatrices et déphaseuses fournissant

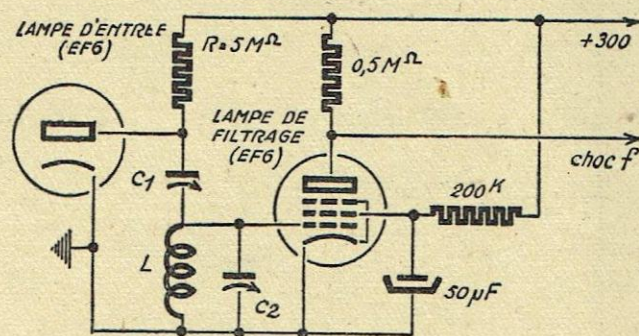


Fig. 4. — Schéma de la lampe de filtrage du choc f .

deux tensions rectangulaires destinées au contrôle des lampes précédentes du commutateur électronique.

Un dernier étage amplificateur écrêteur transforme l'oscillation de fréquence n en impulsions de synchronisme.

Production du top d'image

On part de la tension sinusoïdale du secteur et on détermine une variation brusque du potentiel plaque d'une lampe au moment où cette tension s'annule, instant défini de façon précise indépendamment de la tension.

On utilise le schéma suivant (fig. 2). Voir l'article de Paul Michel de la *Radio Française* de mai 1944 : « Générateurs de signaux rectangulaires ». Cependant, à la différence de ce montage, on évite la forme rectangulaire qui comporte deux fronts raides, pour n'en garder qu'un seul B à caractère négatif (tension décroissante en fonction du temps), de façon à n'avoir qu'une variation par période après un filtrage dont on verra bientôt la méthode.

On y parvient par le choix pour R d'une valeur élevée. Pratiquement on ne peut dépasser 5 mégohms (pour avoir un montage stable).

La durée du front raide B est limitée, même si la constante

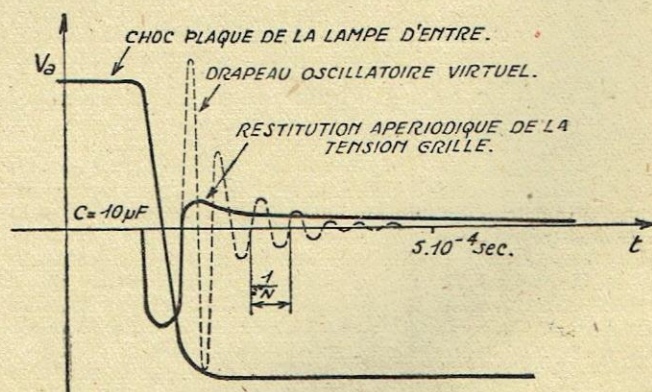


Fig. 5 a. — Excitation par un choc court.

de temps du circuit plaque est très petite, par la pente de la tension de grille à :

$$t = \frac{1}{\omega} \frac{V_a}{V_m \times k}$$

ω = pulsation de la tension V_m .

V_a = tension d'alimentation.

V_m = tension négative de crête de grille.

k = gain dynamique de l'étage.

On trouve dans le cas du montage réalisé pour les valeurs indiquées sur le schéma $t = 5.10^{-5}$ secondes.

Cette durée est un maximum imposé pour le fonctionnement correct de la lampe de filtrage. On voit ainsi comment l'amplitude V_m de la tension de grille a été déterminée pour obtenir cette durée, ne pouvant d'ailleurs dépasser la valeur de 100 volts négatifs pour raison de sécurité dans la lampe.

Pour suivre ce régime de décharge, la capacité parasite du

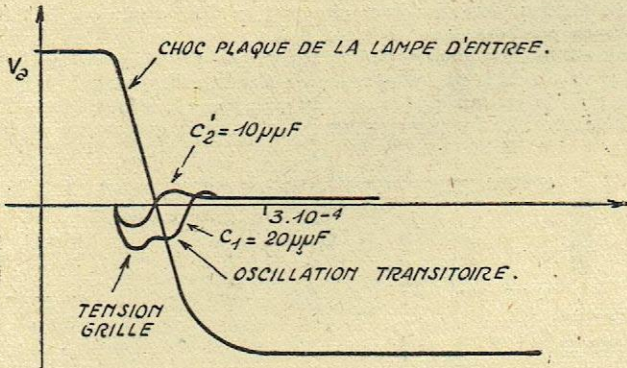


Fig. 5 b. — Excitation par un choc plus long.

montage du circuit plaque (inférieure à 50 pff), doit être parcourue par un courant :

$$i = C \frac{du}{dt} \approx \frac{Va}{t} \times 5.10^{-11} = 3.10^{-4} \text{ amp.},$$

pour $C = 5.10^{-11}$ farads,

$$I > C \frac{du}{dt} = \frac{Va}{t} \times 5.10^{-11} = 3.10^{-4} \text{ ampères}$$

pour $I = 50 \text{ pff.}$

Ce courant est aisément débité par la lampe.

Supposons obtenue la forme de la tension représentée sur la figure 3. On la filtre alors pour sélectionner le front raide négatif B en le transformant pour obtenir un choc bref négatif. Pour cela on utilise le système suivant (fig. 4). Voir l'article de Maze « Chocs et régimes transitoires ». On excite un circuit oscillant LC2 de fréquence N à haute impédance (C2 est donc petit, pratiquement voisin de la capacité résiduelle, soit 50 pff, quant à L sa valeur est de 3,5 henrys), par couplage à l'aide du condensateur C1, avec la tension de plaque de l'étage précédemment décrit. C1 de faible valeur ne transmet que les

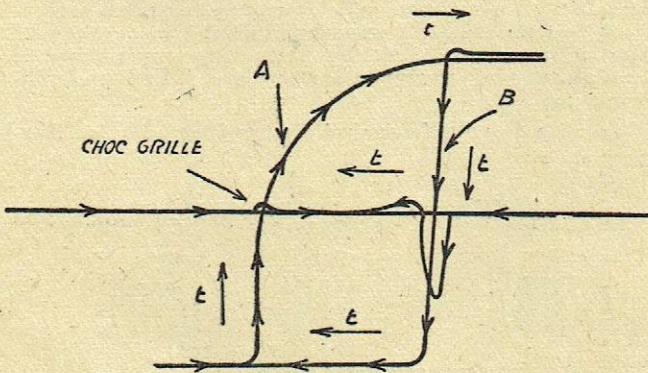


Fig. 6. — Oscillogramme complet.

composantes de tension du choc de plaque dont la variation est rapide.

De l'interdépendance due au couplage par C_1 des tensions plaque et grille, résultent les différentes réponses du circuit grille LC2 à l'excitation, pour différentes valeurs de C_1 et de durée du front raide négatif : long dans les figures 5 a, 5 b et 6 ; court dans les figures 8 et 9. On règle le circuit LC2 à une fréquence N voisine de n (variable entre n et $\frac{1}{2n}$ avec la

valeur de C_1), telle que la durée $t_1 - t_2$ représentée dans la figure 7 soit égale à $\frac{1}{2n}$.

Si la grille de la lampe n'agissait pas comme une diode par

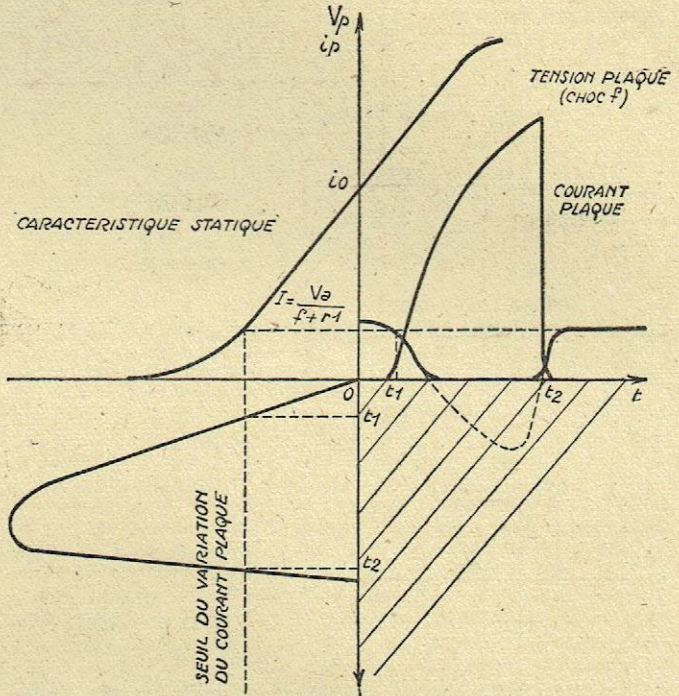


Fig. 7.

son courant de grille, par exemple si on débranchait cette grille ou si on la polarisait très négativement, on observerait à la suite de cette oscillation forcée un drapeau oscillatoire de régime libre de pseudo période $\frac{1}{N}$, comme dans le cas de l'émission par choc en amorti (fig. 5 a et 5 b).

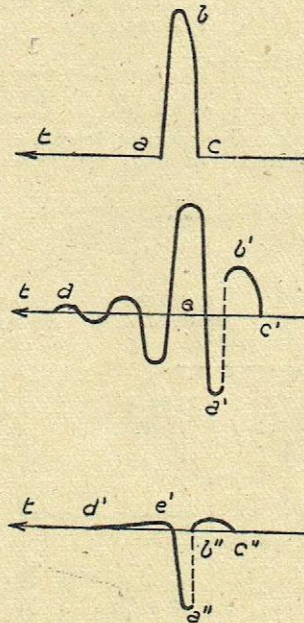


Fig. 8. — a, b, c, choc excitateur.
 $a'' b'' c''$ } régime forcé de grillé.
 $a''' b''' c'''$ } Régime forcé amorti par courant de grille.
 a''', b''', c''' } Régime oscillation libre de pseudo période $\frac{1}{N}$.
 $e' d'$ Régime e d rendu aperiodyque par le courant grille.
 Les lettres représentant les instants remarquables de chaque oscillogramme où e, e' et e'' sont pris pour origine, on a : $a = a' = a''$; $b = b' = b''$; $e = e'$.

Mais ce courant grille intervenant change le régime du circuit grille qui, d'oscillatoire amorti, devient aperiodyque, son énergie pendant la période positive de restitution se dissipant dans le circuit cathode grille.

C'est le choc de restitution du potentiel de grille, son amplitude est inférieure à 1/10 de volt.

Le spectre des fréquences transmises lors de la restitution lente A est déplacé par rapport au précédent vers les valeurs inférieures, les termes de fréquence N étant très affaiblis, cela par suite de la restitution lente de la tension excitatrice A. Par ailleurs, à cause du débit grille pour ce sens positif d'impulsions, les courbes de réponse du système oscillant sont très amorties, il s'ensuit que la tension résultante transmise est encore affaiblie (fig. 6).

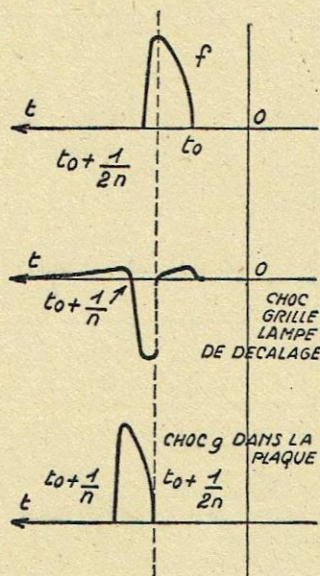


Fig. 9 a. — Phase relative de f et g et de la tension de grille de la lampe de décalage de g.

On voit sur cette figure la différence d'amplitude entre l'impulsion de grille négative et les autres impulsions positives.

Examinons maintenant ce qui se passe dans la partie amplificatrice de cette lampe (fig. 7). On voit que pour éliminer dans sa plaque les impulsions provenant des faibles tensions positives transmises au circuit grille, il suffit qu'au repos le courant plaque de cette lampe ait sur les caractéristiques statiques une valeur supérieure à $\frac{V_a}{\rho + r_1}$ résistance plaque, ρ , résistance interne de la lampe.

Le courant dans r_1 varie suivant la courbe tracée sur la figure 7. On voit aussi celle correspondant à la tension sur la plaque qui de t_1 à t_2 se restitue en régime libre, $t_1 - t_2 = \frac{1}{2n}$ si les condensateurs C_1 et C_2 ont été réglés à une valeur convenable pour avoir la durée requise du choc négatif de grille. Cette durée implique la valeur admissible pour r_1 pour une restitution complète de la tension plaque ($C_3 r_1 = \frac{n}{10}$). C_3 , capacité parasite = 2.10^{-11} farads, d'où $r_1 = 0,5$ mégohm.

Cette tension constitue le top f de synchronisme de demi-image excitant l'étage générateur du top retardé g.

Génération des tops de lignes

Production du top retardé g.

Le top de synchronisme f est envoyé sur un étage identique au précédent dont le fonctionnement ne diffère que par la fréquence plus élevée du spectre des composantes du top f par rapport au front raide B. Le régime de grille est de ce fait plus voisin de la période propre du circuit grille, ce qui oblige, pour avoir un top g identique au précédent f, à augmenter C_2 légèrement. Le fonctionnement de la partie amplificatrice et du

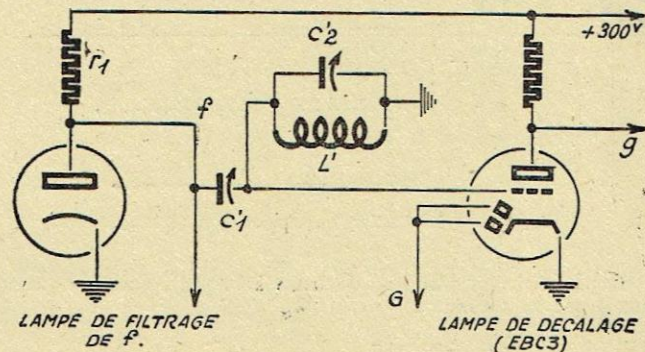


Fig. 9 b. — Schéma de la lampe de décalage.

circuit plaque est rigoureusement le même. On voit sur la figure 8 l'allure de la tension de grille de cette lampe et du choc excitateur.

On dispose ainsi de deux tops dont la décalage entre les fronts raides de retour est de $1/2n$ (fig. 9).

Commutation électronique des deux chocs f et g.

1° Relaxateur à 25 pps.

On utilise le relaxateur à une lampe à couplage résistance capacité décrit dans l'article déjà cité de Paul Michel.

On verra dans le schéma général de l'appareil les valeurs de ses éléments qui ont été choisies de façon à obtenir sur la grille écran une tension rectangulaire rigoureusement symétrique en durée pour les parties positives et négatives. Le synchronisme est obtenu en introduisant dans la grille une résistance de 3.000 ohms, cette grille étant couplée par un condensateur de faible valeur à une tension alternative de 350 volts prise au secondaire du transformateur haute tension avec la phase convenable, par rapport aux tops g et f. La lampe utilisée est une EF9.

