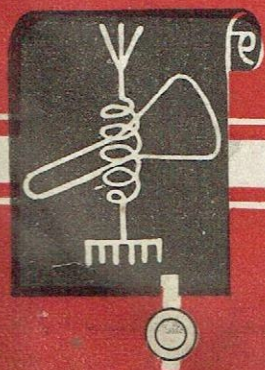
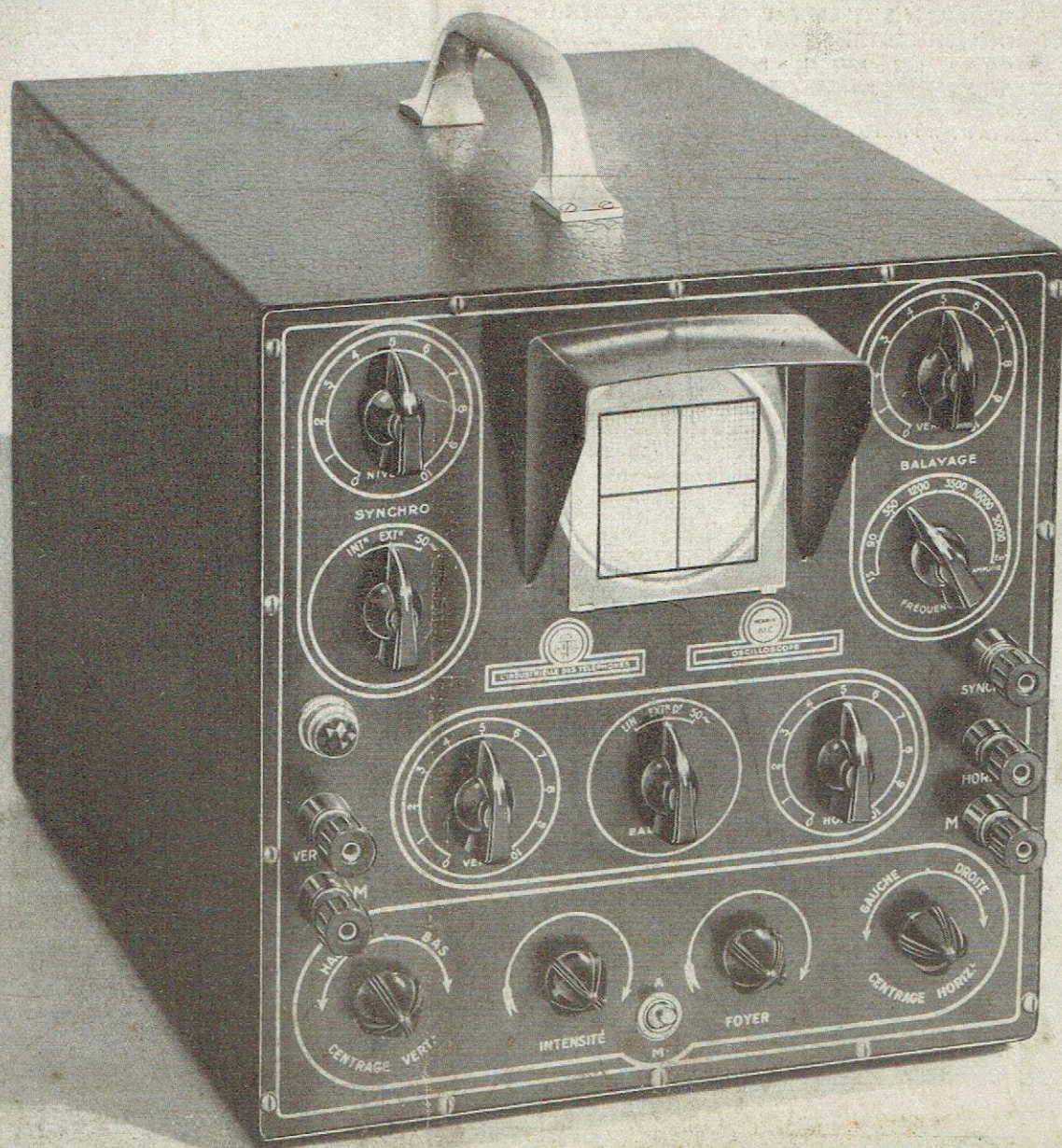


Revue mensuelle : 20 fr.

Février 1944

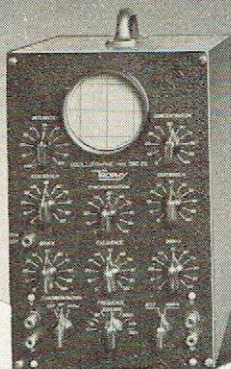
la radio française

Radiodiffusion
Télévision
Electronique
Organisation
professionnelle





Appareils de Mesures



GÉNÉRATEUR B.F.
TYPE G.B.25

CONSTRUCTIONS RADIOPHONIQUES DU CENTRE

S^{ts} A^{mes} des E^{ts} M. BEALEM, CAPITAL 3.000.000 FR.
SIEGE SOCIAL, DIRECTION et USINES, 19, RUE DAGUERRE, TEL. 59-77

ROUX

ST ETIENNE

HAVAS

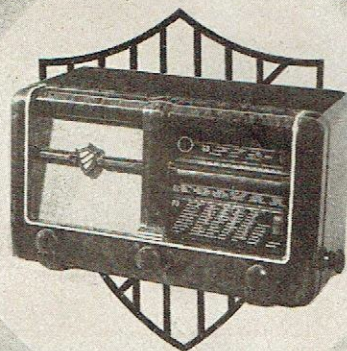
REPRÉSENTANT A PARIS : S-C-O-M - 41, RUE d'ARTOIS, TEL. BALZAC 24.45

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.*

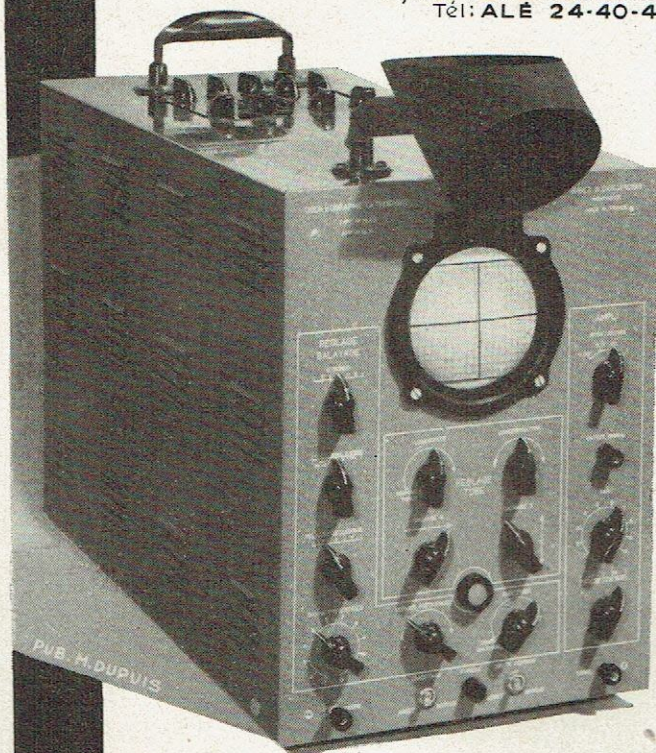
SOCIÉTÉ NOUVELLE DES E^{ts} CLARVILLE
CONSTRUCTIONS RADIO-ÉLECTRIQUES
Société au Capital de 2.000.000 de Francs

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

RIBET & DESJARDINS

S A R L 600 000 FR S

13, RUE PÉRIER, MONTROUGE
Tél: ALÉ 24-40-41



OSCILLOGRAPHE
CATHODIQUE 263 B

MATÉRIEL PROFESSIONNEL

LES ATELIERS

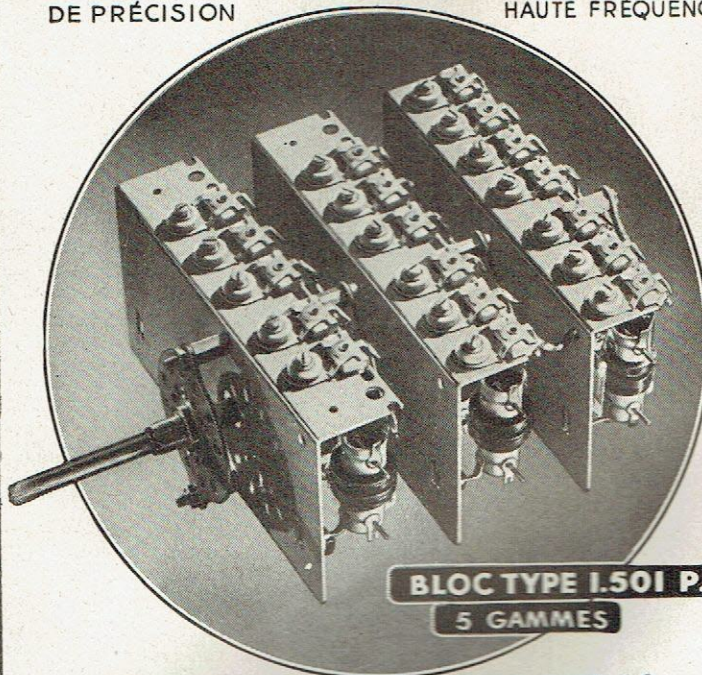
6 IMPASSE
LEMIÈRE
PARIS XIX^e

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 21-60
2^e Gamme O. C. : 21- à 51-
1 Gamme F. 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

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

A

djoignez-vous
pour l'après-guerre
une marque de qua-
lité ayant fait ses
preuves

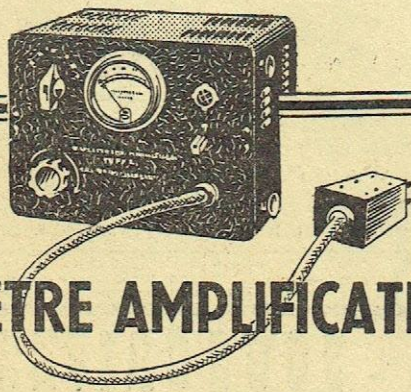
LEMOUZY.

LA MARQUE FRANÇAISE DE HAUTE QUALITÉ

est spécialisé depuis 28 ans
uniquement en T. S. F.
C'est la meilleure garantie.

LEMOUZY

63, Rue de Charenton - Paris-XII^e
DIDEROT 07-74 & 75



VOLTMÈTRE AMPLIFICATEUR

TYPE 2

MESURE DES TENSIONS ALTERNATIVES
H.F. & B.F. DE 0,1 A 150 V.

CINQ GAMMES DE SENSIBILITÉS

INDICATIONS LINÉAIRES ENTRE 50 Hz & 25 MHz

RÉGULATION PAR FER - HYDROGÈNE & CONTRE - RÉACTION

PROBE SUR CORDON BLINDÉ DE 1 MÈTRE

conçu et réalisé pour la pratique

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE RADIOÉLECTRIQUE

S.A.R.L. AU CAPITAL DE 640.000 FRANCS

SIÈGE SOCIAL :
22 Bis Boul^e de la Bastille
PARIS-XII^e
TÉL. : DOR. 69-90, 69-91

USINES A :
BLÉNEAU (Yonne)
et BRIOUDE (H^e-Loire)



PUBL. RAPP

TRILECTRON

Firme Néerlandaise

important régulièrement de firmes françaises renommées
du matériel radio-électrique et fabriquant elle-même
du matériel

PIÉZO-ÉLECTRIQUE

H. F. et B. F.

cherche à s'adjoindre la vente exclusive d'autres firmes
françaises qui désireraient s'introduire sur le marché
hollandais

Etabl^{ts} **VAN BAERLE, BEMELMANS & C^o**
Graaf Van Waldeckstraat, 22, **MAASTRICHT** (Holland)



FABRIQUE DE MATÉRIEL ELECTROTECHNIQUE

14, RUE CRESPIN-DU-GAST
PARIS (XI^e)

Téléph. : OBErkampf

83-62
18-73
18-74

RÉSISTANCES AGGLOMÉRÉES

RÉSISTANCES BOBINÉES

SOUS CIMENT OU ÉMAILLÉES, TOUS WATTAGES

CONDENSATEURS

POTENTIOMÈTRES

POUR TOUS LES PROBLÈMES

touchant

le haut-parleur...

VÉGA

met à votre disposition

18 années d'expérience

VÉGA 52 et 54, RUE DU SURMELIN
Tél. : MEN. 73-10, 42-73 **PARIS-20^e**

PUBL. RAPP

**DE GROSSES POSSIBILITES
POUR L'AVENIR**

VOUS SONT OFFERTES PAR L'UNE
DES MARQUES LES PLUS ANCIENNES

dont la devise reste toujours :

QUALITE d'ABORD

DOCUMENTEZ-VOUS DÈS À PRÉSENT



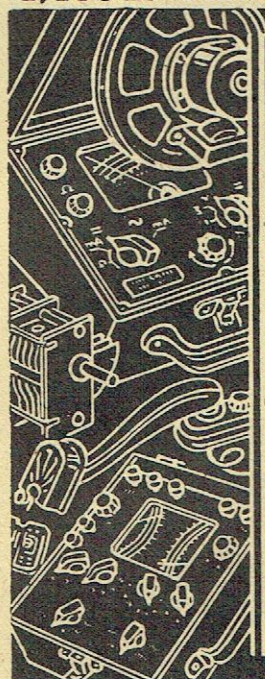
ETS ORA

96, rue des Entrepreneurs, PARIS. XV. Tél. Vau. 93-10 (3 lignes groupées)
USINE : 66 à 72, rue Marceau, MONTREUIL. (Seine)

PUB. RAPHY

LE MATÉRIEL SIMPLEX

MAISON DE CONFIANCE FONDÉE EN 1920
4, RUE DE LA BOURSE, PARIS (2^e)



EN STOCK

ET AUX MEILLEURS PRIX
PIÈCES DÉTACHÉES
DE
GRANDES MARQUES
RIGOREUSEMENT GARANTIES :

RÉSISTANCES
1/2 watt - 1 watt et 2 watts

POTENTIOMÈTRES
toutes valeurs
avec et sans interrupteur

CONDENSATEURS FIXES
toutes valeurs
mica et papier sous tube

TOUS LES APPAREILS DE MESURE DES
MEILLEURES MARQUES
Consultez-nous avant chaque achat

PUBL. BONNANGE

BONS D'ÉPARGNE

TOUT A ÉTÉ PRÉVU...

REMBOURSABLES

SANS FRAIS, EN PARTIE OU EN TOTALITÉ EN CAS DE :



1° MARIAGE DU PORTEUR

naissance ou mariage d'un descendant du porteur en ligne directe

2° DÉCÈS DU PORTEUR

3° INVALIDITÉ

4° MALADIE GRAVE

5° ACQUISITION RURALE

6° ÉTABLISSEMENT AGRICOLE OU RURAL

7° ACHAT, CONSTRUCTION OU RÉPARATION (Exploitation agricole ou rurale)

8° SINISTRE RURAL

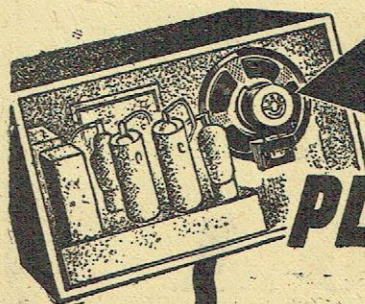
9° ÉVACUATION - DESTRUCTION

10° RETOUR DE CAPTIVITÉ

Enfin, d'une manière générale, en cas d'événement imprévu et de caractère exceptionnel entraînant des besoins d'argent.

3% SOUSCRIVEZ à 4 ans

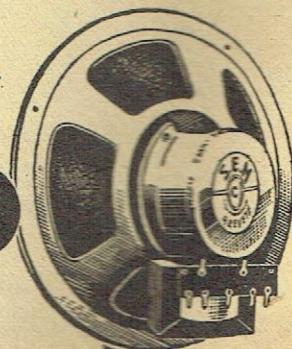
SE 15



PLUS DE 400.000

récepteurs de qualité sont équipés avec
les **DYNAMIQUES**

S.E.M.



PUBL. RAPHY

S.E.M.

HAUT-PARLEURS
ELECTRODYNAMIQUES

26, rue de Lugny - PARIS 20^e
Tél. : DOR 43-81

CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES

E. ROCH

Société Anonyme au Capital de 1.000.000 de Francs

Avenue du Thiou, **ANNECY** (Hte-Savoie)

**HERMÈS
RADIO**

PUBL. RAPHY

PUBL. RAPHY

*La plus haute
qualité
caractérise
les récepteurs*

TELECO

175, rue de Flandres
PARIS - 19^E

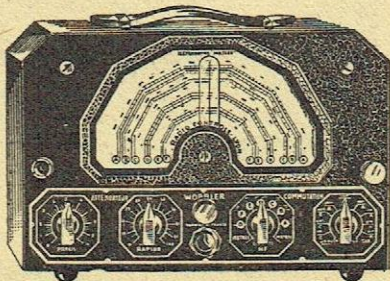
*Expérience
Qualité*

*Deux Garanties
Sérieuses*

"MASTER"

L'HÉTÉRODYNE DE RÉGLAGE INDISPENSABLE
A TOUS LES DÉPANNEURS ET TECHNICIENS

- Présentation robuste et agréable. Boîtier en aluminium coulé. Blindage efficace.
- 7 gammes de fréquence couvrant de 8 à 3.000 m. Cadran de 17 centim. Démultiplicateur précis de rapport 1/5.
- Double lecture en mètres et kilocycles. Repères aux fréquences standard d'étalonnage.
- Atténuateur double progressif. Commutateur d'arrêt et de la modulation. Cadran lumineux 24 cm.



AUTRES APPAREILS

LAMPÈMÈTRES - VOLTMÈTRES A LAMPES - OSCILLOGRAPHES
ANALYSEURS - APPAREILS COMBINÉS, ETC.

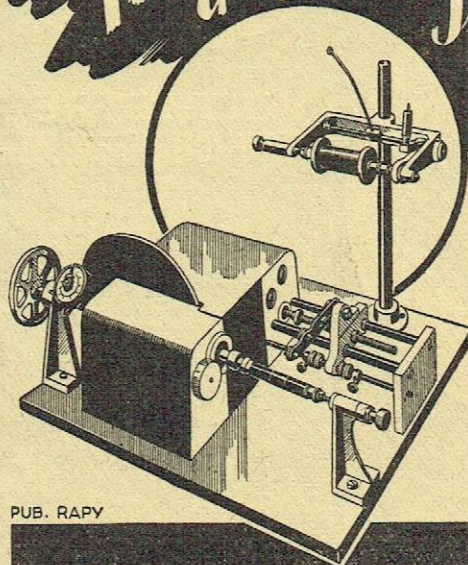
RADIO-CONTROLE

141 RUE BOILEAU . LYON . (6^e)

Téléphone LALANDE 43-18

PUBL. RAPHY

*une Machine
à Bobiner en
Fils
Rangés*



*... qui garantit de
grands rendements*

Machine **ENTIÈREMENT
AUTOMATIQUE** spécialement
étudiée pour la fabrication de
BOBINAGES EN FILS FINS
d'une très **GRANDE PRÉCISION**

PUB. RAPHY

RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE AUX

E^{TS} MARGUERITAT

12 rue VINCENT . PARIS (19^e) - Métro: BELLEVILLE - Tél: Bot 70-05

VISSEAUX

la lampe de France



CONTINUE
A RÉPARTIR
AU MIEUX SES
DISPONIBILITÉS
MENSUELLES
ACTUELLEMENT
TRÈS RÉDUITES
AUX
DÉPANNÉURS ET
REVENDEURS
AGRÉÉS

Siège Social:
88 QUAI PIERRE SCIZE
Usines:
22 RUE BERJON LYON

Retournez
nous vos
emballages.

MATÉRIEL
RADIOÉLECTRIQUE
PROFESSIONNEL



RADIO GUIDAGE

ÉMETTEURS

de toutes puissances

APPAREILS

DE

MESURE

AÉRONAUTIQUE

RADIODIFFUSION

COLONIES

MARINE

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES
PROCÉDÉS LOTH

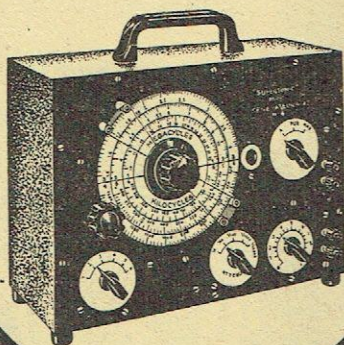
11, R. ED-NORTIER-NEUILLY (Seine)

MAI 77-71

PUBLICITÉ COIRAT

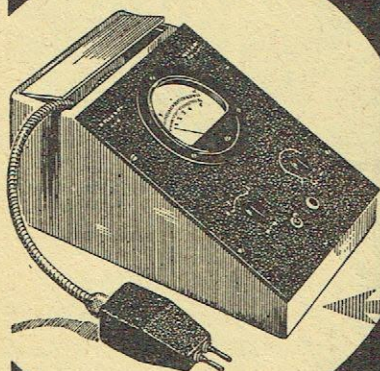
GÉNÉRATEUR H.F. A-43

DE 30 Mcs A 100 Mcs
EN 6 GAMMES
MODULATION A 400 PER.
ATTÉNUATEUR 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

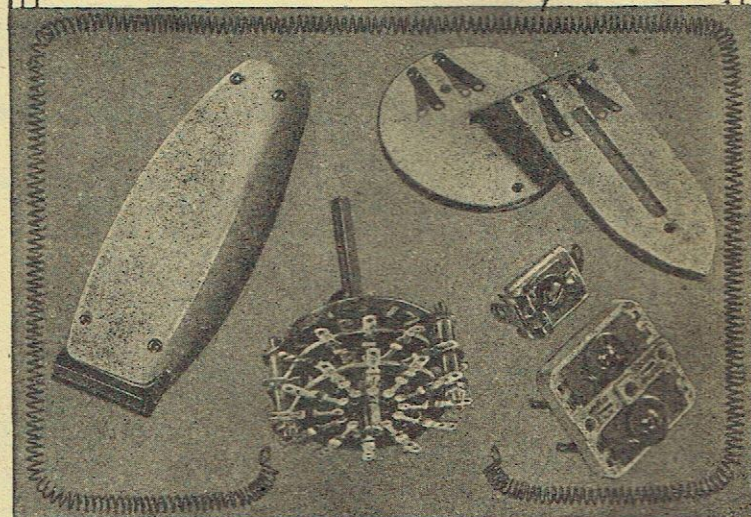
PUB. RAPY

SUPERSONIC



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

C.I.M.E. améliore sans cesse ses fabrications



Calorifères
Électriques

960 et 1280 watts
110-210 volts

Résistances
Électriques

CHAUFFANTES
(tous modèles)

Les Rasoirs
Électriques

"ALGO"
(marque déposée)

Ajustables
(tous modèles)

Stéatite
et Bakélite

Commutateurs
rotatifs

nouveau modèle
perfectionné

Mécanique
de Précision

DÉCOUPAGE - TOURNAGE
FRAISAGE au 100^e de mm

S.A.R.L.
C^e 1000.000

C.I.M.E.

