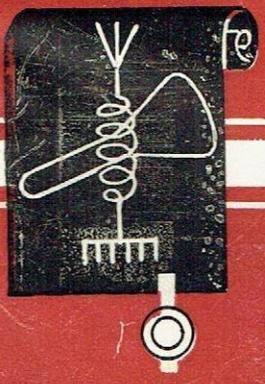
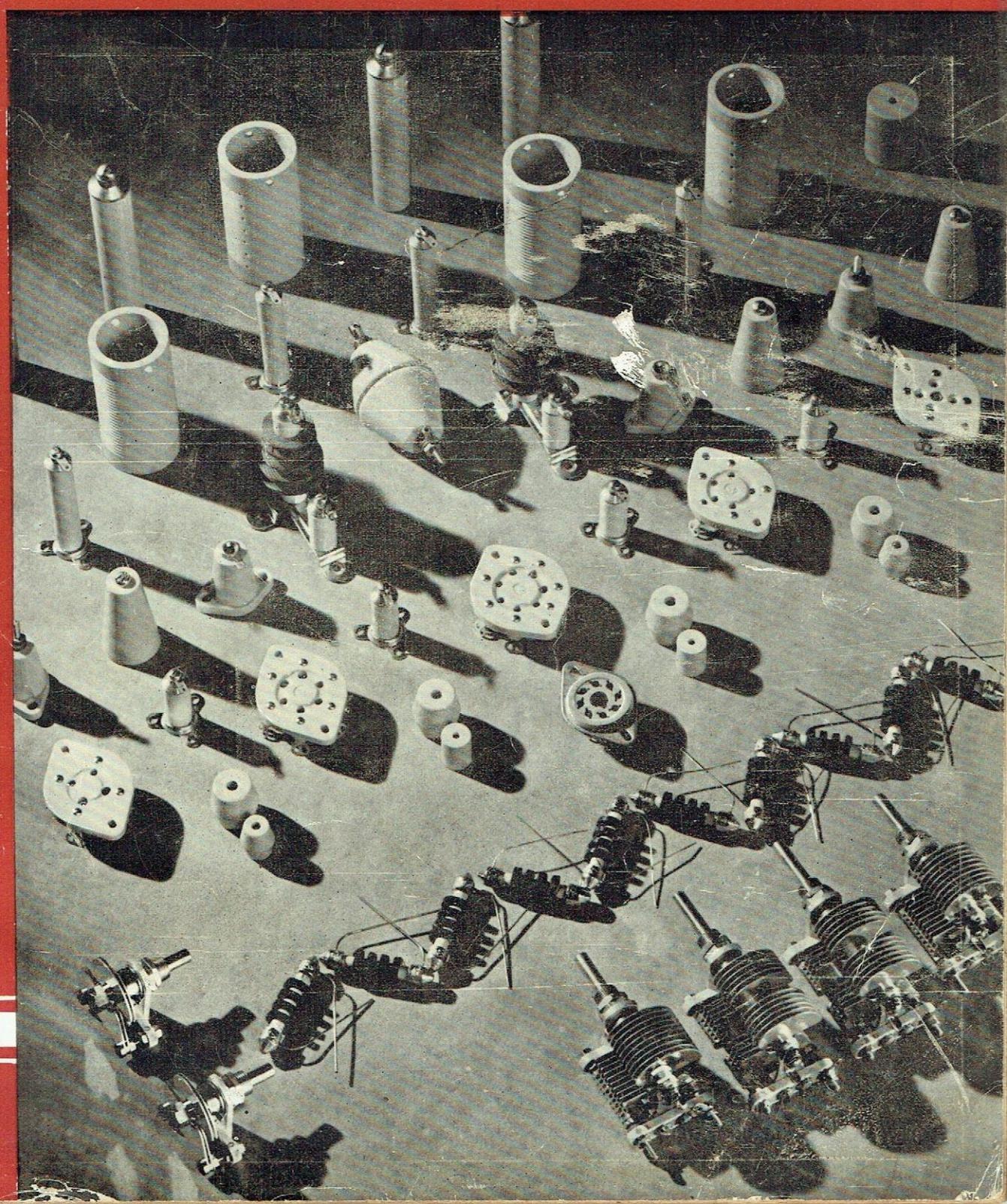
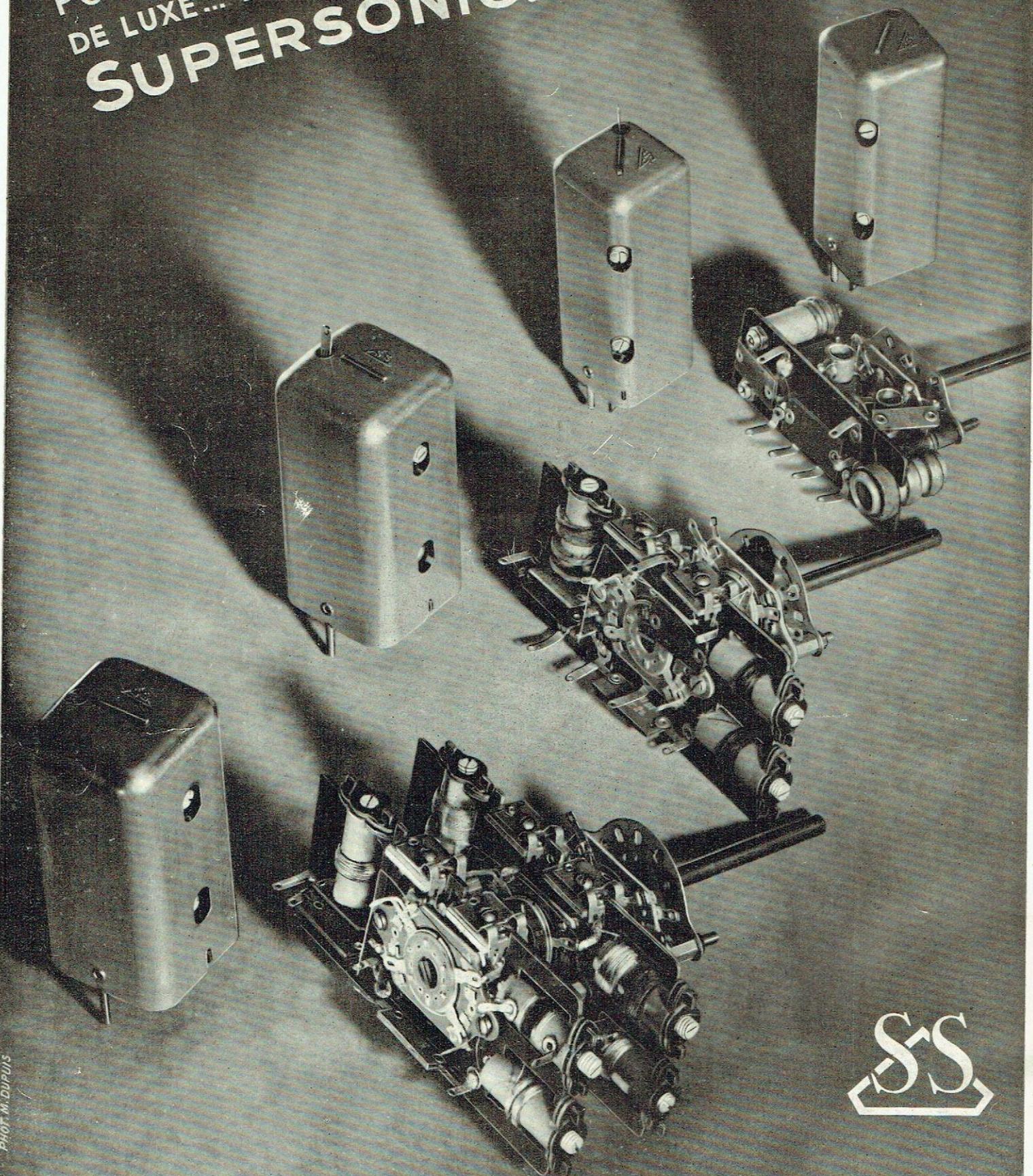


# la radio française

Radiodiffusion  
Télévision  
Electronique  
Organisation  
professionnelle



**CONSTRUCTEURS..!!**  
POUR VOS POSTES MINIATURES COMME POUR VOS POSTES  
DE LUXE... EMPLOYEZ LES BOBINAGES A HAUT RENDEMENT  
**SUPERSONIC.**



PHOT. M. DUPUIS



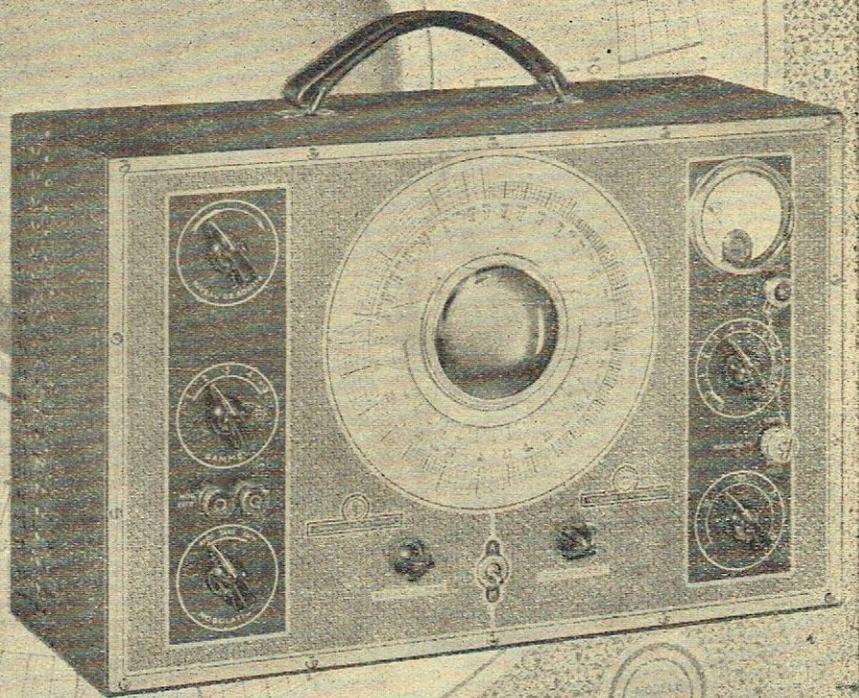
**SUPERSONIC**  
BOBINAGES - MATÉRIEL PROFESSIONNEL

59, Rue de l'AQUEDUC. PARIS  
TÉL: NOR. 79-64

# L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES

## GÉNÉRATEUR HAUTE FRÉQUENCE 41. B.

Étalonné en tension de sortie  
de 100 KC à 31 MC  
de 0,5 pV à 0,1 V



2. Rue des ENTREPRENEURS . PARIS XV<sup>e</sup>. Tél: Vau. 38-71

# *Economie de matières*

DANS LE POSTE  
SUPPRESSION DES  
BLINDAGES 3 FOIS  
PLUS LOURDS QUE  
CEUX DU TUBE MG.  
DIMENSIONS PLUS RÉ-  
DUITES DU CHASSIS.  
CONNEXIONS RACCOURCIES



DANS LA LAMPE  
SUPPRESSION DU CULOT  
BAKELITE RÉDUIT A UNE  
PASTILLE "OCTAL". SUP-  
PRESSION DE LA PATE A CU-  
LOTER. DIMINUTION DE LON-  
GUEUR DES CONDUCTEURS.  
REPLACEMENT DES PRODUITS  
DE MÉTALLISATION (Cuivre,  
Bronze, Laque etc) PAR UN MÉTAL  
FRANÇAIS : L'ALUMINIUM

*Blindage rigoureux - Régularité parfaite*  
DES TUBES

*Rendement optimum...*  
STANDARD

# VISSEAUX

PROMOTEUR EN FRANCE DE LA LAMPE MÉTAL-GLASS

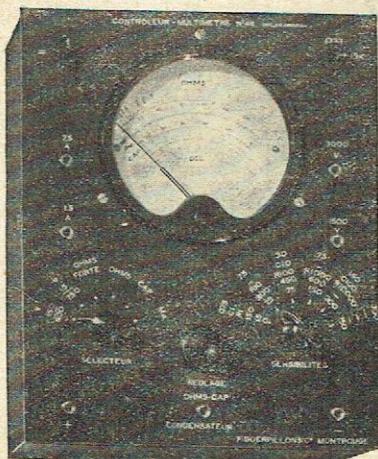
J. VISSEAUX 88, quai Pierre Scize LYON

**MG**

PARIS Agence Visseaux 103 rue Lafayette

# F. GUERPILLON & C<sup>IE</sup>

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



## UNE NOUVELLE CRÉATION LE MULTIMÈTRE N° 411

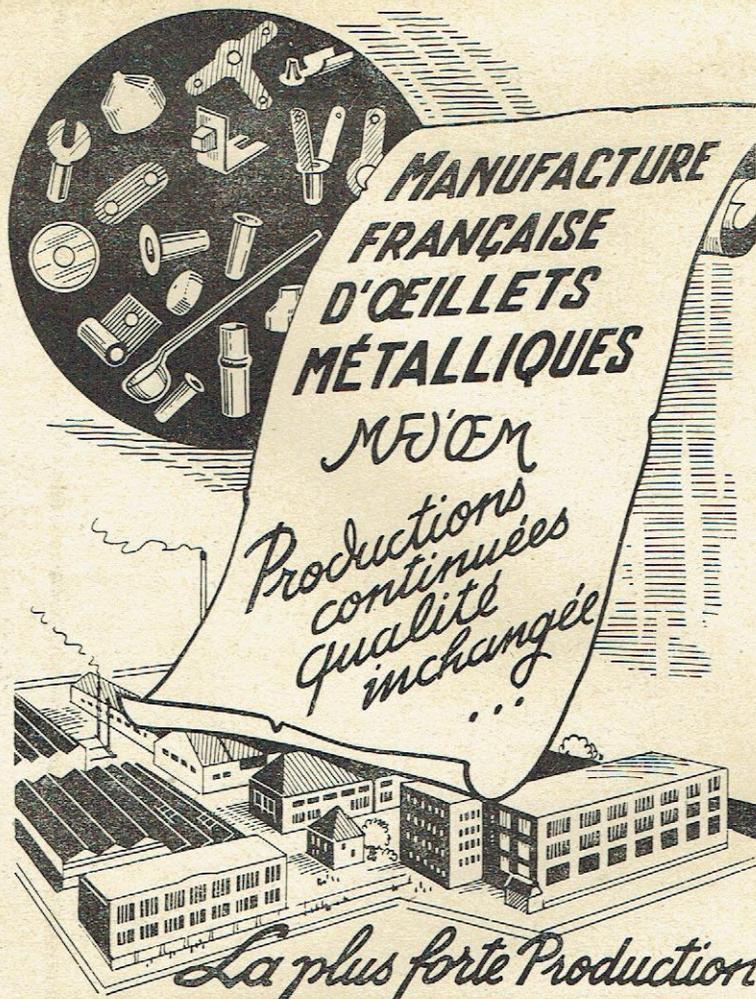
- 1° Toutes les mesures sur deux prises de courant.
- 2° Changement de sensibilités par commutateurs.
- 3° Résistance interne de 1300 ohms sur CONT. et ALT. et de 13.000 ohms sur CONT.
- 4° Echelles de 100 m/m de longueur.

Nombre d'Echelles de MESURES

- 10 TENSIONS, continu, 1300 ohms par volt : de 1,5 V à 3000 V
- 10 TENSIONS, alternatif, 1300 ohms par volt : de 1,5 V à 3000 V
- 12 TENSIONS, continu, 13000 ohms par volt : de 0,15 V à 600 V
- 8 INTENSITÉS en continu, de 75 microampères à 7,5 A
- 7 INTENSITÉS en alternatif, de 750 microampères à 7,5 A
- 10 OUTPUTMÈTRE.
- 10 DECIBELMÈTRE, de - 14 decibels à + 46 decibels
- 5 OHMMÈTRE, de 0,5 ohm à 5 Megohms
- 3 CAPACIMÈTRE, de 0,0025 m. f. d. à 10 m. f. d.

75 SENSIBILITÉS dimensions : 250 x 200 x 120 mm.

NOTICES ET TARIFS FRANCO SUR DEMANDE

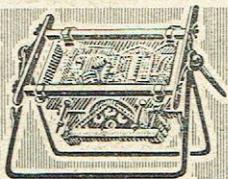


*La plus forte Production*

64, Boulevard de Strasbourg PARIS<sup>X</sup> TEL. BOTZARIS 72-76-77-78

## TOUT L'OUTILLAGE DU DÉPANNÉUR

BERCEAU DE MONTAGE ET DE DÉPANNAGE



FERS A SOUDER résistance sur stéatite, GARANTIS UN AN



PERFORATEURS ET TRÉPANS



TROUSSE D'OUTILLAGE



Clés en tube  
Tournevis à padding  
Clés à trimmer  
Perforateurs et trépons  
Grip-fils — Pick-fils  
Clés flexibles, etc., etc.



Demandez le catalogue



ET<sup>S</sup> Aim. CHABOT

34-36, Avenue Gambetta, Paris (20<sup>e</sup>) ROQ. 03-02

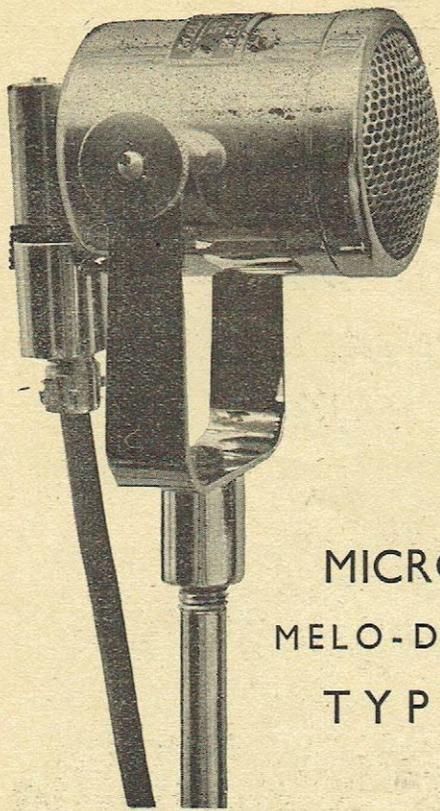
# LE NOYAU MAGNÉTIQUE

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

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

Publi Corrat

Pub. A. GIBERT



MICROPHONE  
MELO-DYNAMIQUE  
TYPE 55-A

LE MICROPHONE DE LA  
RADIODIFFUSION FRANÇAISE

MELODIUM - 296, RUE LECOURBE - XV<sup>E</sup>

en **1941**  
mieux qu'en 1938

GIRAUD FRÈRES

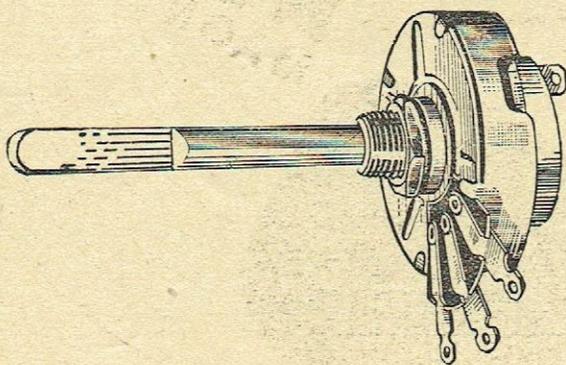
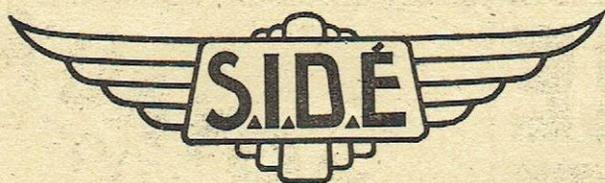


PARIS

Malgré les difficultés actuelles,  
grâce à leur conception technique  
et aux nouveaux procédés de  
fabrication, *nos POSTES*  
sont d'une qualité supérieure  
aux meilleurs récepteurs  
d'avant guerre.