La tension de grille écran ainsi obtenue étant faible, on l'am-

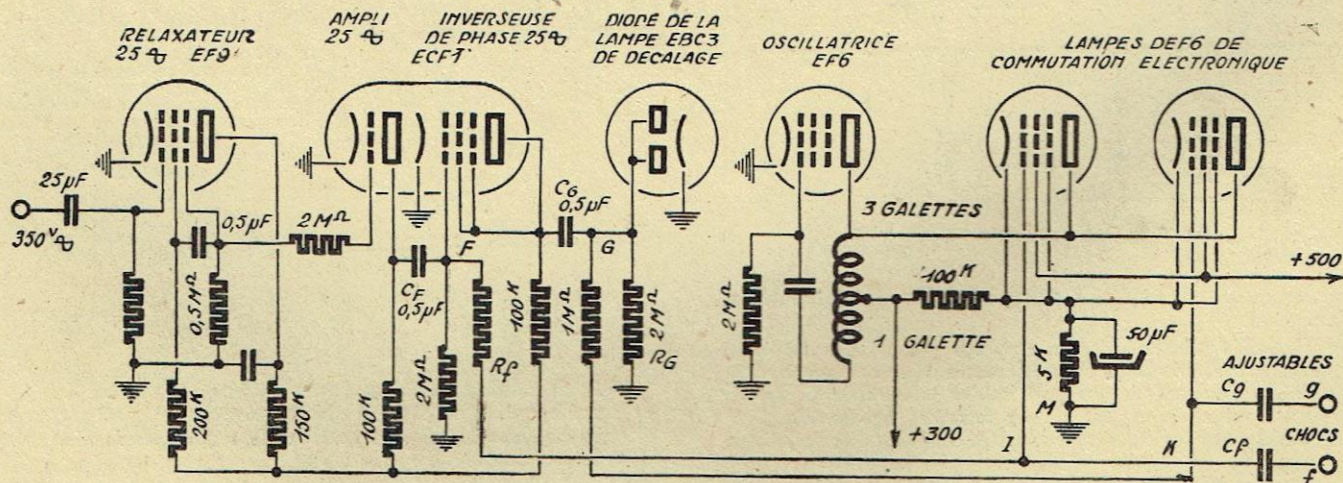


Fig. 10 a.

plifiée par la partie triode d'une lampe ECF1 (voir sur le schéma général les valeurs des éléments de l'étage). La partie penthode de cette lampe est montée en triode, sa grille est couplée par un circuit à grande constante de temps, C = 0,5 μ F la résistance de fuite de grille Rg étant de 2 mégohms, à la tension à 25 périodes amplifiée dans la partie triode. Le potentiel maximum de cette tension après transmission sur la grille est limité à + 0,5 volts à la cathode par suite de l'effet de

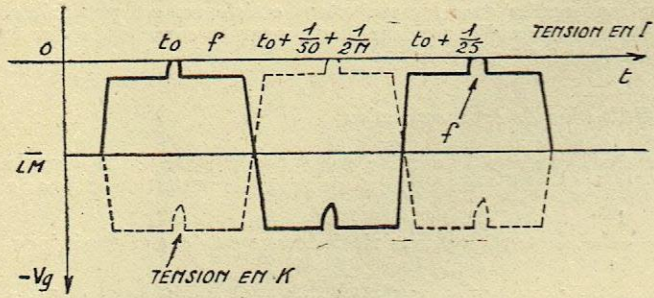


Fig. 10 b. — Oscillogramme des tensions en I, K, t_0 , $(t_0 + \frac{1}{50} + \frac{1}{2N})$, $(t_0 + \frac{1}{25})$, instants du choc dans le circuit des deux plaques.

polarisation automatique. Dans la plaque de cette lampe on trouve une tension rectangulaire en opposition de phase dont on fixe la valeur continue n par polarisation automatique dans une diode après couplage par un condensateur de 0,5 micro et

une résistance Rg de fuite de diode de 2 mégohms CG. On trouve en F et G de la figure 10 a les tensions rectangulaires servant à la commande du commutateur électronique.

Lampes de commutation des chocs f et g

Ces deux tensions F et G sont les niveaux de retour des grilles des deux lampes EF6 à pente fixe auxquelles on applique

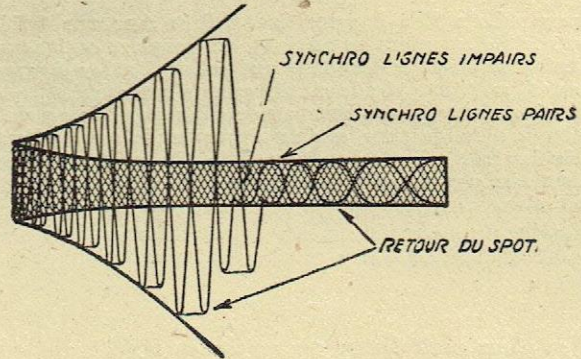


Fig. 11. — Oscillogramme de la tension de l'oscillateur de fréquence N avec les deux impulsions f et g de mise en phase-balayage linéaire à 50 p.p.s. Vitesse moyenne de retour du spot, 0,8 cm/10⁻⁴ sec.

respectivement les chocs f et g. Les cathodes de ces lampes reçoivent une polarisation fixe commune supérieure au recul de grille de blocage du courant plaque (P > 6 volts) et inférieure à l'amplitude du choc (20 volts). Les amplitudes des ten-

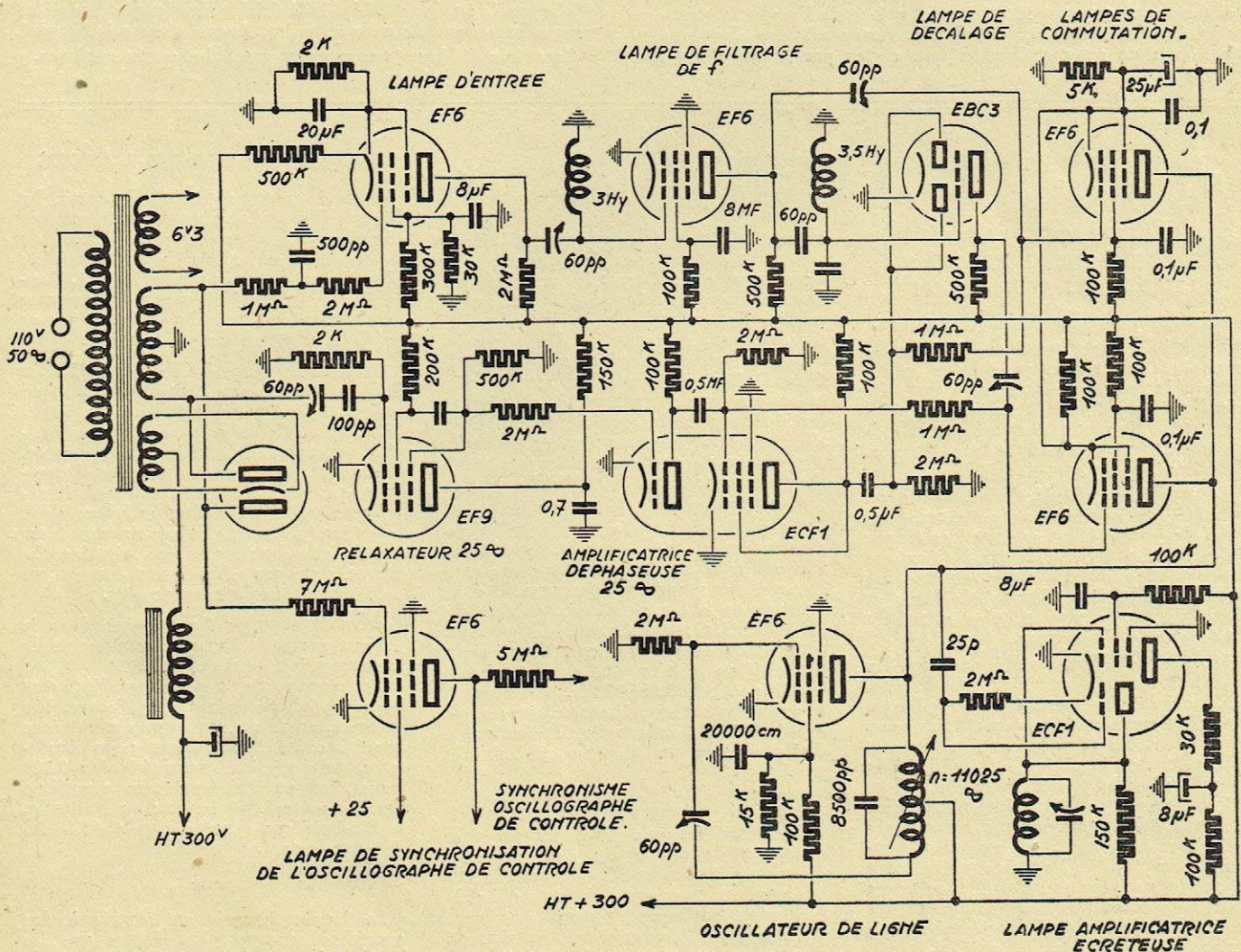


Fig. 12. — Schéma général. Le top image sort de la plaque de la lampe de filtrage de f. Le top ligne sort de la plaque penthode de la lampe amplificatrice écriteuse.

sions F et G sont de 60 volts, celles des chocs *f* et *g* après couplage, par les condensateurs Cf et Cg, sur les résistances Rf et Rg sont réglées à 40 volts par ajustement de Cf et Cg. Une lampe sur deux tour à tour est donc ouverte par la somme des tensions $f + F - P$ ou $G + g - P$, P étant la tension cathodique (fig. 10 b).

Génération de l'oscillation à la fréquence *n*

Une penthode EF6 à pente fixe utilisée avec une tension d'écran faible entretient au voisinage du couplage critique une oscillation à fréquence *n* dans un circuit Hartley à grosse capacité C = 8.500 ppf ; le circuit grille d'autopolarisation est à haute impédance, le condensateur de couplage grille est choisi suffisamment faible pour que la constante de temps d'autopolarisation soit plus courte que l'amortissement du circuit oscillant aux grandes amplitudes supérieures au niveau normal d'oscillation.

On évite ainsi des phénomènes de relaxation et de blocage lors des variations de régime causées par les excitations de mise en phase.

Mise en phase ou déphasage par rapport au top d'image

Pendant l'ouverture de l'une des lampes de commutation par l'un des chocs *f* ou *g*, un courant parcourt le circuit oscillant, la plaque de ces lampes étant en parallèle avec la plaque de la lampe oscillatrice; le flux croît dans ce circuit à partir d'une valeur faible A_0 voisine de 0 (variable suivant la phase de l'oscillation précédente par rapport à *f* ou *g*) à une valeur maximum $A_m = Li + A_0$ atteinte au bout d'un temps égal à $1/2n$.

Le commutateur se fermant alors brusquement, *f* ou *g* se terminant par un front raide, le flux décroît alors suivant la loi oscillante amortie de fréquence *n* jusqu'à l'amplitude normale A de l'oscillation entretenue. Les conditions de phase du départ de cette oscillation sont régies par le rapport de

l'énergie inductive à l'énergie diélectrique, c'est-à-dire dépendant de A_0 . Comme le rapport $\frac{Am}{A}$ est grand voisin de 5 et que $A \ll A_0$, la fluctuation de cette phase reste faible, en fonction des variations de A_0 .

On voit ainsi comment on détermine avec précision le départ de l'oscillation de fréquence *n* (fig. 11).

La phase se maintient d'autant plus longtemps que le couplage parasite avec les excitations extérieures est plus faible, d'où le choix d'une valeur élevée pour la capacité du circuit oscillant à fréquence *n*.

Utilisation de cette oscillation

On l'applique à la grille de la triode d'une ECF1 dont le circuit plaque a une constante de temps de restitution voisine de

$\frac{1}{2n}$. La tension plaque ainsi obtenue est donc dissymétrique,

avec un front raide utilisé pour exciter le circuit grille oscillant de la partie penthode, montée comme la lampe de filtrage de *f*. La pseudo période du circuit grille est égale au double de la durée du top de synchro désiré. Dans la plaque on recueille le top de synchronisme des lignes.

Conclusion.

Les réglages sont peu nombreux et, en général, n'exigent pas une grande précision et sont stables. Les lampes donnent des chocs du type saturé dont l'amplitude dépend peu de la tension de grille.

L'appareil est donc stable, indérégable, les lampes interchangeables sans nouvelle mise au point. Aucun réglage à l'emploi. Ce qui le différencie avantageusement des autres systèmes.

BREVETS

LES TRIBUNAUX FRANÇAIS FONT RESPECTER EFFICACEMENT LES BREVETS D'INVENTION

On entend souvent dire, même dans les milieux industriels avertis : « Tout a été inventé, il n'y a plus place pour de véritables inventions — tous les brevets demandés aujourd'hui pour tel ou tel détail de construction sont sans valeur : déposer un brevet, c'est faire un effort et des frais inutiles. »

Cette opinion de *désabusés*, qui a pu autrefois se justifier par certaines décisions de justice décourageantes, se trouve aujourd'hui nettement *contredite* par une jurisprudence libérale créée, en majeure partie, par la Cour d'appel de Paris et qui s'affirme de plus en plus nettement en faveur de l'inventeur.

La Cour de Paris, et à sa suite les divers Tribunaux et Cours de France, appliquant strictement la loi française se montrent en effet très bienveillants pour l'inventeur. Ils reconnaissent la brevetabilité à toute disposition industrielle à la condition qu'elle soit nouvelle, alors même que cette disposition n'assurerait ni un résultat nouveau, ni un progrès technique important, ni un effet inattendu. En pratique, est brevetable, tout ce qui est nouveau et industriel, ce terme étant pris dans son acception la plus large. La nouveauté devient ainsi le critérium essentiel de la brevetabilité.

D'autre part, les Tribunaux français, après avoir longtemps hésité à condamner

le contrefacteur à des dommages-intérêts importants, s'engagent de plus en plus dans la voie de *l'expertise comptable* : l'expert inspecte soigneusement la comptabilité du breveté et celle du contrefacteur, reconnaît la totalité des appareils fabriqués par ce contrefacteur, les bénéfices illicites qu'il a réalisés, ainsi que le manque à gagner du breveté, c'est-à-dire les bénéfices que le breveté aurait réalisés s'il avait servi avec ses propres appareils à ses prix de vente ordinaires tous les appareils vendus de façon illicite par le contrefacteur.

On pourrait citer de nombreux exemples montrant les sommes importantes auxquelles les contrefacteurs ont été condamnés. Nous nous contenterons de citer un arrêt de la Cour de Paris, en date du 29 juillet 1941, et dans lequel la Cour, entérinant un rapport d'expertise qui avait reconnu un chiffre d'affaires total du contrefacteur de 3.016.979 fr., a condamné ce contrefacteur au paiement d'une somme de 452.702 fr., à laquelle il conviendra d'ajouter tous les dépens et frais du procès.

Conclusion.

Le brevet français n'est pas un vain « chiffon de papier » ; c'est un titre puissant, efficacement défendu par des Tribunaux de plus en plus vigilants qui châtient durement la contrefaçon.

Un industriel français doit de plus en plus rechercher ce titre qui constitue pour lui un moyen particulièrement efficace, pour combattre la concurrence.

ANNUITE DES BREVETS FRANÇAIS

Dans la presque totalité des pays, les brevets d'invention ne sont maintenus en vigueur qu'à la condition impérative du paiement régulier de leurs annuités ; c'est là une charge pour le breveté. Toutefois, il est très intéressant de comparer la situation en France et à l'étranger au sujet du montant de ces annuités.