17, RUE DES PRUNIER - PARIS XX^e

TÉL
MÉN: 90-56
ET LA SUITE

LE NUMÉRO 20 frs

ABONNEMENTS :

FRANCE..... 200 frs

ÉTRANGER..... 276 frs

Prix spécial pour les pays
ayant accepté l'échange du
tarif postal réduit... 258 frs

CH. POST. : PARIS 75-45

Chaque demande de changement
d'adresse doit être accompagnée de
2 francs en timbres-poste.

la radio française

Rédacteur en Chef : Marc CHAUVIERRE

ÉDITEUR  PARIS (6^e)

REVUE MENSUELLE

RADIODIFFUSION

TÉLÉVISION

ÉLECTRONIQUE

ORGANISATION

PROFESSIONNELLE

Rédaction (Tél. : DANTON 01-60) - 92, RUE BONAPARTE, 92 - Administr. (Tél. : DANTON 99-15)

NUMÉRO 2

SOMMAIRE

FÉVRIER 1944

Couverture :

Oscilloscope, modèle 81 C, de l'Industrielle des Téléphones, tube cathodique de 75 mm. de diamètre, balayage linéaire de 15 à 30.000 P.P.S., deux amplificateurs à amplification constante jusqu'à 10 KCS.

"Loi 694", par Marc Chauvierre.

Le réglage automatique de la fréquence dans les récepteurs (ou R. A. F.), par J. Quinet, ing. E. S. E.

Calculs et réalisation d'un pont à impédances léger, par P.-J. Freulon, ing. I. et M.

De la protection des oscillations de forme nouvelle, par A. Casalonga, ing. conseil en propriété industrielle.

Informations.

La reproduction sans autorisation des articles et des illustrations de la Radio Française est interdite.

" LOI 694 "

LA loi 694 du 4 avril 1942 va-t-elle être appliquée strictement en 1944 ? Pour ma part, j'estime que la question est d'importance, car cette loi représente une tentative pour le redressement de notre enseignement technique, redressement dont je crie la nécessité depuis longtemps.

D'abord, que dit cette loi ?

« La loi interdit à toutes les écoles privées d'enseignement technique de décerner aucun diplôme, à titre gratuit ou onéreux. Les diplômes seront attribués à la suite d'examens publics ouverts dans le cadre départemental aux élèves des écoles tant publiques que privées. A titre transitoire, des diplômes seront encore décernés aux élèves terminant leur scolarité au cours de l'année qui suivra la publication de la loi. »

Au premier abord, cette loi semble une lapalissade. Peut-on imaginer, en effet, que le professeur qui a fait le cours pendant l'année soit l'examineur ? Cela est inadmissible !

Un enseignement technique doit correspondre à un programme bien déterminé, et les connaissances de l'élève doivent correspondre à ce programme et non pas à la fantaisie ou aux préférences du professeur.

Or comment peut-on contrôler le niveau intellectuel de notre jeunesse si le professeur qui enseigne fait passer lui-même l'examen ?

A moins que celui-ci ne soit un Dieu, ce qui est peu probable, comme il connaît son élève, il aura toujours vis-à-vis de lui un préjugé favorable ou défavorable.

Mais ce qui est encore plus grave, c'est que, dans ces conditions, il est permis aux professeurs d'enseigner les pires fantaisies.

D'abord, pour être professeur dans une école privée, il suffit d'une simple carte de visite, et ce ne sont ni les diplômes, que j'estime secondaires, ni les références industrielles, qui dans l'enseignement technique sont très importantes, qui encombrant la plupart d'entre eux. C'est

ainsi que, pour être recus à un examen, certains élèves sont condamnés à écrire des inepties.

Dans ce domaine, la situation est grave du fait que, jusqu'à présent, l'enseignement technique échappe à tout contrôle et que ce qui importe avant tout c'est la rentabilité d'une affaire. Je ne vois aucun inconvénient à ce qu'une école radio soit une excellente affaire, mais tout au moins qu'elle forme des techniciens utilisables.

Ici, on oubliera d'apprendre à un monteur toutes les techniques de la soudure du fil de Litz ; là, toute la technique du câblage est celle de la boîte à musique et le malheureux monteur est complètement dépaysé lorsqu'on lui demande de câbler un amplificateur téléphonique ou un récepteur professionnel. Pour la première fois de sa vie, il entend parler d'un câblage en peigne. Ou bien encore, tel professeur enseigne qu'en prenant un condensateur de liaison de 25/1.000 dans un amplificateur à résistances, on prend un bon compromis entre la reproduction des basses fréquences et des fréquences élevées, un gros condensateur ayant une constante de temps telle que l'on est gêné pour la reproduction des aigus (!!!).

Et les amplificateurs de télévision où l'on utilise 1 Mfd comme capacité de liaison pour passer 5 mégacycles !

Voilà une loi qu'on ne peut qu'approuver.

Mais sera-t-elle appliquée ? Souhaitons-le, car, d'une part, son application au bout de dix-huit mois ne présente aucune difficulté (malgré certaines tentatives de torpillage) et, d'autre part, elle est indispensable au relèvement du niveau technique de notre enseignement professionnel.

MARC CHAUVIERRE.

P.-S. — Les lois actuellement en vigueur nous obligeant à réduire le nombre de pages de notre revue, nous avons, en conséquence, modifié notre mise en page de telle façon que nos lecteurs seront toujours assurés de trouver dans chaque numéro la même quantité de matières.

Le réglage automatique de la fréquence dans les récepteurs (ou R. A. F.)

par J. QUINET

Ing. E. S. E., professeur à l'École Centrale de T. S. F., ancien secrétaire général du Radio-Club de France.

Dans la deuxième édition de notre ouvrage *Théorie et pratique des amplificateurs* (Dunod, éditeur), parue récemment, nous avons fait allusion au fameux système R. C. A. (Radio Corporation of America) de réglage automatique de l'accord dans les récepteurs ou R. A. F. C'est un montage vraiment merveilleux, car il fait

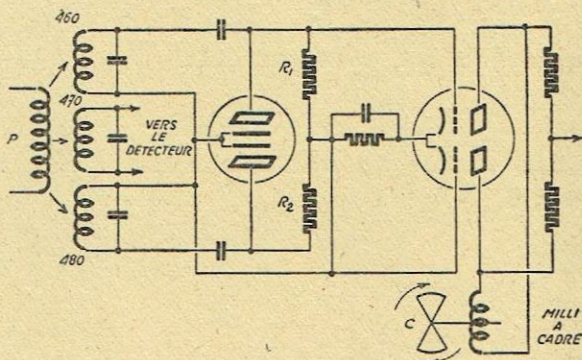


FIG. 1.

preuve... d'intelligence ! C'est un « robot » radioélectrique ; mais ce n'est pas un robot inerte ou amorphe comme tous les robots. Ainsi qu'on va le voir, il fait preuve de réflexion, de jugement et d'intelligence, et son action électrique dépend de ce qu'il aura décidé ! Ce montage ouvre d'ailleurs la voie à un grand nombre d'applications.

Quel est maintenant le but poursuivi et le rôle de ce montage ?

On a encore présents à la mémoire les récepteurs à poussoirs, qui ont été la grande vogue il y a peu d'années, juste avant la guerre. Nous les verrons certainement réapparaître, car ils constituent au point de vue commercial la réalisation la plus parfaite du récepteur de radio et la plus belle au point de vue pratique. En effet, quoi de plus « pratique » que d'entendre l'émission que l'on désire, simplement en appuyant sur le bouton de la station correspondante, et sans autre manœuvre !

Mais... et il y a un « mais » : il faut que ça marche ! C'est-à-dire qu'il ne s'agit pas d'entendre une autre émission que celle que l'on désire ! Il faut donc prévoir un système automatique qui

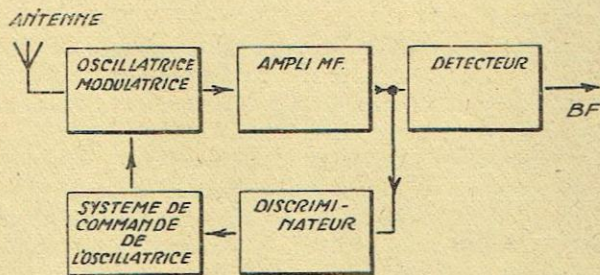


FIG. 2.

tienne compte du changement possible de longueur d'onde de l'émetteur, et surtout du désaccord possible des circuits d'accord du récepteur. En effet, le fait d'enfoncer un poussoir fait connecter le circuit accordé d'avance sur une longueur d'onde déterminée. Or, il y a du jeu dans certains dispositifs, le froid et le chaud font jouer le métal des condensateurs, les serrages varient, les vis se desserrent, etc., toutes choses qui tendent à faire varier l'accord de nos circuits.

Il fallait donc trouver un système entièrement automatique qui ramènerait à sa valeur exacte, et sans la dépasser, l'accord de chaque circuit correspondant à une station d'émission déterminée.

Dans le merveilleux système R. C. A. en question, le montage comprend deux parties distinctes :

1° Le discriminateur, qui doit « distinguer » de quel côté est le dérèglement du circuit de réception par rapport à la fréquence de l'émetteur ; puis, étant donné le sens et la valeur de ce désaccord, qui doit fournir une tension de valeur et de sens bien déterminés. C'est là où le système fait preuve d'intelligence !

2° Le système de commande de la lampe oscillatrice locale, qui est chargé de modifier de la quantité voulue la fréquence de cette oscillatrice, de façon que les circuits de la M F reçoivent des courants sur lesquels ils seront toujours accordés.

Mais où le système paraît doublement merveilleux, c'est que cette variation de fréquence de l'oscillatrice locale se fait par un moyen purement statique, sans aucun moteur, sans aucun organe tournant ou mobile, et même sans l'intervention manuelle de l'opérateur ! La correction exacte de l'accord se fait ainsi à l'insu de l'opérateur et instantanément. Il faut aussi que le système s'arrête exactement au moment de l'accord exact.

On va voir qu'un tel système exige une connaissance parfaite du fonctionnement des circuits d'accord et des lampes.

Nous allons examiner en détail le système R. C. A. en question.

Auparavant, et à titre documentaire, rappelons qu'on a réalisé différents systèmes électromécaniques, avec moteurs ou organes mobiles, dans lesquels on a cherché à atteindre le même résultat.

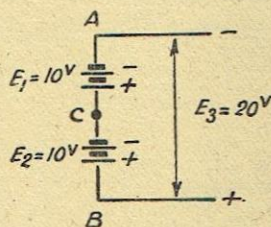


FIG. 3.

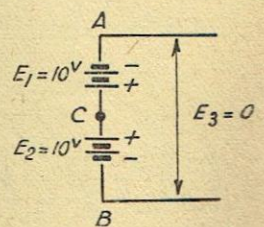


FIG. 4.

Comme dispositif-type, nous rappellerons le système A. R. C. I., très ingénieux, mais délicat à mettre au point.

Supposons un transformateur M F ayant un secondaire normal accordé sur 470 Kc, et deux autres secondaires accordés l'un sur 460 Kc et l'autre sur 480 Kc (fig. 1), chacun d'eux étant relié à une valve détectrice, et leurs circuits plaque étant montés en opposition. Si le courant dans le primaire est exactement de 470 Kc les deux secondaires auxiliaires ne sont pas impressionnés et les valves n'agissent pas. Mais si le courant primaire est différent de 470 Kc, en plus ou en moins, c'est l'un ou l'autre des deux circuits qui entrera en action et il en résultera à la sortie, dans le circuit plaque, un courant détecté d'un sens ou de l'autre, suivant le sens du désaccord. Le courant de sortie résultant est envoyé dans un milli à cadre mobile qui tourne dans un sens ou dans l'autre en entraînant la lame mobile d'un petit condensateur variable placé en parallèle sur le C V de l'oscillatrice, le sens de rotation étant déterminé de façon que la correction de la fréquence de l'oscillatrice ramène les courants de MF exactement sur 470 Kc, et le système s'arrête alors de fonctionner.

Le système R. C. A. est entièrement statique et fait appel aux déphasages qui se produisent dans les circuits d'accord lorsqu'ils

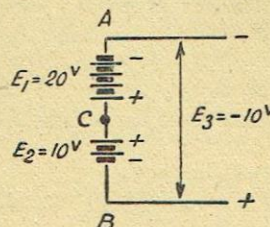


FIG. 5.

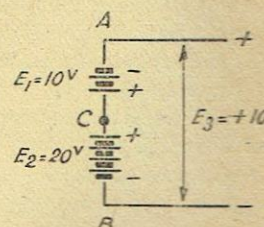


FIG. 6.

ne sont pas en résonance. Le système est assez complexe et nécessite d'entrer dans quelques détails, ce que nous allons faire.

Il faut aussi noter que tout circuit désaccordé fait apparaître une distorsion, à cause de l'action des bandes latérales. Enfin, n'oublions pas que dans un superhétérodyne le fait que la M F est plus ou moins bien accordée dépend uniquement de la valeur de la fréquence locale.

Le schéma d'ensemble est donné par la figure 2.
Mais, afin d'être clair, nous croyons utile de rappeler auparavant quelques propriétés des circuits.
Supposons deux générateurs de courant continu ayant les

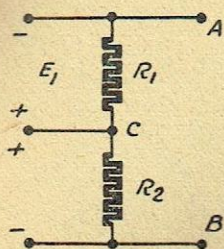


FIG. 7.

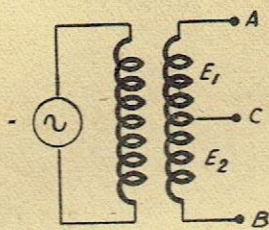


FIG. 8.

f. e. m. et les polarités indiquées sur les figures 3, 4, 5 et 6, il en résulte une tension de sortie dont la valeur et le signe sont indiqués.

Dans la figure 5, le point B est à + 10 v par rapport à A, et dans la figure 6 c'est A qui est à + 10 v par rapport à B.

Remplaçons les batteries par un potentiomètre (fig. 7) : si $E_1 = E_2$, on voit que A et B sont au même potentiel, et B pourra être positif ou négatif par rapport à A si les valeurs de E_1 et de E_2 varient. En réalité, E_1 et E_2 seront fournis par deux diodes séparées.

Il en sera de même dans un transformateur à prise médiane (fig. 8) : les extrémités A et B du secondaire seront alternativement positives et négatives par rapport à la prise médiane C, c'est d'ailleurs le principe utilisé dans le push-pull.

Prenons maintenant un circuit oscillant : on sait que s'il est accordé sur la fréquence de la source, le courant et la f. e. m. induite dans la self (dans le cas d'une action inductive) sont en phase. Par contre, en cas de désaccord, le courant sera décalé en avance ou en arrière sur la f. e. m. Ce décalage est donné par

$$\operatorname{tg} \rho = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R} = \frac{L\omega}{R} - \frac{1}{CR\omega}$$

Supposons ω variable et traçons la courbe de $\operatorname{tg} \rho = f(\omega)$, puis nous verrons la condition à réaliser pour que ce décalage, nul à la résonance, varie très vite de part et d'autre, puisque c'est justement là-dessus qu'est basée l'action du discriminateur. Donc, en faisant varier ω de 0 à l'infini, il est facile de voir que la courbe de $\operatorname{tg} \rho$ a la forme de la figure 9 : $\frac{L\omega}{R}$ est une droite, $\frac{1}{CR\omega}$ est une branche d'hyperbole, et la somme algébrique de ces deux

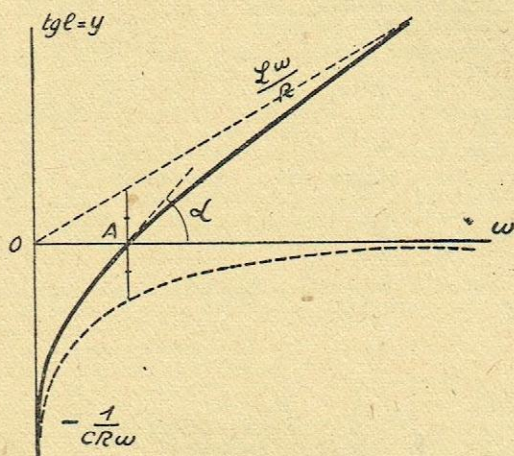


FIG. 9.

courbes nous donne $\operatorname{tg} \rho$. Au point A : $\frac{L\omega}{R} = \frac{1}{CR\omega}$ d'où $LC\omega^2 = 1$

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \Omega$$

il y a résonance. Calculons maintenant $\operatorname{tg} \alpha$, où α est l'inclinaison

de la tangente géométrique à la courbe au point A. La dérivée est :

$$\operatorname{tg} \alpha = y'_{\omega} = \frac{L}{R} + \frac{1}{CR\omega^2}$$

et pour $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ il reste :

$$y' = \frac{L}{R} + \frac{1}{CR} \cdot LC = 2 \frac{L}{R}$$

Ainsi le décalage variera d'autant plus vite de part et d'autre de

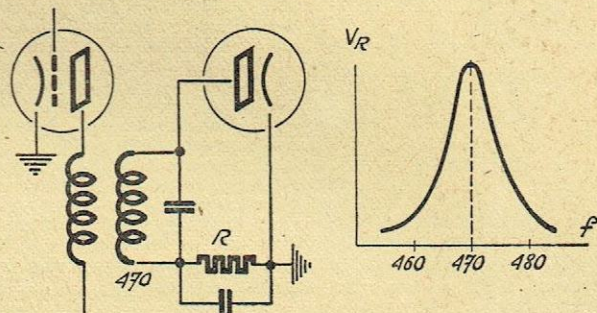


FIG. 10.

la résonance que L sera plus grand et R plus petit. L'idéal serait que, au point A, la courbe soit verticale.

Ceci dit, examinons le rôle du discriminateur.

Le discriminateur. — Son rôle est, rappelons-le, de donner une tension de sortie, d'amplitude et de polarité variables, dépendant du sens et de la grandeur du désaccord. Cette tension résultante

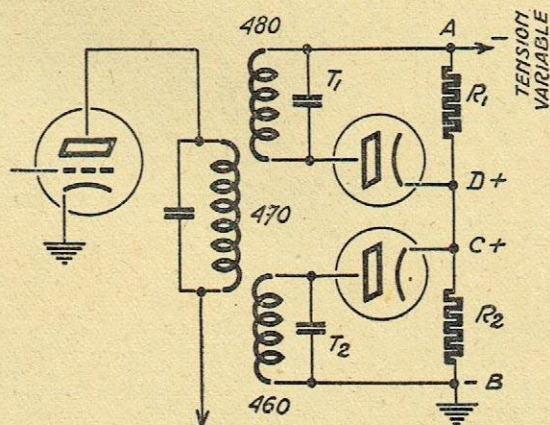


FIG. 11.

sera alors appliquée à l'organe, ou plutôt au circuit complexe qui sera chargé de corriger la fréquence de l'oscillatrice locale jusqu'au moment où ce désaccord sera annulé.

Prenons d'abord un C. O. monté sur une détectrice simple

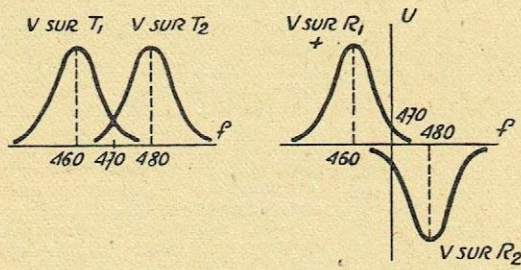


FIG. 12.

(fig. 10). La d. d. p. redressée qui apparaît aux bornes de R aura la forme classique de la courbe de résonance, le secondaire étant le siège d'une résonance série avec surtension.

Un tel montage fournit une tension variable, qui dépend du désaccord, mais ne dépend pas du sens du désaccord ; donc ce circuit ne peut convenir.

Prenons maintenant le circuit de la figure 11 avec deux valves

montées en somme en opposition : en effet, si les tensions d'entrée appliquées aux grilles sont égales, les tensions aux bornes de R_1 et R_2 sont en opposition de phase et égales, A et B seront au même potentiel.

Supposons maintenant que la tension aux bornes de R_1 soit de 20 v., et de 8 v. aux bornes de R_2 , on aura entre A et B une d. d. p. de 12 v., et A serait plus négatif que B. Si, au contraire, il y a 8 v. sur R_1 et 20 v. sur R_2 , il y aura encore 12 v. entre A et B, mais A sera plus positif que B.