ÉTABLISSEMENTS  
**GIRAUD FRÈRES**  
CONSTRUCTEURS  
79 AVENUE d'ITALIE - PARIS 13<sup>e</sup> - GOB : 29-51



**POTENTIOMÈTRES**  
pour T.S.F. - Télévision - Industriels  
**CONTACTEURS ROTATIFS**  
**PICK-UP**

.....  
**Société Industrielle d'Electrotechnie**  
35, Avenue Simon-Bolivar, PARIS (XIX<sup>e</sup>)  
Téléphone : BOTzaris 90-06

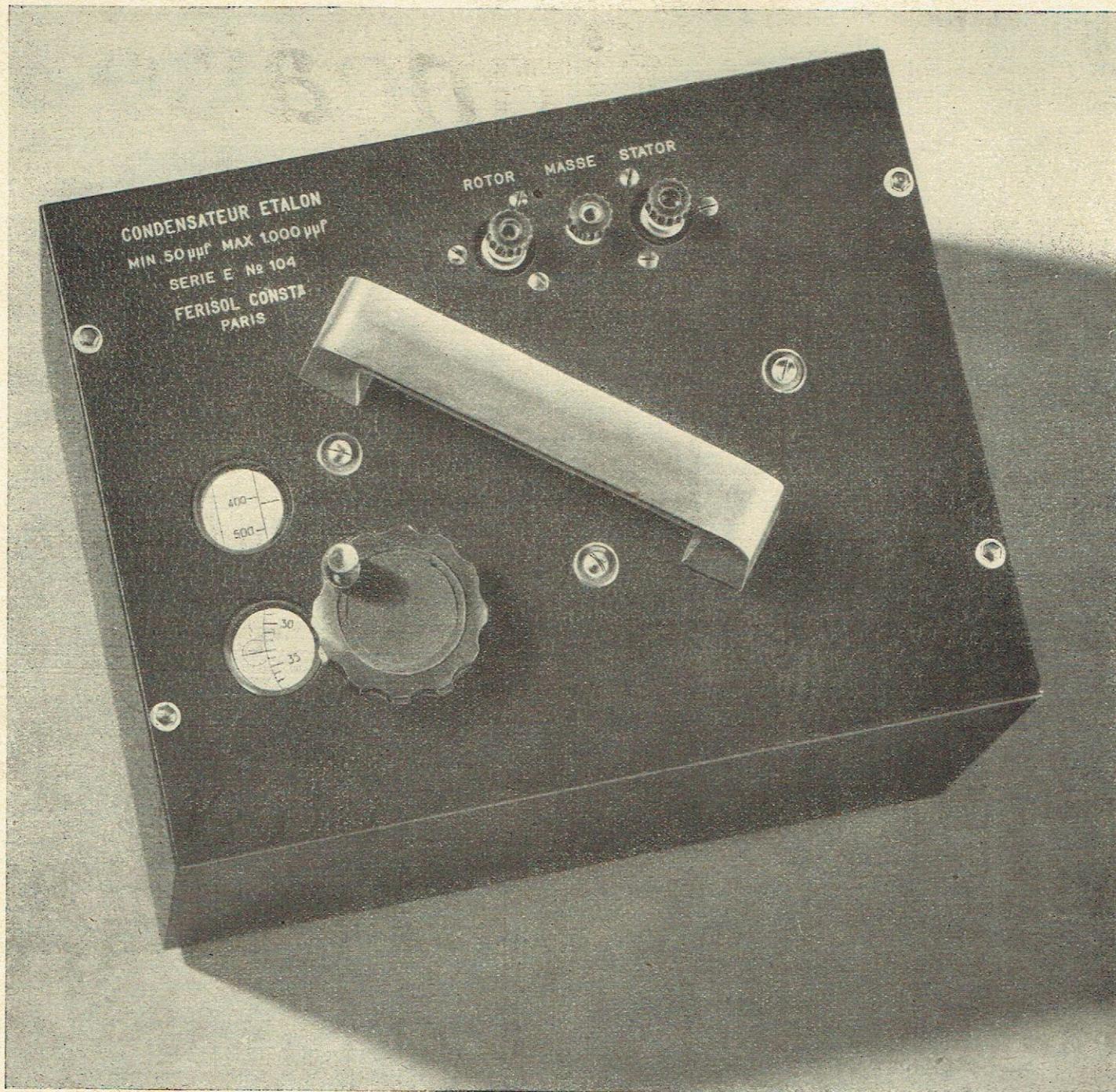
**MENDE**

*La plus importante fabrique  
allemande de récepteurs*

..... se tient à la  
disposition de  
MM. les Revendeurs  
pour leur fournir  
la documentation de  
ses SUPERS 1942

**RADIO-MENDE**

Etablissements H. WEEGE  
64, rue la Boétie, PARIS (8<sup>e</sup>) Tél. ELYsées 98-69



Générateurs HF, type L2, 50 Mc 20 Kc. .. .. .	Poids	45 kgs.
Générateurs BF. type C, 10 à 20.000 pps 3 watts .. ..	Poids	50 kgs.
Voltmètres Electroniques, série A, 0% à 150%, .. ..	Poids	10 kgs.
Wattmètres, série N, 5 watts. Impédances 2,5 à 20.000 ohms.	Poids	10 kgs.
Q mètres, série A, 50 Mc à 20 KC. Q, de 0 à 500.. ..	Poids	45 kgs.
Condensateurs Etalons, 50 à 1000 µµf. .. .. .	Poids	8 kgs.

Appareils de Physique.

# la radio française

REVUE MENSUELLE  
Radio-diffusion — Télévision  
Electronique — Organisation  
professionnelle

Rédacteur en Chef :  
Marc CHAUVIERRE

La Radio Française est servie en zone non occupée. Pour les abonnements et la commande de numéros, s'adresser notamment à nos correspondants, libraires, dans les villes suivantes :

**Avignon** : DAILHE, 10 bis, rue de la République. — **Béziers** : CLARETON, allées Paul-Riquet. — **Clermont-Ferrand** : DELAUNAY, 40, avenue des Etats-Unis. — **Grenoble** : ARTHAUD, 23, Grande-Rue. — **Limoges** : DUVERGER, 15, boulevard Carnot. — **Lyon** : CAMUGLI, 6, rue de la Charité; LAVANDIER, 5, rue Victor-Hugo. — **Marseille** : Librairie de la Faculté, 118, la Cannebière; MAUPETIT, 144, la Cannebière. — **Montluçon** : CHAUBARON, 56, boulevard de Courtais. — **Montpellier** : VALAT, 9, place Chabaneau. — **Narbonne** : FIRMIN, 54, rue Jean-Jaurès. — **Nice** : VERDOLLIN, 36, boulevard Mac-Mahon. — **Nîmes** : BONIOL-BECHARD, 12, boulevard Alphonse-Daudet. — **Pau** : GRENIER, 3, rue Henri-IV. — **Saint-Etienne** : DUBOUCHET, 2, rue du Général-Foy. — **Tarbes** : ETCHEVERRY, rue des Grands-Fossés. — **Toulon** : BONNAUD, 4, rue Adolphe-Guise; REBUFA, 21, rue d'Alger. — **Toulouse** : CAZER, 7, rue Ozenne; ROYER-LEBON, 52, rue Alsace-Lorraine. — **Vichy** : ARFEUILLE, 76, rue de Paris.

REDACTION ET ADMINISTRATION  
92, rue Bonaparte, Paris  
Tél. : Rédaction : DAN 01-60



SOCIÉTÉ À RESPONSABILITÉ LIMITÉE  
AU CAPITAL DE 1.200.000 FRANCS

EDITEUR

Administration : DAN 99-15

Le numéro .. .. . Frs 10

Abonnements :  
France et Colonies .. . . . Frs 90  
Etranger .. . . . Frs 140  
— (tarif réduit) .. . . . Frs 123  
C. Ch. Paris 75-45

SOMMAIRE N° 11 DÉCEMBRE 1941

## COUVERTURE

Quelques pièces détachées que la Société Française « National » peut mettre à la disposition du marché français : condensateurs jusqu'à 10.000 volts, boutons, cadrans démultiplicateurs, etc.

## TELEVISION ..... 261

par Marc CHAUVIERRE

On répare beaucoup actuellement de la télévision ; notre rédacteur en chef s'en réjouit, mais il estime que le problème des programmes est beaucoup plus difficile à résoudre que le problème technique.

## UN GENERATEUR DE SIGNAUX RECTANGULAIRES ..... 262

Aucun appareil de mesure ne peut remplacer le générateur de signaux rectangulaires pour mettre en évidence les imperfections des systèmes essayés. C'est pourquoi cette étude intéressera vivement nos lecteurs.

## QUELQUES DONNEES TECHNIQUES ET PRATIQUES SUR LES AMPLIFICATEURS BASSE FREQUENCE ALIMENTES SUR LE SECTEUR SANS TRANSFORMATEURS (Suite) ..... 266

par le Laboratoire de « La Radio Française »

## SYSTEMES DE MODULATION A HAUT RENDEMENT .... 271

par Hugues GILLOUX

## LE RONFLEMENT DANS LES GENERATEURS BF ..... 275

par André FERRAND

## LA STABILISATION DES ALIMENTATIONS ..... 276

par André FERRAND

## ESSAI D'UN RECEPTEUR RADIO-LL « SYNCHROVOX 642 A » ..... 278

## REVUE DE PRESSE TECHNIQUE FRANÇAISE ET ETRANGERE ..... 280

(Le calcul des condensateurs variables pour oscillateurs basse fréquence.)

## NOS COLLABORATEURS ..... 283

## INFORMATIONS ..... 285

259

LES POSTES  
**SLAM**

21 ANS  
D'EXPIÉRIENCE  
ET DE SUCCÈS

■  
DISTRIBUTEUR  
EXCLUSIF :

**LE MATÉRIEL  
SIMPLEX**

4, rue de la Bourse à PARIS (2<sup>e</sup>)

Téléphone : RICHELIEU 62-60

**RADIODIFFUSION  
RADIOGUIDAGE**  
*et*  
**TOUT LE MATÉRIEL**  
*de*  
**C.S.F.**



SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE  
DES PROCÉDÉS LOTH

11, RUE ÉDOUARD NORTIER, NEUILLY-S/SEINE  
MAILLOT : 77-71 - 72 - 73 - 74

USINES A ATHIS-DE-L'ORNE (ORNE)

A. G.



PROCÉDÉ BREVETÉ

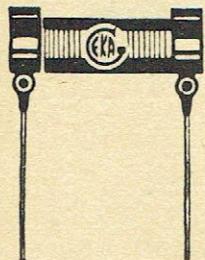
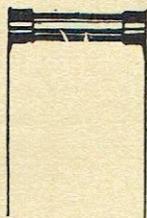
41, Grande Rue  
PLESSIS-ROBINSON

**RESISTANCES  
A COUCHE  
CONDUCTRICE**

1/4 à 3 watts

Stabilité - Sécurité - Précision  
Absence de tous crachements

Sur demande  
précision jusqu'à  $\pm 0,5\%$



**CONDENSATEURS FIXES  
AU MICA ARGENTÉ**

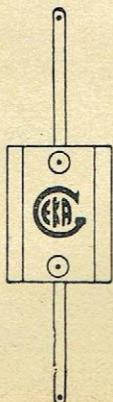
Tout mica  
Angle de perte minima  
Précisions jusqu'à  $\pm 0,5\%$   
Type grattable

*Souvent copiées. Jamais égalées*

**RÉSISTANCES BOBINÉES**

2 à 100 watts

Étalonnage précis  
Contrôle minutieux



PUBLI COIRAT

**ATTÉNUATEURS**  
TOUTES STRUCTURES  
(ladder, mélangeur, ligne en gamma, en T, etc.)  
Symétrique, Double, etc.

**APPAREILS DE CONTROLE  
DE LABORATOIRE**

**LIE**

- Boîte de résistances à 4 décades
- Boîte de capacité à 3 décades
- Boîte de self à 3 décades
- ■
- Noyaux Magnétiques
- ■
- TRANSFORMATEURS B. F.
- SELFS PICK-UP GRAVEURS

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

NOTICES SUR DEMANDE

# TÉLÉVISION

Où N reparle beaucoup de télévision en ce moment, et nul autre plus que moi ne saurait s'en réjouir. Ce sont surtout les récentes expériences de Henri Defrance, à Lyon, qui ont remué l'opinion publique. D'ailleurs, que de bêtises n'a-t-on pas encore écrit tout récemment à ce sujet, et les journalistes des quotidiens qui abordent la question feraient bien de se documenter un peu plus sérieusement ! Cela me rappelle le temps où moi-même (il y a cinq ou six ans) je faisais quelques essais de télévision sur l'antenne de Radio-Lyon, grâce à l'obligeance de son directeur, M. Anglade, que je tiens encore à remercier de sa bonne volonté et de son indulgence.

La presse ayant alors été conviée aux expériences, n'ai-je pas eu la surprise de trouver, le lendemain, dans un quotidien de Lyon, ce titre : « Un ingénieur parisien a réussi la transmission des images et de la couleur ! »

J'utilisais, à la réception, un tube au néon modulé dont la lumière est rose. Le brave rédacteur avait cru que le rose qu'il voyait à la réception correspondait à la couleur du visage, et était obtenu par un artifice technique.

On a aussi beaucoup insisté sur le nombre de lignes. Il semble, en effet, que la course aux linéatures élevées n'ait pas été arrêtée par les événements, et la surenchère continue : 405, 441, 450, 560, 800, etc...

Quand fera-t-on comprendre au public, et même à quelques techniciens, que le nombre de lignes ne signifie rien, et, d'ailleurs, qu'il est aussi facile de balayer un écran à 800 lignes qu'à 400. Ce qui compte, c'est la bande passante utilisable de la chaîne : ampli de départ-émetteur-récepteur-ampli d'arrivée, et il vaut mieux 200 lignes avec 4 mégacycles que 400 lignes avec 2 mégacycles : la linéature d'un système de télévision ne peut pas plus renseigner sur la qualité du système que l'énoncé pur et simple de la sensibilité d'un récepteur ne renseigne sur le parti que l'on pourra en tirer.

\*\*\*

Mais la question n'est pas là. Supposons le problème résolu, et nous voici dotés d'un réseau de télévision. Que va-t-il se passer ?

Il va falloir exploiter cette télévision, et alors se pose un problème que j'estime aujourd'hui plus délicat que le problème technique : le **problème des programmes**. Nous allons certainement avoir sur nos écrans du théâtre télévisé, ou bien une suite de « pièces détachées » d'un intérêt douteux ; par exemple, le gros plan de l'acteur que l'on entend.

Quel intérêt présente la vision, pendant cinq minutes, de la personne qui chante ? Aucun.

Quel intérêt présente le théâtre télévisé, puisque la vue d'ensemble de toute la scène ne permet pas de saisir le jeu des acteurs, et que la liaison psychologique qui existe au théâtre entre l'acteur et le public ne peut pas exister à la télévision ?

C'est pourquoi je ne cesserai de répéter qu'un moyen d'expression aussi nouveau que la télévision demande des formules de spectacle totalement nouvelles et spécialement adaptées.

Mais, me direz-vous, inspirons-nous du cinéma !

D'accord. Réfléchissez simplement à ceci : Pour faire un film représentant une heure de spectacle, on dépense en moyenne trois millions ; cela est possible, puisque le film s'amortit sur un grand nombre de représentations. Mais, pour deux heures de télévision par jour et pour renouveler quotidiennement votre programme, aurez-vous un budget de six millions par jour, soit plus de deux milliards par an ? Non, n'est-ce pas ! Alors, il n'y a rien à faire...

\*\*\*

**Si.** Tout est à faire, mais il faut créer du nouveau, et le problème n'est pas insoluble. Mais, en attendant, je plains cette pauvre télévision qui risque de mourir une fois de plus des expériences que l'on fera à ses dépens.

Marc CHAUVIERRE.

# UN GÉNÉRATEUR DE SIGNAUX RECTANGULAIRES

*On sait que la connaissance des caractéristiques d'un amplificateur en courant sinusoïdal est insuffisante. En particulier, un amplificateur ayant une courbe de réponse amplitude/fréquence correcte peut donner des résultats décevants provenant d'une distorsion de phase importante ou de l'excitation d'un système ayant une fréquence propre sous l'effet d'un phénomène transitoire.*

*Une des meilleures méthodes pour compléter l'étude d'un amplificateur ou d'un système électro-acoustique consiste à appliquer à l'entrée de ce système, un courant rectangulaire de fréquence connue et variable, et d'examiner à l'oscillographe la déformation du courant rectangulaire à la sortie de l'amplificateur ou du système. On met en évidence, de cette façon, ses imperfections et, en particulier, les résonances propres d'un système électro-mécanique alimenté par l'amplificateur (tel que haut-parleur ou graveur).*

LA RADIO FRANÇAISE est heureuse de publier l'étude complète et inédite d'un générateur de signaux rectangulaires.

## Etude préliminaire

Deux solutions sont possibles pour réaliser un générateur de signaux rectangulaires :

1° Utilisation d'un générateur de relaxation donnant des signaux rectangulaires — la fréquence de ces signaux étant déterminée par l'oscillation de relaxation ;

2° Utilisation d'un générateur basse fréquence ordinaire en courant sinusoïdal, et transformation du courant sinusoïdal en courant rectangulaire par suppression du sommet des alternances positives et négatives.

C'est cette dernière solution que nous avons adoptée, car elle permet de définir avec précision la fréquence fondamentale du signal rectangulaire.

Le principe de la méthode est le suivant (voir fig. 1) :

On applique à la grille d'une lampe amplificatrice à grand gain, le courant sinusoïdal provenant d'un générateur (fig. 1 A). On recueille dans le circuit plaque ce même courant amplifié (fig. 1 B). La résistance de charge de la lampe est shuntée par une double diode polarisée de telle façon que, lorsque la tension plaque dépasse une certaine valeur, la résistance de charge se trouve court-circuitée par la résistance interne de la diode qui dans le sens considéré est très faible ; les crêtes du signal sinusoïdal sont ainsi coupées et le signal

obtenu sur la lampe suivante est déjà très voisin du signal rectangulaire (fig. 1 C).

Ce signal semi-rectangulaire est encore amplifié (fig. 1 D) et les

sommets des alternances positives et négatives du signal amplifié sont supprimés une deuxième fois.