FRANCE : le décret-loi du 5 mai 1938 a fixé les annuités en France, qui vont en croissant de façon progressive de 300 à 700 francs. Ce principe de la progressivité des taxes d'annuités est très juste. Il ne faut pas frapper durement l'inventeur dans les premières années où il développe son effort et cherche à lancer son invention. Il ne faut prévoir des taxes élevées que dans les années lointaines du brevet, alors que celui-ci peut donner tous ses fruits et son plein rendement.

PAYS ÉTRANGERS : On retrouve dans la plupart des pays étrangers ce principe de la progressivité des annuités.

Par contre, les taxes annuelles sont beaucoup plus lourdes qu'en France. Par exemple, en Allemagne, une dix-huitième annuité coûte 20.000 francs ; en Angleterre, une seizième annuité coûte 2.980 francs, et en Belgique une vingtième annuité coûte 5.280 francs ; en Hollande, la dix-huitième annuité est de 4.240 fr. au cours actuel.

Conclusion.

Le brevet français est soumis à des annuités beaucoup plus légères que les brevets étrangers ; en cela, l'inventeur français est nettement favorisé par rapport à l'inventeur étranger.

LA TELEVISION EN AMERIQUE



Que devient la télévision en Amérique ? C'est la question que l'on se pose bien souvent dans le monde de la Radio comme dans le monde du Cinéma. A ce sujet, les bruits les plus fantaisistes courent, et c'est tout juste si l'on n'affirme pas que la télévision en couleurs et en relief est courante en Amérique.

Pour renseigner nos lecteurs à ce sujet, nous avons pensé que la meilleure solution consistait à reproduire tel quel l'article d'une revue américaine traitant de cette question. Nous n'avons pas choisi cet article dans une revue technique, mais, au contraire, dans un périodique d'information, de façon à trouver le sujet traité dans son ensemble. Voici donc, extrait de la revue « Yank » de décembre 1944, un article de M. Georg N. Meyers que, volontairement, nous avons traduit aussi littéralement que possible. — La photo ci-dessus représente l'antenne de télévision de la N. B. C. au sommet de l'Empire State Building.

Schenectady, N. Y. Il y a ici un bâtiment de briques, à deux étages, où l'on peut jeter un coup d'œil à la dérobée sur ce qui sera sans doute un jour le plus grand spectacle du monde : la télévision.

Flânez pendant une heure dans le studio (40 pieds sur 80) de la station de télévision de la Générale Electric W.R.G.B. Des acteurs sont en train de répéter dans des décors de compact devant deux ou trois appareils s'ouvrant et se fermant pour des gros plans et des longs shots. Il y a un air de Buck Rogers dans un appareil de télévision. Vous vous êtes égaré dans un monde qui semble combiner tout ce qui concerne le cinéma avec tous les accomplissements en électronique.

De la porte du studio vous avez l'impression que la télévision ressemble exactement à une prise de vues. Mais une fois que vous êtes dans la chambre de contrôle, vous comprenez mieux. La télévision est plus compliquée et plus exigeante.

En faisant un film, on peut prendre la fille qui dit oui au garçon le lundi et la fille qui fait la connaissance du garçon le mardi. Puis on raccorde les morceaux dans le bon sens le mercredi et s'il y a quelque chose qui ne va pas on le coupe et on le recommence le jeudi. Dans la télévision, il n'y a pas de reprises, on coupe à mesure. Il faut que ce soit bien du premier coup.

La télévision était prête pour une commercialisation immédiate lorsque Pearl Harbour força l'industrie à marquer le pas. Mais les ingénieurs s'accordent à dire que la guerre a accéléré les progrès de l'électronique à un point qu'on n'au-

rait pu espérer avant quinze ans dans les circonstances normales.

Vous aurez toutes les occasions de jouer avec ce bébé de guerre. Peut-être voudrez-vous l'adopter et grandir avec lui économiquement.

Au moment où la guerre a éclaté, 7.000 familles américaines possédaient des postes récepteurs sur lesquels ils voyaient et entendaient plusieurs heures de télévision chaque semaine. Les écrans avaient jusqu'à onze pouce 1/4 sur quinze, et à moins de vous glisser jusqu'au haut des machines, vous ne pouviez savoir que les images absolument fixes se composaient de 525 lignes de lumière qui balayaient la surface des écrans trente fois la seconde.

Ce degré de quasi-perfection était le résultat de soixante ans d'expérience en électricité, utilisant le principe qu'il faut briser l'image en petits éléments et les transmettre un à la fois. Un disque de métal avec des trous disposés en spirale laissait passer un tube de rayons cathodes avec un écran fluorescent émettant la lumière chaque fois qu'il est frappé par les électrons engendrés dans le tube. Ce tube devenait l'écran récepteur de la projection visuelle, le kinescope. En même temps, le Dr. Vladimir K. Zworikin prenait le brevet de l'icône, un tube de verre concave qui traduit en courants électriques toute image lumineuse centrée sur une plaque sensible qui y est enclose. L'icône est maintenant le centre de l'appareil de télévision.

Vers 1936, l'Allemagne faisait les essais d'une installation de téléphone et télévision à longue distance. L'Angleterre

mettait en vente des récepteurs, et au début de la guerre, elle avait 40.000 postes qui prenaient des télécasts quotidiens. Et la Scophony Ltd. envisageait de téléviser des informations sur les écrans des cinémas de Londres, traduisant les émissions de télévision en ondes supersoniques qui donnaient des images agrandies jusqu'à vingt pieds de large. La Scophony Corporation d'Amérique fut formée en 1943.

La première télévision expérimentale de grande envergure aux Etats-Unis commença en 1936, lorsque la R.C.A. télévisa des scènes de la Foire Mondiale de New-York. Après avoir jeté un coup d'œil sur ces transmissions, la Federal Communications Commission conseilla de continuer les expériences jusqu'en septembre 1940, avant qu'aucune décision ne soit prise concernant la télévision commerciale.

En décembre 1941, neuf stations de télévision dans cinq villes possédaient des licences commerciales. C'était le N.B.C., le C.B.S. et les laboratoires Allen B. Du Mont à New-York, la Zenith Radio Corporation et Balaban et Katz, à Chicago, le Don Lee System et les Paramount Television Productions à Los Angeles, la Philco Radio Corporation à Philadelphie, et le poste General Electric, ici à Schenectady. A ce moment-là, il y avait 900 postes émetteurs de T.S.F., y compris 46 postes de F.M. (frequency-modulation).

Selon le Lieut. Gen. James G. Harbord, président de la Commission des directeurs de R.C.A., la production d'équipement radio-électrique pour les forces des Nations Unies totalise maintenant 250 millions de dollars par mois. Cela laisse très peu pour le matériel nécessaire aux besoins civils, mais cela représente beaucoup d'expérience pratique dans l'usage et l'amélioration des procédés électroniques. Et des milliers d'hommes font un apprentissage qui les rendra précieux pour la télévision d'après guerre.

..

En même temps que ces progrès techniques ont été obtenus, il se développe une rivalité commerciale qui menace de démolir le progrès industriel. La C.B.S. prétend que le matériel dessiné par ses ingénieurs donnera de meilleures images de télévision, comprenant la couleur, que n'importe quoi sur le marché. Il y a un inconvénient. Les procédés de la C.B.S. agiront seulement dans les ultra hautes fréquences du spectrum de projection, et aucun des instruments déjà fabriqués ou en projet dans aucune autre télévision n'est capable de transmettre ou de recevoir des signaux en ultra haute fréquence.

C.B.S. a demandé au F.C.C. de faire passer toutes les émissions de télévision par 31 canaux, larges chacun de 16 mégacycles, dans l'U.H.F. (ultra-high frequency) au-dessus de 300 mégacycles, et de retirer l'autorisation de télévision opérant sur des fréquences inférieures. R.C.A. et Dumont ont examiné des requêtes pour que la télévision d'après guerre soit assignée à 26 canaux larges chacun de 6 mégacycles, au taux présent des fréquences. (Il n'y a que 18 canaux alloués à la télévision en ce moment).

C.B.S. décrivant l'U.H.F. comme l'habitat naturel de la télévision, dit que le vieux matériel doit être supprimé dès maintenant. A peu près 22 millions de dollars ont été investis dans la télévision aux Etats-Unis jusqu'à présent, et C.B.S.

à peur que si l'industrie continue à opérer sur le taux actuel pendant quelques années, tant de capitaux y soient engloutis qu'une meilleure télévision sera sacrifiée à du sale vieil argent.

Les adversaires du projet C.B.S. disent que Columbia a la plus petite part engagée dans la télévision actuelle, que la supériorité des transmissions U.H.F. n'a pas été prouvée et ne le sera peut-être pas d'ici des années, et que le changement du spectrum inférieur au supérieur peut se faire à tout moment, si et quand les expériences le garantissent.

Le F.B.C., avec plus de quatre-vingts demandes de permis de télévision et cinquante pour des postes F.M. en mains prendra la décision. Probablement, les placements importants ne seront pas négligés et la télévision continuera sur les mêmes fréquences pendant quelque temps si ce n'est que pour s'assurer que l'industrie prend pied tout de suite après la guerre.

Il y a un autre conflit au même moment, plus petit, dans lequel les adversaires sont les gens du cinéma et les gens de la radio.

Pendant longtemps, une bande de gros bonnets du cinéma ont essayé de prétendre que la télévision n'existait pas. Mais ils ont renoncé maintenant à faire l'autruche. Earle G. Hines, le directeur de Scophony, prétend que les films ont beaucoup à offrir à la télévision. Il dit que la seule chose qui donne à l'industrie de la radio une force intérieure est sa connaissance technique des installations de télévision.

20th Century Fox et Paramount possèdent tous les deux des parts de Scophony; Paramount est un gros actionnaire de télévision Du Mont, et il a ses propres stations à Hollywood et à Chicago.

Ralph B. Austrian, vice-président exécutif de la R.K.O. Television Corporation, pense que l'industrie du film absorbera la télévision parce que le cinéma peut dépenser plus d'argent pour couvrir exclusivement les informations que la radiodiffusion ne peut le faire. Il y a 18.000 salles de cinéma qui peuvent con-

tenir 11.700.000 personnes, dans 1.015 cités des Etats-Unis. Ces théâtres font environ 150 millions de dollars de recette par mois. En deux mois, leurs entrées leur rapportent toute une année de radiodiffusion.

Si les cinémas se décident à téléviser des informations spéciales en les introduisant dans leur programme régulier, « aucun producteur de programmes télécastés ne pourra payer le prix des projections de cinéma », dit Austrian. « Madison Square Garden deviendra simplement un studio dans lequel on aura mis un ring, quelques lumières et quelques milliers de spectateurs de match de boxe. Des millions de mordus de la boxe, dans tous les théâtres du pays, composeront la véritable public du Garden..., pas l'élite choisie des fauteuils à 27 dollars 50 ». La même chose se passera pour le Kentucky Derby, les World Series et ainsi de suite.

A leur tour, les producteurs de télévision projettent de mettre le film de cinéma à leur usage, à la fois comme élément ordinaire de programme et pour des effets spéciaux. La plupart des extérieurs et des scènes d'action dans les drames télévisés et les programmes d'éducation seront probablement filmés. Sur votre écran de télévision personnel, vous verrez un meurtrier laisser sa victime et s'échapper par la fenêtre. Ce sera du travail de studio. Dans la scène suivante, le meurtrier prend la fuite dans une longue limousine noire qui s'écrase dans une devanture de magasin et prend feu. Ce sera un film, photographié spécialement pour la production et introduit au bon moment dans la projection. Cela déconcertera quelquefois le public des studios de télévision qui voit seulement l'action au stade du son.

Eventuellement, la télévision pourra absorber vingt fois la production actuelle de films dans l'industrie du cinéma. Les films qui seront photographiés spécialement pour la télévision demanderont une technique distincte. Vous verrez moins de proses à longue distance, moins de scènes avec des masses de gens, parce que l'écran de la télévision est si petit que

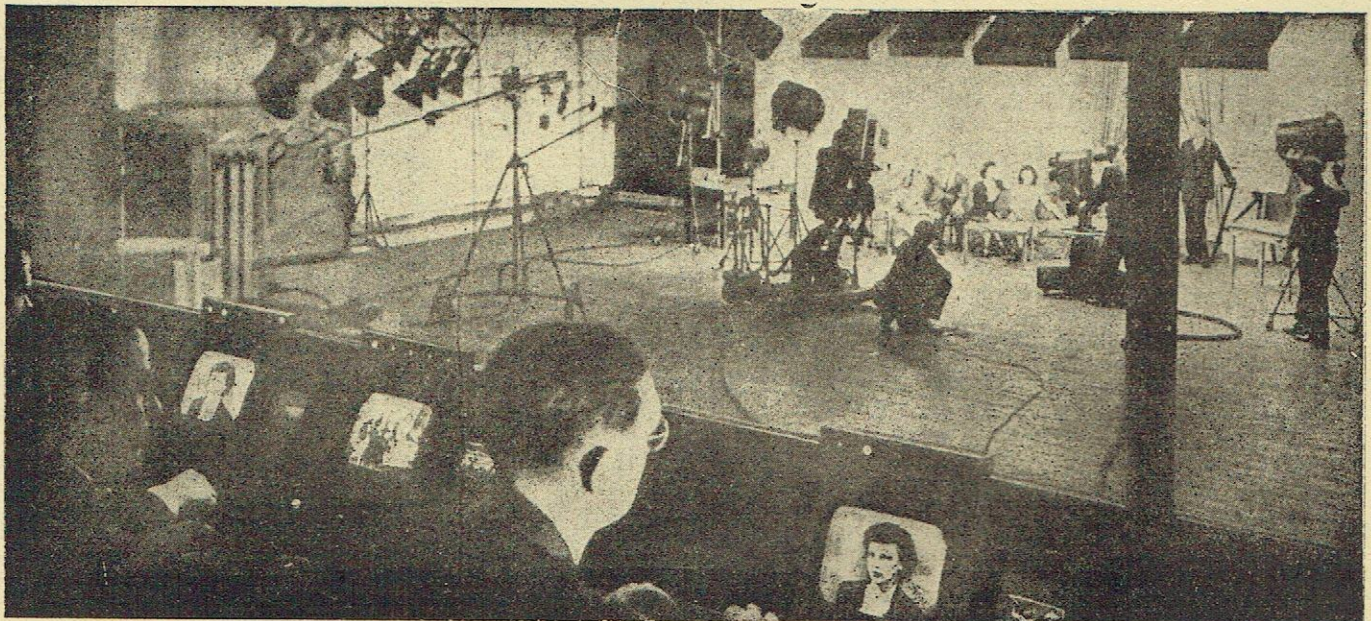
tous les détails sont perdus dans ce qui dépasse les distances « moyennes ». Et les films aussi bien que les autres programmes de télévision devront être édités pour la consommation du foyer et de la famille. Un acteur de télévision ne joue pas pour un grand public. Il joue pour un petit groupe de personnes, comprenant des femmes et des enfants, dans leur propre salon. Il ne doit pas forcer son jeu ou se servir de certains mots.