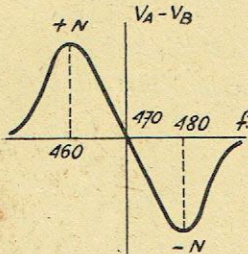


FIG. 13.

La figure 12 indique comment varient les tensions aux bornes de T_1 et de T_2 , ainsi qu'aux bornes de R_1 et de R_2 , lorsque la fréquence varie. C'est pourquoi la tension entre A et B sera la somme algébrique de ces deux dernières tensions; c'est ce qu'indique la figure 13 où l'on voit que dans la région MN la tension entre A et B est d'autant plus grande que le désaccord est plus grand.

Ces explications théoriques étant données, voici maintenant le schéma complet du discriminateur, qui sert de base à d'autres circuits, et qui possède des avantages supplémentaires (fig. 14).

Ici nous n'avons qu'un seul circuit secondaire $L_2 L_3$ Cs accordé d'avance sur la M. F., par exemple 470 Kc. En somme, le transformateur M F qui précède le détecteur (voir figure 2) possède

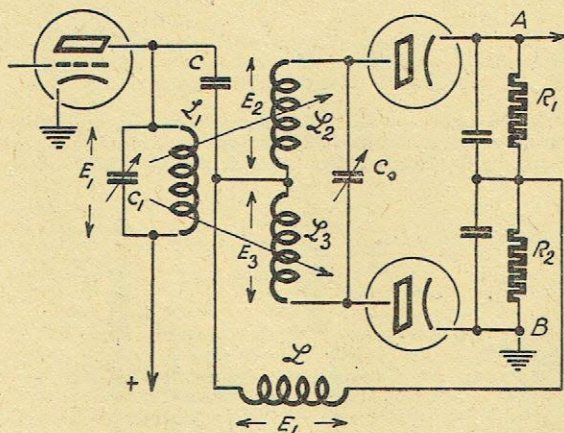


FIG. 14.

deux secondaires : l'un allant au détecteur normal (et non figuré sur la figure 14) et l'autre relié aux deux diodes. Le condensateur C a une valeur élevée et son impédance est presque nulle, la bobine L est une self de choc pour la M. F. et entre ses bornes existe une d. d. p. E_1 qui est pratiquement la même que celle existant aux bornes du circuit $L_1 C_1$, puisqu'elle est en parallèle avec lui.

Il y a deux couplages : l'un magnétique entre L_1 et $L_2 L_3$, et l'autre électrostatique par C. On voit ainsi que, entre la plaque et la cathode de chaque valve, se trouvent placées en série les selfs $L + L_2$ pour l'une, et $L + L_3$ pour l'autre. Appelons E_2 et E_3 la d. d. p. aux bornes de L_2 et de L_3 . La d. d. p. appliquée sur la plaque de chaque diode est donc la somme géométrique de $E_1 + E_2$ pour l'une, et de $E_1 + E_3$ pour l'autre.

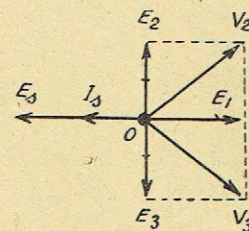


FIG. 15

Prenons donc E_1 comme origine des phases et traçons la f. e. m. induite E_s dans $L_1 L_2$. On sait qu'elle est en opposition de phase avec la tension primaire E_1 . Cette f. e. m. induite E_s engendre alors un courant secondaire I_s qui sera en phase ou décalé suivant qu'il sera accordé ou non. Examinons séparément ces deux cas en traçant le diagramme vectoriel.

Mais, auparavant, rappelons-nous que la tension entre chacune des extrémités du secondaire $L_2 + L_3$ est en opposition de phase avec celle de l'autre extrémité, c'est-à-dire que les vecteurs E_2 et E_3 devront toujours être opposés l'un à l'autre. De plus, par suite de la prise médiane, E_s sera par exemple décalé de $+\frac{\pi}{2}$ sur E_1 et E_2 de $-\frac{\pi}{2}$ sur E_1 . Enfin,

dans les selfs pures, le courant I_s est décalé de $\frac{\pi}{2}$ en arrière sur la d. d. p.; il faudra donc que, dans tous les cas, les vecteurs E_2 et E_3 soient toujours perpendiculaires à I_s .

PREMIER CAS. — On est exactement accordé (fig. 15) : I_s est en phase avec E_s , E_2 et E_3 sont égaux et décalés de $\pm \frac{\pi}{2}$ sur I_s , et la somme géométrique de E_2 avec E_1 (soit V_2) est égale à celle de E_3 avec E_1 (soit V_3). Les deux diodes sont soumises à deux d. d. p.

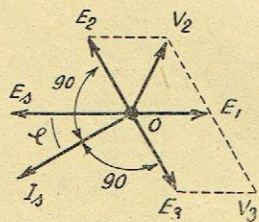


FIG. 16.

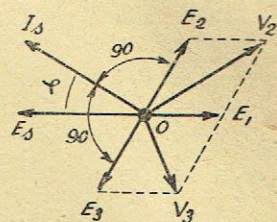


FIG. 17

égales et également décalées, V_2 et V_3 , donc il n'apparaîtra aucun courant résultant dans leurs circuits de plaque et le potentiel de A sera le même que celui de la masse B. Le dispositif n'agit donc pas.

DEUXIÈME CAS. — On n'est pas exactement accordé (fig. 16 et 17) : I_s est alors décalé en avance ou en retard sur E_s suivant le sens du désaccord, mais comme E_2 et E_3 sont toujours per-

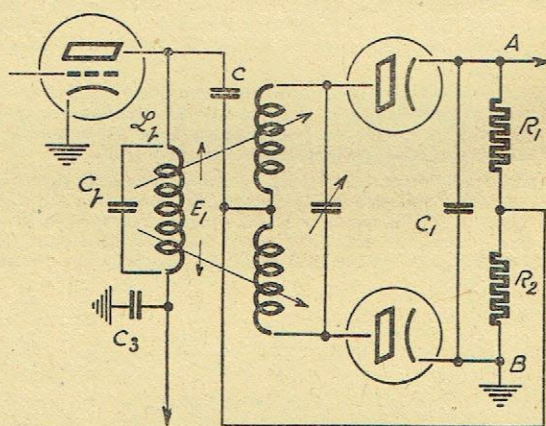


FIG. 18.

pendiculaires à I_s (on néglige la résistance des selfs), il en résulte que la somme géométrique de $E_2 + E_1$ n'est plus égale ni en grandeur, ni en décalage, avec celle de $E_3 + E_1$. Il apparaîtra donc un courant dans le circuit plaque et l'équilibre est détruit. Le potentiel de A sera plus positif ou plus négatif que celui de B, et la variation du courant résultant dans $R_1 + R_2$ est donnée par la courbe en S de la figure 13.

Il faut remarquer maintenant l'importance qu'il y a à ce que le secondaire soit accordé rigoureusement. L'accord exact du primaire $L_1 C_1$ a moins d'importance : il n'affecte que l'amplitude de la f. e. m. induite E_s , c'est-à-dire au fond la valeur des deux maxima de la courbe en S; tandis que l'accord du secondaire règle la fréquence d'équilibre, par exemple 470 Kc.

Une variante du montage précédent est donnée par la figure 18, sans self de choc L; le schéma équivalent est celui de la figure 19, car R_1 et R_2 se trouvent alors en parallèle. Le fonctionnement est analogue et le résultat obtenu est le même que plus haut.

2°) Le circuit de commande de l'oscillatrice. — Il s'agit, maintenant que nous possédons une tension variable dont la valeur et le sens dépendent du sens et de la valeur du désaccord, d'agir sur la fréquence de l'oscillatrice et de ramener celle-ci à la valeur convenable; c'est alors que le discriminateur cessera d'agir.

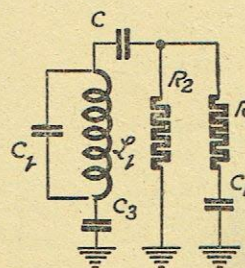


FIG. 19.

Pour cela, il suffira d'agir sur la self du C. O. de l'oscillatrice : on shunte celle-ci par un circuit complexe qui joue le rôle d'une impédance variable qui pourra être selfique, ohmique ou capa-

N. B. — Par suite d'une erreur de dessin, la diagonale OV_2 n'a pas été figurée dans le dessin n° 16.

citive suivant le sens de la tension fournie par le discriminateur ; la valeur de cette impédance sera réglée par la valeur de cette tension. En somme, il suffit de shunter la self oscillatrice par un circuit fournissant un courant devant être décalé de $\frac{\pi}{2}$ en avance ou en retard sur la d. d. p., ou bien en phase.

Pour cela, on utilise une association d'une résistance en série

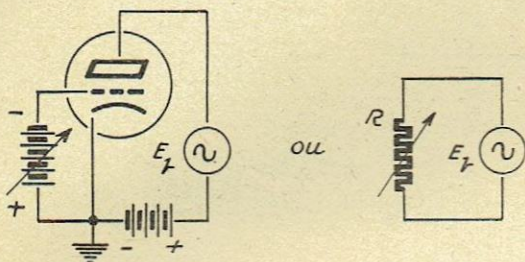


FIG. 20.

avec une capacité, le tout étant en parallèle avec la résistance interne d'une lampe auxiliaire, qui, par suite du schéma, va jouer le rôle d'une self apparente variable.

Mais comme nous voulons être clair et faire un exposé qui soit compréhensible à tout technicien de la radio, et aussi à tout étudiant, nous allons revenir un peu en arrière sur quelques notions indispensables.

Nous nous moquons de ceux qui disent : « Tout cela est élémentaire, et nous le savons. »

Nous désirons être compris au minimum par un chef monteur et nous ne sommes pas de ces techniciens ou mathématiciens imbéciles qui se croient déshonorés (!) en donnant le détail des calculs ou en ex-pli-quant réellement ce qu'ils exposent...

On sait que lorsqu'on a deux selfs en parallèle, non couplées, la self de l'ensemble est plus petite que la plus petite des deux selfs, et, si l'une d'elle est variable, la self totale sera elle-même variable. Si, dans un circuit quelconque, le courant est décalé en avance ou en arrière sur la d. d. p., nous dirons que le circuit est capacitif ou selfique, sans connaître la composition réelle de ce circuit. Or, chose bizarre, le rôle de la self variable va être rempli par une lampe !

La figure 20 montre un circuit qui, vis-à-vis de la source alternative E_1 , joue le rôle d'une résistance variable, et dont la valeur est réglée par la polarisation de grille.

Le courant plaque est en phase avec la f. e. m. E_1 . Mais n'oublions pas que dans une lampe les tensions de grille et de plaque varient en opposition de phase : en effet, si la grille devient plus positive, I_1 croît, la chute de tension dans l'impédance de plaque augmente (à condition que cette impédance existe) et la tension réelle de la plaque décroît. Tout cela « va sans dire », mais c'est encore mieux en le disant !

Dans la figure 21, nous appliquons à la grille de commande une source alternative de même fréquence que celle de la plaque, cette tension grille pourra même être fournie par la source plaque. Mais supposons que, par un moyen quelconque, cette tension grille V_g soit décalée de 90° en arrière sur E_p , c'est-à-dire décalée en arrière de $1/4$ de période : le courant plaque, qui varie en phase avec V_g , sera lui-même décalé de 90° en arrière sur E_p . La lampe

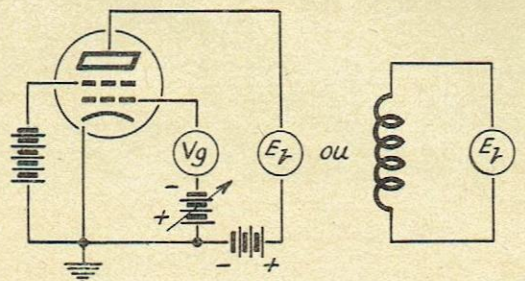


Fig. 21.

se comportera ainsi comme une self apparente, dont la valeur dépendra de la polarisation statique de la grille de commande : plus le courant plaque sera élevé et plus cette self apparente sera faible et inversement.

Dans la figure 22, la branche RC, dont la tension HF aux bornes est fournie par la self du C. O. de l'oscillatrice, est destinée à produire l'inversion de phase nécessaire. La valeur de R est beaucoup plus grande que l'impédance $\frac{1}{C\omega}$ du condensateur, ainsi la branche RC se comporte à peu de chose près, vis-à-vis de la source, comme une résistance pure dans laquelle le courant est en phase avec la tension. Mais la tension aux bornes de C est décalée de 90° en arrière sur le courant, il en résulte alors cette

chose fondamentale que le courant plaque est décalé de 90° en arrière sur la tension E_p fournie par le C. O. de l'oscillatrice. Ainsi, vis-à-vis de ce C. O., la lampe et le circuit CR jouent le rôle d'une self apparente dont la valeur variera d'après la polarisation de la lampe.

Lorsque le discriminateur ne fournit aucune tension, l'oscillatrice est shuntée par le circuit précédent et l'ensemble est ajusté

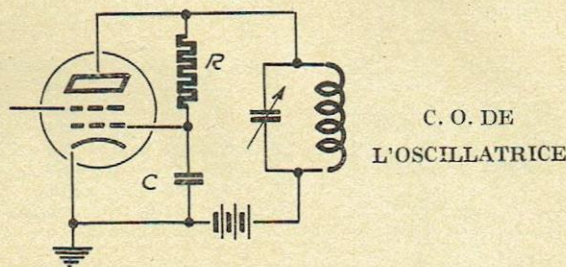


Fig. 22.

pour que, à ce moment, on soit réglé exactement sur la fréquence désirée. Lorsque le discriminateur envoie une tension, en cas de désaccord, la self apparente du circuit précédent varie et ramène la fréquence de l'oscillatrice à sa valeur voulue.

La figure 23 indique le schéma réel de base. Le condensateur C_3 n'a d'autre but que d'isoler la grille de la haute tension, sa valeur est donc élevée. R_1 et R_2 sont dans le circuit de commande de la tension grille par le discriminateur et R_3 polarise normalement la lampe lorsqu'il n'y a aucune tension de commande. En faisant R_4 très grand devant la réactance de C_4 , il n'y a pas d'action sur le dérèglement du décalage. La d. d. p. aux bornes de C_4 , et fournie à la grille de commande de la lampe de contrôle de l'oscillatrice, est donc en quadrature avec la d. d. p. aux bornes du C. O. oscillateur.

RÉALISATIONS PRATIQUES. — La figure 24 donne un schéma d'ensemble de réalisation. On voit à la sortie du discriminateur une résistance de 3 mégohms shuntée par $0,02 \mu F$, de façon à augmenter la constante du temps du dispositif et à la rendre plus grande que celle de l'antifading ou AVC (non figuré sur le schéma). La capacité interne de la lampe de contrôle 6J7, y compris la capacité des connexions, joue le même rôle que la capacité C_4 du schéma précédent.

La figure 25 donne une variante du montage R. C. A. On voit une première variante dans le discriminateur où une sorte de filtre RC_1C_2 a pour but de bloquer le passage de tout courant MF. La tension BF est prise entre R_1 et R_2 , ce qui rend néces-

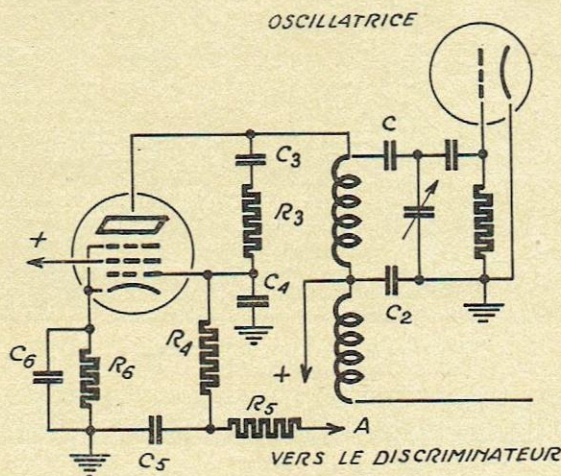


Fig. 23.

saire le filtre en question, qui remplace en somme la capacité C_1 de la figure 18. En plus de la BF et de la tension de contrôle, le discriminateur fournit aussi la tension pour l'antifading : la charge de la valve D, est R_1 et celle de la valve D_2 est $R_2 + R_3$, afin de permettre de donner différentes tensions d'antifading pour la MF et la HF, ce qui ne trouble pas le contrôle de la fréquence.

La partie inférieure du discriminateur ne va pas ici directement à la masse, le point P est à une tension de -3 v. par rapport à la masse, et ceci à travers une résistance de 100.000Ω shuntée par $10 \mu F$, pour bloquer tout accrochage BF possible. Ainsi, tout le discriminateur est à -3 v. et une polarisation initiale est ainsi fournie aux grilles des lampes qui sont contrôlées

par l'antifading. (Il faut dire que ce montage est celui utilisé dans les postes R. C. A. à 10 et à 12 lampes !)

La partie supérieure de R_1 est reliée au sol à travers $1 \mu F$, pour bloquer tout accrochage B F et surtout pour augmenter la constante de temps de l'ensemble.

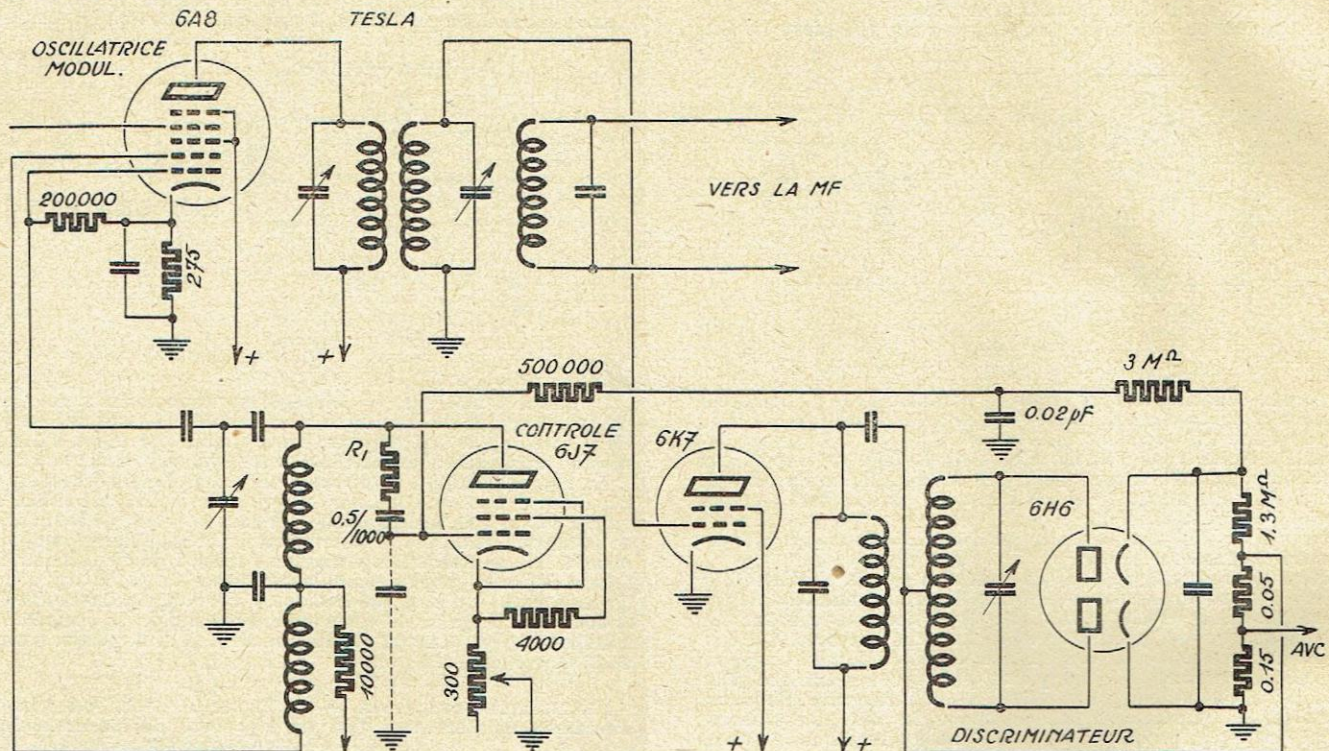


FIG. 24.

Quant à la lampe de contrôle, elle est analogue à celle du schéma 23 : la branche déphaseuse comprend 39.000Ω et $5 \mu F$. D'ailleurs, ces $5 \mu F$ sont en parallèle avec la capacité grille-cathode de la lampe. Quant au condensateur de $2/1000 \mu F$ en série, il ne sert qu'à empêcher la haute tension d'atteindre la grille. Une résistance de 8.200Ω est en série entre la plaque de la lampe de contrôle et le C. O. de l'oscillatrice : elle sert à régler

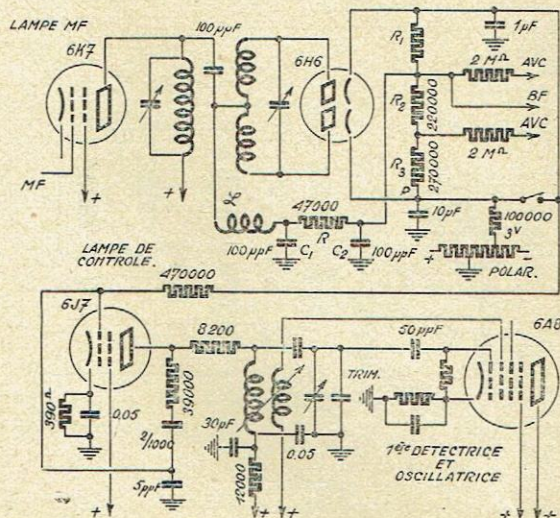


FIG. 25

le fonctionnement du réglage de la fréquence sur toute la gamme.