A la sortie de la deuxième double diode, on recueille un signal prati-

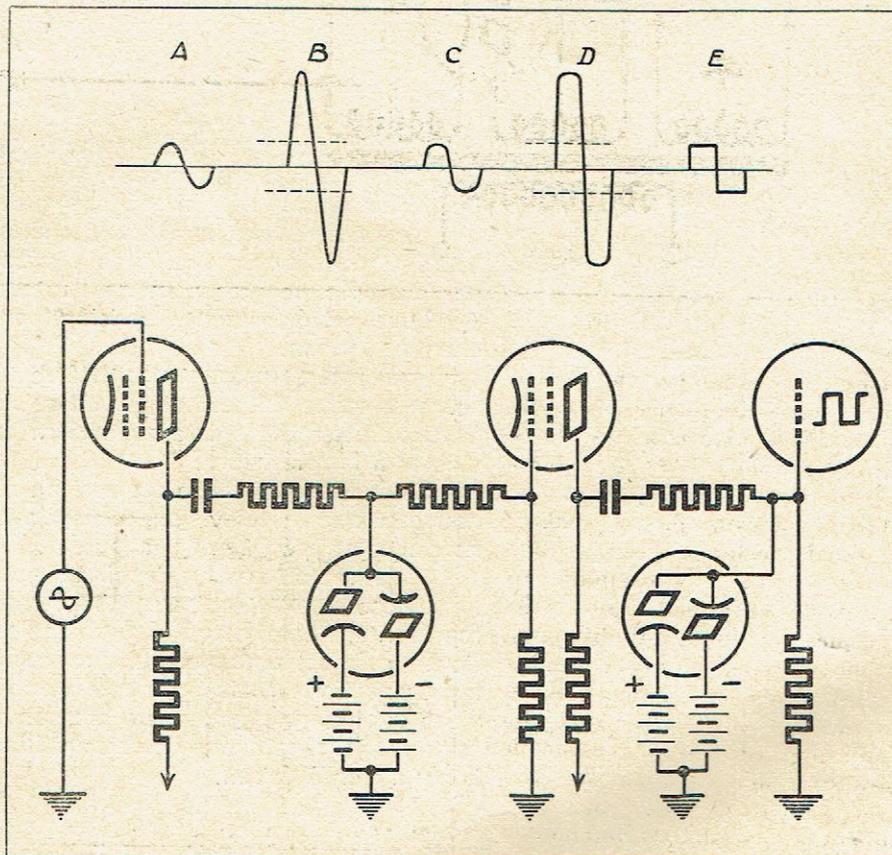


Fig. 1. — Schéma de principe du générateur de signaux rectangulaires. A : signal à l'entrée de la première lampe. — B : même signal amplifié. — C : signal après le premier écrêtage. — D : signal écrêté amplifié. — E : signal rectangulaire D après le deuxième écrêtage.

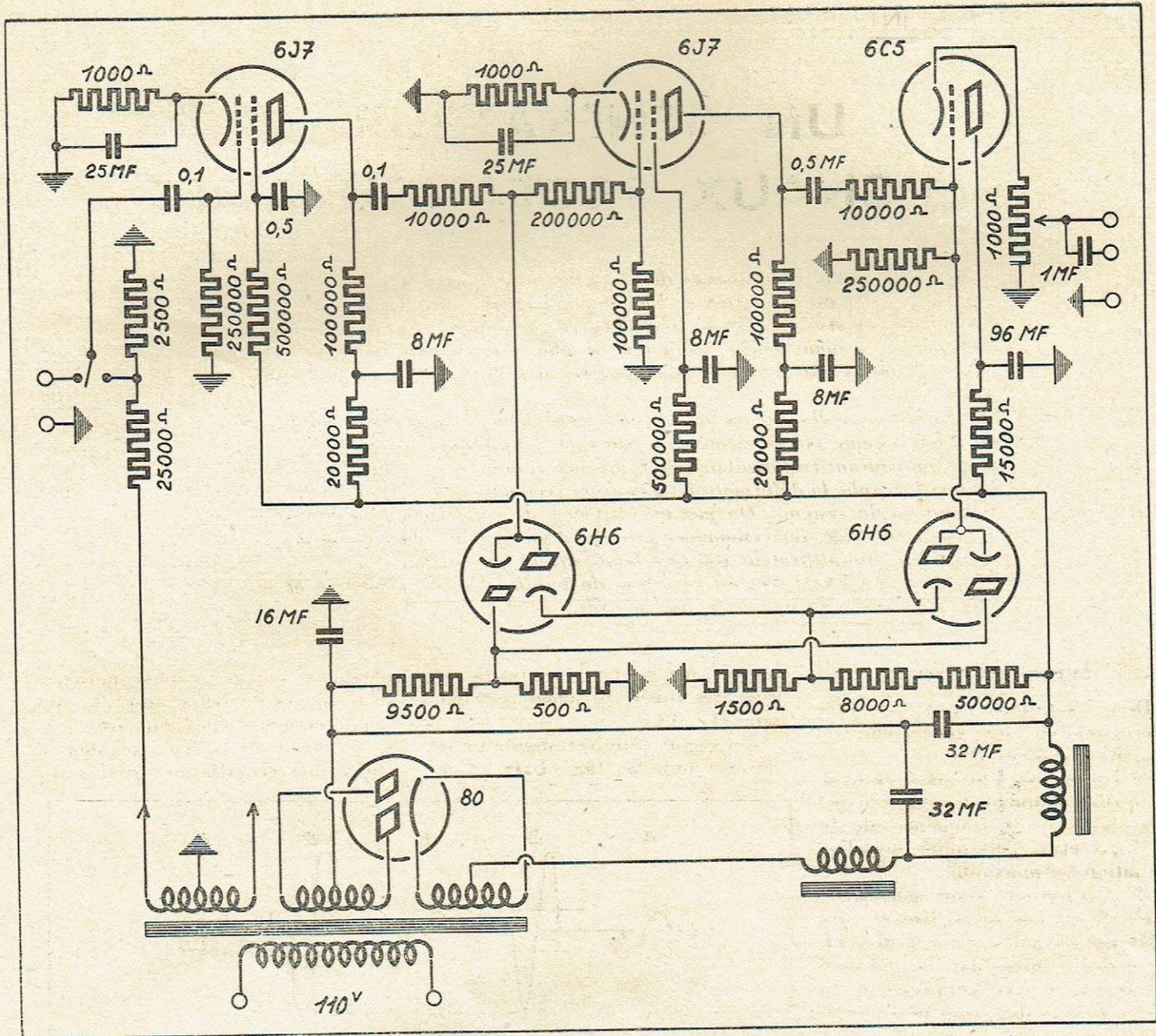


Fig. 2. — Schéma complet du générateur de signaux rectangulaires.

quement rectangulaire (fig. 1 E) : dans les basses fréquences, la variation totale de niveau a une durée environ égale au 1/1000 de la durée de la période.

Mais il ne suffit pas de réaliser un signal rectangulaire, il faut encore pouvoir l'appliquer aux appareils à examiner (lignes téléphoniques ou de radiodiffusion, amplificateurs, etc...); cela suppose une impédance de sortie suffisamment faible et, d'autre part, un amplificateur de sortie capable de reproduire une gamme de fréquence environ vingt fois plus grande que la fréquence fondamentale du signal rectangulaire et sans distorsion de phase, même dans les basses fréquences.

Nous avons résolu ce problème

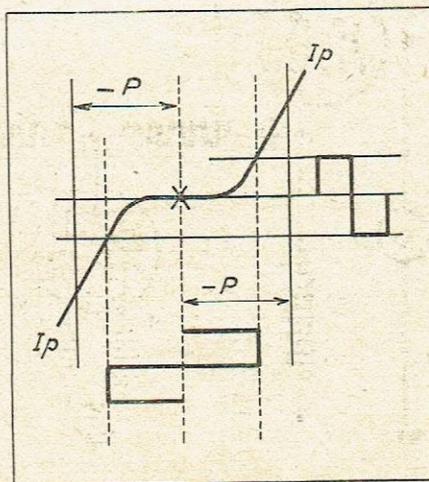


Fig. 3. — Courbe montrant que la surpolarisation ne déforme pas un signal rectangulaire.

en adoptant comme étage de sortie une lampe à contre-réaction totale à charge cathodique dont les propriétés remarquables ont été indiquées dans le numéro de *La Radio Française* de janvier 1941. Un tel étage (dont le gain est inférieur à l'unité), réalisé suivant le schéma de la figure 2 avec un découplage de 96 microfarads, a une courbe amplitude-fréquence linéaire entre 10 périodes-seconde et plus de 500.000 périodes-seconde. La distorsion de phase est pratiquement nulle entre 50 et 20.000 périodes-seconde, elle est donc plus que suffisante. L'impédance de sortie est constituée par la résistance de charge de la cathode; celle-ci est montée avec une prise potentiométrique qui permet de faire varier

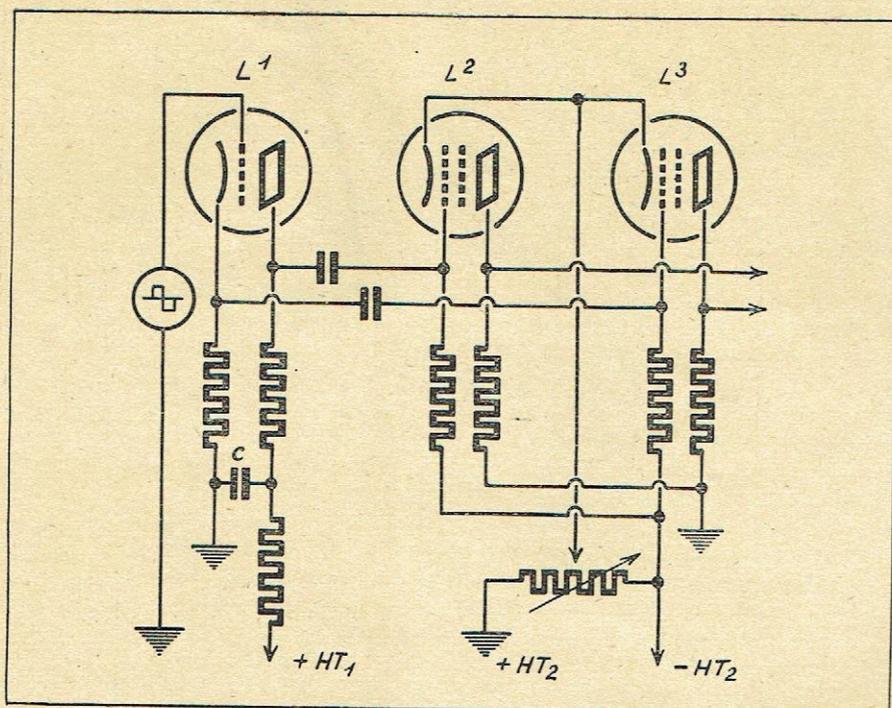


Fig. 4. — Dispositif pour sortie symétrique à basse fréquence.

le niveau de sortie ; donc, en réalité, l'impédance de sortie varie entre zéro et 1.000 ohms, suivant le niveau ; elle est donc suffisam-

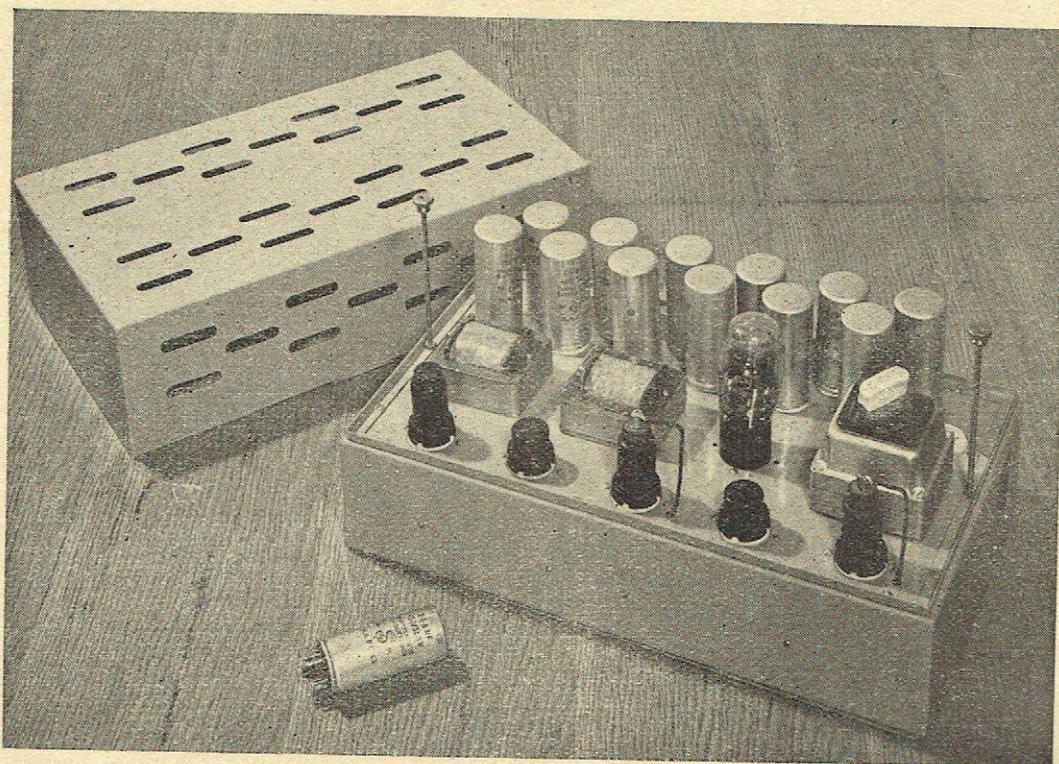
que la transmission des signaux rectangulaires soit correcte, il faut que la résistance de grille soit d'au moins un mégohm.

rieur, l'autre par du 50 périodes pris sur le chauffage lampes.

On remarquera aussi le pont situé à la grille de la seconde 6J7. En effet, la tension de sortie de la première 6J7 est trop élevée pour attaquer la lampe suivante : pour éviter de saturer la seconde, on dispose un système potentiométrique dans le circuit de grille qui permet de n'appliquer que le tiers de l'amplitude obtenue. On voit aussi que le circuit plaque de la 6C5 de sortie est fermé en alternatif par une capacité de 96 microfarads. Cette valeur s'est montrée nécessaire pour éviter la distorsion de phase à 50 périodes.

Deux sorties ont été prévues : l'une directement sur le curseur du potentiomètre de 1.000 ohms, l'autre à travers un condensateur de 1 microfarad pour éviter la composante continue lorsque celle-ci gêne.

*Mise au point.* — 1° Brancher le générateur BF à l'entrée et l'oscillographe sur la grille de la deuxième 6J7 ; enlever la diode. On doit avoir une sinusoïde parfaite. Mettre la diode. A ce mo-



ment faible pour permettre l'attaque d'un étage amplificateur dont l'impédance d'entrée est de l'ordre du mégohm. On a prévu une sortie en direct (qui n'élimine pas la composante continue) et une sortie à travers un condensateur de 1 microfarad. Dans ces conditions, pour

#### Réalisation

Le montage des deux amplificateurs ne présentera aucune particularité, les découplages étant largement calculés.

L'entrée comporte deux sources de modulation, une par un générateur de fréquence situé à l'exté-

ment, les crêtes se coupent et forment légèrement l'arrondi ; les parties verticales sont légèrement inclinées (voir fig. 1). On règle pour avoir la meilleure figure possible se rapprochant du rectangle. Le réglage se fait par la polarisation négative et positive de la

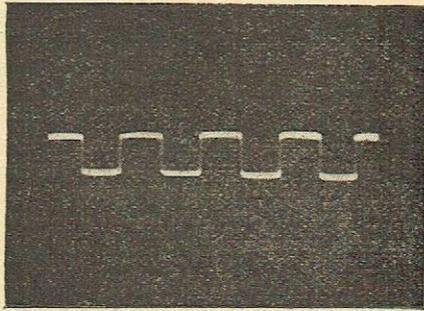


Fig. 6. — Oscillogramme du signal rectangulaire à 50 périodes/seconde. L'amplificateur de l'oscillographe est branché directement à la sortie du générateur de signaux rectangulaires.

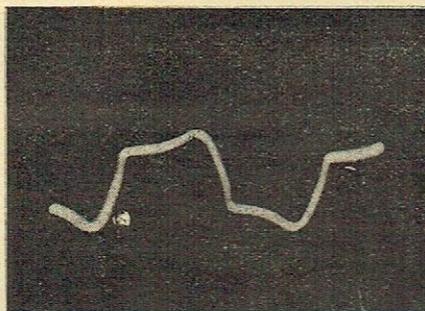


Fig. 9. — Oscillogramme obtenu dans des conditions identiques à celles de l'essai représenté figure 7, mais avec 20 décibels de contre-réaction en tension sur la lampe de sortie. L'oscillogramme est nettement amélioré.

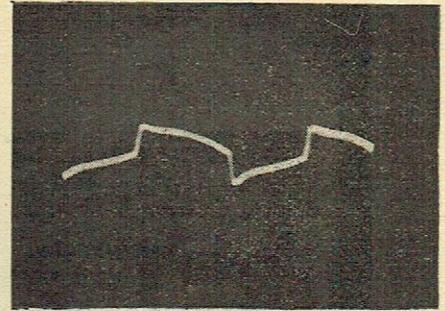


Fig. 10. — Oscillogramme obtenu dans des conditions identiques à celles de la figure 7, mais le signal rectangulaire a une fréquence de 1.000 périodes/seconde.

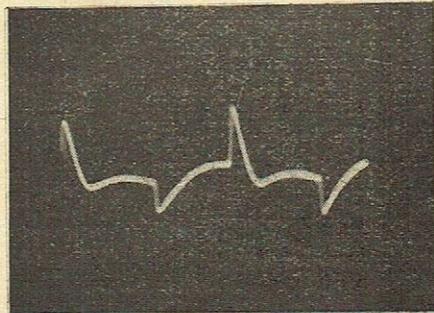


Fig. 7. — Le signal rectangulaire à 50 périodes est appliqué sur la grille d'un amplificateur BF à résistances comportant en sortie une penthode, et on observe le courant dans la bobine mobile.

diode, cathode et plaque, et par le niveau d'entrée. Ceci fait, brancher le générateur sur la grille de la deuxième 6J7 et l'oscillographe à la sortie de la résistance 10.000 ohms, et recommencer comme précédemment.

La mise au point étant terminée, remettre le générateur en entrée et l'oscillographe en sortie ; les deux

systèmes étant mis en série, les deux phénomènes s'ajoutent et l'on doit obtenir des signaux parfaitement rectangulaires de 50 à 10.000 périodes sans destruction de front raide ou de forme d'onde. Si l'oscillographe est assez sensible, se brancher directement sur les plaques du tube cathodique sans passer par l'ampli, qui peut déformer et donner une figure faussée si la bande passante est insuffisante. Il faut une tension d'entrée de 1,3 volt efficace, et les polarisations sont réglées à  $\pm 6$  volts. La tension de sortie maximum est de 8 volts de crête à crête.