Il se peut que la télévision amène la fin bénie du speaker surfait qui s'excite d'un air distingué sur un pot de crème de beauté ou quelque irrésistible panacée universelle. Très peu de speakers pourraient lire ces inepties sans rire s'ils savaient qu'on les voit en même temps qu'on les entend. La télévision peut aussi marquer la disparition des chanteurs murmurants et le retour des belles voix, car certains effets languissants ne pourraient se faire entendre si le micro était à quelques pieds au-dessus de leur tête, hors de portée de la caméra.

L'expansion de la télévision n'implique pas la disparition des émissions ordinaires. Il y a beaucoup de petites corvées à faire dans une maison et la ménagère moyenne ne pourra rester assise les yeux fixés sur un petit écran. Pendant qu'elle lave sa vaisselle ou fait son raccommodage, elle continuera à écouter Just Plain Homer Cromer's second Wife.

Ceux qui font les programmes de télévision se rendent compte que la simple addition de la vue au son ne rend pas forcément un programme meilleur. Soixante pour cent des programmes actuels de radio sont en grande partie de la musique, et les gens ne prennent aucun plaisir à regarder un orchestre à moins que ce ne soit l'ensemble de jeunes filles de Phil Spitalny. Donc, il sera inutile d'augmenter la dépense en télévisant de simples programmes d'orchestre.

La télévision ne peut être que de la radio visuelle, des pièces de théâtre télévisées ou des films projetés dans les maisons particulières. « Ce que nous faisons



Voici un studio de télévision américain. Ce document ne nous apprend rien que nous ne connaissions en France. On y retrouve les caméras sur leurs pieds de traveling, les girafes, les projecteurs et au premier plan les images de contrôle, sur la table de mélange. Les installations de la rue Cognacq-Jay en étaient au même stade il y a un an.

aujourd'hui en télévision, dit Hoyland Bettinger, le directeur de la W.R.G.B., n'est que réunir les preuves que nous pouvons faire quelque chose de mieux. Il nous faut tâtonner et adapter nos programmes au médium, et non pas superposer les techniques d'autres média et la télévision ».

La télévision est gênée pour le moment par des obstacles techniques qui pourront disparaître lorsque le matériel stratégique sera disponible. Les programmes ayant obtenu du public les meilleures réactions sont jusqu'à présent les spectacles de variété, les opéras comiques et les drames de caractère. Les nouvelles diffusées avec des cartes animées, images de sport comme le jeu de l'armée Notre-Dame, et le dépouillement des urnes les soirs d'élection tels que le C.B.S., et plusieurs autres studios les ont télévisés, sont aussi considérés comme de la bonne télévision.

En octobre, la station Du Mont, W.A.B.D., à New-York, a mis en ondes la première comédie musicale complète écrite pour la télévision: « The Boys from Boise », sous les auspices du magazine Esquire.

Ces programmes de guerre ont fait table rase de bien des manies. Les metteurs en scène ont appris qu'il ne faut pas, dans une distribution, mettre trop de blondes : elles créent de légers troubles électroniques. Et la chaleur des lampes pendant les répétitions et les transmissions dérange les violonistes, car leurs cordes se distendent et se désaccordent. Si vous avez une scène dans laquelle un personnage doit manger une glace sous les lumières (qui quelquefois montent à 120 degrés au milieu d'un programme), vous lui servirez simplement une cuillerée de purée de pommes de terre. La W.R.G.B. résoud le problème de la chaleur en employant des lumières de vapeur de mercure refroidie à l'eau.

Les acteurs de télévision viennent de partout..., acteurs de théâtre, de l'écran, de la radio, le mécanicien du garage en bas de la rue, l'étudiant qui garde votre bébé pendant que vous emmenez votre femme au cinéma.

Une installation au moins vous procure un spectacle de télévision en le lui demandant vingt-quatre heures d'avance; l'Atelier de Télévision de New-York qui peut fournir tout depuis un auteur jusqu'à une armure sur commande. L'Atelier a monté cent spectacles en une année, depuis *Shakespeare* jusqu'au numéro le plus vulgaire.

Certains des spectacles mis en scène par l'Atelier maintenant pour 250 dollars en coûteront sans doute 20.000 après la guerre. Irwin Shane, le chef de l'Atelier, dit que dès maintenant des acteurs sont désireux de travailler et accepteront de petits cachets pour l'occasion d'essayer la télévision. La plupart des studios, d'autre part, ne font pas payer le temps d'émission. Le tarif d'avant guerre de la N.B.C. était de 270 dollars l'heure, 150 dollars une demi-heure et 90 dollars 15 minutes. Des tarifs semblables vont probablement régner de nouveau, et un producteur de télévision devra payer le talent par-dessus le marché. « The Boys from Boise », par exemple, a coûté au magazine Esquire 15.000 dollars de production dans la station W.A.B.D., sans frais pour le temps d'émission.

Les producteurs de télévision qui désirent leur programme sur pellicule afin de pouvoir l'employer plus d'une fois ou dans diverses parties du pays auront probablement à payer autant que ceux qui emploient des vedettes vivantes. On estime un minimum de 1.000 dollars la minute-écran pour un film de télévision de première classe.

Mais les grands agents de publicité, accoutumés aux prix élevés des programmes de radio, ne se trouvent plus mal lorsqu'on parle de 25.000 dollars pour un spectacle d'une demi-heure; aussi un de ces jours, la télévision vous engagera-t-elle probablement à acheter du savon, des pneus, des autos ou à aller passer l'hiver en Floride. N.B.C. a télévisé plus de 125 programmes commerciaux et prétend que les annonces par télévision sont dix fois plus efficaces que toutes les autres manières combinées. Bientôt vous verrez en même temps que vous l'entendrez Johny interroger Philip Morris et la tante Jemima sortira d'un coin de la boîte et viendra faire des crêpes devant vous.

Joseph M. Guilfoyle, écrivant dans le *Wall Street Journal*, rapporte que les industriels seraient prêts à installer des postes de télévision entre six et neuf mois après que la Commission de Production de Guerre leur aura donné la lumière verte. Vous pourrez acheter un modèle table à partir de 125 dollars. Des modèles consoles avec télévision, A.M., F.M., bandes à ondes courtes, et un appareil à disques se vendront pour 225 à 1.000 dollars.

Si vous vous intéressez à l'autre aspect de l'affaire, manœuvrer votre propre station de télévision, vous pourrez vous installer avec de deux à cinq caméras, deux chenaux de cinéma, un video-transmetteur de 40 kw., un audio-transmetteur de 20 kw., et tout l'équipement opératoire nécessaire pour 300.000 dollars. Cela vous coûtera 117 dollars de l'heure pour maintenir cette installation sur l'air huit heures par jour, sept jours par semaine, selon James D. Mc. Lean, directeur de la vente pour la télévision à la G.E. Il ne vous en coûtera pas plus que 48.000 dollars pour installer une station satellite avec des transmetteurs à faible puissance, mais aucun équipement pour émettre vos propres programmes « vivants ».

Bill Still, un nègre de trente ans, à Jamaica, N. Y., est en train d'équiper une petite station de télévision avec un studio de 17 pieds sur 25 pour 20.000 dollars seulement, en fabriquant tout lui-même.

Les transmetteurs « Jeep » seront probablement très employés par les grands magasins, dit Irwin Shane. Vous pouvez avoir cinquante écrans dispersés dans votre magasin et fixer l'œil de vos clients sur des annonces « vivantes » de tout ce que vous voulez vendre par publicité. Votre transmetteur, deux caméras, l'équipement du studio et des écrans, vous coûteront environ 100.000 dollars.

L'image la plus brillante de la télévision d'après guerre est le nombre de gens qu'elle emploiera. Selon Thomas F. Joyce, le directeur général de la branche radio-phono-télévision de la R.C.A., il y aura 600.000 hommes employés directement par l'industrie de la radio-télévision à la fin de la cinquième année de la totale commercialisation. Ceci comprend les fabricants, les marchands, les stations émettrices, les communications commerciales,

le service et les réparateurs; c'est environ le double du nombre de gens employés lorsque la radio opérait seule avant la guerre.

Paul Hoffmann, président du comité du Développement Economique, croit que moins de dix ans après que la télévision aura pris le départ, l'augmentation consécutive dans les demandes de marchandise et de main-d'œuvre dans tous les domaines économiques créera 4.600.000 emplois nouveaux. Les G.I. qui travaillent en ce moment avec le radar et autres instruments électroniques seront surtout demandés dans les emplois de télévision.

Le moment où la télévision deviendra vraiment adulte dépend : 1° de la vente des postes récepteurs; 2° la réaction aux offres de téléviseurs publicitaires; 3° l'établissement de réseaux de télévision.

R. L. Smith, surveillant général des opérations techniques ici à la W.R.G.B., considère le troisième facteur comme le plus important. Il pense qu'une fois que nous aurons une transmission en réseau bien réussie, les postes se vendront facilement et les agents de publicité s'intéresseront davantage à mesure que le nombre de leurs clients éventuels augmentera.

Le problème du réseau de transmission n'est pas encore réglé, mais les ingénieurs y travaillent. N.B.C. a demandé à la F.C.C. des stations à Washington, D.C. Chicago, Denver, Cleveland, San Francisco et Los Angeles comme « nourrisseurs » régionaux du réseau.

Deux méthodes pour relayer le signal de télévision, qui ne voyage que tangent à la courbure de la terre par la ligne de vue à l'horizon, ont été essayées avec succès. L'une est la transmission par câble coaxial qui transporte l'élan de télévision sur des fils centrés dans des tubes de métal. Le câble coaxial coûte environ 10.000 dollars le mille à installer. La seconde méthode est par relais de radio. Un relais est un transmetteur à basse puissance fonctionnant automatiquement, qui opère dans les bandes U.H.F. Il est monté sur une tour de 200 pieds avec une antenne à grande sensibilité qui envoie un signal lumineux à une autre station de relais à 25 ou 30 milles de là. La seconde station équipée avec une antenne de réception à grande sensibilité dirigée vers la première station est reliée à un amplificateur. L'amplificateur à son tour communique avec une autre antenne de transmission pour relayer le signal plus loin.

Au moyen des relais de radio, la station de Schenectady ici-même, retransmet régulièrement des programmes de télévision émanant de New-York. Philco « rebondit » des programmes jusqu'à Philadelphie venant de New-York de la même manière. Le téléphone et le télégraphe américains ont la permission d'établir des points de relais entre New-York et Boston. Philco a l'approbation de F.C.C. pour construire sept relais mobiles destinés à servir entre Washington, D.C. et Philadelphie, et espère téléviser l'installation du Président, le 20 janvier 1945.

La télévision a une longue suite de promesses à tenir, mais on n'a qu'à regarder autour de soi ici, à Schenectady, pour savoir que si l'industrie peut vivre paisiblement dans sa propre maison, les promesses seront tenues.

LE RÉCEPTEUR GRAMMONT TYPE 197

par A.-H. LANGLOIS

(La première maquette de ce récepteur est sortie en 1938 et fut suivie au début de 1939, d'une série de 100 appareils. C'est dire qu'il s'agit là d'une réalisation beaucoup plus proche du domaine commercial que du domaine du laboratoire.)

I. Amplificateur image

Il est du type à amplification directe à accord fixe et comprend 4 étages équipés de pentodes EF6. Les filtres de bande sont constitués par des bobinages accordés par noyaux de fer divisé. Les capacités d'accord sont réduites à la somme des différentes capacités parasites. Le contrôle de l'amplification s'effectue par une tension négative variable appliquée aux supresseurs des trois premiers étages. Le 4^e étage attaque une détection symétrique (2 diodes T6D). La grille de contrôle du tube d'image est reliée directement à la résistance de charge de détection. Du point de vue réalisation, les découplages et les blindages sont très soignés et l'ensemble est monté sur un châssis de cuivre rouge étamé. Les lampes sont montées alternativement la tête ou le culot en bas de façon à réaliser des connexions très courtes entre les bobinages et les grilles ou les plaques. Les filaments eux-mêmes sont découplés par de petites selfs d'arrêt. Les condensateurs fixes au mica utilisés pour les retours de haute fréquence ont été spécialement étudiés pour réduire leur self-induction parasite. L'impédance d'entrée de l'amplificateur est d'environ 75 ohms et correspond donc au fonctionnement avec une antenne doublet et une descente d'antenne en feeder torsadé ou câble concentrique à faibles pertes et d'impédance itérative égale à 75 ohms. Cependant, moyennant une légère retouche de l'accord du premier circuit, les résultats sont encore très bons avec une antenne quart-d'onde.

II. Amplificateur son

Monté sur le même châssis que l'amplificateur image, il utilise également le 1^{er} étage de ce dernier. Il se poursuit par 2 étages (EF6) dont le gain est commandé, comme pour l'image, par les supresseurs. Les transformateurs H. F. sont accordés par de petits ajustables sur céramique « Tempa ». Les enroulements ne comportent pas de noyau de fer divisé. Les couplages sont évidemment beaucoup moins serrés que pour les filtres de bande de l'amplificateur d'image. La sélectivité est largement suffisante pour assurer l'élimination complète des signaux d'image. La bande passante d'environ 40 kilocycles garantit une excellente musicalité. Après la détection diode, on trouve les deux étages d'amplification B. F. classiques (EF6, EL3N). Le couplage détection 1^{re} B.F. est direct et constitue un limiteur d'amplitude pour les parasites (en particulier ceux dus à l'allumage des moteurs à explosion).