Un interrupteur sert enfin à mettre tout le montage hors circuit : quand il est fermé, les cathodes des deux diodes sont reliées ensemble et le discriminateur devient un détecteur à deux alternances, les charges sont alors en parallèle et, dans ce cas, la tension B F et la tension d'antifading sont fournies comme dans le schéma classique du détecteur double diode.

Le montage R. C. A. à poussoirs (modèle 812 K). — Ce dispositif est doublement ingénieux : il est très simple et très facile à ajuster et permet enfin de réaliser cette chose admirable : la

commande à distance. Il comprend un moteur électrique sous 24 v. à embrayage et débrayage rapide, un condensateur variable et un ensemble de boutons. Chaque bouton est relié à un disque métallique portant un segment isolé, permettant de stopper le moteur. L'ensemble de ces disques ou sélecteur est monté sur un tambour

couplé directement à l'axe du C. V., lequel C. V. est mis en mouvement par l'axe du moteur.

La figure 26 montre le système de commande.

Il y a autant de boutons qu'il y a de stations à recevoir : et quand on pousse un bouton, on libère les autres. Enfin le moteur est muni d'un inverseur qui permet de changer son sens de rotation, et cet inverseur est actionné par le C. V. au moment où l'on arrive à fond de course, soit au moment du maximum de capacité, soit au moment du minimum. On va voir quel est son rôle. En appuyant sur un bouton, le circuit du moteur est fermé,

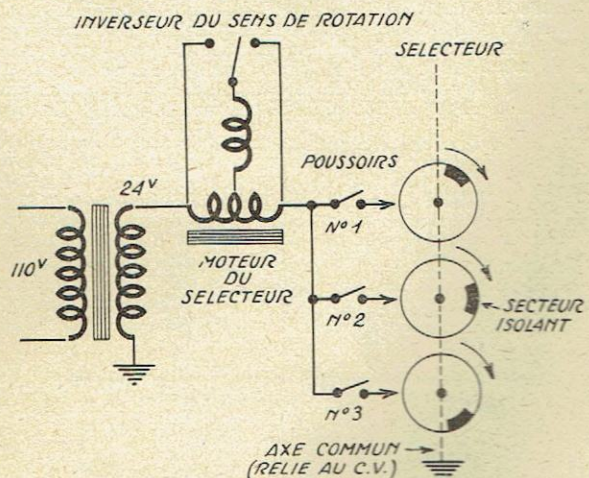
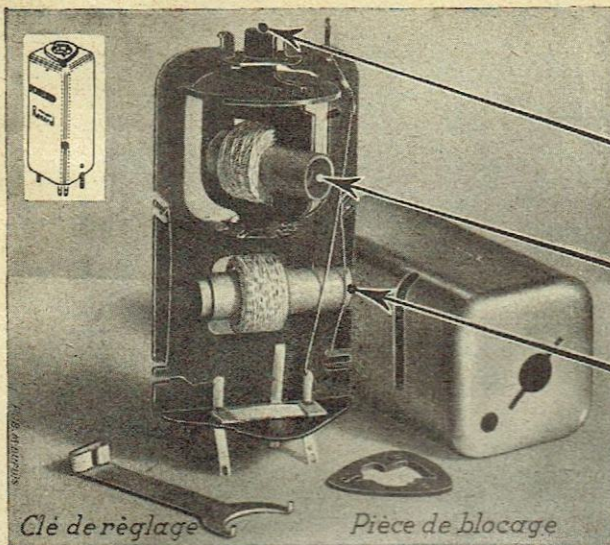


FIG. 26.

il démarre donc en entraînant tous les disques du sélecteur ; mais au moment où le segment isolé du disque correspondant au poussoir vient à passer sous le contact frotteur, le moteur et le C. V. s'arrêtent brusquement. On aura calé le segment isolant sur le pourtour du disque de telle façon qu'à ce moment précis on soit à l'accord d'une émission. Mais comme il est certain que cet accord n'est pas, et ne peut pas être, rigoureusement exact, c'est à ce moment que le dispositif du réglage automatique de l'accord intervient.

Le moteur peut tourner en sens inverse pour la raison suivante : supposons que l'on appuie sur un bouton correspondant à un



TRANSFOS MOYENNE FRÉQUENCE A 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 amor-
tissements sur le chassis

Bobinages
Renard

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



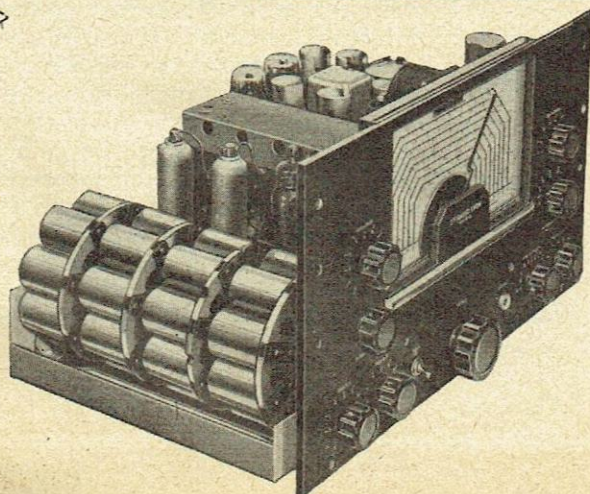
LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ
41, RUE EMILE ZOLA - MONTREUIL (Seine) Téléph: AVRON 39-20



ATELIERS RENE HALFTERMEYER

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

SLOG



LE RÉCEPTEUR - PROFESSIONNEL 116 - C X - A DE LA SOCIÉTÉ RADIO-LYON

- Huit gammes d'ondes couvrant (sans trous) les fréquences de 250 - 30.500 Kcs.
- Deux étages amplificateurs de H.F. accordés (gain réel à partir de 30 M.H.).
- Bloc de contacteur à barillet.
- Filtre stabilisé par quartz piézo-électrique.
- Limiteur de crêtes.
- Amplificateur V.C.A.

RADIO-LYON - 148, R. OBERKAMPF - PARIS, XI^e

UN FREQUEN

L'ONDEMÈTRE a longtemps suffi à la mesure des radio-fréquences et il est encore très utilement employé, souvent sous la forme d'un récepteur étalonné. L'accroissement de stabilité des émetteurs a cependant imposé une méthode plus précise, basée sur la comparaison de l'oscillation à mesurer avec les harmoniques d'un étalon de fréquence, diapason à l'origine, piézo-oscillateur maintenant ; l'interpolation entre deux harmoniques successifs se fait souvent au moyen d'une hétérodyne que l'on amène au battement avec la fréquence inconnue, puis avec les deux fréquences repères qui l'encadrent.

Entre les mains de techniciens spécialisés, cette méthode a fourni des résultats remarquables. Le malheur est justement qu'elle exige une particulière habileté. Elle est, d'autre part, assez longue et, ne fournissant pas une lecture directe, ne permet pas l'enregistrement du résultat, si utile lorsqu'il s'agit de suivre sur une longue période la dérive d'un oscillateur.

Le nouveau fréquencemètre des Laboratoires Radio-électriques utilise un principe différent. Le maniement en est tout à fait automatisé et peut être confié à un ouvrier sans connaissance spéciale. La lecture est directe sur des décades pour les premiers chiffres de la fréquence, sur le cadran d'un fréquencemètre BF pour les deux derniers ; cette dernière indication peut être directement enregistrée. Enfin, la précision peut atteindre, moyennant l'utilisation d'un pilote étalon, le **cent millionième**.

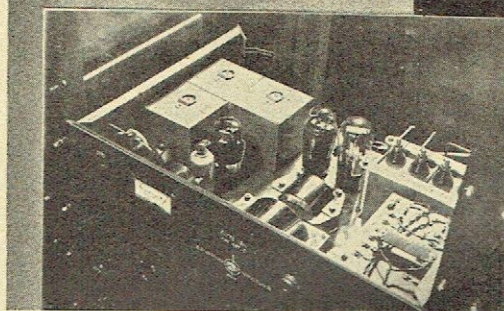
Les moyens qui ont permis d'atteindre ce résultat sont simples, au moins en théorie. La fréquence inconnue est successivement confrontée avec une chaîne de filtres passe-bas, dont les frontières respectives sont 10 Mc/s (éventuellement même 100 Mc/s), 1 Mc/s, 100 Kc/s, etc., un voltmètre HF, situé à la sortie de chaque filtre, indiquant si la tension passe ou non. On appelle **fréquence de base** de l'étage cette frontière. Cette fréquence de base est, d'autre part, concrétisée par un générateur d'harmoniques, multi-vibrateur ou amplificateur distorsif suivant l'étage, qui en fournit les neuf premiers harmoniques. Ces fréquences sont d'ailleurs exactement synchronisées sur une **fréquence étalon** de 100 Kc/s fournie par un piézo-oscillateur de haute précision : l'accrochage se fait d'un générateur d'harmoniques sur l'autre, de telle sorte que l'on n'utilise nulle part dans l'appareil d'harmonique de rang supérieur à dix, ce qui en rend aisée la séparation.

Cela dit, la tension injectée à l'entrée d'un étage est amenée à un volt et appliquée à l'entrée du filtre passe-bas par l'intermédiaire d'une 6L7, travaillant, dans ce cas, en amplificatrice. On retrouve donc cette tension à la sortie du passe-bas seulement si sa fréquence est inférieure à la fréquence de base. Dans le cas contraire, on choisit, grâce à un sélecteur comprenant neuf chaînes distinctes de circuits pré-accordés sur les neuf fréquences repères, l'harmonique 1 (c'est-à-dire la fréquence de base) et on l'injecte à la troisième grille de la 6L7, de telle sorte que celle-ci fournisse le battement. Dans l'exemple de la figure, la plus basse des fréquences de battement est encore supérieure à la coupure du filtre, et le voltmètre de celui-ci reste au repos.

On essaiera de même l'harmonique 2, l'harmonique 3, etc., jusqu'à ce que le voltmètre dévie : dans la figure, c'est sur l'harmonique 4 qu'il a fallu se placer.

Cela fournit un double résultat : d'une part, le premier chiffre de la fréquence est un 4 ; d'autre part, la fréquence est abaissée au-dessous de 1 Mc/s, et, appliquée à l'étage suivant, dont la fréquence de base est de 100 Kc/s, peut être analysée de la même façon. Dans le cas de la figure, d'ailleurs, elle passe directement par le passe-bas, ce qui

MANOEUVRE
SIMPLIFIÉE
•
TRÈS HAUTE
PRÉCISION
•



Un filtre passe-bas et son voltmètre.

Le pilote éta

Au-dessus : L'er

laisse au zéro le cadran de décade correspondant : le chiffre 0 est ainsi à sa place dans la fréquence. On trouvera, de la même façon, les chiffres 7 et 4, fournissant au total la lecture 4.074 Kc/s. La partie fractionnaire, dans le cas où l'on place à cet étage le fréquencemètre à lecture directe, est indiquée sur un large appareil de profil. Elle sera, par exemple, de 540 c/s au moment de la lecture, mais, si l'on attend un peu, on verra qu'elle dérive, par exemple, à 550, 560, etc. ; cette dérive de la fréquence en étude est lue directement, d'une part, et, de l'autre, peut être suivie sur un enregistreur (lequel peut être compris dans la baie) en parallèle avec l'appareil de lecture.

Si l'on reprend le fonctionnement sous l'angle des manœuvres à effectuer, on voit qu'il a suffi de tourner un bouton jusqu'à amener le voltmètre HF d'entrée sur le repère 1 volt, et de regarder le voltmètre de sortie : si celui-ci ne dévie pas, on a tourné le bouton du sélecteur jusqu'à obtenir cette déviation, puis on a réglé le gain pour obtenir de nouveau à peu près un volt sur cet appareil. Cela fait, on a répété cette manœuvre simple d'étage en étage, et on a lu dans l'ordre les chiffres figurés sur les cadrans. C'est tout.

En fait, autour de ce schéma simple, quelques raffinements sont venus s'inscrire, pour faciliter l'utilisation ou rendre le fonctionnement plus sûr. Donnons-en quelques exemples seulement :

L'ensemble 922 Fa.

On distingue, en haut de la baie qui groupe les châssis de l'appareil, les générateurs d'harmoniques. La stabilité d'accrochage, le rapport de fréquence entre deux générateurs, sont indiqués par un petit oscillographe cathodique, sous la forme d'une couronne de dix points lumineux bien stables.

L'amplitude des neuf premiers harmoniques triés par le sélecteur que l'on voit au-dessous n'est pas exactement la même. Pour mettre la mélangeuse dans les meilleures conditions de travail, un voltmètre et un bouton de réglage avaient été prévus ; ils ont été remplacés depuis par une correction automatique du type « antifading ».

Le sélecteur lui-même renferme ses chaînes de circuits préaccordés dans des tambours cloisonnés où chaque self est séparément blindée, comme le montre la photographie. Il comporte également la lampe mélangeuse (où plutôt les lampes, car un second tube sert à équilibrer la fréquence repère dans le produit de battement, au moins pour les positions du sélecteur où cette fréquence risque de gêner).

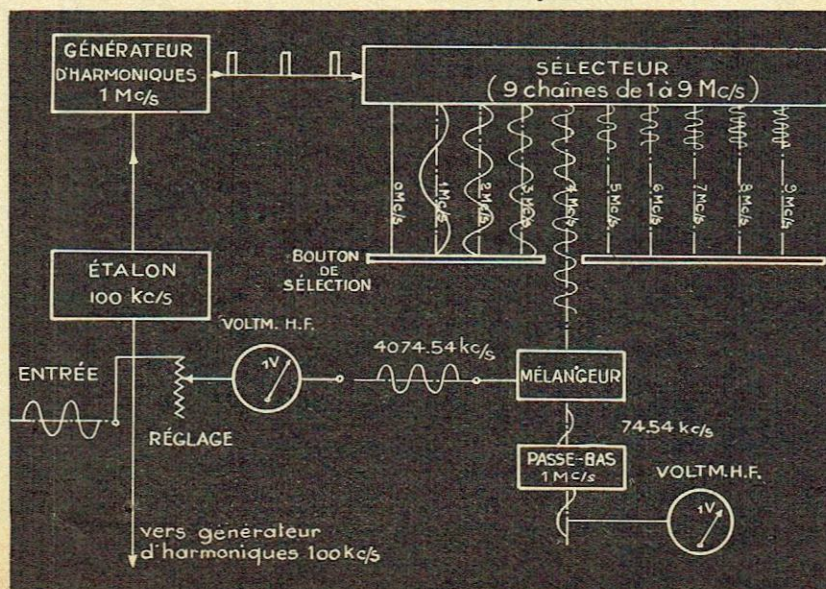
Le filtre passe-bas, avec ses trois cellules et son amplificateur, avec aussi son voltmètre à lampe, dont on distingue l'alimentation stabilisée sur la photographie, occupe la position inférieure sur la baie du rack. Actuellement, il est adjoint au voltmètre à lampe un indicateur lumineux com-

A propos du filtre passe-bas, on pourrait se poser la question : mais que se passe-t-il si la fréquence de battement est très voisine de la fréquence de base ? Certes, si soigné soit-il, aucun passe-bas ne peut avoir une frontière rigoureusement abrupte. Mais supposons que, dans l'exemple cité plus haut, le filtre passe-bas laisse encore passer la fréquence 1.074,54 Kc/s, c'est-à-dire que le voltmètre HF dévie pour la position 3, incorrecte, du sélecteur. Dans ce cas, au sélecteur suivant, celui des centaines de Kc/s, aucune position ne permettra au voltmètre de dévier : même en poussant le sélecteur sur 9, le battement à $1.074,54 - 900 = 174,54$ Kc/s produit sera forcément bloqué par le passe-bas. On est donc averti et on doit passer à la position supérieure sur le sélecteur des mégacycles : aucune erreur n'est possible.

Le dernier étage présente quelques différences avec les précédents. C'est ainsi que le filtre, au lieu d'être un passe-bas 1.000 c/s, est un passe-bande 600-1.600 c/s ; l'indication est toujours à ajouter à celle des boutons des sélecteurs ; cette disposition évite quelques inconvénients mineurs. D'autre part, dans l'appareil dont la photographie illustre cet article, il a été compris un dispositif améliorant la précision de lecture ; il consiste en un oscillographe cathodique sur les plaques duquel on envoie, d'une part, la fréquence de battement, comprise entre 600 et 1.600 c/s, d'autre part, la tension BF, provenant d'un générateur BF étalonné et dont la fréquence est connue à un dixième de période par seconde près. L'égalité des deux fréquences s'observe par l'immobilité de l'ellipse de Lissajous.

D'autres variantes ont été étudiées. C'est ainsi que le pilote normal, fournissant une fréquence étalon stable à 10^{-6} , peut être remplacé par un pilote étalon de très haute précision, à 10^{-8} . Un récepteur d'un type spécial peut être adjoint, permettant l'enregistrement de la dérive d'un émetteur lointain. Le nombre d'étages peut être augmenté, soit en étendant la gamme de l'appareil vers des fréquences plus élevées, soit en augmentant la précision absolue de lecture et d'enregistrement, c'est-à-dire, en définitive, en étendant vers les fréquences basses la zone pour laquelle la précision relative est égale à la précision du pilote. Car ce n'est pas un des moindres avantages de ce type de fréquencesmètre que de constituer un ensemble souple, adaptable aux besoins croissants de la technique par simple adjonction d'organes nouveaux.

L'avenir se trouve ainsi préservé, encore que l'état actuel de l'appareil représente une telle avance que, sans doute, des adjonctions ne soient pas probables en un avenir prochain, à l'appareillage complet tout au moins.



ET'S MUSSETTA

3, RUE NAU MARSEILLE TÉL. G. 32-54

MESURES

Un grand choix parmi les plus grandes marques

GUERPILLON & C^{ie}
INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES
LABORATOIRES CIMEL
LABORATOIRE ÉLECTRO-ACOUSTIQUE
LA PRÉCISION ÉLECTRIQUE
OUTILLAGE R. B. V.
SUPERSONIC

- **Appareils de Service et de Laboratoire.**
Contrôleurs. — Générateurs HF et BF. — Φ -mètres. — Oscillographes. — Tubes Cathodiques. — Ponts d'impédances. — Ohm - Capacimètres. — Distorsiomètres. — Voltmètres à Lampes. — Amplis de Mesures.
- **LABORATOIRE MODERNE** pour l'Etude des Applications de l'Electronique dans l'Industrie.
- Etudes sur Maquettes. — Vérification et Etalonnage d'Appareils de Mesures.

RADIO-L.L.

La grande marque Française de qualité.

RÉCEPTION

ÉMISSION

TÉLÉVISION

RADIO-L.L.

INVENTEUR DU SUPERHÉTÉRODYNE

Distribution Générale et Réparations

S.A.E.D.R.A. 5 Rue du Cirque. PARIS. 8^e Ely. 14-30, 14-31

Usines et Laboratoires . 137 Rue de Javel . PARIS, 15^e Vau. 49-14, 49-15

SADIR

Toutes Applications Radioélectriques

S1

AP

SADIR-CARPENTIER DÉPT RADIO S.A. AU CAPITAL DE 20.000.000 DE FR.S.
101, BOULEVARD MURAT ★ PARIS
TÉL. AUT. 81-25 - JAS. 57-80 R.C. SEINE 282.150 B

POUR L'AVENIR...
être revendeur

CRISTAL GRANDIN

sera une garantie de réussite!

Documentez-vous dès à présent

ET'S GRANDIN

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

PUB. TAPY

accord au C. V. inférieur à sa valeur actuelle, le moteur entraîne ce C. V. jusqu'au maximum de capacité où se produit brusquement le changement de sens de rotation. Le C. V. tourne alors vers son minimum jusqu'au moment où le sélecteur l'arrête.

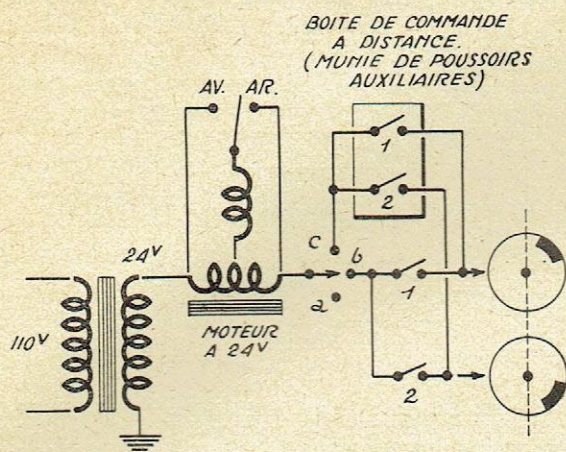


FIG. 27. — a, commande manuelle ; b, commande automatique normale par les poussoirs du récepteur ; c, commande à distance.

Voici maintenant la chose admirable : la commande à distance par poussoirs.