#### Remarque

Dans certains cas, il y a lieu de prévoir une sortie à très basse impédance et symétrique par rapport à la masse ; la basse impédance interdit l'emploi de conden-

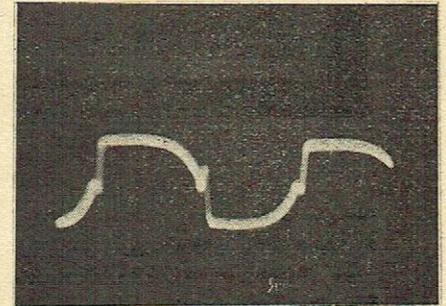
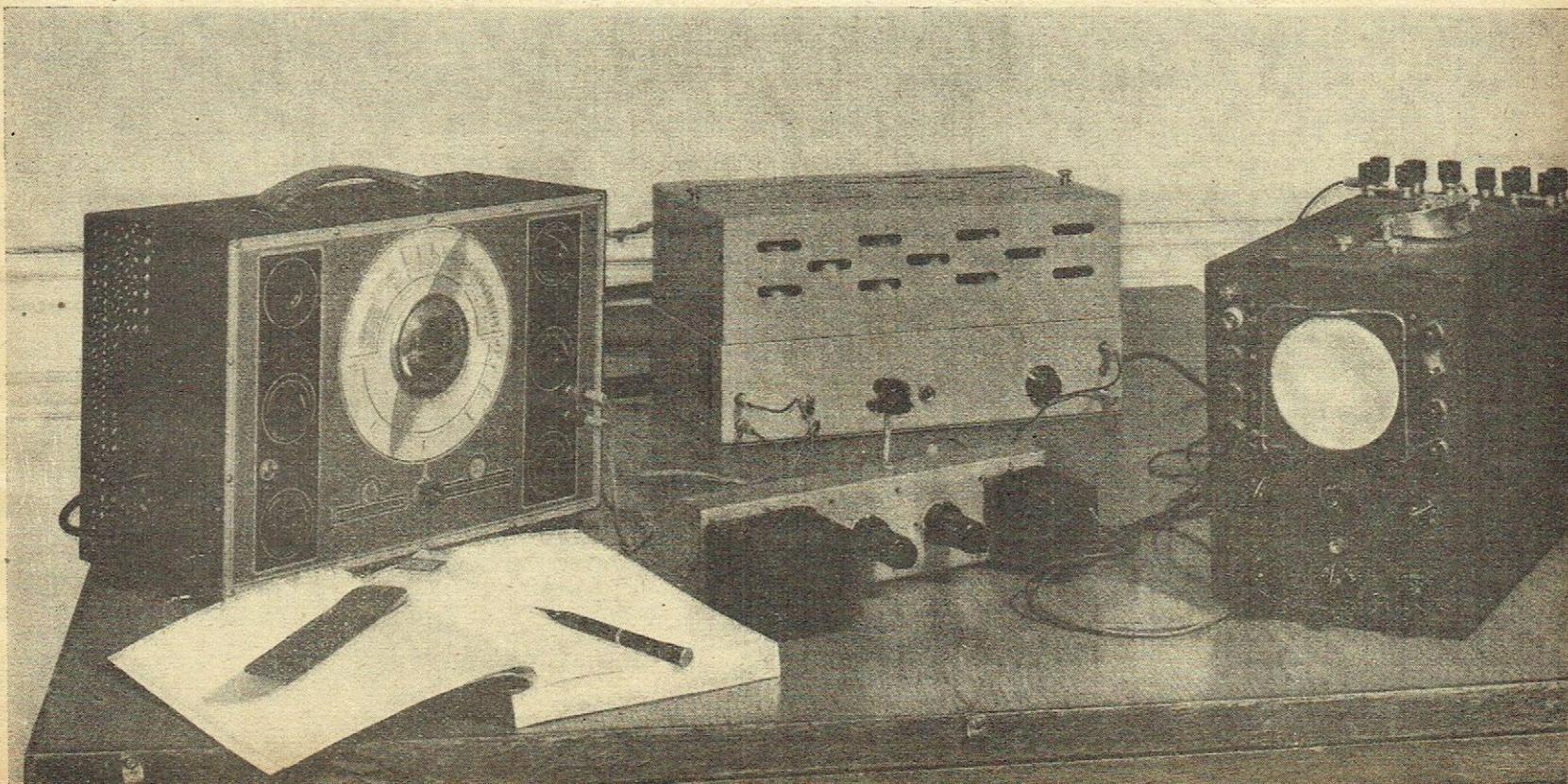


Fig. 11. — Oscillogramme obtenu dans les mêmes conditions que celui de la figure 9, mais avec signal rectangulaire à fréquence fondamentale de 1.000 périodes/seconde. Il y a amélioration dans la partie horizontale, mais un accident se manifeste dans les parties ascendantes et descendantes du signal rectangulaire.

sateurs de liaison, et il faut éviter autant que possible la présence d'une composante continue aux bornes de l'impédance de sortie.

Pour répondre à ces différents desiderata, on peut adopter la solution suivante qui a été développée sur le générateur de signaux rec-

Fig. 8. — Essai d'un amplificateur en signal rectangulaire.



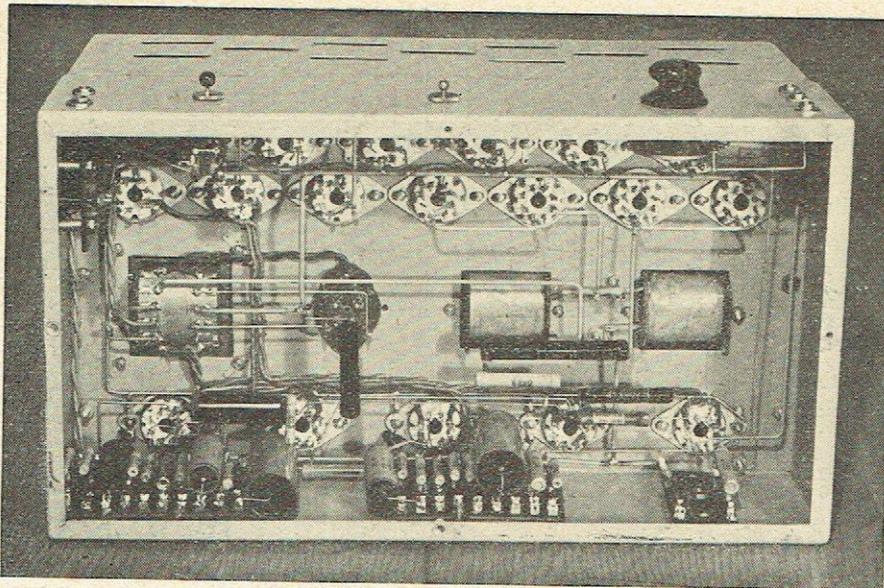


Fig. 12. — Le générateur de signaux rectangulaires vu par en dessous.

tangulaires de l' « Industrielle des Téléphones » (voir fig. 4).

Le signal provenant de la deuxième double diode est appliqué à une lampe déphaseuse, avec un taux considérable de contre-réaction.

L'amplificateur de sortie comporte deux lampes à très forte pente dont le circuit plaque contient une résistance qui constitue l'impédance de sortie du système.

Deux impédances de sortie sont prévues : 250 ohms et 25 ohms de

plaque à masse (montage asymétrique), soit 500 ohms et 50 ohms en montage symétrique.

Pour éviter la présence de la composante continue aux bornes des résistances de sortie, d'une part l'étage de sortie est alimenté par une source indépendante dont le positif est à la masse. D'autre part, les lampes au repos se trouvent polarisées de telle façon que le courant plaque soit annulé. L'étage de sortie fonctionne donc de ce fait, en classe B absolue ; il

semblerait, au premier abord, qu'une telle solution apporte une distorsion considérable, par suite du coude inférieur de la caractéristique. Mais (fig. 2), si l'on observe le phénomène en fonction de la forme du signal, on constate que la distorsion se traduit uniquement par une diminution de l'amplitude théorique du signal, sans en affecter la forme. L'expérience confirme cette façon de voir.

Il y a lieu, d'autre part, de régler le niveau de sortie. Deux solutions sont possibles : on peut prévoir un grand nombre de prises sur la résistance de charge des lampes de sortie, les variations de résistance étant réglées symétriquement au moyen d'un commutateur à plots. Nous avons toutefois adopté une solution différente qui consiste à faire varier la tension de sortie en modifiant la polarisation de l'étage final entre la classe B et un point quelconque de la classe C.

Cette solution affecte d'une façon insignifiante la forme du signal lui-même.

On pourrait d'ailleurs combiner les deux solutions, la variation principale s'obtenant au moyen du commutateur à plot, et la variation continue s'obtenant, par la variation des polarisations de l'étage final.

## CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES RÉCEPTEURS

# QUELQUES DONNÉES TECHNIQUES ET PRATIQUES SUR LES AMPLIFICATEURS BF ALIMENTÉS SUR LE SECTEUR SANS TRANSFORMATEURS

PAR LE LABORATOIRE DE LA RADIO FRANÇAISE

Suite (I)

### DEUXIÈME PARTIE

#### MONTAGE EN DOUBLEUR DE TENSION

##### Généralités

On sait que le travail à haute tension et faible intensité est, en général, bien préférable au travail à basse tension et à forte intensité.

En particulier, il est aussi possible d'améliorer la puissance spécifique d'une lampe en restant dans les conditions normales de dissipation plaque ; c'est pourquoi nous avons fait une série d'essais systéma-

tiques du montage 6H8 25L6 alimenté avec une 25Z6 en doubleur de tension.

Le schéma de départ a été celui de la figure 9, la lampe 25L6 étant montée en autopolarisation. Les caractéristiques de fonctionnement étaient les suivantes :

- 1° Tension plaque 185 volts :  
courant plaque sans signal, 45 milliampères ;  
tension d'écran, 135 volts ;  
courant grille, 5 milliampères ;  
polarisation, 9,2 volts ;  
puissance dissipée, 8,3 watts ;  
tension avant la self de filtrage, 212 volts ;  
tension après self de filtrage, 192 volts ;  
tension secteur, 108 volts.

(1) Voir *La Radio Française*, livraison de novembre page 250.

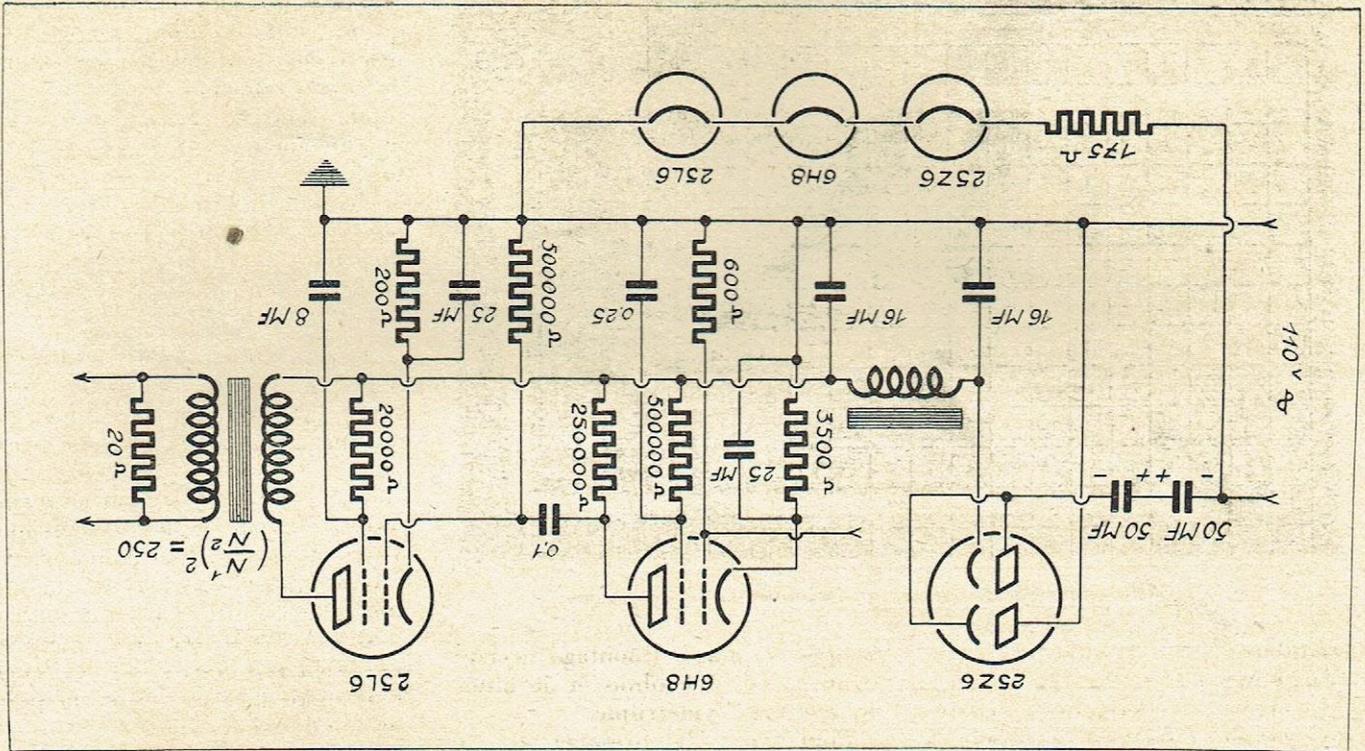


Fig. 9.

**Recherche de charge optimum**

On obtient la courbe A de la figure 11 pour la charge optimum se trouvant aux environs de 500 ohms.

figure 10 (A); à 15 % de distorsion, on obtient 2,7 watts et à 7 % de distorsion 1,8 watt. La puissance modulée est presque le double de celle obtenue précédemment.

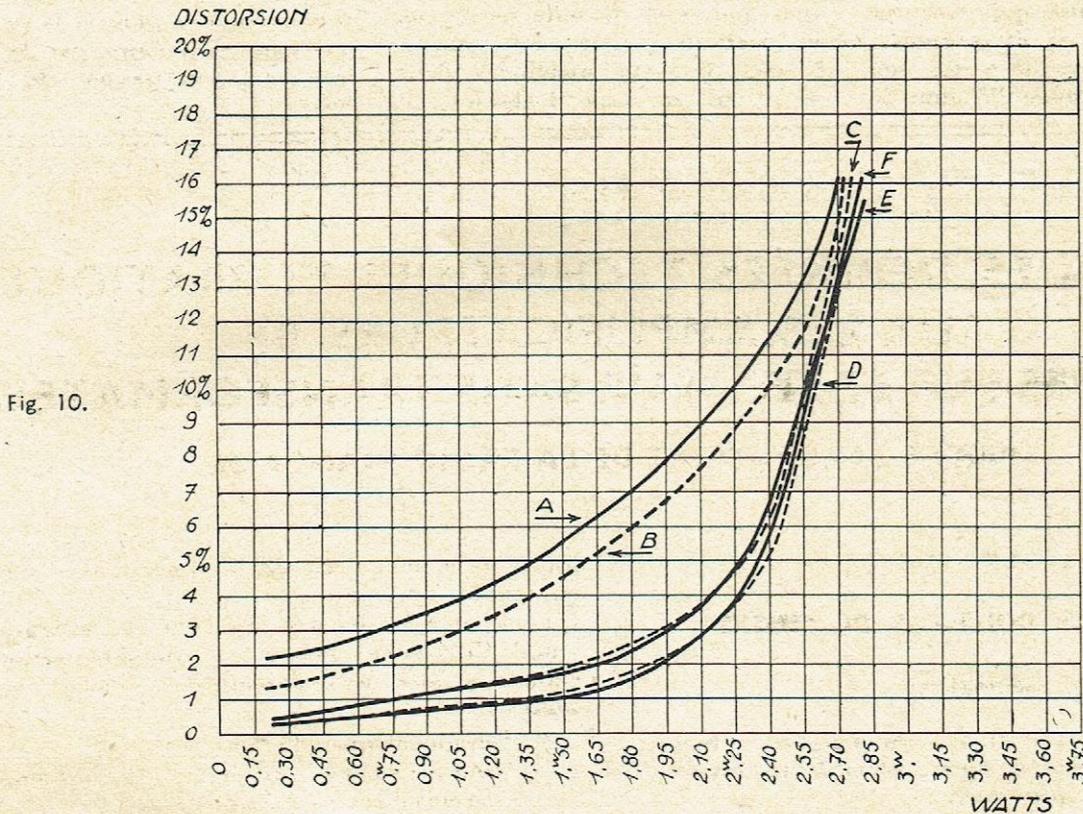


Fig. 10.

**Mesures de sensibilité**

Pour 500 milliwatts de sortie, il faut une tension d'entrée de 0,05 volt.

**Courbes de distorsion**

La courbe de distorsion est donnée par la

**Essais avec polarisation fixe**

Un premier essai avec polarisation fixe a été fait suivant le schéma de la figure 12 ; en polarisant par pile, les conditions de fonctionnement étaient les suivantes :

Plaque 180 volts, courant plaque 47 milliampères

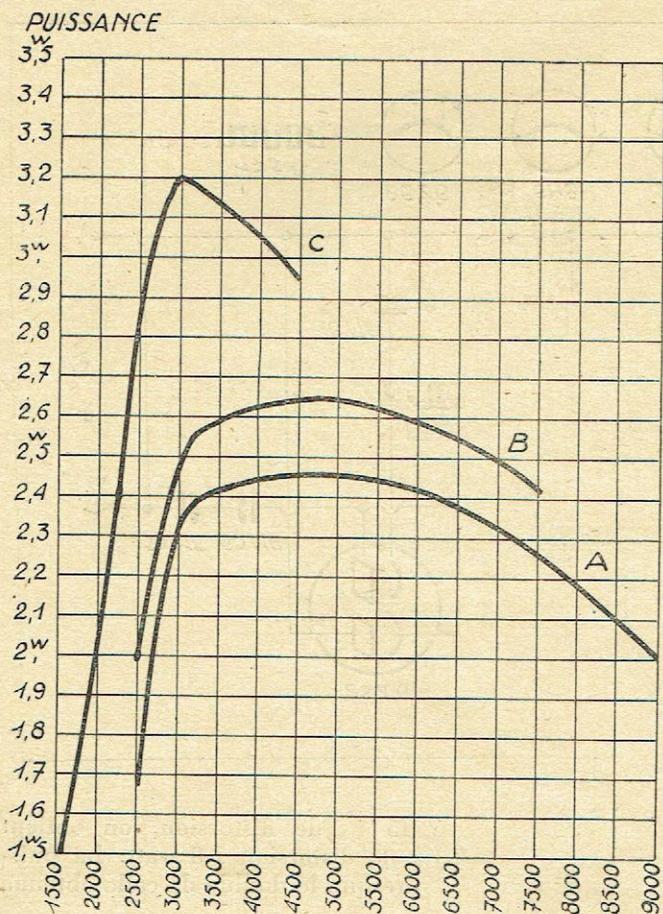


Fig. 11.

sans signal, écran 94 volts, secteur 114 volts, puissance dissipée 8,46 watts.

La courbe de charge optimum est celle correspondant à la figure 11 (B).

On voit qu'on a un gain de puissance, mais la charge n'a pour ainsi dire pas varié. La courbe de distorsion en fonction de la puissance est donnée par la figure 10 (B).

#### Essais avec contre-réaction

Les essais ont été ensuite repris avec contre-réaction, suivant le schéma de la figure 13, en conservant

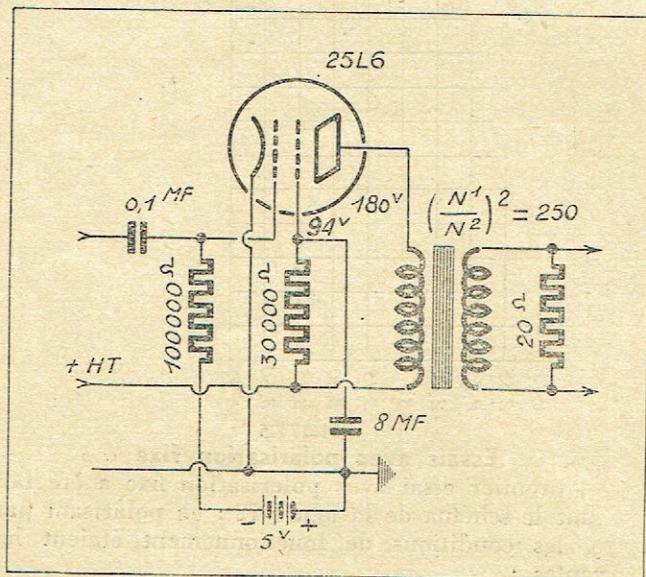


Fig. 12.