III. Séparateur de synchronisation

Il est adapté aux normes françaises des émissions de 1938-1939. La lampe V. 16 (EF. 6) effectue une simple séparation en amplitude des signaux de lignes. La lampe V. 17 (EF. 6) opère de même pour les signaux d'images, mais après une intégration effectuée par le système R. C. placé sur sa grille. La séparation proprement dite de la modulation d'image se fait par le fonctionnement identique de ces deux lampes au coude supérieur de la caractéristique. Ce point est réglé par les potentiomètres ajustables des cathodes. Le couplage direct des grilles de contrôle des séparatrices à la résistance de charge de détection donne à ce réglage une grande indépendance vis-à-vis de l'amplitude totale des signaux détectés. Autrement dit, il

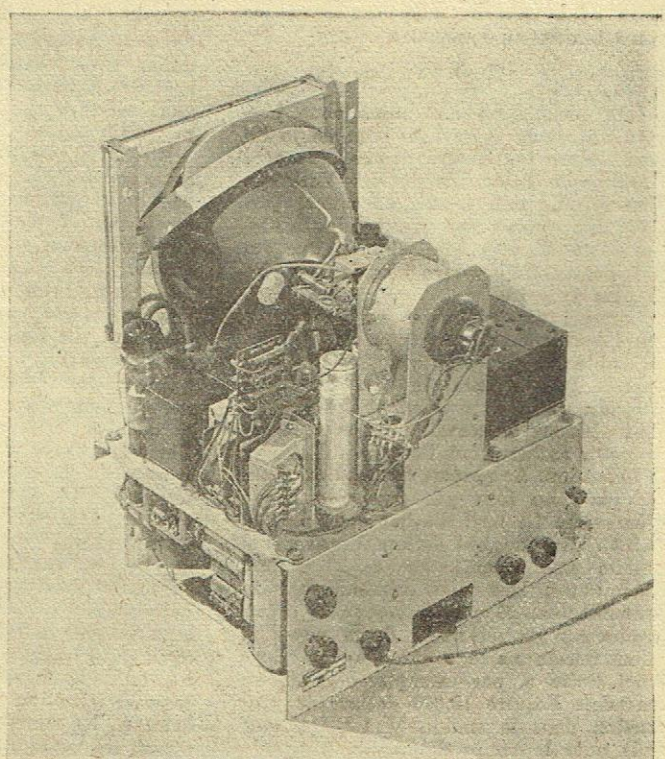
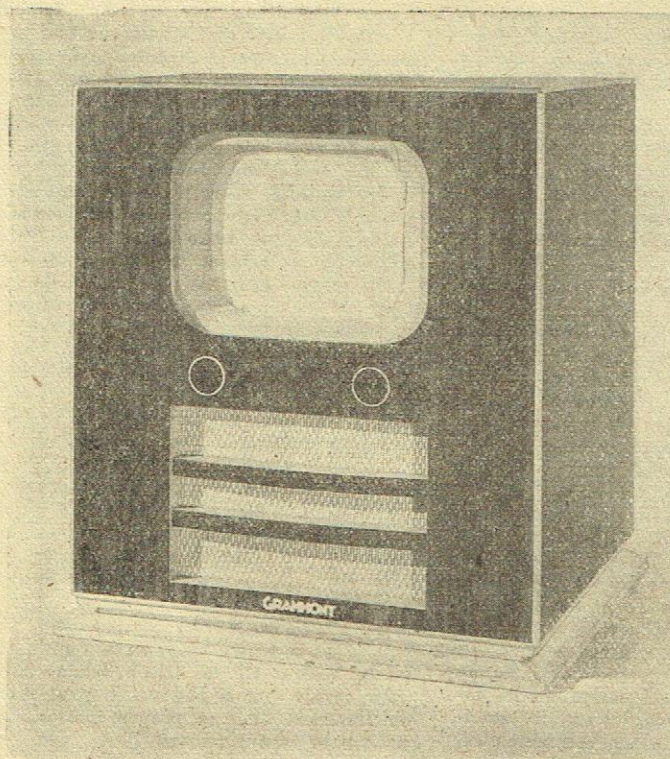
n'est pas nécessaire de le retoucher suivant le contraste d'image que l'on désire obtenir.

IV. Balayage horizontal

Il emploie 2 lampes : une EF 6 (V. 14) fonctionnant en « oscillateur bloqué » et engendrant dans son circuit plaque une tension de fréquence 11.025 c. p. s. et de forme adaptée au balayage magnétique. Cette oscillation est synchronisée par les signaux issus de la séparatrice V. 16. Sa fréquence est contrôlée par une résistance variable de 0,1 M. Cette tension est amplifiée par une lampe de puissance V. 15 à concentration électronique (genre 6L6) dont la plaque est sortie au sommet de l'ampoule et qui comporte un isolement interne très soigné. Cette lampe attaque les bobines de déflexion horizontale par l'intermédiaire d'un transformateur très spécial (isolement élevé, caractéristique de fréquence très étendue). L'amplitude de la déflexion est commandée par une résistance cathodique dans V. 15 (500 ω). En parallèle sur les bobines de déflexion se trouve un circuit résistance-capacité de correction de linéarité.

V. Balayage vertical

Analogue au balayage vertical, les deux étages étant groupés en une seule lampe V. 18. Cette lampe comprend une triode oscillatrice et une hexode amplificatrice. L'oscillateur bloqué est synchronisé par un troisième enroulement sur le transformateur d'oscillation et sa fréquence est réglée par la résistance du système à constante de temps du circuit grille. La plaque de la lampe de sortie attaque les bobines déflexives à travers un transformateur d'adaptation. Une contre-réaction ajustable permet d'obtenir une bonne linéarité. Sur la plaque de l'hexode est prise la tension d'extinc-



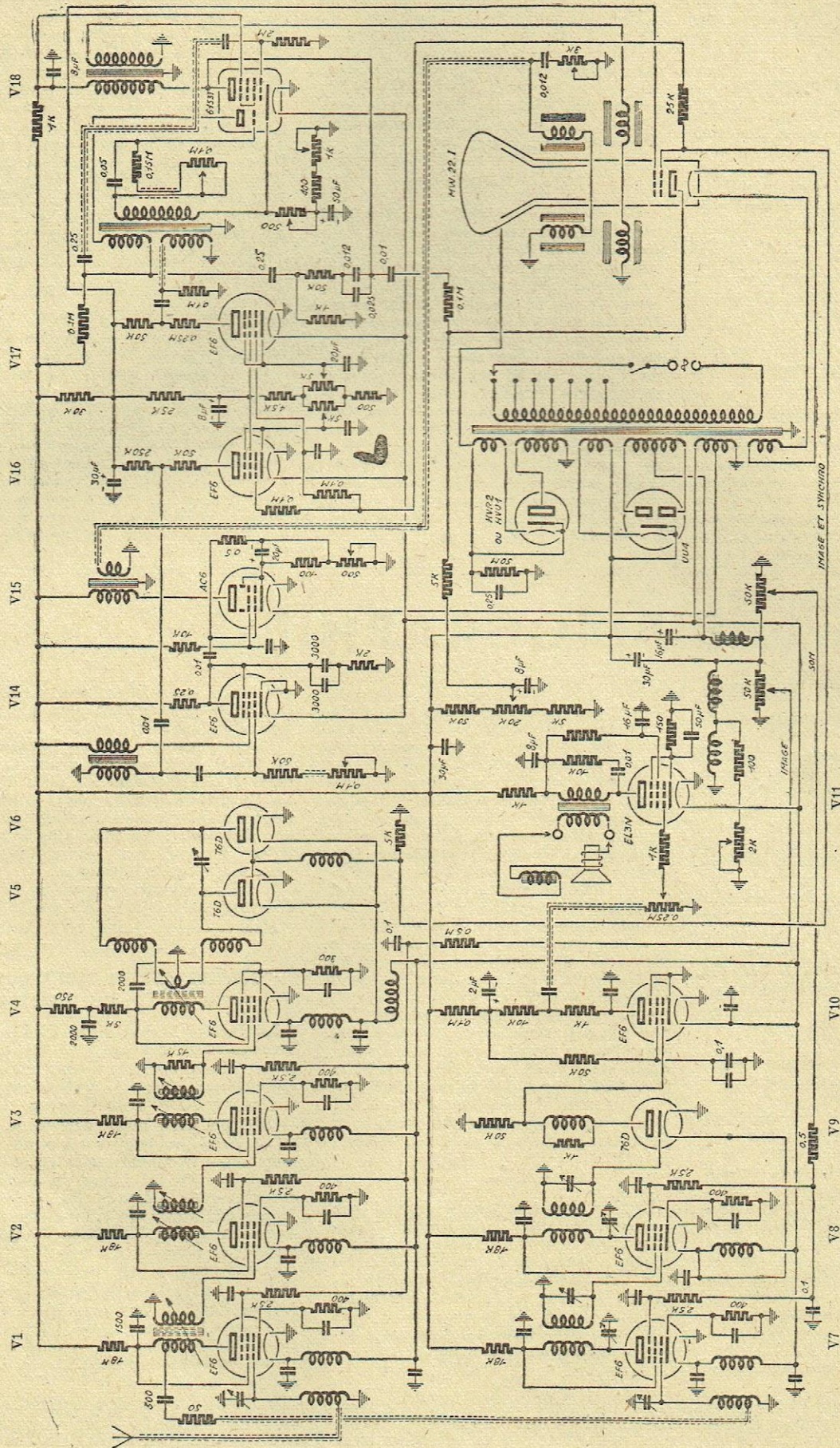


Schéma du récepteur Grammont, type 197.

On remarque sur ce schéma : L'amplification se fait directement en haute fréquence sans changement de fréquence (en haut à gauche). L'amplificateur de la porteuse son (en bas à gauche) est, lui aussi, constitué par des circuits à résonance. La base de temps est du type à amplification de la dent de scie aussi bien en lignes qu'en images. Elle utilise des lampes spéciales. Le système de séparation des signaux de synchronisme est étudié pour fonctionner au mieux avec les signaux du standard de télévision anglais ou français, type Marconi.

tion du spot pendant le retour vertical. Cette tension est appliquée sous forme d'une impulsion positive sur la cathode du tube d'image. Enfin, l'amplitude verticale est réglée par la polarisation de l'hexode amplificatrice.

VI. Tube d'image

C'est un tube MW. 22 Philips (22 cm. de diamètre). La 2^e anode est alimentée sous une tension de 4.500 volts. La concentration magnétique est assurée par une bobine placée sur le col du tube et traversée par le courant d'alimentation anodique de tout le récepteur. Un shunt ajustable permet le réglage exact de la finesse du spot. La lumière moyenne est déterminée par la polarisation positive de la cathode du tube. Les deux paires de bobines déflectrices forment un bloc très compact et très simple qui vient se glisser sur le col du tube et buter sur la partie évasée. Un léger circuit magnétique feuilleté les entoure.

VII. Alimentation

Un seul transformateur fournit toutes les tensions nécessaires. La tension de 2^e anode du tube est redressée par une valve monoplaque à chauffage indirect. Le temps d'échauffement de sa cathode est assez élevé et la haute tension n'est ain-

si appliquée au tube d'image qu'après le temps nécessaire à l'établissement des autres tensions. La tension anodique des lampes est redressée par une valve bipolaire à chauffage indirect. Le filtrage est placé « sur le moins » et est constitué par une self, l'excitation du haut-parleur et la bobine de concentration. Cette disposition permet d'obtenir la tension négative nécessaire aux contrôles d'amplification.

VIII. Réalisation

Le récepteur est composé d'un bâti sur lequel sont fixés les circuits d'alimentation et d'amplification B.F. du son. De chaque côté de ce bâti viennent se monter élastiquement le châssis de balayages et le châssis d'amplificateurs H.F. Le tube est lui-même partout supporté d'une manière souple et un cache en caoutchouc blanc moulé vient délimiter l'image sur la face avant. Une glace en verre Triplex interdit l'accès direct à l'écran. Deux contrôles sont accessibles sur le devant de l'ébénisterie : la puissance sonore et la lumière moyenne (potentiomètre combiné avec l'allumage du récepteur). A l'arrière du châssis, se trouvent les contrôles accessoires : amplification H.F. son ; amplification H.F. image, concentration, fré-

quence verticale, fréquence horizontale. Les deux réglages d'amplitude et les deux seuils de séparation de synchronisation ne sont pas accessibles à l'utilisateur. Ce sont 4 résistances à curseur souple disposées sur une plaquette de bakélite sur le châssis de balayage, vers l'arrière. Si une retouche devient nécessaire, il faut démonter le panneau de bois ajouré qui ferme l'arrière de l'ébénisterie. On remarquera au passage que tous les éléments variables ou ajustables (résistances bobinées à curseur élastique) sont à des potentiels continus ou alternatifs négligeables par rapport à la masse, ce qui permet leur manœuvre sans aucun désagrément.

IX. Performances

Sensibilité image : 500 microvolts pour une modulation complète du tube d'image.

Bande passante totale : 3,2 mégacycles à $\pm 10\%$.

Ce récepteur a permis d'excellentes réceptions commerciales jusqu'à 135 km. de la Tour Eiffel avec, comme collecteur d'ondes, un simple doublet vertical avec descente en câble concentrique à faibles pertes. Il a également pu recevoir à Dieppe d'excellentes images d'Alexandra Palace (antenne avec un réflecteur).

BIBLIOGRAPHIE

A PROPOS D'UN LIVRE SUR BRANLY

Mon excellent ami A. Givélet vient de faire paraître, aux éditions « Les Flambeaux », une petite plaquette sur Edouard Branly. Il faut lire cette plaquette non seulement parce qu'il est toujours intéressant de connaître la vie de nos gloires nationales, mais surtout pour la philosophie qui se dégage de ce livre qui porte en sous-titre : « Ou la grande pitié de la science française ».

En effet, Givélet met en évidence dans cette brochure les luttes navrantes de Branly pour disposer d'un laboratoire digne de ses possibilités : Que de démarches, que d'illusions perdues ! Quelle amère philosophie pouvait-il lui-même en tirer ?

*
**

Qu'il me soit permis, à cette occasion, de vous raconter mon unique entrevue avec le grand savant :

C'était, si j'ai bonne mémoire, en 1917. Je travaillais à cette époque avec mon regretté maître et ami Louis Ancel les questions d'enregistrement sonore et de transmission d'images en utilisant les cellules photo-électriques au sélénium (Lemouzy faisait d'ailleurs partie de l'équipe). Comme j'avais apporté une modification au schéma classique de Korn, Louis Ancel me conseilla de faire faire une communication à l'Académie des Sciences par le canal d'Edouard Branly. J'allai donc trouver le grand savant à son laboratoire de l'Institut Catholique avec une lettre de recommandation.

Branly me reçut on ne peut plus cordialement et je lui expliquai mon système. Au bout de dix minutes, il m'interrompit et me dit à peu près ceci : « Mon jeune ami, je vous écoute avec

beaucoup d'intérêt mais je dois vous avouer que je ne comprends rien à votre système (ce dont je m'étais rendu compte). Au fond, je ne connais rien à la radio d'aujourd'hui. Il ne m'a pas été donné de suivre d'assez près l'évolution de celle-ci et maintenant je dois renoncer à m'y intéresser. Je ne suis pas un radio-technicien, je ne suis qu'un physicien. » Quelques minutes après je quittai le pauvre laboratoire du maître et je dois dire que cet accueil m'avait laissé plutôt rêveur.

Cette visite me revint à la mémoire il y a une quinzaine d'années, lorsque je vis sortir un prospectus décrivant un poste récepteur radio qui, paraît-il, avait été étudié « sous les directives du maître ». A chaque ligne on pouvait lire des phrases commençant systématiquement par les mots : « Le maître a voulu que... etc... », et l'anti-fading 100 %, la sélectivité intégrale et la musicalité parfaite suivaient inévitablement ce début ! Quelle tristesse de voir un grand nom aussi lamentablement prostitué.

*
**

Il n'en demeura pas moins vrai que son expérience fut à la base du développement des radio-transmissions : Branly a joué dans ce domaine le même rôle que Marey dans le domaine du cinéma ; le rôle de Marconi correspond un peu à celui de Lumière (avec cette différence que Marconi fut, pour la radio, à la fois Lumière et Méliès).

*
**

Et pour en revenir à Branly, constatons qu'il a fini tout de même par avoir un magnifique laboratoire... mais en 1932, alors qu'il avait atteint sa 85^e an-

née ! Le beau laboratoire venait trop tard et le geste n'avait plus que la valeur d'un symbole.

Il y a dans ce don d'un laboratoire à un savant de 85 ans qui a passé sa jeunesse à se battre dans les pires difficultés financières quelque chose d'affreusement ironique à quoi devraient réfléchir nos dirigeants : Ce n'est plus à 85 ans qu'un homme peut œuvrer utilement pour la gloire de l'humanité.

Il faut permettre aux vieux de finir déceimment leurs jours, d'accord.

Mais ce sont les jeunes qu'il faut aider.