La figure 27 montre instantanément le dispositif, remarquable

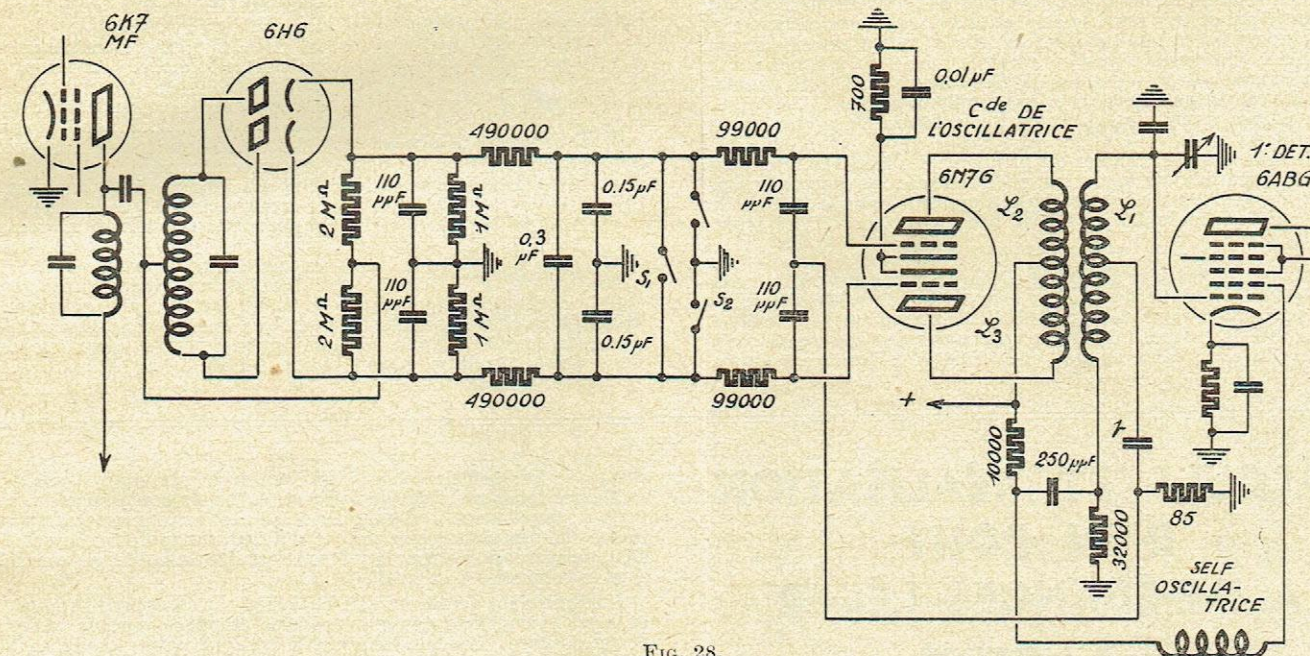


FIG. 28.

de simplicité : un interrupteur à 3 plots permet de réaliser soit la commande à main du récepteur, soit la commande par les poussoirs du récepteur, soit la commande à distance par la boîte munie des poussoirs auxiliaires. S'il y a n poussoirs, il y aura $n+1$

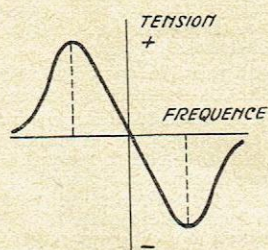


FIG. 29.

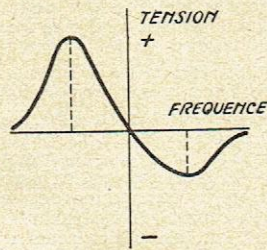


FIG. 30.

fils de liaison avec la boîte, sous faible tension (24 v. — 50 p.). Bien entendu, le réglage automatique de l'accord au moyen du discriminateur fonctionne sur chacune des positions a, b ou c.

MONTAGE PUSH-PULL DU RÉGLAGE DE LA FRÉQUENCE. — Dans les récepteurs de la marque *Philco*, on utilise un montage push-pull pour régler la fréquence de l'oscillatrice locale qui est une pentode (6ABG). Le discriminateur est le même que précédemment, mais l'inversion de phase de la tension de réglage de l'oscillatrice est obtenue par la résistance de 85 ohms en série avec le padding p de l'oscillatrice. Cette tension est amplifiée par la 6N7G et une réactance positive ou négative est introduite dans le circuit de la self L_1 , ce qui règle la fréquence locale. Au moment de l'accord exact du récepteur, la tension de contrôle est nulle, et le courant dans L_1 est le même que dans L_2 et il y a opposition : aucune action sur la self L_1 . Mais si les tensions grilles de la 6N7G sont différentes il n'y a plus équilibre entre L_2 et L_3 . Les deux interrupteurs S_2 servent à mettre hors circuit tout l'ensemble en mettant le discriminateur à la masse. S_1 est commandé par le bouton de l'accord automatique afin de court-circuiter les deux fils de sortie tant que le condensateur d'accord du récepteur n'a pas atteint la position qui correspond à l'accord sur l'émission désirée. Le réglage de la fréquence locale se produit donc lorsqu'on est dans le proche voisinage de l'accord exact (fig. 28.)

RÉGLAGE ET MISE AU POINT DU R. A. F. — Il y a deux réglages à faire pour la mise au point du R. A. F. : l'accord exact du primaire et du secondaire des circuits du discriminateur, et celui du secondaire est de toute première importance. Quand le primaire et le secondaire sont exactement accordés sur la même fréquence qui doit être celle des circuits de M. F., on obtient la courbe de la figure 29 pour la tension que fournit le discriminateur. Si le primaire est mal accordé, on obtiendra la courbe de la figure 30 où les deux tensions + et — ne sont pas symétriques et le R. A. F. ne se fera pas correctement.

Un désaccord du secondaire est plus grave : la tension fournie à la sortie du discriminateur est nulle lorsque la fréquence incidente est égale à la fréquence propre du secondaire (noter qu'à ce moment l'accord du primaire n'intervient pas). Donc, la plus

petite erreur dans l'accord du secondaire fera que la tension de sortie sera nulle pour une fréquence incidente qui ne sera pas celle des transformateurs M. F., mais celle du secondaire lui-même, ainsi que le montre la figure 31 ; et dans ce cas, l'action du R. A. F. sera de dérégler chaque fois le récepteur par rapport à la fréquence à recevoir ! Il faut, de plus, obtenir une tension symétrique afin qu'il n'y ait aucune distorsion dans l'audition.

Nous indiquerons trois méthodes pour régler et mettre au point exactement le discriminateur.

1^o Méthode du galvanomètre (fig. 32) : On prend un micro-ampèremètre à cadre mobile avec le zéro au milieu de l'échelle, faisant environ 100 à 200 micros de chaque côté. L'une des sorties du discriminateur va à la masse, l'autre au galvanomètre, relié d'autre part à la masse. On mettra enfin une résistance de 100.000 ohms en série avec ce galvanomètre. On relie la grille de la lampe d'entrée à une hétérodyne étalonnée dont on règle la fré-

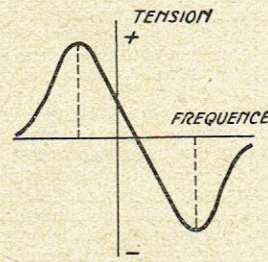


FIG. 31.

quence sur la valeur exacte des transformateurs M F (par exemple 477 Kc.).

On réglera le trimmer du primaire pour que la déviation du galvanomètre soit maximum, puis on agira sur celui du secondaire de façon que cette déviation devienne nulle, ce que l'on vérifie en court-circuitant les deux sorties du discriminateur. On notera que ce réglage est *extrêmement pointu*.

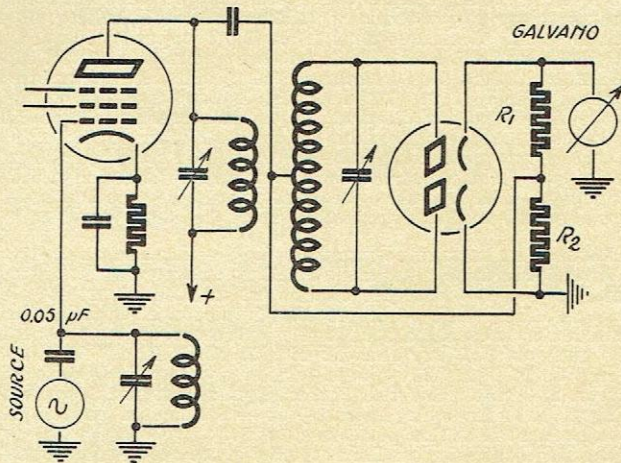


FIG. 32.

2^o Méthode du voltmètre à lampe (fig. 33) : Cette méthode est très pratique et très sensible et elle a l'avantage que, cet appareil ne consommant aucun courant, il n'y a aucun amortissement du discriminateur. Il faut alors relier la masse du voltmètre à la borne « masse » de la résistance R_2 de la figure 32. Il sera avantageux d'avoir un milli avec le zéro au milieu.

On pourra employer le schéma de la figure 32 pour amener l'aiguille au zéro.

On règle alors le trimmer du primaire du discriminateur pour avoir le maximum de déviation, et le trimmer du secondaire jusqu'au moment où il n'y a aucun changement dans la lecture du voltmètre quand le R. A. F. est mis en service ou est court-circuité.

3^o Emploi de la lampe de réglage de l'oscillatrice pour régler le discriminateur : Au lieu d'utiliser les méthodes précédentes, on peut tout simplement utiliser la lampe de réglage de l'oscillatrice, c'est-à-dire la lampe qui relie le discriminateur à la lampe oscillatrice. En effet, cette lampe peut servir de voltmètre à lampe.

Il suffit d'insérer dans la cathode de cette lampe un milli à cadre de 0 à 5 millis. Quand le R. A. F. n'est pas en fonction, ce courant est d'environ 2 millis, et il variera quand le R. A. F. sera en service, ce courant cathodique dépendant de la tension fournie par le discriminateur (fig. 34).

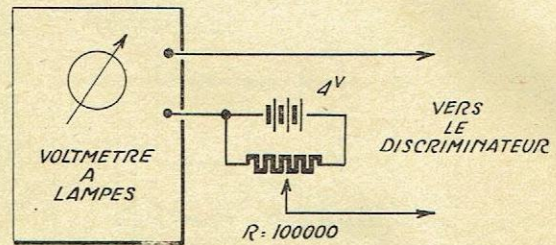


FIG. 33.

On relie alors le générateur d'oscillations, c'est-à-dire l'hétérodyne étalonée, à la grille de la lampe qui actionne le discriminateur, on règle sa fréquence à la valeur de la M F et on règle l'intensité jusqu'au moment où le courant de cathode change de valeur. A ce moment, on règle le trimmer du primaire pour avoir le maximum de déviation. Il est important d'ailleurs de bien ajuster la puissance de sortie de l'hétérodyne.

On règle alors le trimmer du secondaire pour que le courant cathodique de la lampe de réglage reprenne la valeur qu'il avait lorsque le R. A. F. n'est pas en fonction. Ce réglage est *extrêmement pointu* et demande beaucoup de soins. Vérifier ensuite, en fermant et ouvrant le commutateur qui branche le R. A. F., que ce courant cathodique garde bien une valeur constante.

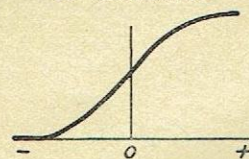


FIG. 34.

Il est important de noter que le condensateur C_1 de la figure 18 a pour but d'éviter tout accrochage, ce qui se produirait si sa capacité était trop faible.

Enfin, pour terminer, rappelons que la constante de temps du R. A. F. doit être *plus grande* que celle du « volume contrôle automatique » pour que le fonctionnement de tout l'ensemble se fasse normalement et pour que ces deux dispositifs ne se gênent pas mutuellement.

CALCULS ET RÉALISATION D'UN PONT A IMPÉDANCES LÉGER

par P.-J. FREULON

Ingenieur I. et M.

Le constructeur et l'ingénieur ont constamment besoin d'avoir sous la main des appareils leur permettant de mesurer, avec une précision plus ou moins grande, les résistances, les condensateurs et les bobines de self-induction. La mesure des résistances se fait en général avec le pont de Wheatstone ou l'ohmmètre. La plupart des ponts de Wheatstone permettent de faire des mesures avec une très grande précision, mais leur emploi nécessite un galvanomètre fragile et la mesure est relativement longue à effectuer. Les ohmmètres à lecture directe permettent de faire des mesures rapides, mais celles-ci, du fait qu'elles dépendent de la f. e. m. de la source et de la précision de lecture et d'étalonnage du cadran, sont en général peu précises.

La mesure des condensateurs peut se faire, pour les faibles valeurs, par des méthodes de substitution ou de soustraction en haute fréquence, sans grande précision d'ailleurs; celle des valeurs moyennes et élevées se fait en général au moyen de ponts à courant alternatif travaillant à la fréquence du réseau. La plupart de ces ponts ne permettent ni une grande facilité de lecture, ni une grande précision; de plus, rares sont ceux qui permettent de contrôler la qualité du condensateur par la mesure de son angle de pertes.

Enfin la mesure des bobinages est toujours plus difficilement réalisée, soit par comparaison et méthodes de résonance en H F,

soit, pour les coefficients de self-induction élevés, en B F par des méthodes telles que celle de Joubert, soit plus communément au pont à impédances, qui seul répond assez exactement au problème. L'emploi du pont permet d'ailleurs d'apprécier le coefficient de surtension et par là même la qualité du bobinage mesuré, sous la fréquence de travail.

L'auteur s'est donné pour tâche de réaliser un appareil compact et léger permettant des gammes très étendues pour la mesure des résistances, condensateurs et bobinages, avec possibilité de mesure de l'angle de déphasage pour les capacités et du coefficient de surtension pour les bobinages et ce, avec une précision meilleure que 1 % pour la mesure de R, L et C, et une précision de l'ordre de 5 % pour la mesure de Q et de tg. φ .

Le pont à impédances, sous ses diverses formes (pont de Wien et pont de Nernst pour la mesure des capacités, pont de Haye et de Maxwell pour la mesure des self-inductions, enfin pont de Wheatstone classique pour celle des résistances), répond, s'il est soigneusement réalisé avec du matériel de qualité, à la plupart des besoins du technicien, besoins mentionnés ci-dessus.

Pour répondre le plus complètement possible aux différents problèmes posés, nous nous sommes fixé les données suivantes :

1^o Mesure des résistances ohmiques depuis 0,01 ohm jusqu'à 10 mégohms et ce avec le minimum d'étalons afin de ne pas arriver à un prix de revient exagéré dans la réalisation de l'appareil. Les bras de proportion seront constitués par une résistance fixe et un potentiomètre de précision à variation linéaire et muni d'un cadran démultiplicateur étalonné, par exemple de 1 à 10, avec extension des sensibilités légèrement hors de ces limites.

2^o Mesure des inductances depuis 1 microhenry jusqu'à 1.000 henrys, par comparaison à une impédance capacitive constituée par un condensateur au mica, seul étalon de l'appareil. On utilisera par ailleurs les mêmes étalons de résistances que précédemment, ainsi que le potentiomètre de proportion étalonné.

Le montage pourra être réalisé par un simple commutateur soit en pont de Haye, avec possibilité d'apprécier la surtension jusqu'à

1.000 ; soit en pont de Maxwell, avec surtension mesurable depuis 0 jusqu'à 20. Des dispositifs de décades étalonnés directement en valeurs de Q seront utilisés pour la mesure des surtensions.

Ces deux montages devront permettre la mesure des bobinages avec un courant de mesure minimum, pour éviter, s'il y a lieu, la saturation du noyau magnétique et la possibilité d'interposer une composante continue.

3° La mesure des capacités comprises entre 1 μ F et 100 MF, par montage, soit en pont de Wien avec mesure du déphasage (tg. φ) jusqu'à 1.000, en utilisant, autant que possible, les mêmes décades que celles servant aux mesures de surtensions ; soit en pont de Nernst avec mesure de l'angle de phase jusqu'à : tg. $\varphi = 20$ et en utilisant, bien entendu, les mêmes décades que précédemment, celles-ci étant étalonnées directement en valeurs de tg. φ .

On utilisera de même les divers étalons de résistance et la capacité précédemment employés, ainsi que le même potentiomètre étalonné.

On prévoira également la possibilité d'essayer les condensateurs sous tension.

L'alimentation se fera au moyen du secteur alternatif à 50 p.-s., 110 à 250 volts. Le pont lui-même sera alimenté sous une fréquence musicale, à déterminer et avec une tension et une puissance suffisantes, réglables et permettant d'effectuer dans les meilleures conditions toutes les mesures. Le générateur sera aussi stable que possible en fréquence et l'oscillation ne devra contenir qu'un pourcentage réduit d'harmoniques.

L'indicateur d'équilibre sera réalisé avec un amplificateur suffisamment sensible pour pouvoir apprécier des déséquilibres de moins de 1/100 de volt ; l'amplificateur sera au besoin sélectif, afin d'éliminer les erreurs d'appréciation dues à la présence de la composante de ronflement. L'indicateur lui-même sera constitué par un indicateur cathodique dit œil magique, à double sensibilité, type 6 A. F. 7.

Accessoirement, on pourra utiliser le pont de Wheatstone en courant continu, avec un galvanomètre et faire le réglage au casque, le pont fonctionnant en alternatif.

Les différentes combinaisons de mesures et de sensibilités seront réalisées par contacteurs et combineteurs éliminant au maximum les résistances de contact. Des blindages seront prévus, dans le but d'éviter les couplages parasites ; la mise à la terre et l'équilibrage des capacités parasites seront réalisés le plus soigneusement possible afin d'éliminer les erreurs de mesures dans les faibles valeurs de capacités et dans les valeurs élevées de résistance et de self-induction. On pourra se réserver la possibilité d'alimenter le pont par une source extérieure à fréquence quelconque.

L'appareil sera aussi compact et aussi léger que possible.

I. — Détermination des éléments du pont de Wheatstone.

Le montage en pont de Wheatstone pour la mesure des résistances sera réalisé suivant le schéma classique représenté figure 1 ; si, dans celui-ci, les diverses branches ont pour valeurs R_x (inconnue), R_e et a et b , nous aurons à l'équilibre :

$$R_x = R_e \frac{a}{b}$$

Bien que, d'après ce que nous avons vu, nous aurions avantage à avoir dans tous les cas les quatre branches du pont sensiblement égales, nous prendrons pour a et b , certaines valeurs qui seront déterminées par les conditions suivantes :

1° L'impédance de sortie du générateur ayant une valeur fixe (pour ne pas créer trop de complications) et étant voisine de 250 ohms, on aurait avantage à ce que l'ensemble des deux dérivations du pont soit du même ordre de grandeur pour que l'amplificateur du générateur à fréquence musicale travaille dans les meilleures conditions. L'impédance de l'ensemble du pont sera en fait parfois très basse, lorsque R_x sera égale à R_e et valant chacune 0,01 ohm.

2° Dans les autres montages en pont de Nernst, de Maxwell, etc., les bras de proportion comporteront, d'une part, une capacité fixe étalon ; d'autre part, le potentiomètre étalon. Dans ces montages, on aura avantage à choisir une certaine valeur de capacité qui ne devra être ni trop forte, à cause des difficultés d'étalonnage et d'isolement, ni trop faible, à cause des valeurs trop élevées à donner aux résistances de mesure de Q et tg. φ . Nous verrons par la suite que 10.000 ohms est une valeur très appropriée.

Le potentiomètre étalon sera donc choisi rigoureusement linéaire ; il sera du type bobiné, de grand diamètre ; son cadran de commande sera multiplié et comportera un disque gradué, en divisions égales, le repère comportant au besoin un vernier. L'échelle d'étalonnage de ce cadran sera graduée en rapports multiplicateurs, de 1 à 10 avec extension de part et d'autre de ces valeurs. Nous en concluons donc que pour avoir $a/b = 1$, la résistance fixe étalon b devrait également valoir : 10.000 ohms ; mais, comme nous nous sommes proposé de graduer notre cadran en rapports multiplicateurs de 1 à 10, il faudra établir notre calcul sur tout le second membre de l'égalité :

$$R_x = R_e \frac{a}{b},$$

et faire par construction R_e dix fois plus élevée que ne l'exigerait le rapport $a/b = 1$, pour avoir alors : $a/b = 1/10$, rapport corres-

pondant en réalité à la graduation 1 du cadran. Dans ces conditions, nous aurons donc pour un rapport de 1 :

$1 = 10 \ a/b$; d'où $a = b/10$, et comme $b = 10.000$ ohms, $a = 1.000$ ohms, valeur que prendra le potentiomètre étalon, au

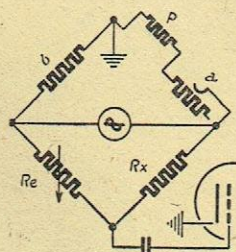


FIG. 1.

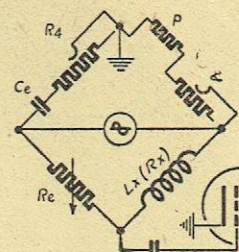


FIG. 2.

rapport multiplicateur 1. Pour $a = b$, le rapport multiplicateur sera donc 10.

Pour pouvoir équilibrer exactement l'étalonnage du cadran sur toute l'étendue du potentiomètre, il faudrait s'arranger pour que la division 5,5 se trouve au milieu du potentiomètre, ce qui correspond à diviser le potentiomètre en deux parties égales de 5.000 ohms ; or, dans ces conditions, la valeur à donner à la branche variable du pont est en réalité :

$$\frac{10.000 \times 5,5}{10} = 5.500 \text{ ohms ;}$$

c'est pourquoi on devra ajouter en talon du potentiomètre une résistance fixe p de 500 ohms. Dans ces conditions, quand la résistance du potentiomètre sera égale à 0, le rapport multiplicateur sera de :

$$\frac{10 \times 500}{10.000} = 0,5 ;$$

de même, lorsque le potentiomètre sera au maximum, nous aurons pour valeur totale de la branche a , 10.500 ohms, valeur correspondant à un rapport multiplicateur de :

$$\frac{10 \times 10.500}{10.000} = 10,5$$

D'après ce qui précède, nous voyons donc que pour avoir $R_x = 0,01$ ohm, limite inférieure de sensibilité, limite correspondant au 1 du multiplicateur, nous devons avoir pour valeur de l'étalon R_e :

$$R_e = R_x \frac{a}{b} = 0,01 \times \frac{10.000}{1.000} = 0,1 \text{ ohm.}$$

L'étalon de résistance suivant, soit 1 ohm, permettra de couvrir les sensibilités de 0,1 ohm à 1 ohm, etc. ; la limite de sensibilité supérieure étant 10 mégohms et correspondant au multiplicateur 10 (soit $a/b = 1$), nous aurons pour valeur de R_e , 10 mégohms également.