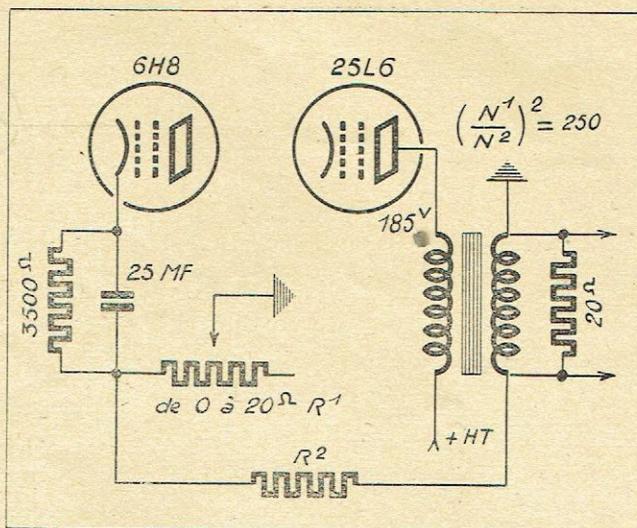


Fig. 13.

la polarisation fixe. Les courbes C, D, E, F (fig. 10) correspondent à différents taux de contre-réaction. Aux environs de 10 décibels, on constate, comme d'habitude, une amélioration, surtout pour les faibles puissances.

Toutefois, au cours des essais, nous avons observé un phénomène important dont on ne tient pas assez compte. Pour fonctionner, avec une dissipation normale pour 25L6, il faut que la tension d'écran reste relativement basse. C'est pourquoi l'écran a été alimenté à travers une résistance de 20.000 ohms. Or, par suite des variations de courant d'écran avec l'amplitude du signal, il se produit une contre-réaction qui diminue l'efficacité de la polarisation fixe obtenue par pile : on arrive à cette conclusion qu'il faut non seulement une polarisation fixe, mais encore une tension d'écran fixe (indépendante de l'amplitude du signal).

D'autre part, la polarisation par pile ne présente aucun intérêt industriel. C'est pourquoi nous avons établi un montage doubleur de tension caractérisé par :

1° Alimentation semi-fixe de la tension d'écran. La résistance de 6.000 ohms en parallèle sur la haute tension correspond au courant consommé par les lampes précédentes. D'autre part, cette résistance forme, avec la résistance de 2.500 ohms, un pont d'alimentation de l'écran de la 25L6 ;

2° La tension de polarisation est obtenue sur l'une des branches de la doubleuse de tension, suivant un schéma tout à fait inédit qui est représenté en figure 14.

Nous avons obtenu dans ces conditions, pour 110 volts au secteur, les caractéristiques de fonctionnement suivantes : tension plaque, 175 volts ; tension d'écran, 120 volts ; polarisation, -9,2 volts ; courant plaque sans signal, 50 milliampères ; puissance dissipée, 8,8 watts ; courant écran, 7 milliampères.

#### Recherches de la charge optimum

On obtient la courbe de la figure 11 (C) qui indique un maximum de puissance pour 3.000 ohms de charge.

Il y a lieu de noter que cette charge ne correspond

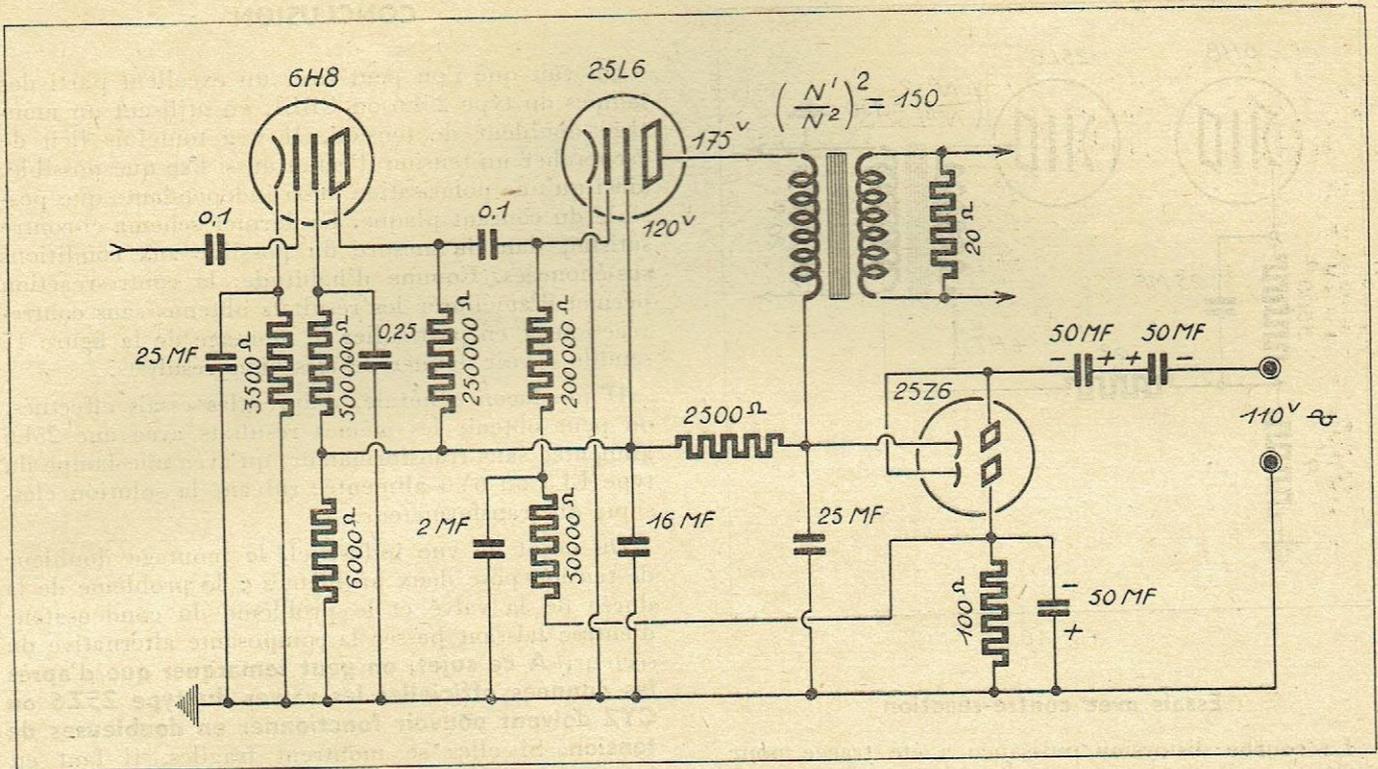


Fig. 14.

pas exactement à celle calculée théoriquement (3.500 ohms) ; d'autre part, le maximum est assez pointu.

#### Courbe de distorsion

La courbe de distorsion en fonction de la puissance est donnée par la figure 15 (A).

lampe classique du type EL3, 6V6 ou 6M6. A 7 % de distorsion, on dispose de 2 watts sur la bobine mobile, puissance, comme on l'a vu, plus que suffisante pour du haut-parleur d'appartement, et qui permet d'envisager déjà une notable correction basse fréquence.

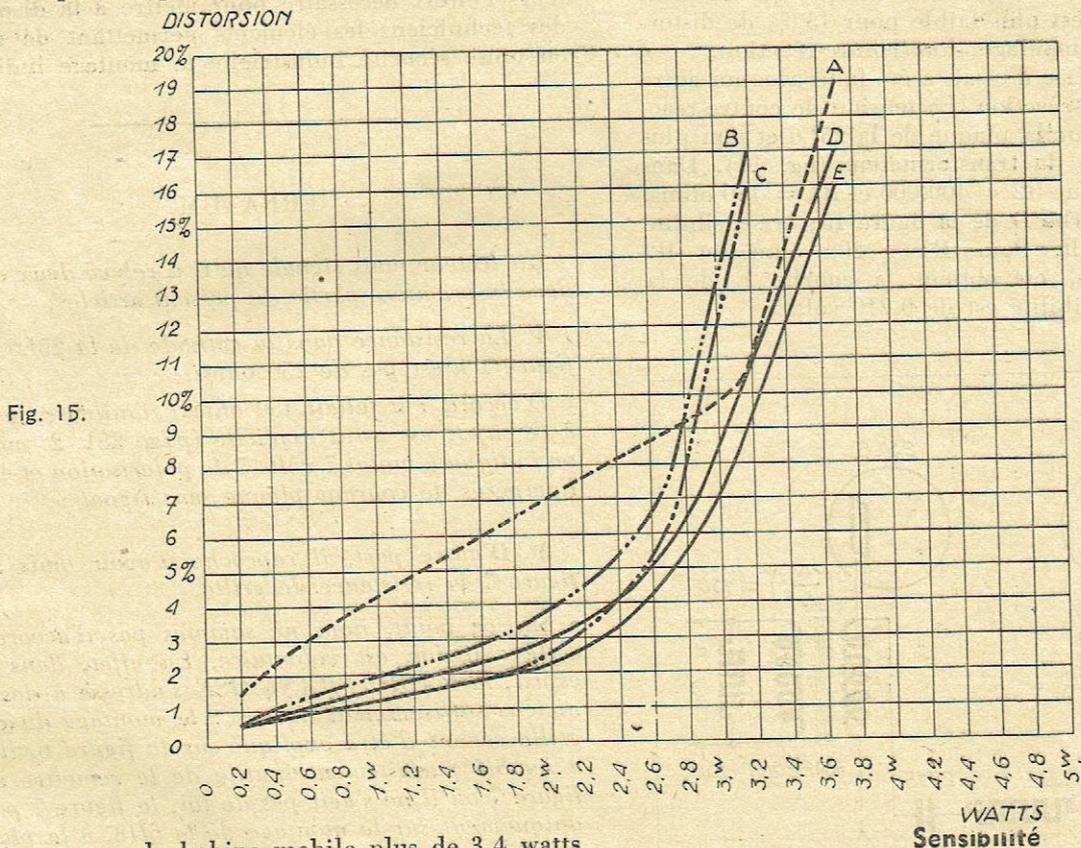


Fig. 15.

On trouve sur la bobine mobile plus de 3,4 watts pour 15 % de distorsion, soit 4 watts, compte tenu du rendement du transformateur. On est donc dans les mêmes conditions de fonctionnement qu'avec une

La sensibilité pour le montage de la figure 14 sans contre-réaction a été trouvée égale à 0,05 volt pour 500 milliwatts.

## CONCLUSION

On voit que l'on peut tirer un excellent parti des lampes du type 25L6 ou CBL1, en utilisant un montage doubleur de tension. Il y a toutefois lieu de rechercher un tension d'écran aussi fixe que possible, ainsi qu'une polarisation aussi indépendante que possible du courant plaque. Le dernier schéma ci-contre satisfait dans la mesure du possible aux conditions sus-énoncées. Comme d'habitude, la contre-réaction permet d'améliorer les résultats obtenus sans contre-réaction et en particulier le montage de la figure 17 semble devoir donner de très bons résultats.

D'une façon générale, d'après les essais effectués, on peut obtenir les mêmes résultats avec une 25L6 alimentée sans transformateur, qu'avec une lampe du type EL3 ou 6V6 alimentée suivant la solution classique du transformateur.

Du point de vue industriel, le montage doubleur de tension pose deux problèmes : le problème de la durée de la valve et le problème du condensateur d'entrée laissant passer la composante alternative du secteur. **A ce sujet, on peut remarquer que d'après les données officielles les valves du type 25Z6 ou CY2 doivent pouvoir fonctionner en doubleuses de tension.** Si elles se montrent fragiles, il faut en imputer la fabrication défectueuse.

D'autre part, le problème du condensateur laissant passer la composante alternative ne présente aucune difficulté insurmontable et il existe déjà des modèles donnant toute satisfaction. Il suffit de les construire en série. On peut affirmer que les résultats obtenus justifieraient de la part des constructeurs l'effort nécessaire pour mettre à la disposition des techniciens les éléments permettant de réaliser en toute sécurité industrielle le montage indiqué.

## ERRATUM

Un lecteur nous signale qu'il a relevé deux erreurs dans la première partie du présent article :

1° La résistance dans la cathode de la 25L6 sur la figure 1 n'est pas de 250 ohms.

D'accord : il fallait 150 ohms; d'ailleurs, le texte, à ce sujet, est assez explicite (page 251, 2° colonne, on indique « moins 7 volts 5 de polarisation et 48 milliampères de courant plaque sans signal »).

2° D'autre part, il reproche d'avoir omis sur la figure 7 la résistance de grille.

Sur ce point, nous ne sommes pas d'accord, car cette omission est volontaire. En effet, dans notre esprit, la RADIO FRANÇAISE s'adresse à des techniciens suffisamment avertis : le montage du circuit grille venant d'être expliqué sur la figure 6, il nous a semblé parfaitement inutile de le remettre sur la figure 7 où il ne s'agit pas de lui, la figure 7 portant uniquement sur le montage de la 6H8, à la place de la 6Q7.

En revanche, il faut lire 250.000 ohms au lieu de 250 ohms.

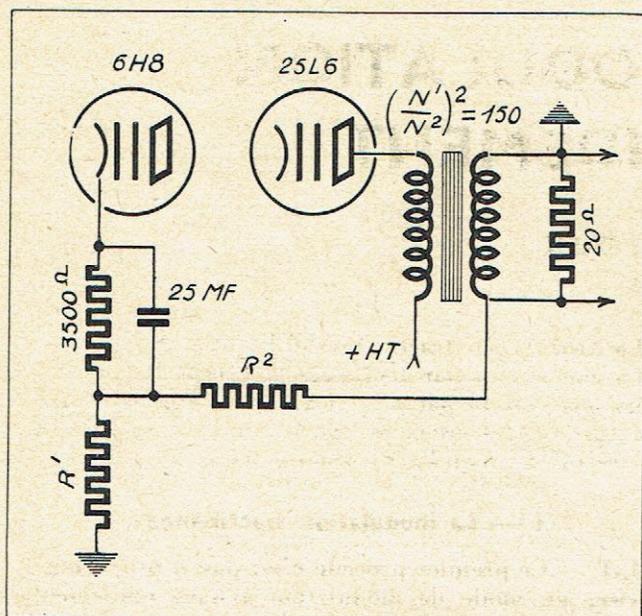


Fig. 16.

### Essais avec contre-réaction

La courbe distorsion/puissance a été tracée pour différents taux de contre-réaction, d'abord avec le schéma de la figure 16 (contre-réaction bobine mobile cathode 6H8 pour  $R_2 = 500$  ohms et  $R_1 = 15$  ohms). La sensibilité est quatre fois plus faible (soit 12 décibels de contre-réaction). Dans ce cas, on obtient la courbe de la figure 15 (C) pour  $R_2 = 500$  ohms et  $R_1 = 10$  ohms. La sensibilité est de 0,180 volt et on obtient la courbe 15 (B). On remarque que la puissance maximum est plus faible pour 15 % de distorsion qu'avec le montage sans contre-réaction.

Une dernière série d'essais a été faite avec un autre schéma de contre-réaction. La tension de contre-réaction étant prise sur la plaque de la 25L6 et non plus sur le secondaire du transformateur (fig. 17). Dans ces conditions, pour  $R_2 = 100.000$  et  $R_1 = 150$  ohms, on obtient la courbe D de la figure 15; la sensibilité est de 0,175 volt. Pour  $R_1 = 200$  ohms et  $R_2 = 100.000$  ohms, on obtient la courbe E de la figure 15; la sensibilité est de 0,210 volt.

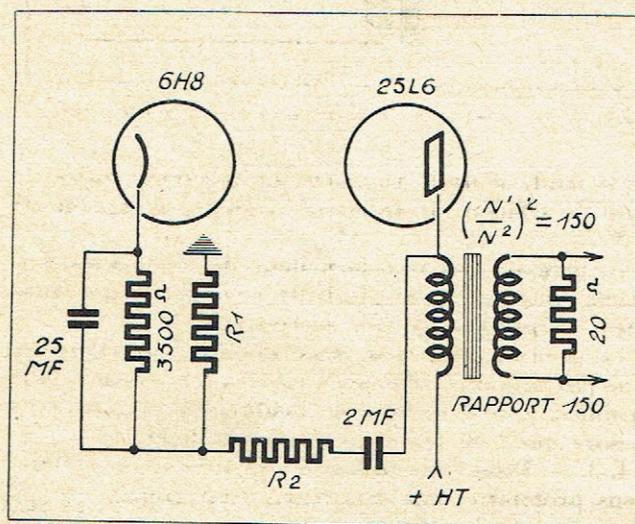


Fig. 17

# SYSTÈMES DE MODULATION A HAUT RENDEMENT

par Hugues GILLOUX

## Généralités

La modulation d'un émetteur téléphonique est un problème extrêmement complexe si l'on se place au point de vue du rendement. Avec les systèmes classiques de modulation, on se heurte à un double dilemme :

Dans les modulations grille, la lampe travaille avec un faible rendement sur la porteuse (de l'ordre de 30 %). La puissance dissipée sur l'anode est considérable, et l'on est amené à choisir des lampes très puissantes. Nous entendons, par « modulation grille », aussi bien le fait de moduler en BF et en HF la grille de contrôle d'une lampe, que le fait de l'attaquer en HF modulée, ou encore la modulation sur une grille spéciale (suppresseuse des penthodes).

Ici la puissance BF nécessaire est extrêmement faible et le modulateur peut être équipé de très petites lampes (807, par exemple).

Pour citer un cas, supposons que nous ayons affaire à une triode 893, à refroidissement par eau.

Cette lampe admet 20 kW de dissipation anodique en classe B téléphonique ; avec 12 kV de tension anodique, le courant anodique est de 1,5 A, la puissance HF en régime porteuse est de 6 kW, pour 18 kW de puissance appliquée.

Le pilote doit fournir 130 W et le modulateur peut être réalisé avec des lampes aussi petites que des 807.

La même lampe, utilisée avec une modulation par contrôle d'anode, à 12.000 V de tension anodique, peut fournir 18 kW HF avec 24 kW appliqués.

Il est vrai que, pour la moduler, il sera nécessaire de prévoir un modulateur constitué par un push-pull classe B, de deux 891, fournissant 12 kW de puissance BF.

Si nous établissons le bilan de ces deux modes de fonctionnement, ainsi que le bilan énergétique de la station complète, nous constatons qu'il est très faible, de l'ordre de 25 %, car si dans le deuxième cas la puissance HF obtenue est plus grande, il a fallu prévoir un modulateur qui, à 100 % de modulation, absorbe 18 kW.

Il est vrai que pour obtenir les 18 kW porteuse de la 893, modulation par l'anode, et consommant 3,66 kW de chauffage, il aurait fallu, pour la modulation grille, une lampe 862 (33 V, 207 A de chauffage), considérablement puissante et travaillant à 16.000 V de tension anodique sous 3,5 A (puissance appliquée, 56 kW).

Afin d'obtenir un haut rendement sur la porteuse et, par suite, une station économique d'exploitation, tout en ne nécessitant pas des lampes trop puissantes, les différents constructeurs de stations de radiodiffusion ont étudié des procédés de modulation plus économiques que les dispositifs classiques. Parmi ceux-ci nous citerons, par ordre chronologique :

La modulation fractionnée (S.I.F.).