M. C.

CONSIDERATIONS TECHNIQUES SUR L'EMPLOI DU Q-METRE

La Société Férisol vient d'éditer une luxueuse brochure que bien des techniciens seront heureux d'avoir dans leur bibliothèque, c'est : Considérations techniques sur l'emploi du Q-mètre.

Dans un texte remarquablement clair, on a réuni en une centaine de pages tout ce qui se rapporte à la théorie et à la pratique de la mesure du coefficient de surtension, depuis les définitions jusqu'à la description de tous les essais, en passant par la description du Q-mètre Férisol et l'exposé des principes généraux des mesures avec le Q-mètre.

C'est en parcourant une brochure comme celle-ci, dont je m'empresse de dire que le niveau technique est très élevé, que le technicien se rend compte à quel point est indispensable un Q-mètre dans un laboratoire.

Je crois que l'on ne pourra faire à la brochure de la Société Férisol qu'un seul reproche, c'est d'être tirée à un très petit nombre d'exemplaires, ce qui fait que rares en seront les possesseurs.

30

ANNÉES D'EXPÉRIENCE
UNIQUEMENT EN
T. S. F.

*"Notre station service qui effectue la majorité des
"dépannages de la région a constaté que peu de
"postes de votre marque venaient en réparation.
"Nous avons également remarqué que vos montages
"soignés, clairs et très accessibles permettent une
"vérification et un dépannage rapide.
"Pour ces raisons nous serions heureux de
"devenir agent de votre marque pour l'après-guerre"*

Nous avons reçu, de revendeurs spécialisés,
des centaines de demandes de ce genre.

REVENDEURS, ASSUREZ-VOUS
POUR L'APRÈS-GUERRE
UNE MARQUE DE QUALITÉ
AYANT FAIT SES PREUVES.

EMOUZY.

LA MARQUE FRANÇAISE DE HAUTE QUALITÉ
63, rue de Charenton - PARIS (XII^e) - DID. 07-74 & 75

Petites Annonces

La Société anglaise OWEN'S REPRESENTATIONS Ltd ayant priorité de transport EXPORTERA d'Angleterre, ses colonies et U. S. A., mach.-outils, gros outillage, radio, mach. agric., prod. aliment., etc. IMPORTERA tout art. intéress. S'adr. à R.-F. PACHOT, 50, r. de Châteaudun, Paris.

Société importante spéc. ds la fabric. du matériel radioélectrique professionnel émission-réception rech. pour chaque colonie, Algérie et Tunisie exceptées, un représ. bien introduit auprès des administrations et services publics en vue d'agence exclusive. Ecr. : LAFURIE, n° 8.151, rue de Châteaudun, 50, à Paris.

Importante fabrique de pièces détachées rech. toutes régions représentants ou agents régionaux. Ecr. 1^{re} lettre : M^{me} JOUHOUT, 79, av. de la République, Aubervilliers, en ind. réf. et secteur visité.

Importateur grossiste hollandais désire entrer en relations avec fabricants matériel T. S. F., pièces détachées radio et matériel électro-ménager, maintenant et après guerre. Ecrire sous le n° 970.

Représentant électricité et radio recherche carte pour LYON et région. Ec. BOUZON, 76, rue de Dijon, LYON.

Vends oscillographe O. C. P. 31 Compagnie des Compteurs, ETAT NEUF. Prix, 12.000 fr. Cellule posemètre L. M. T. 1.000 fr. Ecr. OLIVIER, 3, rue Pruvet, Vanves (Seine).

Laboratoire d'Etudes et de Mesures électroacoustiques et télévision demande 1 ou 2 stagiaires pour travailler sous la direction de M. CHAUVIERRE. Degré d'instruction radio : ingénieur ou sous-ingénieur exigé.

Ne pas se présenter. Ecrire, 92, rue Bonaparte, à La RADIO EN FRANCE, qui transmettra.

Société construction matériel radio cherche agent technique ou ingénieur expérimenté, contrôle de fabrication et études. Ecrire à la RADIO EN FRANCE sous le N° 974.

REPARATION APPAREILS MESURE, délais courts. HADGES, Ing. E.S.E., 51, r. Geoffroy-St-Hilaire, Paris (5^e). T. POR. 21-61, COCELEC Section B N° 5.256.

Le Laboratoire de Mesures et de Constructions Radioélectriques (L.M.C.)

En dehors des grands laboratoires officiels de mesures et de recherches et des laboratoires d'études faisant partie intégrante des principales firmes radio, il n'existait pas en France de laboratoires privés indépendants dans le domaine de la Radioélectricité. Cette lacune vient d'être comblée par la création du laboratoire L. M. C. (Laboratoire de Mesures et de Constructions Radioélectriques).

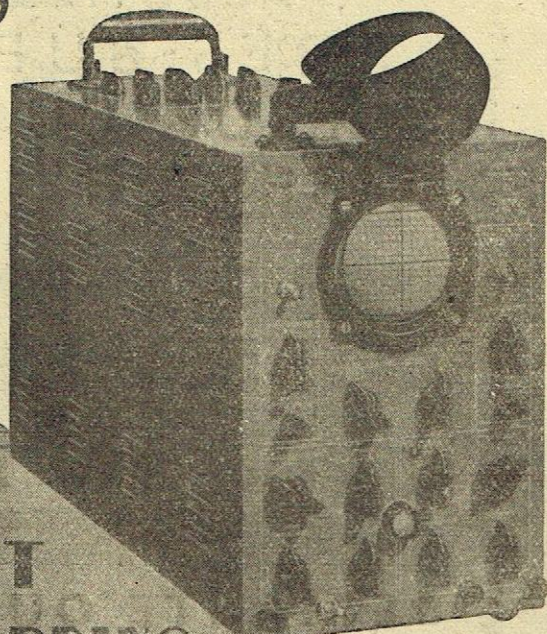
Ce Laboratoire, dirigé par M. Jacques Donnay, ingénieur E. S. C., licencié sciences, et supervisé par M. Marc Chauvrière, est équipé pour procéder aux principales mesures et recherches dans le domaine de la Radioélectricité, la Modulation en fréquence, la Télévision et l'électro-acoustique; en particulier, le Laboratoire L. M. C. est équipé pour le relevé automatique des courbes acoustiques de haut-parleurs ou de récepteurs radiophoniques.

Le Laboratoire L. M. C. est à la disposition des industriels qui désirent compléter la documentation technique sur leur production. D'autre part, le Laboratoire L. M. C. peut étudier toute installation de mesures spéciales, à l'exclusion des appareils se trouvant couramment dans le commerce. Parmi ces appareils spéciaux, citons les installations pour le relevé des courbes de haut-parleurs et les générateurs de signaux de synchronisme et d'image pour l'étude des récepteurs de télévision.

Laboratoire L. M. C., 14, rue de la Saussière, Boulogne-sur-Seine.

PUB. M. DUPUIS

OSCILLOGRAPHIE CATHODIQUE



RIBET & DESJARDINS

265 B

S.A. 11.500.000 FR.

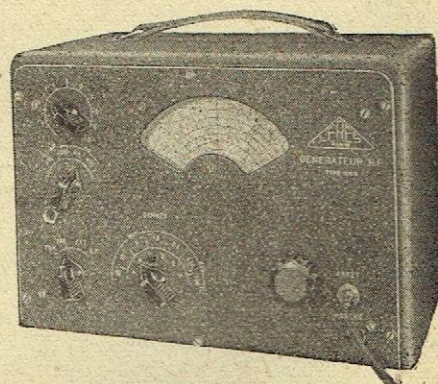
13, RUE PÉRIER, MONTROUGE. Tél. Alésia 24.40.41

LABORATOIRES LERES

9, Cité Canrobert, PARIS-15^e - Suf. 21-52

**GÉNÉRATEUR H.F.
100 D**

Châssis métallique
moulé
sous pression



Grande précision d'étalonnage
Grande stabilité de la fréquence
Bon fonctionnement de l'atténuateur
100 kilocycles à 30 mégacycles

AUTRES FABRICATIONS :

OSCILLOGRAPHES — PONTS DE MESURES
SELMÈTRES — POBULATEURS
COMPARATEURS



PUBL. RAPPY



LA MARQUE
CLARVILLE

i-né-ga-la-ble

VOUCIEUSE DE SA
VIEILLE RENOMMÉE,
A TRAVAILLÉ
POUR L'AVENIR ET VA
POUVOIR SOUS PEU SA-
TISFAIRE A NOUVEAU SA
NOMBREUSE ET FIDÈLE
CLIENTÈLE.

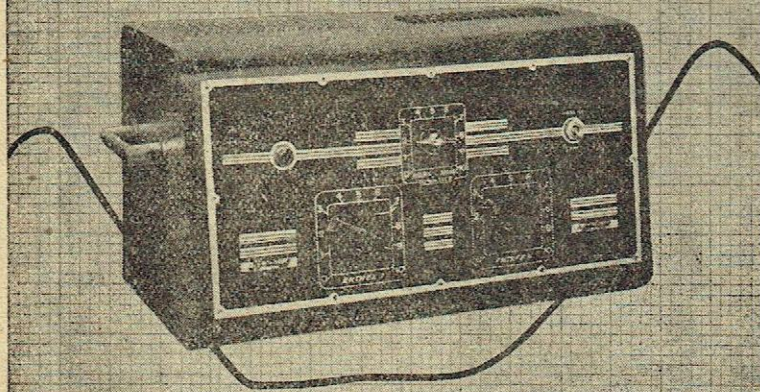
PUBL. RAPPY

**SOCIÉTÉ NOUVELLE DES ÉTABLISSEMENTS
CLARVILLE**
CONSTRUCTIONS RADIO - ÉLECTRIQUES
S.A. AU CAPITAL DE 2.000.000 DE FR.
6, IMPASSE DES CHEVALIERS PARIS XXe - Tél. : MEN. 61-17

FIDÉLITÉ
PUISSANCE
CONTRASTE
sont les qualités de

**L'AMPLIFICATEUR
HARMONIC
RADIO**

QUI DONNE UN
RELIEF MUSICAL exceptionnel
dans les registres graves & aigus



SONORISATION-CINÉMA

Établissements P. BOUYER

Bureaux et Usine
98-100, FAUBOURG TOULOUSAIN, 98-100 - MONTAUBAN (T&G)

**L'ANALYSE
DYNAMIQUE**

(SIGNAL TRACING)

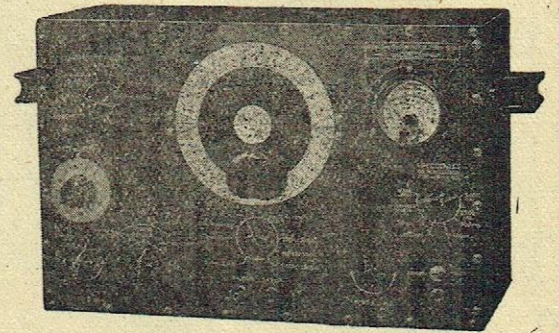
*sert au
et à la*

DEPANNAGE

**MISE AU POINT
DES RECEPTEURS**

Elle nécessite

**LE GÉNÉRATEUR
UNIVERSEL 930**



**LE CONTRÔLEUR
UNIVERSEL 470^B**



CARTEX

LE PROMOTEUR DE
L'ANALYSE DYNAMIQUE
EN FRANCE

15, Avenue de Chambéry
ANNECY (Haute-Savoie)
Tél. : 8-61 • Télégr. RADIO-CARTEX

Agent pour la Seine et S.-et-O. :

R. MANÇAIS
15, Faubourg Montmartre, PARIS
Tél. : PRO. 79-00

LE BUREAU D'ÉTUDES

CARTEX

a établi pour vous
une documentation
complète sur

L'ANALYSE DYNAMIQUE

Contre l'envoi
de 45 Frs. en timbres
poste vous recevrez
cette brochure de 88
pages avec dépliant
illustrée de 27 schémas
et graphiques.

PUBL. RAPPY

Nous ne pouvons peut-être pas vous
livrer la totalité de
votre commande

Mais vous mettez de votre côté le
MAXIMUM DE CHANCES

en passant vos commandes de

**PIÈCES DÉTACHÉES
ACCESSOIRES
APPAREILS DE MESURE**

RADIO-PRIM

"Le grand spécialiste de la Radio"

5, Rue de l'Aqueduc, PARIS-10^e - Tél : NORD 05-15

PUBL. ROPY



CONDENSATEURS PAPIER

POUR RADIO

1 - 2 - 4 - 6 MF 500 volts service

POUR AMPLIS

1 - 2 - 4 - 6 MF 900 volts service

Condensateurs blindés pour liaison de modulation

POUR TÉLÉVISION

0,1 - 0,25 - 0,5 - 1 MF, de 1.800 à 10.000 volts service

Demandez liste générale 544

E^{ts} SIGMA-JACOB, 17, r. Martel, Paris-10^e - Tél. ; PRO. 78-38

PUBL. ROPY

PUBL. ROPY

RÉCEPTEURS

RADIOVOX

La voix de la Radio

**UNE TECHNIQUE INDISCUTABLE
UNE PRÉSENTATION IMPECCABLE**

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE ET TECHNIQUE DE RADIO-ELECTRICITE
16, rue S^t-Marc - PARIS - 2^e
Tél. : CEN. 54-36

101, BOULEVARD MURAT, PARIS-16

AUT 81-25

45

**MATÉRIEL
PROFESSIONNEL
RADIOÉLECTRIQUE**

CENTRAL RADIO

35, rue de Rome - PARIS (VIII^e)

Tél. : LABorde 12-00, 12-01

APPAREILS de MESURE
de toutes Marques aux meilleurs Prix
pour Electricité et Radio

Appareils de tableaux, de contrôle et de laboratoire

Générateurs BF et HF, Lampemètres, Impédancemètres,
Contrôleurs, etc...

BOBINAGES H. F.