En définitive, les étalons R_e seront constitués par 9 résistances de 0,1 ohm à 10 mégohms, mises en circuit séparément, au moyen d'un contacteur ; ce contacteur comportera une position supplémentaire, permettant de brancher, en lieu et place de R_e , un étalon extérieur ; pour ce dernier, bien entendu, la valeur lue au multiplicateur sera à diviser par 10, soit donc de 0,1 à 1.

L'entrée de l'amplificateur servant d'indicateur d'équilibre sera faite au point commun à R_x et R_e . Si l'on veut utiliser le pont en continu, on utilisera quelques éléments de piles et l'on pourra, en reliant un galvanomètre entre ce point et la masse, effectuer les mesures en pont de Wheatstone ordinaire.

II. — Mesure des coefficients de self-induction :

A) Détermination des éléments en pont de Haye.

Le schéma à réaliser sera celui de la figure 2, dans lequel les branches résistances b et R_x seront remplacées par des impédances constituées par C_e et R_d et par L_x . L'équilibre du pont est donné par la relation :

$$L_x = \frac{R_e \cdot a \cdot C_e}{1 + (R_d \omega C_e)^2}$$

Pour des déphasages élevés, on pourra admettre sans erreur appréciable que :

$$L_x = R_e \cdot a \cdot C_e$$

La limite inférieure fixée étant 1 microhenry, soit 10^{-6} henrys, valeur correspondant au multiplicateur 1, soit à 1.000 ohms du potentiomètre et à $R_e = 0,1$ ohm, nous déterminerons la valeur de C_e , soit :

$$C_e = \frac{L_x}{R_e \cdot a} = \frac{10^{-6}}{10^3 \cdot 0,1} = 10^{-8} \text{ farad}$$

soit : 0,01 microfarad.

Nous aurons donc, comme limite supérieure, avec : $R_e = 10^7$ ohms ; $a = 10^4$ ohms (multiplicateur à 10) et $C_e = 10^{-8}$ farads, $L_x = 10^7 \times 10^4 \times 10^{-8} = 10^3$ henrys.

Le déphasage dans la branche de la bobine de self-induction

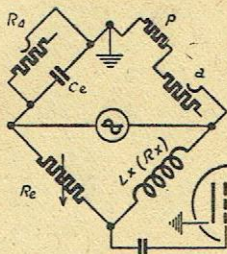


FIG. 3.

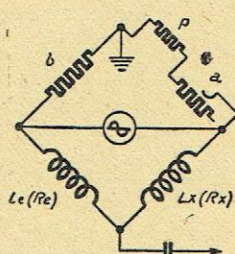


FIG. 4.

étant, dans le pont de Haye, déterminé par la relation :

$$\text{tg. } \varphi = \frac{1}{R_x \omega C_e},$$

nous savons que, dans un circuit comportant self et résistance en série, le coefficient de surtension de la bobine a pour expression

$$Q = \frac{L \omega}{R} \text{ et que ce nombre est le même que}$$

celui qui mesure la tangente de l'angle de déphasage ; nous aurons donc dans le pont pour valeur du coefficient de surtension :

$$Q = \frac{1}{R_x \omega C_e}$$

Si donc nous désirons apprécier une surtension de l'ordre de 1.000, nous devons donner à R_x la valeur suivante :

$$R_x = \frac{1}{C_e \omega Q} = \frac{1}{10^{-8} \cdot 10^3 \cdot \omega}$$

Il devient alors nécessaire de donner à ω une valeur déterminée ; celle-ci n'intervient d'ailleurs nullement dans les mesures des coefficients de self-induction, tout au moins pour des bobines de faible résistance, mais, d'une part, cette valeur de ω doit donner à l'impédance de la branche self une valeur ni trop basse pour les plus petites valeurs, ni trop élevée pour les valeurs élevées ; d'autre part, elle intervient dans la détermination des valeurs à donner à R_x , pour correspondre aux valeurs du coefficient de surtension qu'on se propose de pouvoir mesurer. Si donc nous voulons étalonner directement R_x en valeurs du coefficient Q , la fréquence $f = \omega / 2\pi$ doit être exactement déterminée.

Dans la plupart des ponts semblables, on choisit en général une fréquence de 800 hertz ; nous nous sommes arrêté à 1.000 hertz. Sous cette fréquence, une inductance de $1 \mu\text{H}$, présente une réactance de $10^{-8} \times 2\pi \times 10^3 = 0,00628$ ohm, valeur correspondant à l'ordre de grandeur des résistances mesurées aux plus faibles sensibilités (soit 0,01 ohm).

Pour avoir $Q = 1.000$, avec cette fréquence, nous aurons pour valeur de R_x :

$$R_x = \frac{1}{10^{-8} \cdot 10^3 (2\pi \cdot 10^3)} = \frac{100}{6,28} = 15,923 \text{ ohms.}$$

Nous aurons de même pour $Q = 100$:

$$R_x = \frac{1}{10^{-8} \cdot 10^3 (2\pi \cdot 10^2)} = 159,23 \text{ ohms.}$$

Enfin, pour $Q = 10$, $R_x = 1.592,3$ ohms.

Nous constituerons donc R_x par un potentiomètre de 1.600 ohms, bobiné sans self et étalonné en valeurs de Q , de 10 à 1.000, en calculant la valeur de la résistance comme précédemment. Si d'ailleurs le potentiomètre est linéaire, l'étalonnage en sera rapidement fait. On pourra d'ailleurs se passer de faire directement cet étalonnage, comme nous le verrons par la suite.

II. — B) Montage en pont de Maxwell, détermination des éléments.

Le schéma étant celui de la figure 3, on a l'équilibre du pont pour $L_x = R_e \cdot a$; ces conditions étant les mêmes que dans le pont de Haye, les étalons de résistance et de capacité ne changeront pas pour les mêmes échelles de mesures, soit :

Pour $L_x = 1$ à $10 \mu\text{H}$, $R_e = 0,1$ ohm et « a » = 1.000 à 10.000 ; pour $L_x = 10$ à $100 \mu\text{H}$, $R_e = 1$ ohm et « a » = 1.000 à 10.000, etc.

La résistance R_x est déterminée d'après les valeurs du coefficient de surtension que l'on veut pouvoir mesurer. Dans le pont de Maxwell, l'angle de déphasage est donné par la relation : $\text{tg. } \varphi = R_x \omega C_e$; or, nous avons vu que ce nombre mesure également $Q = L \omega / R$, dans la branche self, soit $Q = R_x \omega C_e$

$$\text{d'où } R_x = \frac{Q}{C_e \omega}$$

Nous aurons donc, pour $Q = 1$:

$$R_x = \frac{1}{C_e \omega} = \frac{1}{10^{-8} \cdot 2\pi \cdot 10^3} = \frac{10^5}{6,28} = 15,923 \text{ ohms ;}$$

on trouverait de même pour $Q = 10$, $R_x = 159,230$ ohms ; $Q = 0,1$, $R_x = 1.592,3$ ohms, etc.

Comme nous nous sommes proposé d'étalonner l'appareil directement en valeurs du coefficient de surtension Q , pour des valeurs comprises entre 0 et 20, on constituera R_x par un dispositif de résistances fixes établi comme suit :

1° Le potentiomètre déjà utilisé en pont de Haye de 1.600 ohms, dont on étalonnera le cadran de 0 à 0,1, en 100 divisions égales représentant chacune 15,9 ohms. Si le potentiomètre est suffisamment linéaire, on pourra se contenter de repérer exactement le point correspondant à 1.592 ohms, représentant $Q = 0,1$, et de diviser ensuite le cadran en 100 parties égales ;

2° En série avec le potentiomètre, une décade de résistances valant chacune 1.592 ohms et correspondant au total, pour les 10 en série, à $Q = 1$;

3° Enfin, en série avec l'ensemble précédent, une décade de dix résistances égales et valant chacune 15.923 ohms, ces dix résistances en série correspondront donc à $Q = 10$. Une onzième position sera prévue sur le commutateur avec la possibilité d'ajouter en série à l'ensemble une résistance de 159.230 ohms. Cette dernière décade permettra donc de mesurer jusqu'à $Q = 20$, et la totalité des résistances du système jusqu'à $Q = 21,1$.

Remarquons que la formule $Q = L \omega / R$ nous permet, connaissant Q et L , d'évaluer la résistance R de la bobine de self. Nous aurons en effet :

$$R_x = \frac{L \omega}{Q} = \frac{6,280 L}{Q}$$

La valeur de la résistance ainsi calculée ne correspondra pas forcément à la valeur de la résistance en courant continu ; elle est en fait fonction de toutes les pertes dans la bobine, à la fréquence de mesure (hystérésis, courants de Foucault, etc.).

II. — C) Pont de Maxwell à inductances.

Ce montage est réalisé en se plaçant sur la position de mesure des résistances (en pont de Wheatstone) et en reliant une bobine de self-induction étalon aux bornes « étalon extérieur », le commutateur des étalons étant, bien entendu, placé sur la position correspondante. Le montage obtenu correspond au schéma de la figure 4 ; dans cette combinaison, l'équilibre est réalisé pour $L_x = L_e \cdot \frac{a}{b}$; il faudra donc lire le cadran multiplicateur de 0,1 à 1 au lieu de 1 à 10.

En fait, nous savons que l'équilibre est réalisé pour des impédances égales et des déphasages égaux ; on réalisera donc un montage plus correct en disposant une résistance R_t que l'on pourra placer soit du côté de L_e , soit du côté de L_x , suivant le montage de la figure 5 ; on équilibrera ainsi les résistances dans les deux branches impédances pour avoir des déphasages égaux, selon la méthode opératoire décrite plus loin.

III. — Mesure des capacités.

A) Détermination des éléments en pont de Wien.

Le schéma réalisé est celui de la figure 6 dans lequel l'équilibre est réalisé avec :

$$C_x = \frac{C_e \cdot a}{R_e}, \text{ la valeur de la capacité trouvée}$$

correspondant à une capacité avec résistance en série. Si nous avons et c'est le cas dans la pratique, affaire à une capacité avec résistance en parallèle, il nous faudra passer par l'intermédiaire d'une formule de transformation, de sorte que la relation de l'équilibre devient :

$$C_x = \frac{C_e \cdot a}{R_e (1 + 1/\text{tg.}^2 \varphi)} = \frac{\text{Valeur lue}}{(1 + 1/\text{tg.}^2 \varphi)}$$

quand le déphasage est voisin de 90° , on peut sans erreur appréciable employer la formule :

$$C_x = \frac{C_e \cdot a}{R_e}$$

Tous nos étalons étant déjà déterminés, voyons maintenant quelles seront les limites de sensibilité permises.

Nous aurons comme limite supérieure correspondant à la plus grande valeur de « a », soit 10^4 ohms et à la plus faible valeur de R_e , soit 10^{-1} ohm,

$$C_x = \frac{10^4 \times 10^{-8}}{10^{-1}} = 10^{-2} \text{ farad} = 1.000 \mu\text{F.}$$

La limite inférieure de la capacité à mesurer correspondra à $R_e = 10^7$ ohms et à $a = 10^2$ ohms (C_e , invariable = $10^{-8} \mu\text{F.}$) soit :

$$C_x = \frac{10^2 \times 10^{-8}}{10^7} = 10^{-13} \text{ farad} = 1 \mu\mu\text{F.}$$

Nous pouvons, d'après ce qui précède, dresser le tableau suivant, correspondant aux différents étalons de résistances du pont :

ETALON R_e	LIMITES DE R_x	LIMITES DE L_x	LIMITES DE C_x
10^{-1}	10^{-2} à 10^{-1}	1 à 10 μ H.	10^2 à 10^3 μ F
1	10^{-1} à 1	10 à 100 μ H.	10 à 100 μ F
10	1 à 10	100 à 1.000 μ F	1 à 10 μ F
100	10 à 100	1 à 10 mH.	10^{-1} à 1 μ F
1.000	100 à 1.000	10 à 100 mH.	10^{-2} à 10^{-1} μ F
10.000	1.000 à 10.000	100 à 1.000 mH.	1.000 à 10.000 μ F
100.000	10.000 à 100.000	1 à 10 H.	100 à 1.000 μ F
1 MO	100.000 à 1. MO	10 à 100 H.	10 à 100 μ F
10 MO	1 à 10. MO	100 à 1.000 H.	1 à 10 μ F

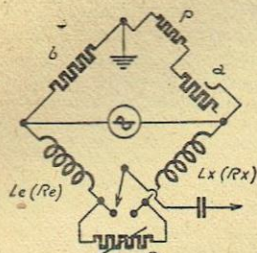


FIG. 5.

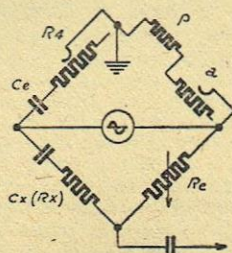


FIG. 6.

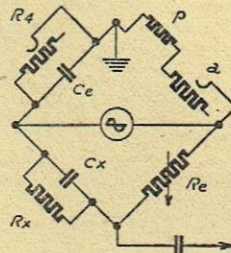


FIG. 7.

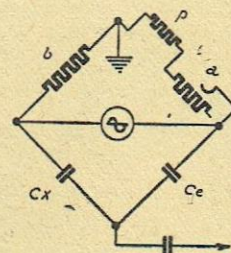


FIG. 8.

Il est bien entendu que, pour couvrir ces limites, le potentiomètre « a » doit varier à chaque fois entre 1.000 et 10.000 ohms.

Cherchons maintenant quelles sont nos possibilités de mesure du déphasage.

Dans le pont de Wien, l'angle de déphasage dans la capacité mesurée est déterminé par :

$$\text{tg. } \varphi = \frac{1}{R_4 \cdot C_e \cdot \omega}$$

nous voyons donc déjà que pour avoir $\text{tg. } \varphi = 1$ il nous faudra prendre $R_4 = 1/C_e \cdot \omega = 1/(10^{-2} \cdot 2\pi \cdot 10^3) = 15.923$ ohms. Pour $\text{tg. } \varphi = 10$, nous trouverions de même $R_4 = 1.592,3$ ohms. Et pour $\text{tg. } \varphi = 100$, $R_4 = 159,23$ ohms.

Ce sont les mêmes valeurs que celles données à R_4 pour les mêmes chiffres exprimant la surtension Q dans le pont de Haye ; le potentiomètre de 1.600 ohms conviendra donc avec l'étalonnage existant.

B) Détermination des éléments en pont de Nernst.

Le schéma étant celui de la figure 7, l'équilibre est réalisé avec des déphasages égaux dans les branches impédances et pour :

$$C_x = \frac{a}{R_e} \cdot C_e$$

les sensibilités obtenues sont donc les mêmes que pour le pont de Wien, pour les positions correspondantes. La capacité mesurée est une capacité à résistance parallèle ; la valeur de cette résistance est déterminée par la relation :

$$R_p = \frac{R_4 \cdot R_e}{a}$$

dans laquelle les éléments sont les mêmes que ceux considérés précédemment. Le déphasage dans la capacité mesurée est déterminé par :

$$\text{tg. } \varphi \text{ (de } C_x) = R_4 \cdot C_e \cdot \omega$$

Les différentes valeurs à donner à R_4 seront donc les suivantes :

pour $\text{tg. } \varphi = 1$: $R_4 = \frac{1}{10^{-2} \cdot 2\pi \cdot 10^3} = 15.923$ ohms ;
pour $\text{tg. } \varphi = 10$: $R_4 = 159.230$ ohms ;
pour $\text{tg. } \varphi = 0,1$: $R_4 = 1.592,3$, etc.

Les valeurs de résistances mesurant le déphasage dans le pont de Nernst correspondent aux mêmes chiffres que ceux qui mesurent le coefficient de surtension dans le pont de Maxwell.

Si nous désirons mesurer avec ce montage une capacité comportant une résistance série, nous devons employer une formule de transformation et nous aurons donc :

$$C_s = C_p (1 + 1/\text{tg}^2 \varphi)$$

Précisons donc que ce montage conviendra plus particulièrement à la mesure des condensateurs à faible résistance parallèle tels que les condensateurs électrochimiques ou à la mesure des condensateurs avec résistance série élevée.

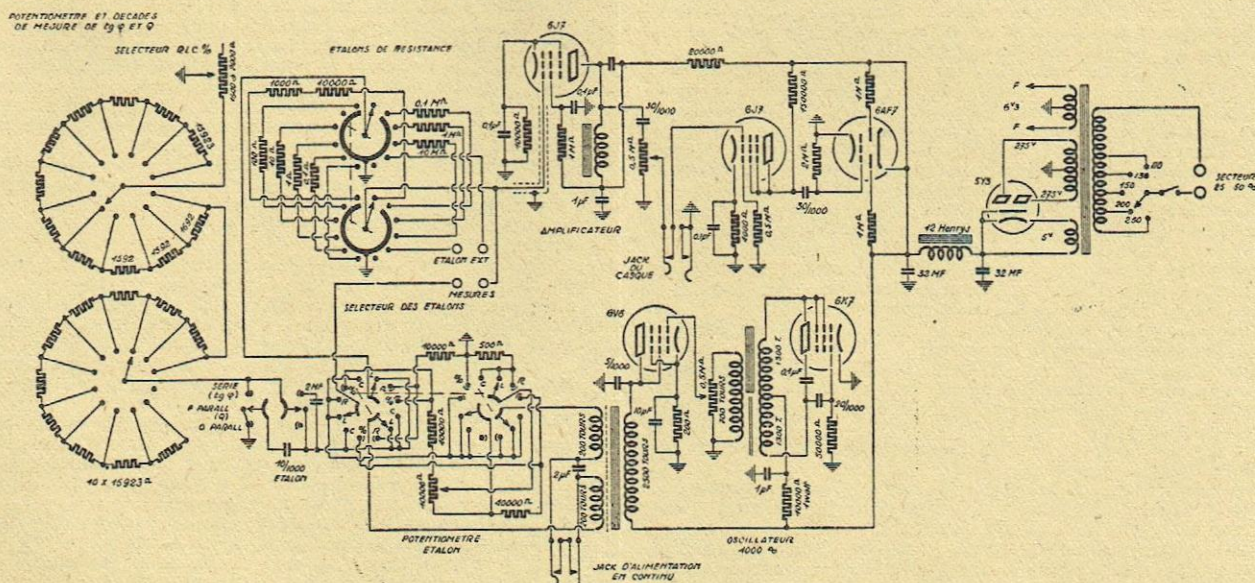


FIG. 9.

Rappelons que la valeur de la capacité lue sur le pont n'est exacte que si le déphasage est grand ; comme c'est le cas en général, on emploiera ce montage pour la mesure des condensateurs à résistance série faible ou à résistance parallèle élevée.

C) Montage en pont de Sauty.

Ce montage peut être accessoirement réalisé en branchant une capacité étalon extérieure et en plaçant le commutateur des

étalons sur la position voulue ; on se placera sur la position « Résistances » (pont de Wheatstone). Bien entendu, afin de pouvoir utiliser la graduation du cadran, on prendra soin de connecter la capacité à mesurer aux bornes « étalon extérieur » et l'étalon aux bornes « mesures ». Le schéma obtenu est celui de la figure 8 pour lequel nous aurons :

$$C_x = C_e \frac{a}{b}$$

Il sera donc nécessaire de diviser par 10 les indications du cadran.

IV. — Réalisation des combinaisons.

La figure 9 représente le schéma général du pont ; on remarque un combinatoire à 6 directions et 4 positions qui réalise les combinaisons suivantes :

1° Position « R », montage en pont de Wheatstone pour la mesure des résistances (accessoirement, mesure des coefficients de self-induction en pont de Maxwell à inductances et des capacités en pont de Sauty, sur la position extérieure, sans élément incorporé pour la mesure de Q et tg. φ) ;

2° Position L, mesures en pont de Haye et de Maxwell ;

3° Position C, mesures en pont de Wien ou de Nernst ;

4° Position %, montage en pont ouvert à résistances, dont les bras de proportion sont uniquement constitués par le potentiomètre avec deux résistances de 40.000 ohms en talon de part et d'autre (fig. 10).

Un deuxième combinatoire à trois positions et deux directions réalisera :

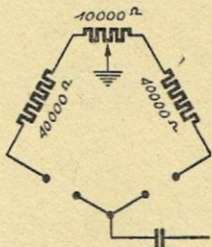


FIG. 10.

1° Position tg. φ , la mise en série des résistances et décades avec le condensateur étalon, soit donc les montages en pont de Haye et de Wien ;

2° Position Q (ouvert ou fermé), la mise en parallèle des mêmes résistances sur le condensateur pour les montages en pont de Maxwell et de Nernst. (La position ouvert ne fait que de couper en courant continu le circuit des décades pour éviter si c'est nécessaire une dérivation de la composante continue, si on utilise cette dernière.)

Les 9 résistances étalons sont sélectionnées individuellement par un combinatoire à 2 directions et 12 positions qui met en plus à la masse tous les étalons non utilisés.

Les résistances de mesure de Q et tg. φ sont constituées par deux décades à commutateurs et un potentiomètre de 1.600 ohms. On remarquera que les indications portées par chaque groupe ne comportent qu'une échelle de sensibilité, soit 0 à 0,10 pour le potentiomètre (0 à 0,13 si le potentiomètre fait 2.000 ohms) ; 0 à 1 plus une position 10 pour la première décade et à 0 à 10 pour la seconde décade. La progression de ces chiffres varie comme celle des résistances ; ces indications donneront donc directement la valeur de Q et tg. φ dans les montages en pont de Maxwell et de Nernst (position SURTENSION du commutateur).