La modulation par déphasage (S.F.R.).

La modulation par amplification séparée de l'onde porteuse et des creux de modulation d'une part, et des crêtes de modulation d'autre part.

## I — La modulation fractionnée

I.-1. — Ce premier procédé n'est pas, à proprement parler, un mode de modulation à haut rendement, car celui-ci atteint (Nice-La Brayne) 48 % pour l'étage final d'une station de 60 kW antenne. L'intérêt du dispositif, outre l'augmentation de rendement, consiste dans la correction des distorsions, qui aboutissent finalement à moins de 5 % de distorsion à 80 % de modulation.

I.-2. — Le principe utilisé consiste (fig. 1) à répar

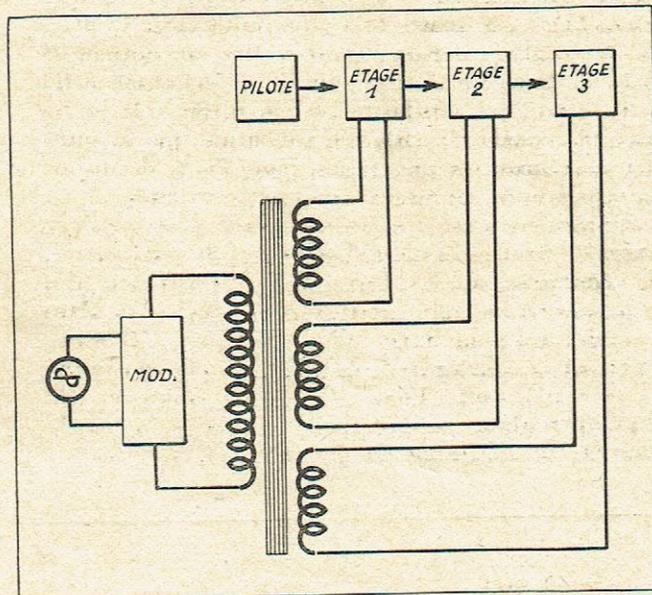


Fig. 1. — Schéma de principe de la modulation multiple.

tir la modulation totale entre les différents étages, le taux de chaque modulation partielle atteignant 25 à 30 %.

Le primaire du transformateur de modulation alimente simultanément plusieurs secondaires qui attaquent *en phase* les étages successifs.

Le premier étage est donc modulé normalement, mais les suivants, alimentés en haute fréquence déjà modulée, voient le taux de modulation augmenter à mesure que l'on approche de l'étage final.

I.-3. — Dans ces conditions, on atteint les modulations profondes sans distorsions trop grandes, et en tous cas avec une distorsion moindre que si la modulation était appliquée tout entière à l'étage final.

Afin d'obtenir une meilleure reproduction, outre les modulations linéaires à faible taux, appliquées par exemple sur 3 étages, on introduit une modulation non linéaire sur des étages intermédiaires. Le plus souvent les modulations linéaires par contrôle de grille sont appliquées aux 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> étages, les modulations non linéaires étant appliquées, la première au 5<sup>e</sup> étage (contrôle de grille), la deuxième au 6<sup>e</sup> étage (étage d'absorption système S.I.F.).

I-4. — Le fonctionnement des modulateurs non linéaires est sensiblement le suivant : le premier corrige les déformations dues aux courbures inférieures des caractéristiques, la correction se faisant après déformation pour les étages précédents et avant pour les étages suivants ; il n'agit que pendant 10 à 20° du cycle. C'est donc un amplificateur classe C à très faible ouverture ; sa puissance est de l'ordre d'une dizaine de watts. La deuxième distorsion non linéaire est appliquée sur le circuit de débit du 5<sup>e</sup> étage (grille de l'étage final). C'est aussi un étage classe C, dont l'ouverture est de l'ordre de 100° : sa puissance est de 50 à 60 W ; il corrige les courbures supérieures des caractéristiques. La triode d'absorption sert à régulariser le débit grille de l'étage final et, par suite, à maintenir constante la charge du 5<sup>e</sup> étage HF.

La puissance des modulateurs linéaires est de 20 à 25 W.

## II — Modulation par déphasage

II-1. — Le principe en est le suivant (fig. 2) : un pilote unique alimente 2 chaînes HF identiques pour lesquelles on a produit une différence de phase fonction de la modulation. Les courants HF de chaque chaîne, dont l'amplitude est constante, se composent dans l'antenne. L'amplitude de ce dernier courant varie suivant le déphasage et, par suite, suivant la modulation. On réalise donc bien une modulation en amplitude.

II-2. — Pour produire le déphasage en fonction de la modulation, on fait alimenter en parallèle par le pilote un étage sur lequel on applique la modulation et un étage non modulé.

L'étage non modulé alimente un circuit bouchon (fig. 3) faisant passer dans chaque self un courant constant. L'étage modulé débite dans deux circuits en parallèle, en y faisant passer un courant dont l'ampli-

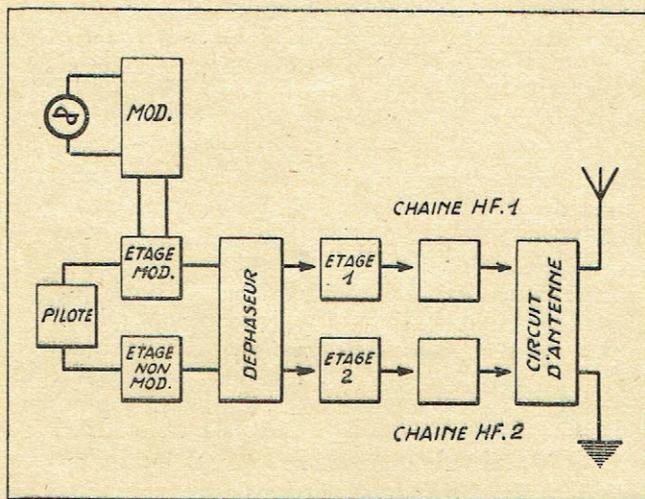


Fig. 2. — Schéma de principe d'un émetteur à modulation par déphasage.

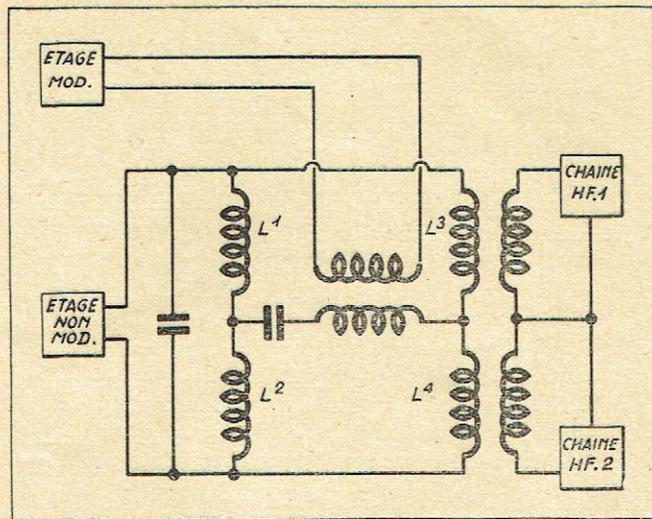


Fig. 3. — Schéma de principe du dispositif de déphasage.

tude varie avec la modulation. Ces deux courants peuvent avoir entre eux tous les déphasages compris entre 0 et  $\pi$ .

II-3. — Les selfs  $L_3$  et  $L_4$  forment le primaire d'un transformateur dont le secondaire double alimente d'une part une des chaînes HF et d'autre part la deuxième chaîne HF. On obtient ainsi :

1° Deux tensions égales, constantes, en opposition de phase d'où, sur le diagramme de la figure 4, les deux tensions  $N'_1$  et  $N'_2$ , ces tensions étant dues au courant traversant le circuit bouchon.

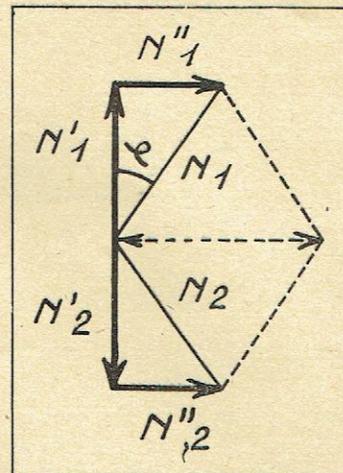


Fig. 4. — Diagramme vectoriel de la modulation de déphasage.

2° Deux tensions  $N''_1$  et  $N''_2$ , égales, à amplitude variable suivant la modulation, en phase, et provenant du courant circulant dans les circuits parallèles.

Les deux tensions alimentant chaque chaîne HF sont alors les résultantes  $N_1$  et  $N_2$  des quatre vecteurs précédents, et comme  $N''_1$  et  $N''_2$  varient avec la modulation, le déphasage entre  $N_1$  et  $N_2$  variera d'une manière concomitante.

II-4. — La composition des deux courants à déphasage variable des deux chaînes HF se fait suivant le schéma de la figure 5. Les deux lampes finales des deux chaînes HF, alimentées en parallèle, ont leurs circuits anodiques  $L_1 C_1$  et  $L_2 C_2$  couplés par courant. Les deux courants HF se composent dans la résistance commune  $R$ , représentant l'antenne, et la résultante

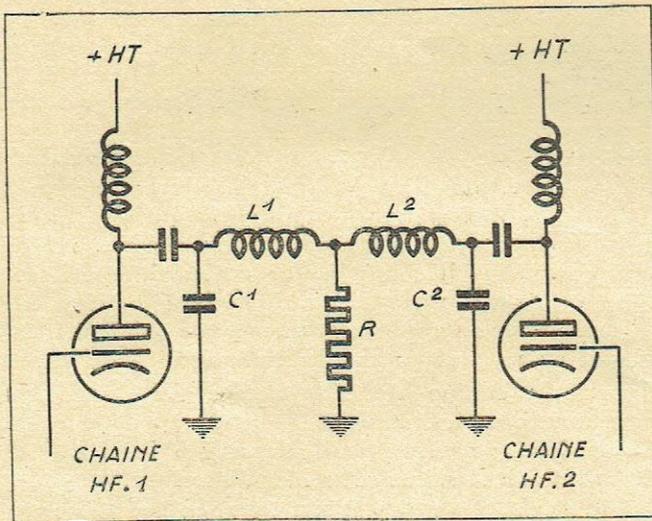


Fig. 5. — Schéma de principe du circuit de sortie de l'émetteur à modulation par déphasage. R représente l'antenne.

fournira le courant final d'antenne, modulé en amplitude.

II-5. — Ce procédé permet de supprimer la chaîne BF et de faire fonctionner les chaînes HF dans des conditions optima de rendement. Le déphasage est réglé initialement à la valeur convenable pour donner dans l'antenne le courant correspondant à la porteuse.

II-6. — Le rendement de l'étage final est élevé. On a construit sur ce principe un certain nombre de stations sur des longueurs d'onde comprises entre 900 et 2.000 mètres. Une des dernières réalisations comporte une modification intéressante : c'est la modulation « déphasage-amplitude ».

#### II-7. — Modulation « amplitude-phase ».

Pendant toute la portion du cycle de modulation correspondant aux alternances négatives de la modulation, la phase relative des tensions et courants dans les deux circuits reste fixe, et seule l'amplitude varie. Dans l'autre portion du cycle de modulation (alternance positive), l'amplitude des tensions et courants dans les circuits de sortie reste pratiquement fixe et seule la phase relative varie.

Pour les régimes de puissance inférieurs au régime porteur, le fonctionnement est celui d'un poste à haute fréquence modulée, qui serait réglé dans des conditions telles que les alternances négatives ne seraient pas reproduites. Dans l'autre cas, nous avons affaire au fonctionnement classique à déphasage.

II-8. — Le Poste National, à Allouis (qui avoisine d'ailleurs le « Radio Mondial », décrit précédemment dans le numéro 2 de « La Radio Française »), comporte deux ensembles à modulation amplitude-phase, de chacun 450 kW de puissance porteuse, ces deux ensembles pouvant d'ailleurs fonctionner simultanément sur un terrain spécial et fournir dans ce cas 900 kW porteuse.

Aux essais, la puissance obtenue par ensemble a été de 470 kW (porteuse), avec un rendement pour l'étage final de 62 % (puissance appliquée 760 kW). A 80 % de modulation, le rendement anodique ressortait à 58.5 % (4 % de distorsion non linéaire, 80 % de modulation).

Bien entendu, les distorsions sont corrigées par des dispositifs auxiliaires de contre-réaction. Les plus

grandes précautions ont été prises en particulier pour que l'antenne, sur une fréquence aussi basse, ne provoque pas de distorsions dans la courbe de réponse.

### III — Modulation par crêtes séparées

III-1. Ce dispositif est un des plus nouveaux. Il n'a servi jusqu'à présent à corriger qu'une seule station en Europe ; prochainement, une autre station de puissance sensiblement équivalente doit être mise en service.

III-2. — Le point de départ est très classique : on ne se préoccupe pas de la forme de l'onde de courant dans le dernier tube, le circuit oscillant de débit ne le charge que pour la fondamentale, la puissance des harmoniques est pratiquement négligeable. Pour obtenir la puissance maximum, il est bien connu que l'on doit avoir une excitation grille aussi grande que possible, le meilleur rendement étant atteint lorsque l'onde de courant est carrée.

En téléphonie cependant, si l'on veut moduler à 100 %, il est nécessaire de ne demander en porteuse qu'une amplitude moitié moindre, afin de réserver la modulation.

III-3. — On utilise alors deux lampes, l'une fournissant la porteuse et l'autre la crête de modulation. L'une d'elles est alimentée avec une excitation grille telle que, sans modulation, elle fournisse le maximum de puissance possible, ce qui fournira la porteuse. L'impédance de charge est alors telle que la région de saturation soit juste atteinte.

Dans ces conditions, si la lampe était seule, elle serait uniquement sensible aux alternances de modulation réduisant le courant d'antenne, mais non à celles de sens opposé (fig. 6).

Une seconde lampe, pour ces alternances, entre alors en fonction. Elle est polarisée de telle sorte que l'excitation de grille correspondant à l'amplitude porteuse ne lui fasse débiter aucun courant (classe C à faible ouverture), mais que le courant s'établisse lorsque l'amplitude dépasse ce niveau, c'est-à-dire pour les alternances que la première lampe ne peut restituer.

III-4. — A ce stade, on peut remarquer que la première lampe fournit, en porteuse, quatre fois plus de puissance que si elle était normalement utilisée, soit deux fois plus que si les deux lampes étaient en parallèle dans un schéma classique.

Seulement, en crête de modulation, la puissance instantanée doit être quadruple de la puissance porteuse ; on y parvient par le détour suivant : si la

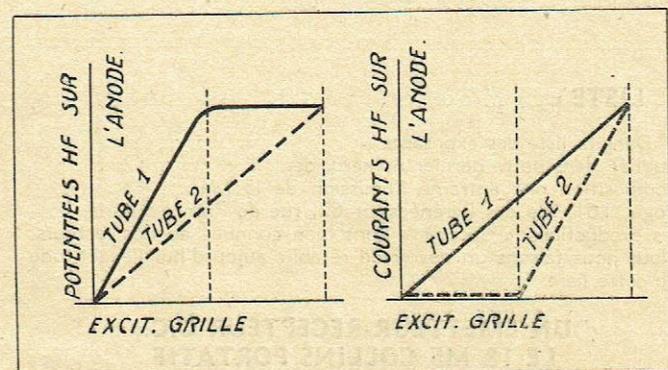


Fig. 6. — Relations de courant et de tension dans les deux tubes (modulation à amplification séparée).

deuxième lampe débite directement dans l'impédance d'utilisation (circuit d'antenne), la première lui est couplée par un circuit spécial ou *circuit d'inversion*. Un tel circuit est assimilable à une ligne  $\lambda/4$ , telle que l'impédance qu'il présente à une extrémité soit l'inverse de celle que l'on connecte à l'autre extrémité. Pratiquement à la fréquence considérée, on peut utiliser un filtre passe-bas en T.

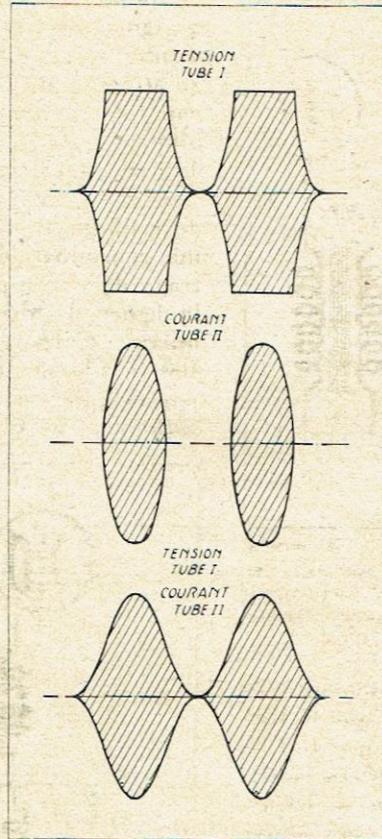


Fig. 7. — Enveloppes des courants et tensions HF dans le circuit plaque pendant une modulation complète.

III-5. — Pour l'excitation correspondant à la porteuse, et pour les excitations plus faibles, la première lampe débite normalement sur l'impédance d'utilisation vue à travers le circuit. Lorsque la deuxième lampe entre en jeu, il y a deux sources pour alimenter la même impédance. L'adaptation se fait alors comme si l'impédance de la source était divisée par deux. L'impédance, vue à travers le circuit de couplage, est donc deux fois plus faible, la caractéristique dynamique se couche et la première lampe fonctionne, alors qu'elle serait saturée sans l'intervention du circuit inverseur (fig. 7).

III-6. — Ce mode de modulation soulève d'autres problèmes, par exemple le circuit d'inversion déphasé  $\frac{\pi}{2}$ . Il faut donc imposer le même déphasage à une

des excitations de grille pour que les actions dans l'impédance d'utilisation soient dans le bon sens.

De plus, le système n'est pas très linéaire, et le raccord des courbes n'est pas toujours parfait. Utilisé tel quel, il serait réduit à une curiosité de laboratoire sans grande portée pratique. On corrige les divers défauts en appliquant une contre-réaction énergétique, en partant de la HF modulée.

Dans la station réalisée, l'étage sur lequel on applique la modulation (20 W environ) est un étage intermédiaire susceptible de fournir 5 à 6 kW. Cet étage est monté suivant le schéma classique de modulation grille et attaque à son tour, en HF modulée, l'étage final à amplification séparée des crêtes.

III-7. — Le rendement final, sensiblement constant, est élevé (de l'ordre de 70 %), les clauses habituelles de distorsion sont tenues dans l'ensemble (inférieures à 5 % pour 80 % de modulation) et le rendement global de la station ressort à environ 38 %.

Les réglages ne sont pas critiques et la mise au point, quoique délicate, n'a pas été très longue, la station ayant pu fonctionner à demi-puissance moins de deux mois après la fin des travaux de construction.

\*  
\*\*

Quoi qu'il en soit — et nous terminerons sur ces lignes — la station de radiodiffusion, par la recherche du haut rendement, tend vers des conditions d'emploi de plus en plus économiques.

*Note de la Rédaction.* — Il faut encore citer dans cet ordre d'idées le système à porteuse flottante qui a été décrit par M. Gamet dans un récent article de *La Radio Française*.

## BIBLIOGRAPHIE

**Modulation multiple.** — G. FAYARD. *O. E.* (juin 1936). Vol. XV, N° 174. Application du système de modulation multiple à un émetteur moderne de radiodiffusion.