“ OREOR ”

**A M A T E U R
P R O F E S S I O N N E L**

OREOR

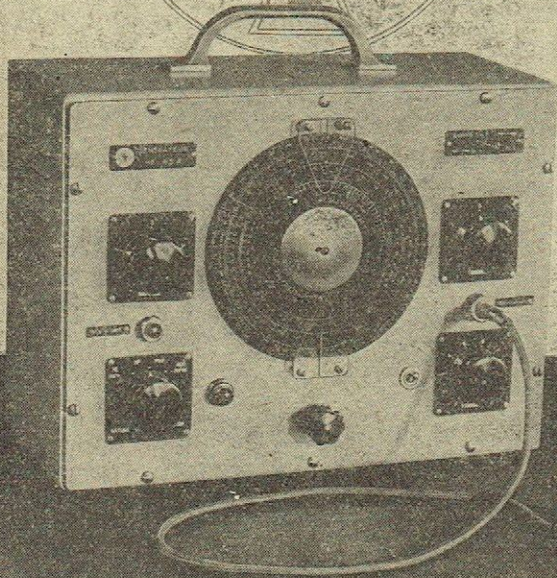
9 à 11 bis, Passage Dartois-Bidot
SAINT-MAUR (Seine)

TÉL. : GRAVELLE 05-33 ET 05-34

PUBL. ROPY

GÉNÉRATEUR

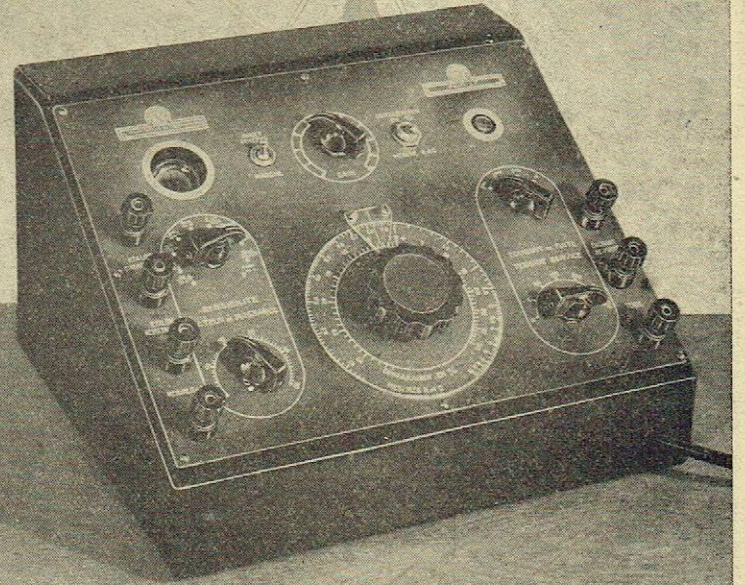
H.F.
MOD. 43.A



L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES
2, RUE DES ENTREPRENEURS, PARIS. TÉL. VAU. 38-71

PONT DE MESURES

I.T.
MOD. 55.A

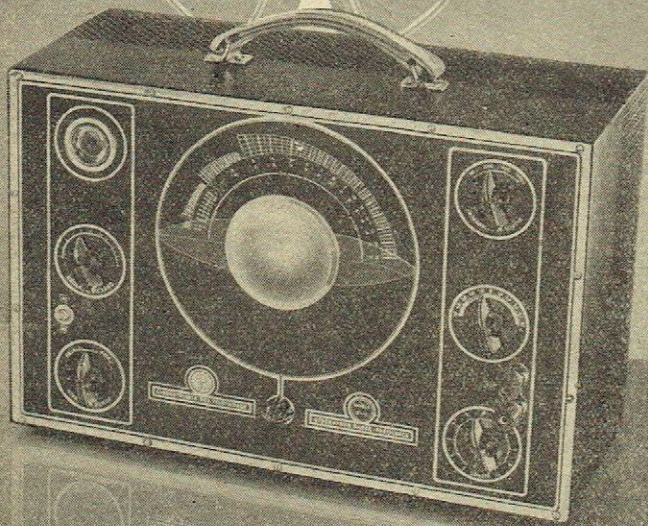


L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES
2, RUE DES ENTREPRENEURS, PARIS. TEL. VAU. 38-71

PUB. ROPY

GÉNÉRATEUR B.F.

MOD. 31.C

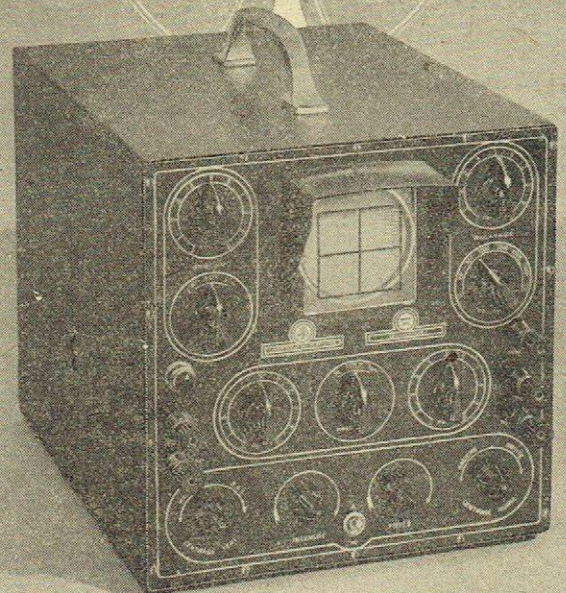


L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES
2, RUE DES ENTREPRENEURS, PARIS. TÉL. VAU. 38-71

PUB. ROPY

OSCILLOSCOPE

MOD. 81.C



L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES
2, RUE DES ENTREPRENEURS, PARIS. TÉL. VAU. 38-71

PHOT. R. DUPUIS

Agents et revendeurs... Si vous avez du dynamisme
une place vous est réservée dans l'Équipe



Ecrivez-nous: 5, Rue de la Mairie
PUTEAUX

Tél. : LON. 08-33 - LON. . 21-60

Sonor

RADIO

★ AMPLIFICATEURS ★ TÉLÉVISION ★

PUBL. RAPY

PUBL. RAPY

La plus haute
qualité
caractérise
les récepteurs

TELECO

175, rue de Flandres
PARIS - 19^E

PUB. M. DUPUIS

UNE REVOLUTION!!!



LE
HAUT PARLEUR
BIREFLEX
HARMONIC
RADIO

Etablissements P. BOUYER

Bureaux et Usine

98-100, FAUBOURG TOULOUSAIN, 98-100, MONTAUBAN (T&G)

DE GROSSES POSSIBILITÉS
POUR L'AVENIR

VOUS SONT OFFERTES PAR L'UNE
DES MARQUES LES PLUS ANCIENNES
dont la devise reste toujours:
QUALITÉ d'ABORD

DOCUMENTEZ-VOUS DÈS À PRÉSENT



ETS **ORA**

96, rue des Entrepreneurs, PARIS, XV^E. Tél. Vou. 93-10 (3 lignes groupées)
USINE: 66 à 72, rue Marceau, MONTREUIL (Seine)

PUB. RAPY

GÉNÉRATEUR H F
 MODULE EN FRÉQUENCE
 ACCOUPÉ AVEC
 OSCILLOGRAPHÉ CATHODIQUE



475.A

**RIBET
 &
 DESJARDINS**

S.A.R.L. CAP 600.000 FR.

13, Rue Périer, MONTROUGE. Tel. Alésia 24-40 & 41

LE NOYAUX MAGNÉTIQUES

Publi Corrat

...ET TOUT CE QUI CONCERNE LA B.F.

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ
 41, RUE ÉMILE ZOLA - MONTREUIL (SEINE)
 TEL. AVRON 39-20

STÉ FRANÇAISE de CONSTRUCTIONS RADIO-ÉLECTRIQUES

RADIO - RÉCEPTEURS - TÉLÉVISION

SOCRADÉL

MATÉRIEL PROFESSIONNEL

10 RUE PERGOLÈSE PARIS - 16^E PASSY 75-22 " 23

PUBL. RAPHY

NOUVELLE ADRESSE

LES ATELIERS

6, IMPASSE LEMIEUX PARIS XIX^E

TELEPHONE NORD 12.22

ARTEX

ÉLECTRO-MÉCANIQUE DE PRÉCISION

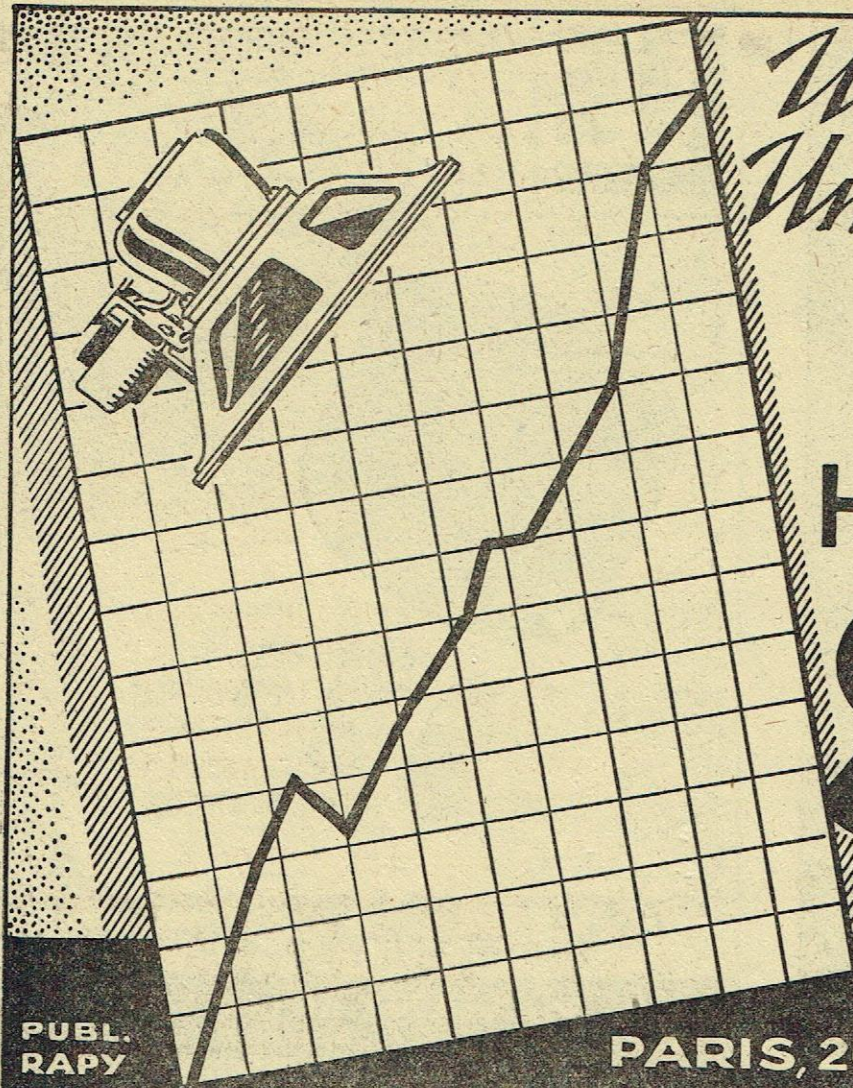
CONSTRUCTION de MATÉRIEL HAUTE FRÉQUENCE

BLOC TYPE 301
 3 GAMMES
 O.C. P.O. GO.

CE TYPE DE BLOC EST ÉTUDIÉ ET RÉALISÉ COMME NOTRE BLOC TYPE 1.501

La plus grande régularité de fabrication pour la plus grande régularité de rendement

PUB. M. DUPUIS



*Une qualité!
Une production
qui croit!*

CELLES DES
HAUT-PARLEURS
S.E.M

S.A.R.L. 825.000 Frs

26, RUE DE LAGNY
PARIS, 20^e Tél : DORIAN 43-81

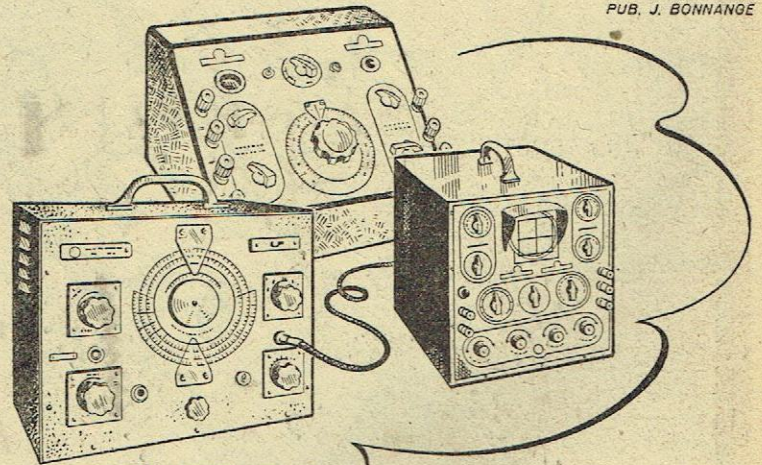
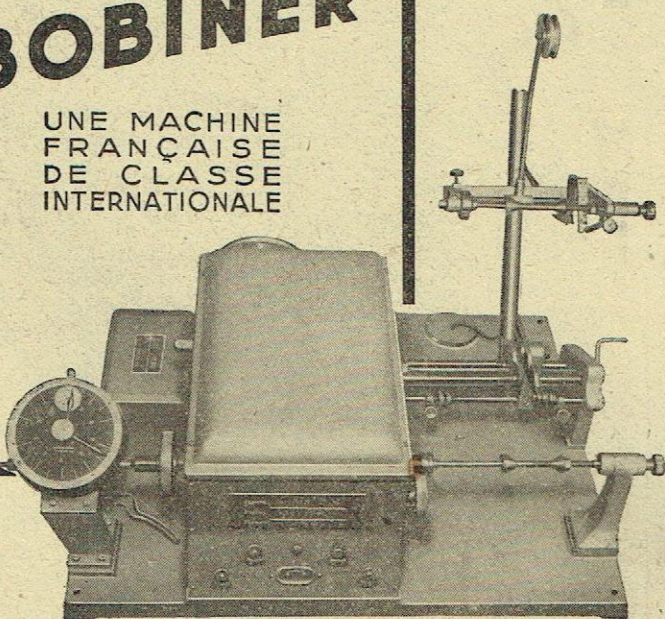
PUBL. ROPY

PUBL. ROPY

PUB. J. BONNANGE

**MACHINE
A
BOBINER**

UNE MACHINE
FRANÇAISE
DE CLASSE
INTERNATIONALE



PONT DE MESURE I. T. 55
OSCILLOSCOPE 81. C.
HETERODYNE H. F. 43. A
VOLTÈMÈTRE A LAMPE
MATÉRIEL DE SONORISATION

**DISPONIBLES
AU MATÉRIEL SIMPLEX**

4, RUE DE LA BOURSE
PARIS (2^e)

ETS MARGUERITAT

12, Rue VINCENT, PARIS 19^e - Métro: BELLEVILLE
Tél: BOT. 70-05

de L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES

MULTITEST



CONTROLEURS UNIVERSELS
LAMPÈMÈTRES
HÉTÉRODYNES-OSCILLOGRAPHES
MODULEURS DE FRÉQUENCE
VOLTMÈTRES A LAMPES
DÉCADES DE RÉSISTANCES

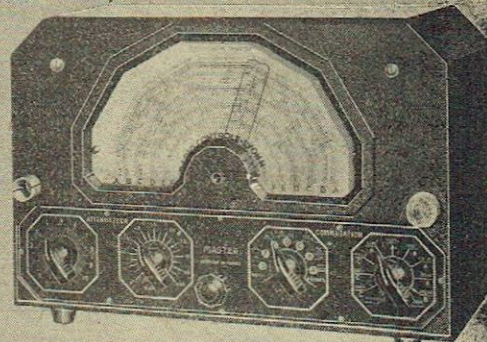
Demandez la documentation technique
sur nos différents appareils

PUBL. RAPHY

RADIO-CONTROLE

141, RUE BOILEAU · LYON (6^e)
Téléphone : LALANDE 43-18

HÉTÉRODYNE MASTER



CONTROLEURS UNIVERSELS
LAMPÈMÈTRES
HÉTÉRODYNES-OSCILLOGRAPHES
MODULEURS DE FRÉQUENCE
VOLTMÈTRES A LAMPES
DÉCADES DE RÉSISTANCES