On remarquera que la mesure de tg. φ en pont de Wien est exprimée par l'inverse de l'expression de tg. φ en pont de Nernst ; de même pour la mesure de Q en pont de Haye et de Maxwell ; il suffira donc de prendre l'inverse des indications lues sur les décades pour avoir la valeur de tg. φ et de Q en pont de Haye et de Wien. (Placer, bien entendu, le commutateur sur la position tg. φ , en pont de Haye et de Wien.)

Remarquons encore que si nous voulons connaître la valeur de l'angle de pertes, on sait que, si celui-ci est petit, on peut le confondre avec sa tangente, celle-ci valant en réalité $1/\text{tg. } \varphi$, les indications des décades donneront directement cette valeur en pont de Wien sur la position tg. φ .

(A suivre.)

De la protection des oscillations de forme nouvelle

par A. CASALONGA

Ingenieur-conseil en propriété industrielle
Docteur en droit, Ingenieur des Arts et Manufactures

A la suite du développement prodigieux pris par la T. S. F. et par ses applications, on pourrait se demander si notre vieille législation des brevets d'invention a été suffisamment souple pour s'adapter à la technique moderne en protégeant d'une manière convenable les créations nouvelles.

Les grandes sociétés qui, en France comme à l'étranger, inventent dans ce domaine très vaste, ont chacune un portefeuille de brevets assez imposant pour faire la preuve que cette législation est toujours applicable et n'est pas inutile, car c'est par le brevet que ces sociétés ont pu défendre leurs créations.

Il est cependant un domaine dans lequel la propriété industrielle ne paraît pas avoir encore pénétré : c'est celui des oscillations de tous genres et plus particulièrement des ondes électriques, électromagnétiques ou acoustiques.

Sans doute est-il possible de protéger un appareillage et, d'une manière générale, un procédé nouveau susceptibles de donner naissance à des oscillations alternatives dont les harmoniques impriment à l'onde une forme caractéristique ; mais cette onde en elle-même est-elle protégeable à titre de produit industriel ?

La loi du 5 juillet 1844 sur les brevets d'invention parle de produit industriel, mais elle se garde bien de le définir, ce en quoi nous l'approuvons d'ailleurs, car les définitions sont toujours dangereuses, puisque nécessairement limitatives.

La doctrine et la jurisprudence se sont chargées de donner cette définition du produit industriel.

Pouillet, l'auteur classique en la matière, le présente comme étant un « corps certain, déterminé, un objet matériel ayant une forme et des caractères spéciaux qui le distinguent de tous autres objets » (1).

Nous l'avons nous-même défini comme un « corps certain, réel, tangible et éminemment matériel » (2).

Il semblerait donc, à première vue, qu'une onde manque du caractère matériel communément exigé pour lui permettre de constituer un véritable produit industriel.

D'autre part, une onde n'est pas tangible, c'est-à-dire qu'on ne peut pas la prendre avec la main pour la poser sur une table et l'examiner en toute tranquillité. Enfin, c'est un phénomène éminemment transitoire.

Une telle argumentation paraît tellement probante que, jusqu'à présent, tout au moins, la question ne s'est jamais posée

devant les tribunaux d'assurer, à l'aide du brevet d'invention, la protection d'un tel objet, si ce n'est d'une manière indirecte, peut-être, par le truchement du procédé ou de l'appareil susceptibles de le réaliser.

Nous croyons que la question mérite d'être examinée de plus près, à une époque comme la nôtre, où l'électron a acquis droit de cité et où sa trajectoire est presque apparue aux yeux du technicien possesseur d'un oscillographe et plus spécialement du merveilleux instrument que constitue l'oscillographe cathodique. Nous allons même plus loin : nous sommes à un stade d'avancement de la science où l'homme a pu apercevoir, sinon toucher du doigt, le caractère particulier de ce qu'on appelle communément la matière ; de cette matière dont l'architecture intime repose précisément sur l'électron qui semble à l'origine de ses caractéristiques physico-chimiques.

Un corps matériel quelconque, tel par exemple qu'une table, n'est-il pas autre chose qu'un nuage d'électrons, aux yeux du physicien et en première approximation, bien entendu ?

Il est donc bien difficile, de nos jours, de dénier toute matérialité à un courant alternatif ou à une onde de T. S. F.

Nous savons même maintenant que les ondes lumineuses, qui ne diffèrent des autres oscillations que par leur longueur d'ondes, ne sont pas non plus dénuées de matérialité, si l'on en croit la mécanique ondulatoire d'après laquelle elles seraient constituées par des nuages de photons assortis d'un élément ondulatoire se présentant sous la forme d'une onde de probabilité.

Quoi qu'il en soit, sans aller jusque-là, nous ne voyons vraiment pas en quoi des oscillations électriques ou électro-magnétiques ne constitueraient pas un véritable objet matériel dont la forme, à condition bien entendu qu'elle soit nouvelle, pourrait être protégée.

On nous dira : une onde n'est pas tangible, c'est-à-dire que nous ne pouvons pas la saisir directement par nos sens. Nous protestons ; car, outre que les effets physiologiques d'une oscillation électrique, par exemple, sont indéniables, il est parfaitement possible de les appréhender et de les saisir, en quelque sorte, à l'aide d'appareils de mesure courants, tels que des oscillographes.

Enfin, ce n'est pas parce qu'un phénomène est transitoire qu'il ne peut pas être protégé.

Un produit radio-actif artificiel dont la durée serait limitée à quelques cent-millièmes secondes constituerait bien un produit industriel malgré sa courte vie, si la main de l'homme avait participé à son obtention, c'est-à-dire s'il n'était pas un produit naturel, mais bien une création humaine.

Nous croyons également intéressant de rappeler une décision définitive du Tribunal Civil de la Seine du 28 mars 1928 (Ann. 1929. 1. p. 2 et suivantes. Savage c. Closset et Rempier syndic), dans laquelle le tribunal a admis la brevetabilité à titre de produit industriel d'un panneau-réclame formé par des nuages de fumée répandus dans le ciel par un avion.

Le président Grenet, qui rendit cette décision, s'appuya sur une consultation du jurisconsulte Mainié et s'en servit à l'encontre d'un rapport d'expert qui avait dénié toute brevetabilité au panneau-réclame.

Voici comment il motiva son jugement sur ce point précis

(1) POUILLET. : *Traité et pratique des Brevets d'invention*, 6^e édition, n° 20.

(2) A. CASALONGA : *Traité de la brevetabilité*, Dalloz 1939, n° 191.

« Sur la brevetabilité de l'invention, il doit être répondu par la doctrine, car c'est l'application même des principes, que l'idée de créer sur le ciel une représentation soit de caractères formant inscription, soit d'images quelconques au moyen d'émission de fumée, est sans aucun doute une idée nouvelle ; que celui qui, le premier, a conçu cette idée et qui, le premier, en a fait usage pour des annonces commerciales, a donc fait une invention ;

« ... Pour que cette nouveauté soit brevetable, et c'est là le second point à examiner, il faut rechercher si elle satisfait aux conditions légales et, pour qu'elle remplisse ces conditions, il faut et il est indispensable que cette invention procure un résultat industriel, qu'elle se matérialise (ce qui est une expression tout à fait exacte) en un produit nouveau...

« Attendu qu'il est possible d'admettre cette règle générale, c'est qu'une invention peut être dite industrielle toutes les fois qu'elle rend à l'industrie un service quelconque ;

« Attendu que, faisant application de cette règle à la cause actuelle, il est tout à fait logique d'admettre qu'une réclame qui tire parti de l'espace céleste et s'impose à l'attention, non de quelques individus, mais de foules entières, constitue un résultat susceptible de rendre à l'industrie spéciale de la publicité d'immenses services. Aussi apparaît-il dès lors que le résultat industriel n'est pas douteux, car il se matérialise — pour reprendre l'expression ci-dessus — en un produit nouveau, et il n'est pas douteux, certes, puisque le jet de fumée donne l'existence à une masse de nuages de forme et de position déterminées composant une affiche aérienne colossale bien sensible à la vue, donc un objet matériel, un produit qui n'avait pas été réalisé auparavant...

« ... Il doit être décidé que le produit consistant en une masse nuageuse obtenue par le jet de fumée émis par un aéronef constitue un produit essentiellement brevetable. »

Ce motif nous paraît tout à fait pertinent ; la matérialité du produit résultait de ce fait qu'il pouvait être saisi, en quelque sorte, par la vue.

Et il en est bien ainsi pour une oscillation, grâce au truchement de la photographie ou de l'oscillographe cathodique.

Nombre d'inventions, lorsqu'elles apparaissent, ont dû sembler aussi fugitives dans leur objet que l'invention de l'affiche aérienne dispersée plus ou moins vite par le vent. Comme le disait Mainié, dans sa consultation : « La durée d'existence d'un produit n'est pas à envisager et sa brevetabilité ne saurait dépendre de sa permanence », et il citait le cas de produits chimiques susceptibles de disparaître rapidement par la détente d'un gaz, ou encore d'une pièce d'artifice dont l'explosion et l'emploi n'étaient que très momentanés : tous, objets susceptibles d'être brevetés.

Si la brevetabilité d'une oscillation de forme nouvelle se trouvait reconnue par les tribunaux, on pourrait donner aux inventeurs une protection très intéressante. Nous allons en donner ci-dessous quelques exemples qui mettent également en lumière l'utilité industrielle d'une telle invention.

Tout d'abord, en matière d'instrument de musique, un technicien connu, qui fut un des promoteurs de l'orgue électrique, M. Givélet, a réalisé, à l'aide de son appareil, des sons dont le timbre absolument nouveau donnait une valeur industrielle et commerciale incontestable à son invention. Pourquoi de tels sons ne seraient-ils pas protégeables en tant que produits industriels ? Le timbre, en effet, ne serait, aux yeux de certains savants, que la forme même de la courbe représentative de l'oscillation acoustique. Cette forme est due à la puissance des harmoniques, à leur importance relative et à leur position. Elle identifie le son et le distingue ainsi de tous les autres par des caractères spéciaux qui en font un véritable produit industriel audible et visible par le moyen d'un simple microphone relié à un oscillographe.

Une telle onde acoustique peut être obtenue par des procédés très divers, à l'aide de lampes thermoioniques ou avec des alternateurs par exemple.

On peut même réaliser, aux dires de certains spécialistes, dont

M. Givélet, le même timbre, donc la même forme d'onde acoustique, d'une part avec un orgue électrique et, d'autre part, avec un organe à tuyaux et à soufflerie, ce qui constitue la preuve de l'existence propre d'une onde de forme déterminée, indépendamment des moyens propres à la créer.

Dans ces conditions, il y aurait le plus grand intérêt, pour l'inventeur, à pouvoir revendiquer valablement, à côté du procédé et de l'appareillage servant à l'obtention d'une onde acoustique de forme nouvelle, cette onde elle-même à titre de produit industriel nouveau.

L'inventeur pourrait définir dans son brevet, avec une précision mathématique, une forme d'onde particulière en donnant les coefficients du développement en série de Fourier, à l'aide duquel on peut toujours la reconstituer mathématiquement par analyse harmonique.

Une fois indiquée la forme préférée, le breveté généraliserait en définissant le type ou l'allure générale de la courbe représentative. Bien entendu, ce ne sera pas toujours facile, mais la difficulté du problème ne doit pas être un obstacle.

Autre exemple d'application possible de la brevetabilité des oscillations de forme nouvelle : pourra être protégé à titre de produit industriel une forme d'onde particulière de brouillage assurant l'inhibition complète de l'oreille. C'est un fait d'expérience que, pour un brouillage convenable, l'intensité n'est pas le seul facteur qui doive intervenir. La position des harmoniques est essentielle, ce qui signifie que la forme de l'onde a un effet particulier et que, suivant les fréquences, certaines formes conviennent mieux que d'autres.

Enfin, pourquoi ne pas considérer comme brevetable un nouveau signal pour télévision, de forme différente du carré ou du trapèze habituels ?

Nous sommes sans doute à la limite du concept de produit industriel et notre opinion peut sembler un peu révolutionnaire. Beaucoup d'esprits pensent qu'en France le produit industriel est une notion juridique préjudiciable à l'industrie. Ces esprits voudraient même qu'à l'exemple de nos voisins de l'Est, nous ne protégions plus le produit chimique. Or, nous venons d'inventer, en quelque sorte, une nouvelle espèce de produit industriel encore plus dangereuse que toutes les autres. Et ces esprits de nous dire : « Voilà bien la preuve du danger du produit industriel ! Voilà où vous arrivez en utilisant cette loi de 1844 qui n'a pas su contenir la brevetabilité dans des limites suffisamment étroites. »

Eh bien, nous répondrons à ces esprits chagrins que c'est précisément la qualité primordiale de cette loi d'être assez souple pour avoir suivi sans défaillance depuis près de cent ans l'évolution de la technique moderne et de permettre sans difficulté un élargissement de son domaine d'application !

Nous croyons que l'industrie n'a rien à craindre de l'inventeur et qu'elle a, au contraire, tout à gagner de lui si elle sait s'en servir.

Pourquoi refuser la protection à ce qui est nouveau et sert à quelque chose, sous le fallacieux prétexte que cette nouveauté manquerait de corps ou de matérialité ?

L'esprit de toute la législation en matière de propriété industrielle se concrétise en une double exigence : la nouveauté et l'utilité dans le domaine industriel.

La législation sur les brevets d'invention ne protège pas les concepts purement théoriques ou ce que l'on appelle souvent les principes scientifiques qui n'ont pas été matérialisés par une application industrielle. C'est dans cette mesure seulement qu'elle donne à la matérialisation sa vraie signification qui est celle de l'application industrielle.

Or, une oscillation dont la forme est susceptible d'une application industrielle et qui rend un service au technicien répond bien, si elle est nouvelle, à la double exigence posée par le législateur pour que protection lui soit fournie.

Nous croyons donc rester dans l'esprit de la doctrine en proposant l'adoption de ce nouveau type de produit industriel

INFORMATIONS

Les efforts de la radiodiffusion nationale

Programme et travaux

Un tour d'horizon très instructif quant aux efforts de la Radiodiffusion nationale dans tous les domaines nous est offert par la lecture de son budget annexe pour l'an de grâce 1944. Nous y trouvons l'exposé de ses moyens de trésorerie — qui sont considérables, — de ses recettes et de ses dépenses, de son programme de constructions et d'outillage, qui est très vaste et de ses projets pour l'année présente. L'intérêt de cette création continue est si important que nous ne pouvons faire moins que de le résumer à l'usage de nos lecteurs.

Le secrétaire d'Etat à l'Information dis-

pose pour 1944 d'une somme de 230 millions de francs environ qui, ajoutée aux reliquats de crédits antérieurs, totalise 1.217 millions. Pour subvenir aux travaux et dépenses de premier établissement, tant en stations qu'en outillage et en reconstructions, le ministre des Finances est autorisé à émettre un emprunt dans la limite des crédits alloués.

Les ressources

La radiodiffusion dispose, directement et indirectement, d'importantes ressources. La taxe d'usage sur les récepteurs rapporte environ 600 millions par an. Elle figure au budget annexe sous forme d'une allocation de 555 millions du budget général, à laquelle s'ajoutent les charges de capital (19 millions).

Les émissions et publications radio-phoniques, les legs et les dons s'inscrivent

aux recettes d'exploitation pour 31 millions, les locations mobilières et immobilières pour 2,5 millions, les prestations pour 0,5 million.

Aux 608 millions de recettes d'exploitation s'additionnent les recettes de premier établissement : avances des emprunts et du trésor (277 millions), réalisation de matériels divers et d'immeubles (22 millions). C'est donc, au total, à 907.598.000 francs que s'élève le budget de la Radiodiffusion pour 1944.

Les investissements

Ils concernent à la fois les frais de premier établissement et les frais d'exploitation.

Parmi les premiers, les bâtiments, stations et « maisons » interviennent pour 158 millions ; l'outillage, pour 73 millions ; les travaux de reconstruction, pour 3 millions ; la participation aux entreprises

annexes, pour 15 millions, et le matériel complémentaire, pour 15 millions; au total, 299 millions.

Les dépenses d'exploitation sont de nature administrative, technique et artistique.

Pour les dépenses administratives et techniques, le matériel et le fonctionnement des services absorbent 40 millions; l'entretien, 100 millions; le personnel, 150 millions.

Les organismes internationaux (U. I. R. et autres) n'absorbent à présent qu'une part très faible (0,5 million), mais la réception des émissions radio-électriques revient à 3 millions.

Une assez belle part est faite à la collaboration artistique (120 millions), à laquelle s'ajoutent les collaborations pour services spéciaux (11 millions), pour le service de réception des émissions (11 millions) et pour la propagande (24 millions).

Le matériel et le fonctionnement des services artistiques absorbent 90 millions, dont 11 versés comme droits d'auteur.

A noter encore 33 millions de prestations de services et 10 millions pour le remploi des dons et legs.

La construction des stations

Le programme des travaux, très vaste, se chiffre par 1.217 millions, dont 319 a peine ont été absorbés par les tranches précédentes. La tranche de 1944 prévoit 231 millions et il reste encore à investir 667 millions sur les exercices ultérieurs.

Pour ce qui est des stations, les constructions en cours ou à venir sont les suivantes:

Paris-Mondial (108 millions pour le bâtiment, dont 5 millions pour 1944; 172 millions pour l'émetteur);

Poste national (2,6 millions pour la station, 4,8 millions pour l'émetteur);

Bordeaux (4,7 millions pour la station; 4,8 millions pour l'émetteur, dont 1 million pour 1944);

Grenoble (1,7 million pour l'émetteur);

Limoges (3,6 millions pour la station; 4,9 millions pour l'émetteur, dont 1 million pour 1944);

Montpellier (0,2 million pour la station);

Tunis (3,8 millions pour l'émetteur).

Notons encore les stations d'Afrique du Nord (10 millions), une station expérimentale à ondes très courtes (5 millions pour les bâtiments; 6,5 millions pour les émetteurs, dont 2 pour 1944), un émetteur à ondes moyennes (43 millions pour la station; 15 millions pour l'émetteur, dont 2,5 pour 1944), des émetteurs supplémentaires avec synchronisations diverses (34 millions, dont 2 pour 1944), le réseau synchronisé (37,8 millions pour les émetteurs, dont 5 pour 1944).

Les émetteurs expérimentaux à modulation de fréquence figurent pour 5 millions, dont 0,5 million pour 1944.

Citons pour mémoire les émetteurs d'Alger (15 millions), de Rabat (15 millions) et le réseau radio-électrique africain (2,4 millions).

Les centres de contrôle et de réception

Il est prévu pour la France un centre de contrôle à distance des émissions analogue à celui de l'U. I. R. et de la plupart des pays étrangers (ci 5 millions pour le centre, dont 2 pour 1944, et 2 millions pour l'équipement, dont 0,5 million pour 1944).

On équipe également un service de réception des émissions radio-électriques (20 millions, dont 10 pour 1944, plus un équipement de 25 millions, dont 12 pour 1944).

Le laboratoire

Un crédit de 5 millions, dont 2 pour 1944, est prévu pour l'équipement d'un laboratoire de réception et d'émission, spécial pour la radiodiffusion.

Les maisons de la Radio

Le programme prévoit les installations suivantes, c'est-à-dire des maisons de la Radio :

Paris (1^{re} tranche, 118 millions, dont 50 millions en 1944; 2^e tranche, 122 millions); Bordeaux (98.000 fr.); Bourges (100.000 fr.); Dijon (100.000 fr.); Lille (100.000 fr.); Limoges (100.000 fr.); Lyon (20 millions); Marseille (50 millions); Rennes (100.000 fr.); Rouen (100.000 fr.); Strasbourg (300.000 fr.); Toulouse (1,5 million).

L'équipement des maisons de la Radio absorbera 120 millions, dont une tranche de 20 millions pour 1944.

Studios, théâtre, sonorisation

La grande nouveauté sera le théâtre radiophonique (20 millions). La construction de studios provisoires absorbera 16 millions, en attendant les maisons de la Radio. L'équipement fixe de prise de son coïncide avec celui de ces maisons; l'équipement mobile du son ressort à 17 millions, dont 9 pour 1944.

Un crédit de 500.000 francs est prévu pour l'étude de prototypes d'appareils de sonorisation, en particulier de haut-parleurs de qualité (200.000 francs pour 1944).

Télévision

La télévision n'est pas oubliée : 30 millions pour les studios et autant pour l'installation des bureaux; deux tranches de 20 millions sont inscrites pour 1944.

L'équipement de la station de Paris ressort à 42,5 millions, dont 11 millions pour 1944.

Les essais de matériel de télévision de Bordeaux, Lille, Lyon et Marseille (2 millions) absorberont 1 million en 1944.

Enfin, le matériel de prise de vue compte pour 2 millions, dont 0,5 pour 1944 (matériel mobile).

Les câbles spéciaux

Des câbles spéciaux à fréquence de coupure élevée relieront les émetteurs aux studios (8,6 millions, dont 2 pour 1944) et aussi le centre de modulation de la capitale aux studios de Paris (2 millions, dont 1 pour 1944).

En résumé, pour l'ensemble du programme des stations, le devis s'élève à 667 millions. En principe, 144 ont été absorbés par les exercices antérieurs, 158 doivent l'être cette année et 365 sont reportés sur l'avenir.

Pour l'équipement et l'outillage, le total est de 550 millions, dont 175 pour les années précédentes, 73 pour 1944 et 302 pour le futur.