**Modulation amplitude-déphasage.** — H. CHIREIX. *Bulletin de la Société Française des Electriciens* (juin 1941), 6<sup>e</sup> série, tome 1, N° 6. Le Poste de radiodiffusion le plus puissant du monde et ses aériens directifs.

**Modulation à amplification séparée.** — W. H. DOBERTY. *P. I. R. E.* (septembre 1936), N° 9, vol. 24. Un nouvel amplificateur à haut rendement pour les ondes modulées. — TERMAN et WOODGARD. *P. I. R. E.* (août 1938), N° 8, vol. 26. Un amplificateur à haut rendement modulé par la grille.

## LISTE DES EXPOSANTS A LA FOIRE DE LYON

Dans la liste des exposants à la Foire de Lyon que nous avons publiée dans notre dernier numéro, deux lignes ayant sauté à la composition ont entraîné l'omission de la Maison Bougault et Pogu, 161, rue des Pyrénées, et 62, rue de Rome, à Paris, dont les productions « Securit » sont bien connues de nos lecteurs. Nous nous faisons un devoir de rétablir aujourd'hui l'exactitude de cette liste.

### UN EMETTEUR-RECEPTEUR O.C., LE 18 M5 COLLINS PORTATIF

Dans l'article de Michel Adam, consacré à cet intéressant appareil dans notre numéro d'octobre dernier, à la page 224,

2<sup>e</sup> colonne, c'est 5 microvolts qu'il faut lire et non 50 microvolts comme chiffre indiquant la sensibilité de l'appareil.

## ABONNEMENTS POUR NOS PRISONNIERS

Désormais, les prisonniers de guerre français en Allemagne (Stalag ou Oflag) pourront recevoir notre revue. Les abonnements seront exclusivement souscrits par les camps eux-mêmes (sur la demande des intéressés) et par l'intermédiaire de la *Maison Auslandszeitungshandel G.M.B.H.*, à Cologne Stolkgasse 25-31, qui fera également le nécessaire pour la livraison de la revue aux camps.

Il appartient aux familles des prisonniers de leur faire connaître cette intéressante nouvelle.

# LE RONFLEMENT DANS LES GÉNÉRATEURS BF

par André FERRAND

J'ai eu l'occasion de constater, au cours d'essais de laboratoire, que dans les générateurs BF de prix de vente moyen, si l'on s'est attaché aux problèmes de la tension de sortie constante pour la gamme de fréquences ainsi qu'au problème de la stabilité, celui du filtrage a été insuffisamment étudié.

Il est pourtant, à mon avis, de la même importance que les deux précédents.

En effet, le schéma classique de l'étage de sortie d'un générateur est approximativement celui de la figure 1.

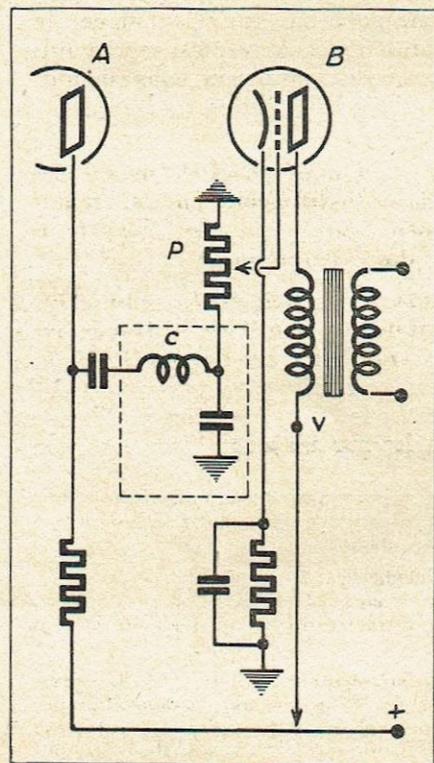


Fig. 1. — Schéma classique de l'étage de sortie d'un générateur. — A : Préamplificatrice ou détectrice. — B : Lampe finale. — C : Filtre HF.

On voit donc que, quel que soit le niveau de sortie (réglage par le potentiomètre P), la composante de ronflement minimum est constante et déterminée par la tension de ronflement de filtrage existant au point V. Le courant plaque variant avec cette tension détermine aux bornes du secondaire (en dehors de toute tension grille), une tension alternative à 100 périodes que

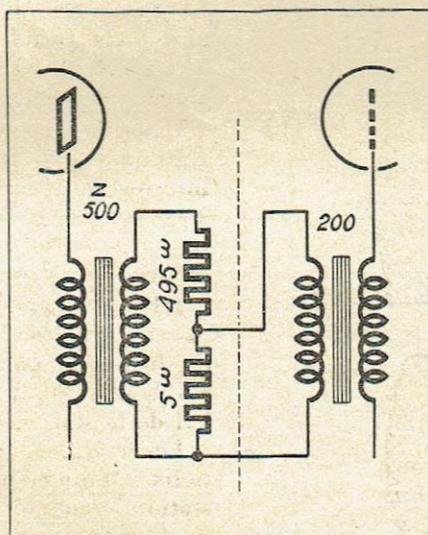


Fig. 2. — Atténuateur de 1/100 monté en sortie de générateur. La résistance très faible de 5  $\omega$  permet un fonctionnement correct sur la résistance d'entrée de l'amplificateur de 200  $\omega$ .

l'on peut évaluer à 1/100 ou 1/20 de volt. On peut penser que la tension de ronflement amenée par la plaque précédente peut, elle aussi, être gênante, mais ce n'est pas le cas puisqu'elle se trouve divisée par le potentiomètre P.

Ce ronflement est évidemment peu gênant, lorsque l'on étudie la partie basse fréquence d'un récepteur radio à laquelle on doit appliquer un minimum de 1/4 à 1/2 volt. Par contre, lorsqu'il s'agit d'un ampli de micro ou de pick-up électromagnétiques qui sont excités souvent à moins d'1/100 de volt, on retrouve à la sortie une tension

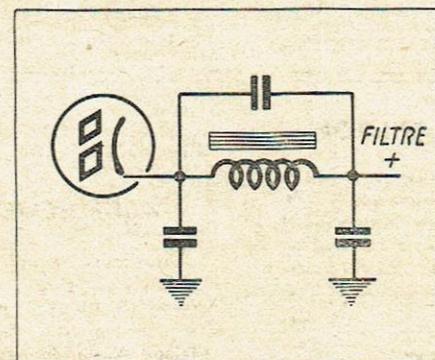


Fig. 3. — Schéma courant de filtre passe-bas à fréquence d'absorption maximum à 100 périodes. Solution insuffisante.

de ronflement aussi importante que le signal. On est alors contraint de monter à la sortie du générateur un atténuateur de rapport affaiblisseur très important (fig. 2) et d'appliquer assez de tension à la grille de l'amplificatrice pour obtenir un rapport : « tension de sortie/tension de ronflement » suffisant. Le schéma rencontré souvent pour le filtrage de ces appareils est celui de la figure 3 (filtre passe-bas à fréquence d'absorption maximum à 100 périodes). On pourrait donc penser que ce filtrage peut être suffisant... ce qui n'est pas le cas.

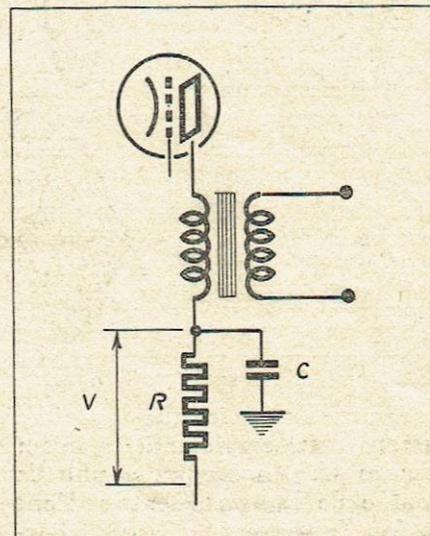


Fig. 4. — La résistance R est fonction du courant plaque de lampe. Pour une 6C5, on pourra aller jusqu'à 2.000  $\omega$  ( $V = 20$  volts) et diminuer la valeur de C. Pour une EL3, on ne pourra dépasser 500  $\omega$ .

Je préconise, pour remédier à ceci, la solution ultra-simple et que j'ai employée avec succès sur un appareil que je décrirai bientôt dans ce journal. Elle consiste tout bonnement à monter une cellule de filtrage supplémentaire pour la dernière lampe avec, bien entendu, une résistance R de faible valeur pour ne pas perdre de tension plaque et un gros condensateur C (fig. 4). On arrive ainsi à une composante parasite absolument négligeable. Permettez-moi, en terminant, de souhaiter à ces notes d'être méditées par les ingénieurs intéressés.

# LA STABILISATION DES ALIMENTATIONS

par André FERRAND

Il est certain que le plus grand handicap que l'on puisse rencontrer dans les mesures effectuées sur des appareils radioélectriques est la variation de tension d'alimentation. Il est évident que lorsqu'on relève, par exemple, les caractéristiques d'une lampe telle que la 6L6 ou même la EL3, la haute tension ne saurait rester indifférente à des variations de courant de 40 ou 100 milliampères. Les raisons de chute de tension sont multiples : elles résident notamment dans la résistance ohmique du secondaire du transfo d'alimentation, dans la résistance des selfs de filtrage et également, bien qu'on y pense beaucoup moins, dans la résistance interne de la valve (très importante dans les valves genre 80). Dans beaucoup de cas, on est contraint d'utiliser pour le relevé des caractéristiques de lampes des piles dont la résistance interne est négligeable et la durée limitée.

On peut citer deux causes de variation de tension au cours d'une mesure : variations de tension du secteur ; variations du débit HT.

La première cause n'est pas la plus gênante, bien qu'elle réagisse également sur la tension de chauffage filaments. Nous ne citerons que pour mémoire les procédés connus pour remédier à ce fait : lampes fer-hydrogène dont la courbe de la figure 1 nous décrit le fonctionnement. Elle a l'inconvénient de conduire à un rendement désastreux, car pour obtenir une bonne régulation, il faut dimi-

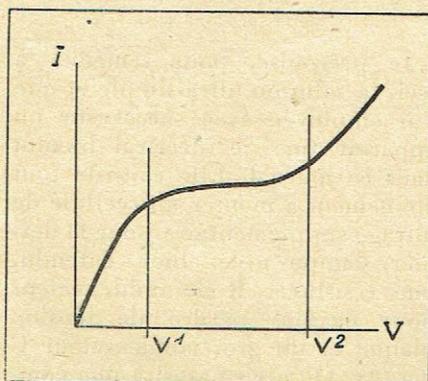


Fig. 1. — Courbe d'une lampe fer-hydrogène. La régulation existe entre les points  $V^1$  et  $V^2$ . Le rapport  $\frac{V^2}{V^1}$  est toujours égal à 3.

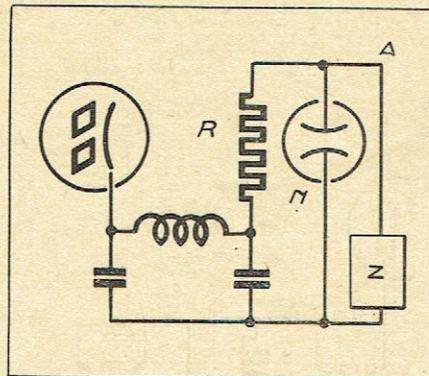


Fig. 2. — Montage d'un tube au néon pour remédier aux variations de tension.

nuer d'une cinquantaine de volts la tension dans cette lampe.

La deuxième cause, celle qui nous intéresse plus particulièrement, a été traitée depuis longtemps déjà avec des tubes au néon. Dans ces tubes, qui doivent être montés en série avec une résistance, le courant croît très rapidement pour une faible variation de tension, grâce à l'ionisation du gaz. De sorte que, si le courant consommé en Z augmente, la tension en A (fig. 2) tend à diminuer, mais le courant dans le tube N diminue et la tension reste sensiblement égale.

Une excellente solution, malheureusement trop onéreuse, est appor-

tée par les « Stabillivolt », tubes au néon diviseurs de tension donnant une tension quasiment indépendante de la tension d'alimentation et du débit.

J'ai, pour ma part, obtenu un résultat presque idéal avec un système de régulation amplifiée (schéma fig. 3). Dans ce montage, la régulation est obtenue par la variation de résistance interne en continu d'une lampe 6A5, ladite variation étant commandée par sa polarisation. Comme dans tout système régulateur il est nécessaire d'avoir en un certain endroit une tension fixe. Ici, c'est la tension de la cathode de la 6J7 qui est maintenue par un tube au néon. On voit en effet, sur la courbe de la figure 4, que pour une variation de courant de 246 milliampères dans ce tube, on ne constate aux bornes qu'une variation de tension de 25 volts.

## Fonctionnement

La cathode de la 6J7 étant rendue fortement positive par rapport à la masse (une centaine de volts), la grille est, à son tour, portée à un fort potentiel positif par rapport à la masse, de manière à être un peu négatif par rapport à la cathode. Cette tension positive est prise sur un pont à forte consom-

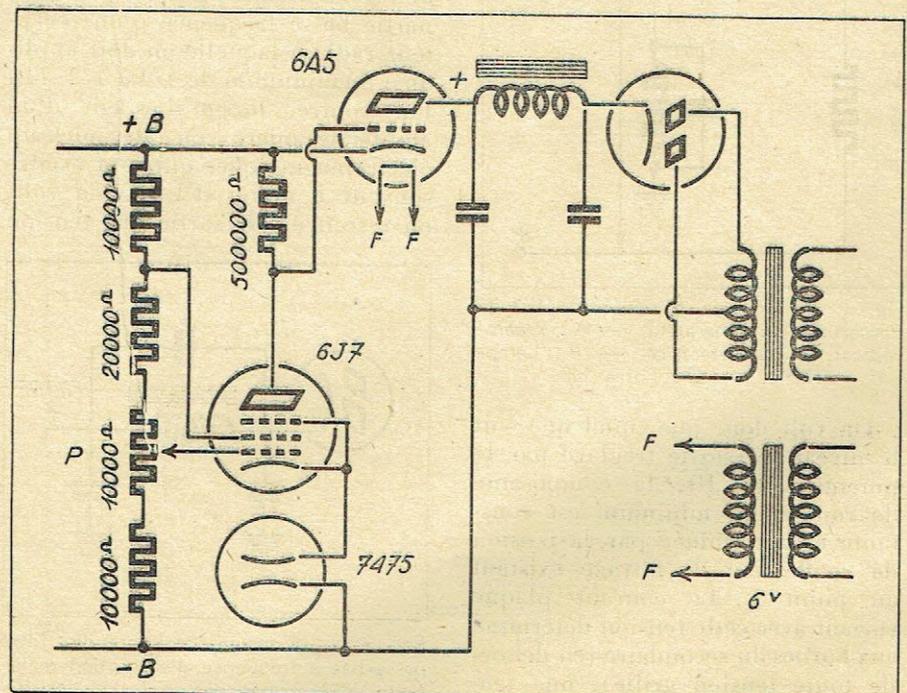


Fig. 3. — Montage complet d'une alimentation stabilisée par lampe au néon.

mation ; la tension d'écran est fixé sur le même pont. Les tensions fixées ont été déterminées suivant la courbe dynamique de la 6J7 pour une haute tension (plaque-cathode) de 150 volts.

La lampe 6A5 se trouve polarisée par la chute de tension existant aux bornes de la résistance de plaque de la 6J7.

*Obtention d'une tension déterminée.* — En agissant sur le potentiomètre P de 10.000 ohms, on règle le courant plaque de la 6J7 et, par là, la chute de tension en R ( $R = 500.000 \Omega$ ), donc la polarisation de la 6A5. Plus la tension grille de la 6J7 augmente, plus évidemment la tension obtenue sera faible (220 à 300 volts).

*Régulation.* — Imaginons que la tension croisse à la plaque 6A5, elle tend à croître au point + B, mais à ce moment la grille de la 6J7 se trouve être moins négative et l'écran plus positif, le courant dans la 6J7 croît, la polarisation de la 6A5 se trouve augmentée et la chute de tension dans la 6A5 est plus élevée, la tension en + B est donc ramenée à la valeur normale.

Dans le cas où la tension décroît, le phénomène inverse se produit. Les variations de tension de secteur qui produisent des variations de tension au point + se trouvent également annulées. C'est ainsi que sur le tranfo d'alimentation, prises sec-

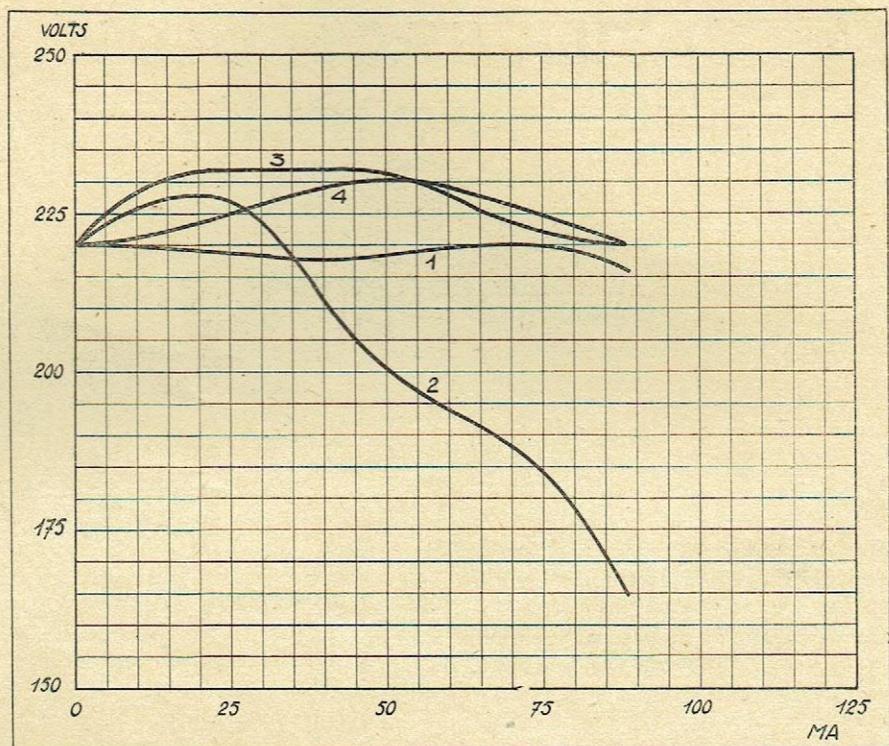


Fig. 5. — Courbes de régulation obtenues avec les lampes ci-après : 1) avec lampe 6A5 ; 2) avec lampe 6F6 triode  $\times 2$  ; 3) avec lampe 25L6 triode ; 4) avec lampe 2546 triode  $\times 2$ .

teur 110, 130 et 150, on ne constate que d'infimes variations au point + B.