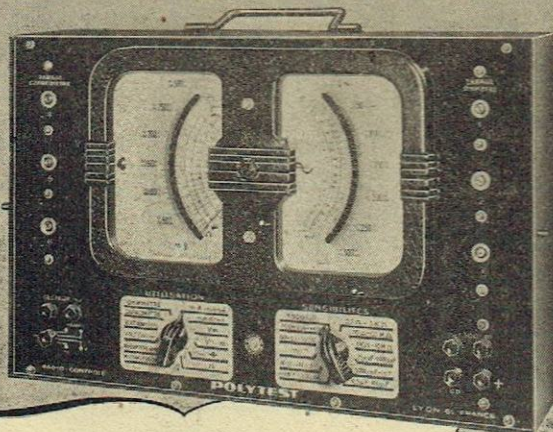
Demandez la documentation technique
sur nos différents appareils

PUBL. RAPHY

RADIO-CONTROLE

141, RUE BOILEAU · LYON (6^e)
Téléphone : LALANDE 43-18

POLYTEST



CONTROLEURS UNIVERSELS
LAMPÈMÈTRES
HÉTÉRODYNES-OSCILLOGRAPHES
MODULEURS DE FRÉQUENCE
VOLTMÈTRES A LAMPES
DÉCADES DE RÉSISTANCES

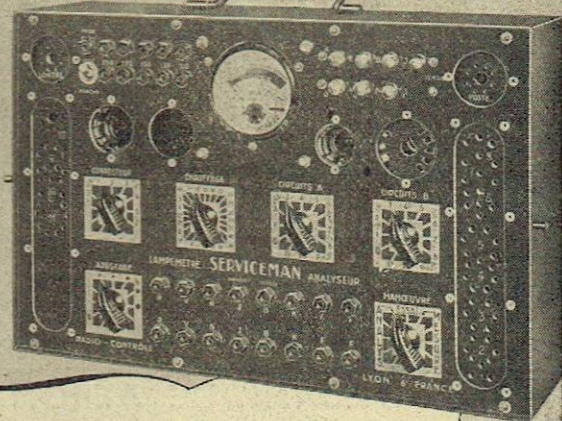
Demandez la documentation technique
sur nos différents appareils

PUBL. RAPHY

RADIO-CONTROLE

141, RUE BOILEAU · LYON (6^e)
Téléphone : LALANDE 43-18

LAMPÈMETRE SERVICEMAN



CONTROLEURS UNIVERSELS
LAMPÈMÈTRES
HÉTÉRODYNES-OSCILLOGRAPHES
MODULEURS DE FRÉQUENCE
VOLTMÈTRES A LAMPES
DÉCADES DE RÉSISTANCES

Demandez la documentation technique
sur nos différents appareils

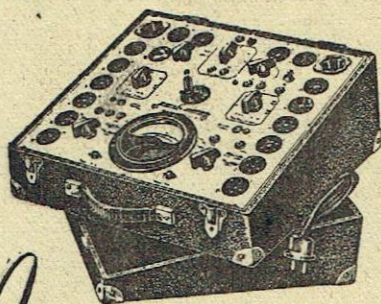
PUBL. RAPHY

RADIO-CONTROLE

141, RUE BOILEAU · LYON (6^e)
Téléphone : LALANDE 43-18

LAMPOMETRE ANALYSEUR

"M.B."



CET ENSEMBLE EST PRÉSENTÉ
DANS UN COFFRET GAINÉ À
COUVERCLE DÉMONTABLE PER-
METTANT L'UTILISATION AUSSI
BIEN DANS L'ATELIER QUÉ
POUR LE DÉPANNAGE EN VILLE

Nouveau modèle, nouvelles améliorations.

- ★ Vérification de la lampe dans son fonctionnement normal.
 - ★ Contrôles séparés du débit-plaque et du débit grille-écran.
 - ★ L'inverseur permet le contrôle des lampes multiples (diodes, double-diodes, etc...)
 - ★ Contrôles des lampes et valves modernes "LOCKTAL" séries européennes et américaines ayant une tension de chauffage de 45 à 50 volts.
 - ★ Mesure des tensions en courant continu de 0 à 1.000 volts.
 - ★ Mesure des courants de fuite des condensateurs chimiques.
 - ★ Vérification des résistances.
- Etc., etc...

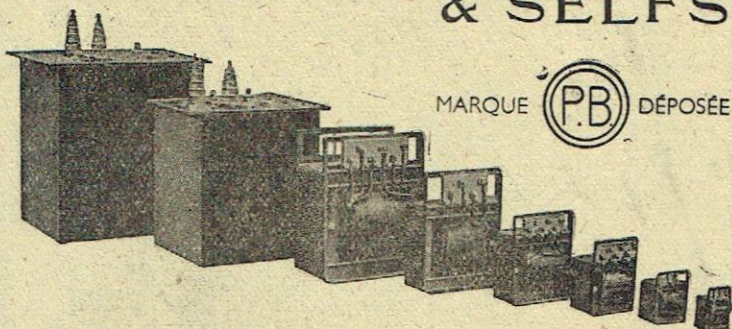
ET BEAUCOUP D'AUTRES VÉRIFICATIONS LONGUEMENT ÉTUDIÉES DANS
NOTRE BROCHURE TECHNIQUE ADRESSÉE GRATUITEMENT SUR DEMANDE

Prix et conditions sur demande au

COMPTOIR M. B. RADIOPHONIQUE
160, Rue Montmartre, PARIS (2^e)

Publ. Bonnange

TRANSFORMATEURS & SELFS



MARQUE **(P.B.)** DÉPOSÉE

LA CONSTRUCTION RADIOÉLECTRIQUE
(ANCIENS ÉTABLISSEMENTS J. PEYRÓUZE ET J. BENEZECH)

18 à 22, Chemin des Vignes, PANTIN (Seine) — Tél. : NORD 98-90

RADIOTECHNIQUE AÉRONAUTIQUE

PAR
E. FROMY

Docteur ès sciences

Professeur à l'École nationale supérieure de l'Aéronautique

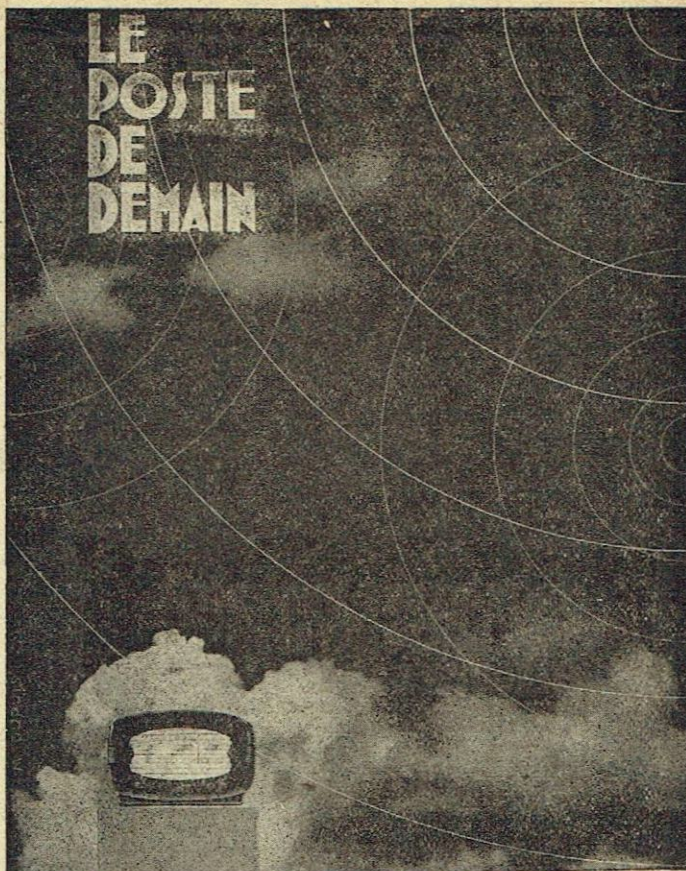
VIII-361 pages 16 X 25, avec 237 figures. 1944. Broché, 325 fr.

92, rue Bonaparte

DUNOD

Editeur, Paris (6^e)

LE POSTE DE DEMAIN

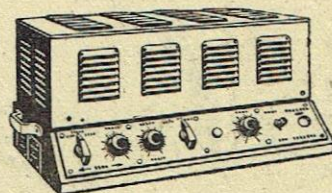


1. RUE
J.J. ROUSSEAU
ASNIÈRES
(SEINE)
•
TEL
GRE 53-74

RADIALVA

VECHAMBRE FRES. CONSTEURS

AMPLIFICATEURS



pour
**ELECTROPHONE
SONORISATION
CINÉMAS - DANCINGS**
4 W — 15 W — 30 W

- 5 entrées commandées par contacteur.
- Mélangeur électronique entre prises Cellule-Micro et Pick-up T.S.F.
- 4 Impédances de sortie.

AUTRES FABRICATIONS :

Postes récepteurs 6, 8 et 10 lampes — Radiophonos —
Interphones — Alimentations stabilisées — Oscillographes.

Notices sur demande

SONAPHONE 15, rue des Plantes, Paris-XIV^e
Suffren 04-42

PUB. RAPPY

BRION LEROUX & C^{ie}

Société Anonyme au Capital de 2.000.000 de francs

Appareils de Mesures Electriques

TÉL. : NORD { 81-48
81-49

40, QUAI JEMMAPES
PARIS-X^e



ANCIENS ET
BAC

Brevetés
S. G. D. G.

23 rue aux OURS
PARIS 3^e TEL. ARCHIVES 50-42
50-43

CRÉATEUR EN FRANCE DU RIVET RADIO
Tous les Cèillets Rivets - Cosses - Capsules et toutes Pièces
découpées Machines et Accessoires de pose pour T.S.F.

Fondés en 1783

RADIO AIR



*Pupitre
Mélangeur
de Modulation*

APPLICATIONS INDUSTRIELLES RADIOÉLECTRIQUES
S.A. CAPITAL 5.000.000 F\$
SIÈGE SOCIAL : 72, Rue Chauveau - NEUILLY S/SEINE
ADMINISTRATION : 134, Boulevard Haussmann - PARIS
2 Usines : NEUILLY S/SEINE et BRIONNE (Eure)

NATIONAL



MARQUE DÉPOSÉE

FABRICATION FRANÇAISE



SOCIÉTÉ FRANÇAISE NATIONAL



27, RUE DE MARIGNAN - PARIS (8^e)

Soc^{te} DE L'OUTILLAGE

13, Passage des Tourelles, PARIS. xx^e
TEL: MEN. 79.30

R.B.V

TUBES A VIDE

- TUBES CATHODIQUES POUR OSCILLOGRAPHES DE MESURE, TÉLÉVISION, APPAREILS D'ÉTUDE DES PHÉNOMÈNES TRANSITOIRES
- ICONOSCOPES, MULTIPLICATEURS D'ÉLECTRONS

OSCILLOGRAPHES

- OSCILLOGRAPHES CATHODIQUES DE MESURE POUR: RADIO-DÉPANNÉURS ET PROFESSIONNELS SPÉCIAUX POUR ÉTUDE DES PHÉNOMÈNES TRANSITOIRES
- TOUS APPAREILS UTILISANT LES TUBES CATHODIQUES

CARTE PROF. N° 972

MICROVOLTMETRE

A LAMPES

50 MICROVOLTS

500 MILLIVOLTS



54 RUE DU THEATRE, PARIS. XV^e

SUF. 72-74

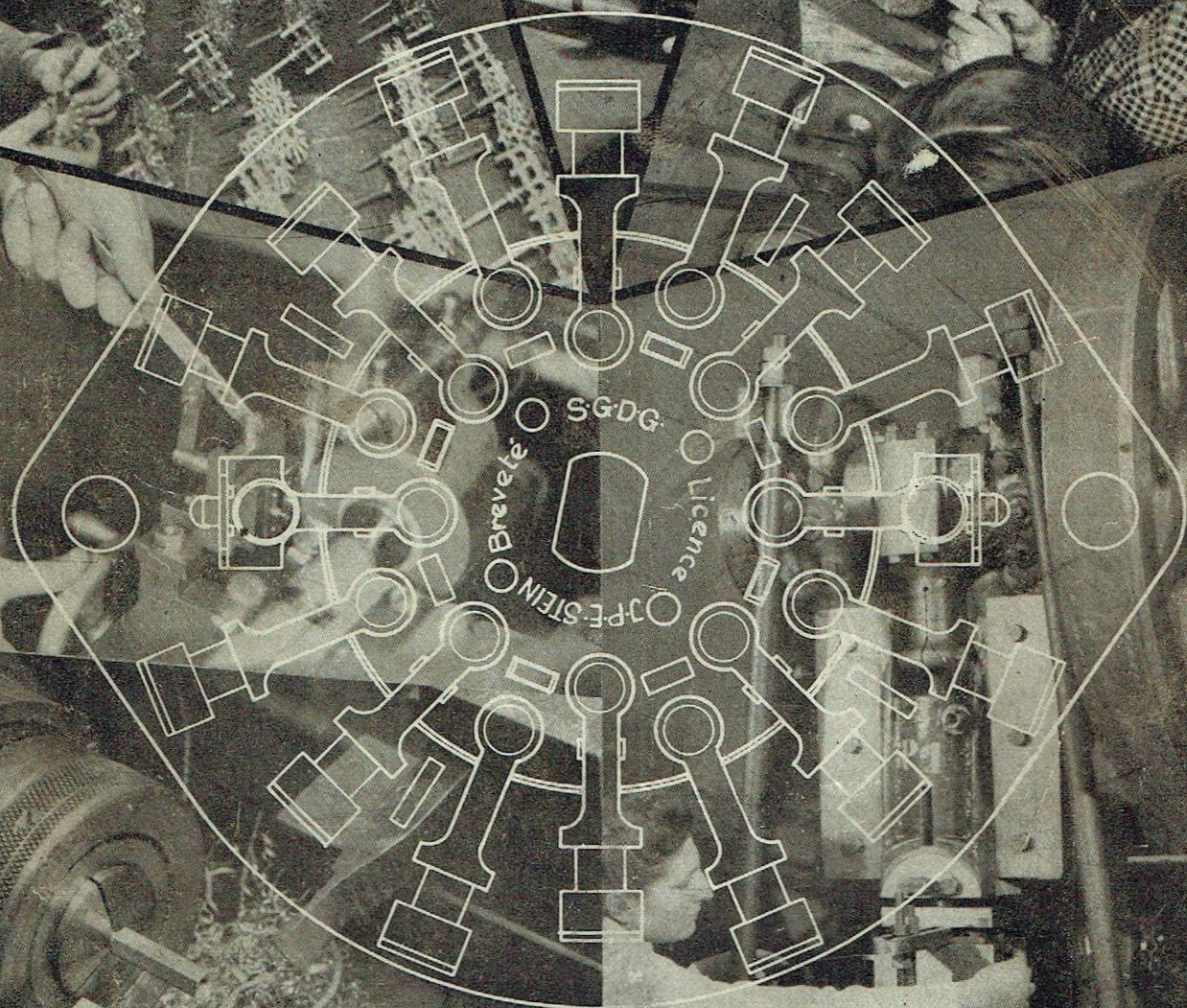
AD 44

C.I.M.E. présente

son nouveau

CONTACTEUR 16.P

BREVETÉS. G. D. G. à 16 Positions



PLUS D'UN AN

17, RUE DES PRUNIER
PARIS XX^e

C.I.M.E.

S. A. R. L. C^o 1.000.000
TÉL. MÉN. 90-56 et la suite