Esérons que ce beau programme sera, en dépit des circonstances peu favorables, exécuté au mieux pour le plus grand prestige de notre radiodiffusion nationale.

Création du Comité d'organisation de l'équipement et des branches annexes de l'électricité

Deux comités d'organisation viennent de disparaître : celui des entreprises d'équipement électrique (C.O.E.E.E.) et celui de la distribution et de la vente du matériel électrique et radioélectrique, fondés respectivement le 18 novembre 1942 (décret n° 3.516) et le 19 septembre 1941.

Ils sont remplacés par un organisme unique : le Comité d'Organisation de l'Équipement et des branches annexes de l'Électricité, créé par décret n° 2.826 du 21 octobre 1943 (J. O. du 23 octobre 1943).

Les entreprises rattachées au C.O.E.B.A. sont :

a) Entreprises qui, mettant en œuvre des matériaux et du matériel électrique de toutes provenances, réalisent des ensembles destinés à produire, distribuer ou utiliser l'énergie électrique sous toutes ses formes;

b) Entreprises qui vendent au détail ou entretiennent le petit matériel électrique;

c) Entreprises qui vendent en gros ou au détail du matériel radioélectrique d'amateurs : récepteurs de radiodiffusion, appareils de sonorisation et leurs pièces détachées, ainsi que celles qui réparent et dépannent ce matériel qu'elles ne construisent pas.

Outre le Comité de direction et le conseil tripartite, le nouveau comité comprend quatre groupes professionnels :

Groupe I. — Grosse installation normalement utilisée dans les travaux de génie civil.

Groupe II. — Petite et moyenne installation normalement utilisée dans l'industrie, l'agriculture et le bâtiment. Réparation.

Groupe III. — Commerce de détail du petit matériel électrique.

Groupe IV. — Vente en gros ou en détail du matériel électrique.

Par décret n° 2.828 du 21 octobre 1943 (J. O. du 23 octobre), ont été nommés : président responsable : M. Boulay de la Meurthe; membres du Comité de direction : MM. L. Esbran, J. Verger, P. Rohet et R. Moutaillier.

Groupes complémentaires du Comité d'organisation des Industries de la Construction électrique

Le décret n° 2.827 du 21 octobre 1943 vient de compléter comme suit le C.O.C.E. L.E.C. par les deux groupes suivants (J. O. du 23 octobre 1943) :

Groupe XXI. — Fabrications diverses d'accessoires qui ne trouvent pas place dans les vingt premiers groupes.

Groupe XXII. — Commerce de gros du petit matériel électrique.

Ce même décret a nommé membre du C.O.C.E.L.E.C. M. Edmond Cosset.

La construction sans autorisation des émetteurs de T.S.F. est interdite

L'interdiction de mettre en construction des postes émetteurs de radiodiffusion, radiotéléphonie et radiotélégraphie vient d'être prononcée par la décision SR 3 du secrétaire à la répartition en date du 26 octobre 1943 (Journal officiel du 30 novembre 1943). Pour les matériels en cours de construction, une déclaration est adressée au secrétaire à la répartition, qui indique la nature, les caractéristiques essentielles de l'émetteur, son destinataire, sa date de mise en fabrication, sa date probable d'achèvement, l'état d'avancement actuel des travaux. C'est au secrétaire qu'il incombe de décider si la fabrication doit être arrêtée ou poursuivie. Dans le second cas, la décision indique si le constructeur doit livrer le poste à celui qui le lui a commandé ou à tel autre destinataire qui lui est imposé. Rappelons que, pour les radio-récepteurs, l'interdiction de fabriquer remonte au 1^{er} décembre 1942 (avec tolérance d'achèvement jusqu'au 31 décembre 1942) et l'interdiction de vendre au 31 mars 1943.

A propos du déblocage des récepteurs

Pour prendre possession des appareils, l'attributaire doit en verser le montant au vendeur ou consigner le cas échéant une somme égale à la valeur actuelle des postes. Il s'agit non de la valeur d'achat, mais du prix obtenu par l'application des arrêtés de fixation de prix publiés par le Service central des Prix. Après inventaire, le transfert des radiorécepteurs est opéré. Les constatations sur l'état ou le prix des postes sont tranchées par expert. Les frais de transfert et de conservation restent à la charge de l'acheteur.

La soudure à l'argent

Bien que l'argent soit actuellement rare, la Westinghouse Electric Co vient de prendre un brevet pour l'utilisation de la soudure cuivre-argent pour les appareils électriques à courant faible (récepteurs). Les soudures à l'argent sont meilleures que les soudures à l'étain.

Notre numéro de Mars, en dehors de la fin de l'article de J. FREULON, sera consacré à la télévision.

SAVEZ-VOUS que nous réparons soigneusement et avec rapidité tous les **appareils de mesures** ?

SAVEZ-VOUS que vous trouverez dans nos magasins **300 modèles de PIÈCES DÉTACHÉES** pour
APPAREILS DE MESURES
GÉNÉRATEURS
AMPLIS - TÉLÉVISION
etc..., etc... ?

USINE :
93, rue Compans
PARIS 19^e
Tél. BOT 88-18 et 20-48

PURSON
MESURES

Services commerc. :
70, r. de l'Aqueduc
PARIS 10^e
Tél. NOR 15-64 et 05-09

PUBL. RAPPY

ACRM Condensateurs
AÉRO
Bobinages
AÉROFIX

CETTE MARQUE GARANTIT LE SUCCÈS POUR L'AVENIR

Matériel Professionnel
EMISSION
RECEPTION

A.C.R.M. 18, rue Saisset
MONTROUGE (SEINE)
Tel.: ALÉSIA 00-76

RAPPY

assurez-vous,
pour l'après-guerre,
la représentation d'une
marque de qualité
ayant fait ses preuves

LEMOUZY.

LA MARQUE FRANÇAISE DE HAUTE QUALITÉ

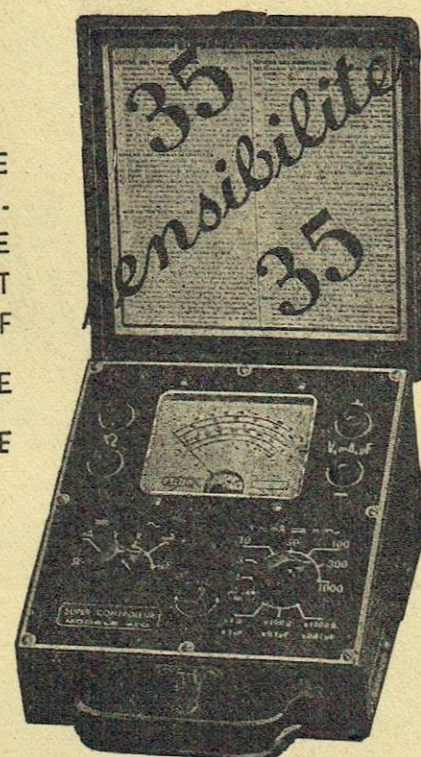
est spécialisé depuis 28 ans
uniquement en T.S.F.
C'est la meilleure garantie.

LEMOUZY

63, Rue de Charenton - Paris-XII^e
DIDEROT 07-74 & 75

**CONTROLEUR
UNIVERSEL 470**

VOLTMÈTRE
MICRO ET MILLI-
AMPÈREMÈTRE
CONTINU ET
ALTERNATIF
OHMMÈTRE
CAPACIMÈTRE



15, Av. de Chambéry
ANNECY (H.-S.)
Téléphone : 8.61
Téleg. : RadioCortex

CARTEX

Agent pour Seine et S.-& O.
R. MANCAIS
15, Faub. Montmartre
PARIS
Téléphone : PRO 79-00

LIVRAISONS ASSURÉES DÈS A PRÉSENT

14 années d'expérience

OREOR

BOBINAGES
AMATEURS
& PROFESSIONNELS

9 & 11 Passage DARTOIS-BIDOT, S' MAUR (SEINE) Tél. GRA 05-33 & 05-34

LE PICK-UP **TELLA** DE QUALITÉ

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

A. CHARLIN
181^{re} R^{te} de Châtillon, MONTROUGE - ALÉ 44-00

ANCIEN/ ET/ BAC

23 rue aux OURS
PARIS 3^e TEL. ARCHIVES 50.42
50.43

CRÉATEUR EN FRANCE DU RIVET RADIO
Tous les Cèllets Rivets - Cosses - Capsules et toutes Pièces
découpées Machines et Accessoires de pose pour T.S.F.

1783

POUR VOTRE LABORATOIRE D'ÉTUDES

vos essais ondes T. C., mesures et autres applications demandant une H. T. stable,

Les Laboratoires ROCHAT ont étudié pour vous une

BOÎTE D'ALIMENTATION STABILISÉE adaptée à tous vos besoins pour secteur 50 P., 110 à 240 v.

H. T. stabilisées 0 à 560 v., prises tous les 70 v., sous 80 millis (autres modèles à l'étude).

Polarisations réglables, 0 à — 20 v. 0 à — 70, 0 à — 140. 12 prises B. T. pour toutes tensions courantes.

Adoptée par les Laboratoires de la Radiodiffusion Nationale et les grandes administrations.

NOTICES SUR DEMANDE - LIVRAISON IMMÉDIATE

Amplificateurs : Cinéma et Sonorisation

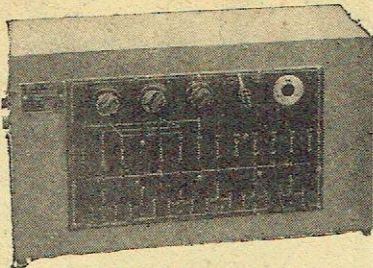
Lampemètres : ROCHAT HAMPSTEAD

LABORATOIRES ROCHAT

S. A. R. L. Capital 300.000 francs

3, Villa Moderne, 3, PARIS-XIV^e — Tél. : SUFFren 71-81

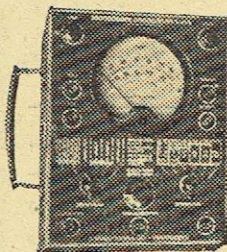
PUBL. RAPPY



F. GUERPILLON & C^{ie}

64, av. Aristide-Briand, MONTRouGE (Seine) - Tél. : ALE 29-85, 86
Ancienne route d'ORLÉANS A 200 m. de la Porte d'ORLÉANS

APPAREILS DE MESURES ÉLECTRIQUES INDUSTRIEL
DE TABLEAUX DE CONTRÔLE ET DE LABORATOIRES



5 TYPES DE CONTRÔLEURS
UNIVERSELS :

13 K, 1333, 333, GM, 432

MULTIMÈTRE Z 41, 1 à 75 sensibilités
échelle de 100 $\frac{m}{m}$

ADAPTATEUR OR

pour mesure des capacités et résistances avec 13 K

Notices et tarifs franco sur demande

UNE MARQUE APPRÉCIÉE



RECEPTEURS DE QUALITÉ

UNE MARQUE D'AVENIR

S.E.F.E.D.

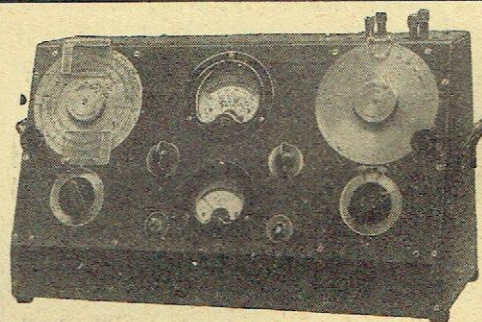
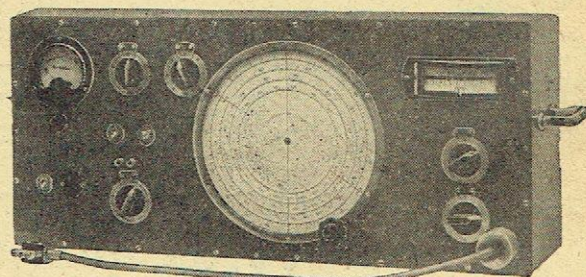
1, Av. Rond. CHOISY-le ROI (SEINE)

Tél. : BELLE-ÉPINE 08-23 & 08-24

PUBL. RAPPY

GÉNÉRATEUR DE SIGNAUX

pour ondes métriques et décimétriques



**Q.
MÈTRE**

50 Mcs

50 Kcs

THERMO-COUPLES H.F. de 5 ma. à 200 amp.

à grand coefficient de surcharge

(Modèles spéciaux pour ondes ultra-courtes)

ATELIERS J.-L. AMIOT

21, Avenue Gourgaud, PARIS-17^e - Tél. GAL 99-70

PUBL. RAPPY

PETITES ANNONCES

FIRME BELGE désire entrer en relation avec firme française s'occupant fabrication électrique radio orgue. Ecrire à Hamond, hôtel Altona, 166, rue du Faubourg-Poissonnière, Paris.

Recherche LAMPÈMÈTRE PHILIPS, type PS. TT., même mauvais état. Faire offre à L. MABILLE, 102, avenue de Paris, CHALON-SUR-SAONE.

A vendre "SUPERANALYSEUR 405" CIMEL, 20.000 ohms par volt, neuf, 6.500 fr. BOULANGER, 5, boulevard de Charonne (11^e), VOL. 04-40.

S.S.M. RADIO 127, Faub. du Temple, PARIS-10^e - Tél. : NORD 10-17

Condensateur "MICARGENT" au mica métallisé pour H. F.

Modèle nu — Grattable pour M. F.
Type professionnel — Boîtier stéatite
Type Marine — Emission petite puissance

PUBL. RAPPY

FONDE EN 1878 BREVETS, MARQUES, MODELES
CABINET FABER
34, rue de Petrograd - PARIS
EUR 34-34
DOCUMENTATION N°10 *gratuite!*



Ecrivez-nous

VOTRE AVENIR EST DANS L'ÉLECTRICITÉ

Cours le
JOUR le SOIR



Cours par
CORRESPONDANCE

ECOLE CENTRALE DE T-S-F

12 rue de la Lune PARIS 2^e

Telephone Central 78-87

Annexe : 8, Rue Porte de France à Vichy (Allier)

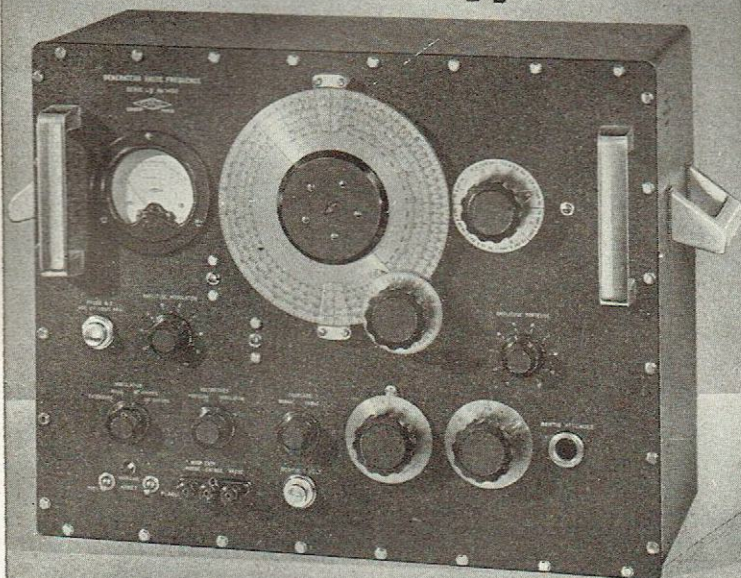


Ecrivez-nous

PUBLICITÉS RÉUNIES



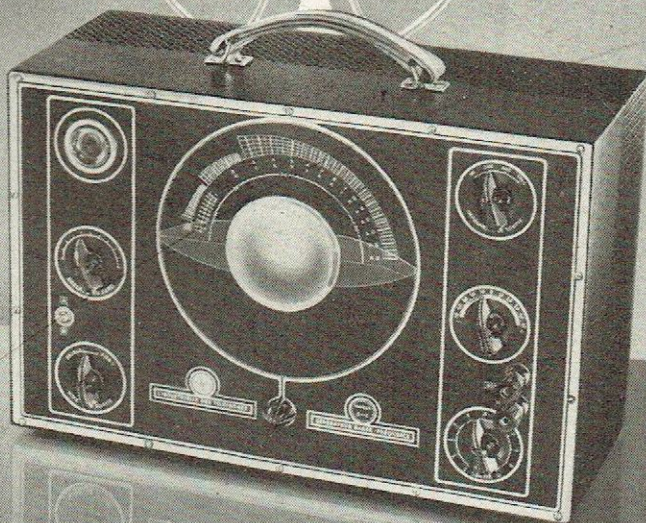
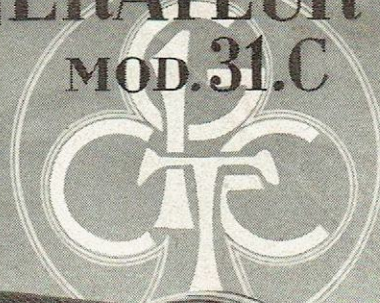
NOUVEAU
GÉNÉRATEUR H.F.
Type L3



Représentant en Zone non Occupée
Établissements ROJAT, 158, Rue de Vendôme. LYON

GÉNÉRATEUR B.F.

MOD. 31.C



L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES
2, RUE DES ENTREPRENEURS. PARIS. TÉL. VAU. 38-71

PUB. RAPH

VOLTMÈTRE ÉLECTRONIQUE



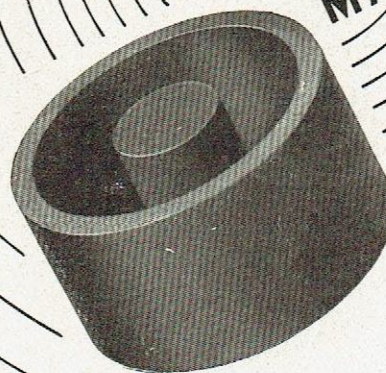
GÉNÉRATEUR H.F.
GÉNÉRATEUR B.F.
CONDENSATEUR
ÉTALON
ONDE MÉTRE
HÉTÉRODYNE
VOLTMÈTRE
ÉLECTRONIQUE
Q. MÈTRE. WATTMÈTRE
PONT DE DISTORSION
— DÉTECTEUR —
QUADRATIQUE
SPECTROGRAPHE
PANTOGRAPHES
CUVE D'ANALOGIE

GEFFROY & C^{IE}
CONSTRUCTEURS

9, Rue des CLOYS, PARIS 18^e
TÉL: MONTMARTRE 29-28



LE NOYAUX MAGNÉTIQUES



Publi Corat

...ET TOUT CE QUI CONCERNE LA B.F.

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ
41, RUE ÉMILE ZOLA, MONTREUIL (SEINE)
TEL. AVRON 39-20

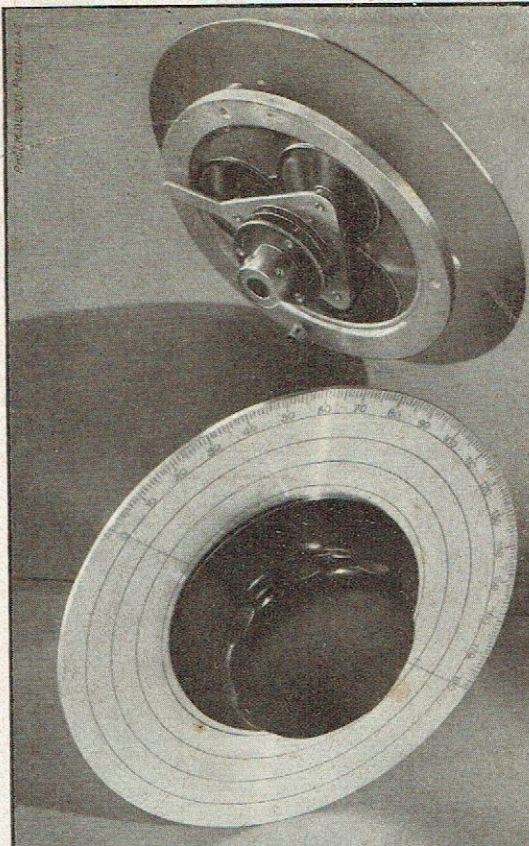
FERRIVOX

98, AV^{ES} S^T LAMBERT
NICE - TÉL. 856-65



MODÈLES ÉTALES
DE 90^{MM} à 460^{MM}
ET DE 1 à 30 WATTS

HAUT-PARLEURS
ÉLECTRODYNAMIQUES
À EXCITATION SÉPARÉE
OU AIMANT PERMANENT
POUR LA RADIO-DIFFUSION
ET LE CINÉMA - MICROPHONES



**DEMULTIPLICATEUR
EPICYCLIQUE**

RAPPORT 10:1

OMEGA

SOCIÉTÉ
ANONYME

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

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



PHOT. M. DUFUIS
PUB. COIRAT

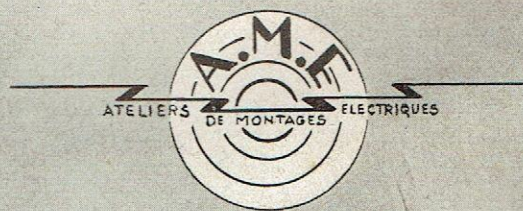


TRANSFOS
POUR ÉTUDES
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
(A L'ÉTUDE)



LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ
41, RUE EMILE ZOLA - MONTREUIL S/S-BOIS - Seine
Tél. AVRON 39-20

FOURNISSEUR DU L.N.R.



RECEPTEUR RADIOTELEGRAPHIQUE
DE TRAFIC
Type 5G.13

SUPERHETERODYNE
GAMME: 500 A 20.000 MÈTRES

ATELIERS DE MONTAGES ÉLECTRIQUES
54, Rue du Théâtre - Paris