En regard du débit, le fonctionnement est le même. En effet, si le débit augmente, la chute de tension dans la 6A5, la self et la valve augmente, la tension tend à dimi-

nuer au + B et l'on se retrouve exactement au cas précédent. Comme dans tout système régulateur on a avantage à avoir une grande marge entre tension réglée et tension avant régulation. On utilisera donc un tranfo capable de donner 500 volts redressés à la plaque 6A5. On comprendra facilement que ce système d'augmentations et de diminutions de tension tende à créer un système oscillant à basse fréquence ; c'est ce qui se passe, du reste, lorsque l'on dispose à la sortie de cette alimentation un amplificateur sensible, ou même, dans certains cas, si l'on met un gros condensateur à la sortie. On pourra remédier à cela par deux solutions :

a) En découplant séparément chaque circuit (courbe de la fig. 4) ;

b) En mettant une résistance de 100 ohms en série avec le condensateur (courbes de la fig. 5). Evidemment, la chute dans cette résistance de 100 ohms ne se trouvera pas contre-balançée, mais elle est presque négligeable. J'ai pu employer ce montage pour alimenter un ampli de cellule de télévision, dans des conditions défavorables d'instabilité de secteur. Seules des sautes très énergiques de 5 volts produisaient des variations brusques de modulation de l'émission.

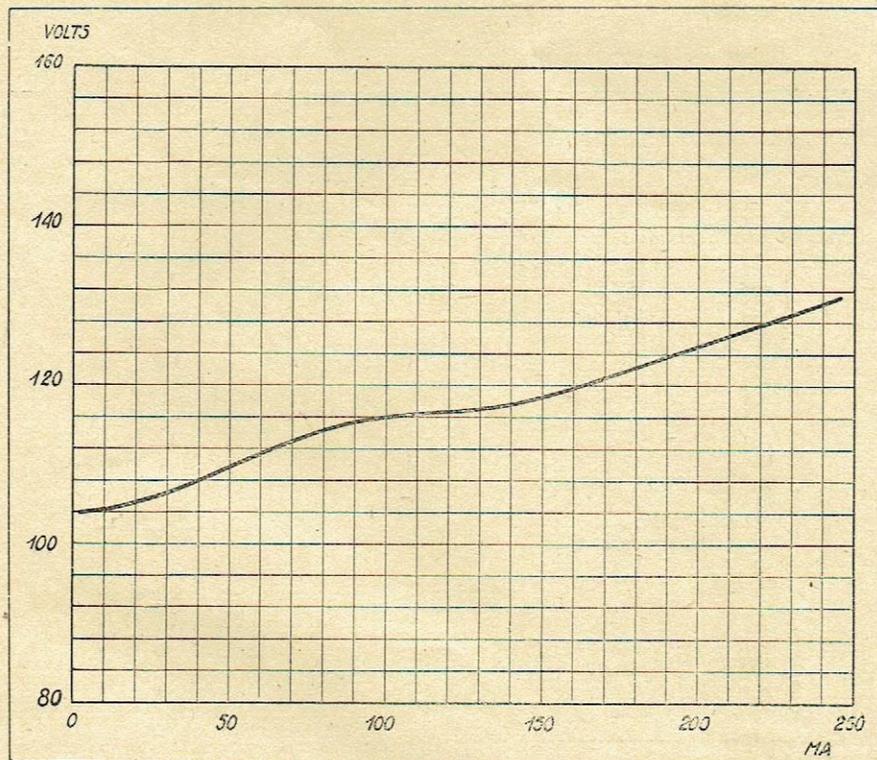
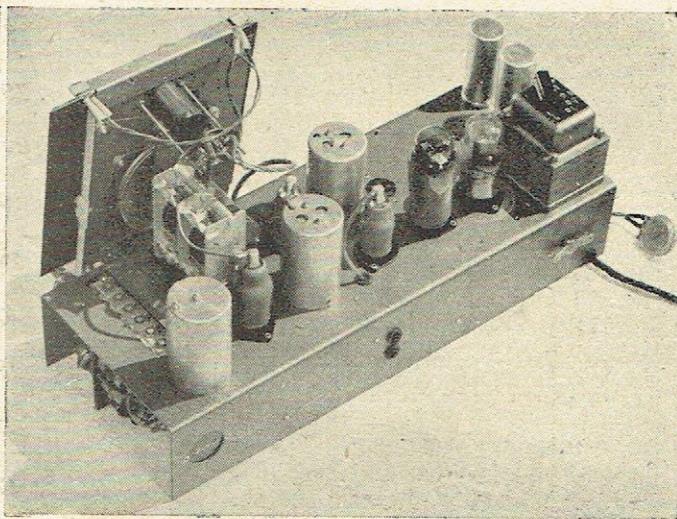
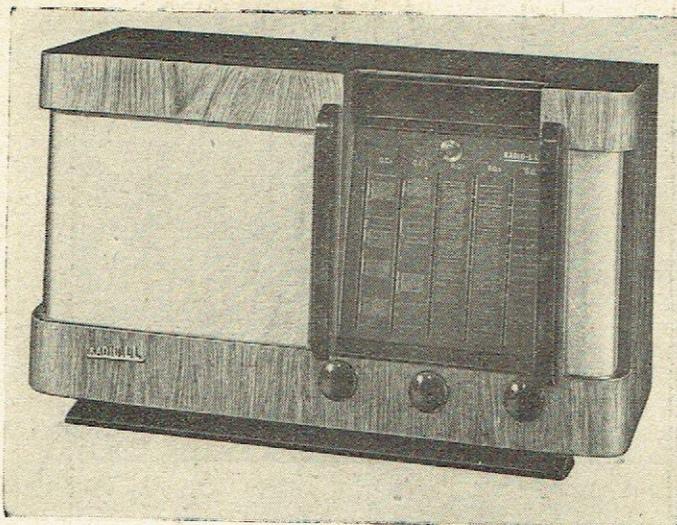


Fig. 4. — Courbe de régulation du tube au néon « Philips 7475 ».

# ESSAI D'UN RÉCEPTEUR RADIO L.L. "SYNCHROVOX 642 A"



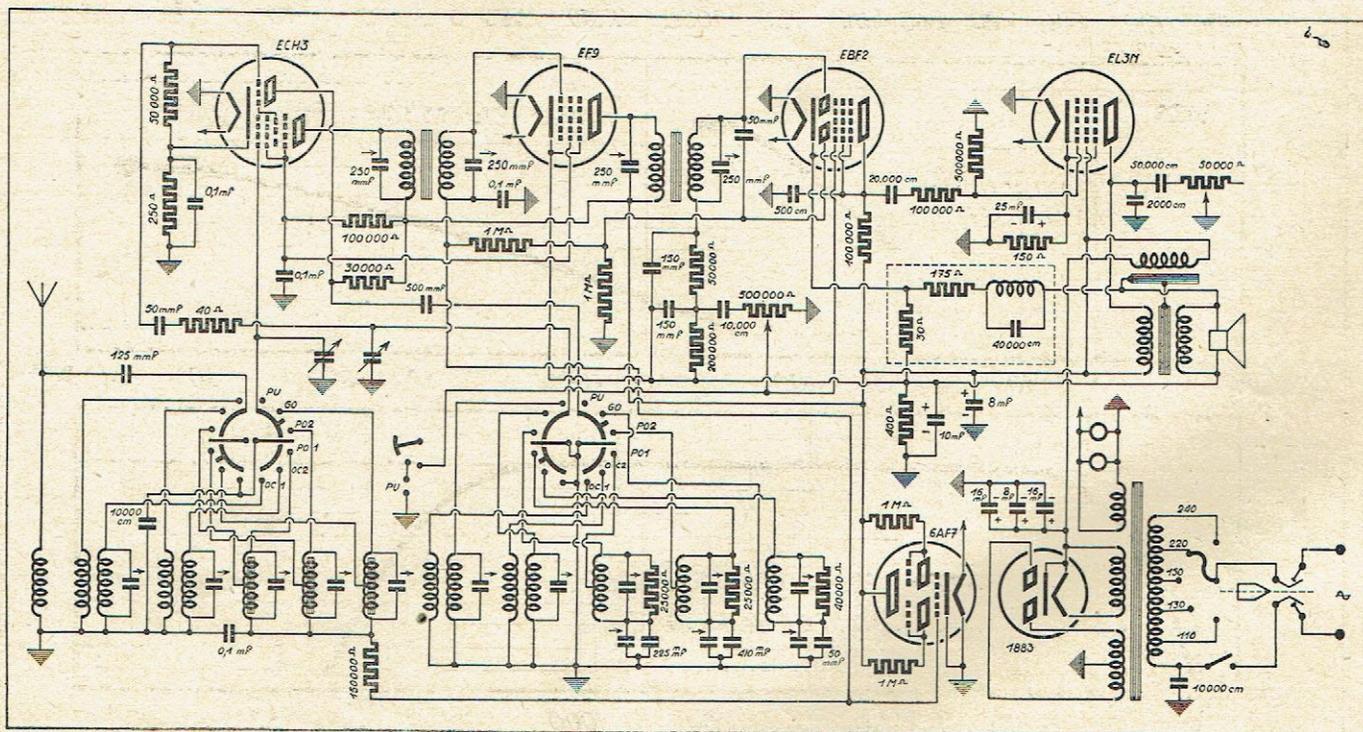
**DESCRIPTION :** Récepteur à alimentation secteur par transformateur, en ébénisterie noyer foncé ; 5 gammes d'ondes et cadran incliné lumineux avec volets obturateurs donnant seulement la lecture de l'index mobile sur la gamme d'onde choisie. Œil magique incorporé au cadran ; réglage de tonalité.

Dimensions de l'ébénisterie : 34 × 59 × 30. Poids 14 kg.

Lampes utilisées : ECH3, EF9, EBF2, EL3N ; 1883, 6AF7 ou EM4.

**MATERIEL UTILISE :** Condensateurs variables **Halftermeyer**. Haut-parleur **Audax** de 20 cm. Condensateur électrochimique **S.I.C.** ou **S.A.F.C.O.** Condensateurs fixes **S.I.C.** ou **Regul.** Résistances **S.I.C.** ou **GEKA.** Potentiomètre **Alter.** Bobinage HF et MF **Radio L.L.**

**OBSERVATIONS :** Récepteur super-hétérodyne à 5 gammes d'ondes, d'après standard S.P.I.R., 1939. On remarquera : 1° Un commutateur spécial pour la position pick-up, qui permet de laisser branché le pick-up en fonctionnement normal ; 2° En basse fréquence, on utilise une contre-réaction importante sur les deux dernières lampes avec correction par self pour les aiguës. On remarquera la constance de sensibilité sur les différentes gammes.



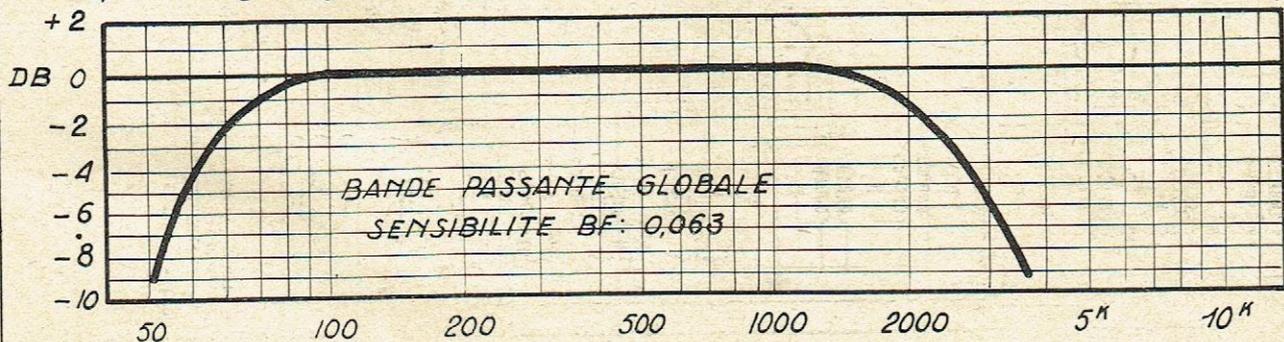
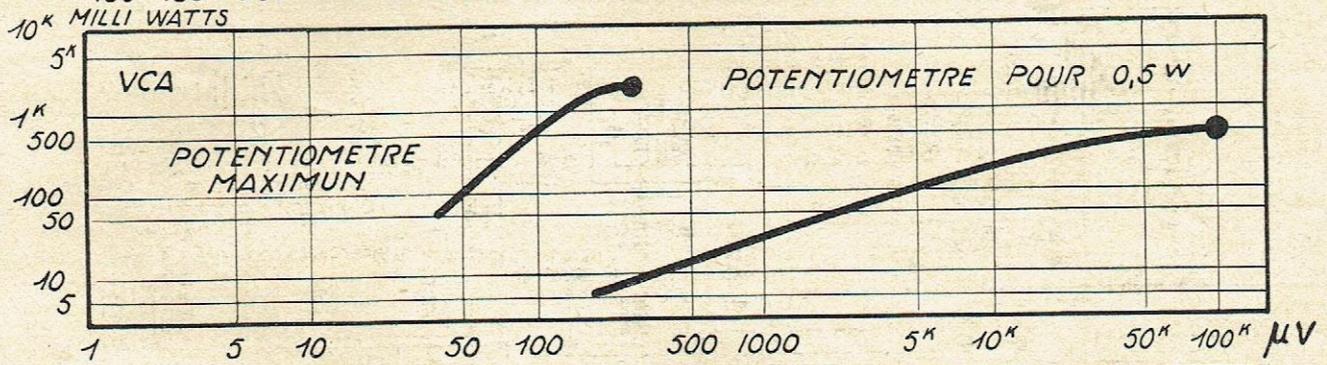
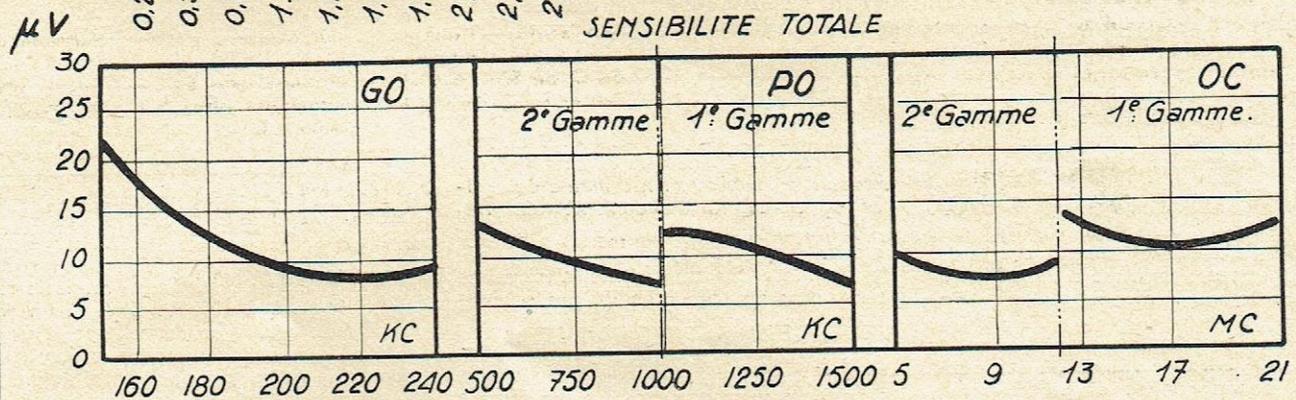
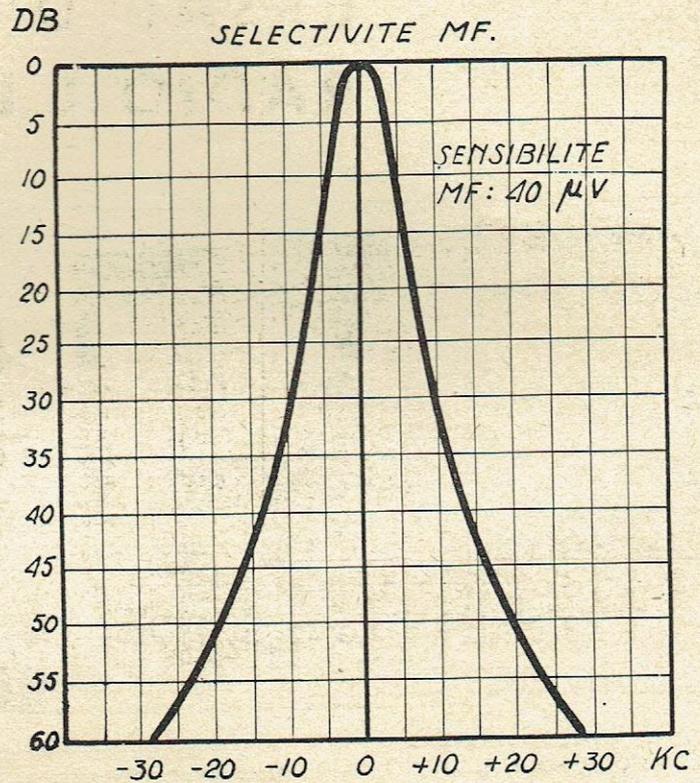
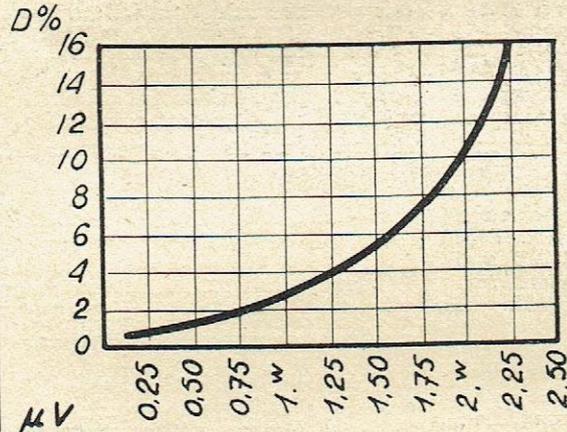
RECEPTEUR

RADIO LL

TYPE : 4160

5 GAMMES

TABLEAU  
DES  
CARACTERISTIQUES





LA RADIO FRANÇAISE est heureuse de présenter à ses lecteurs une nouvelle rubrique de la presse technique étrangère et française.

Bien entendu, les circonstances actuelles en limitent le champ d'action, mais notre journal fera l'impossible pour l'étendre tous les jours.

On peut d'ailleurs concevoir sous deux formes une revue de presse étrangère : ou bien on indique par un très bref résumé le contenu de l'article ou bien on fait de cet article un exposé suffisamment complet (presque une « traduction ») pour éviter au lecteur d'avoir à se procurer l'article dont il s'agit.

La première formule permet de résumer un bien plus grand nombre d'articles, la deuxième est plus intéressante pour le lecteur. C'est pourquoi, suivant les cas, nous utiliserons dans notre rubrique l'une ou l'autre formule. Nous résumerons un grand nombre d'articles, mais les plus intéressants seront adaptés ou presque intégralement traduits.

Nous pensons que cette solution est celle qui convient le mieux aux circonstances.

Ajoutons, pour être complets, que cette rubrique est confiée à plusieurs collaborateurs, de façon à lui donner le plus de variété possible.

## Le calcul des condensateurs variables pour oscillateurs basse fréquence

« Radio Mentor » (Mars 1941)

Pour le développement et la vérification de haut-parleurs, amplificateurs BF, etc., on a besoin d'oscillateurs de fréquence musicale pouvant fournir une force électromotrice alternative, autant que possible sans distorsion, dans une gamme de fréquence musicale d'environ 10 à 10.000 Hz. Le type d'oscillateur de fréquence musicale fonctionnant suivant la méthode d'hétérodynage, s'est avéré comme le meilleur. La figure 1 montre son fonctionnement.

Par un étage de lampes à réaction, le circuit oscillant 1 est excité à des oscillations constantes de haute fréquence avec la fréquence 1 et le circuit oscillant 2 avec la fréquence 2. Les deux oscillations HF sont hétérodynées. Ceci provoque des battements avec la fréquence  $f_1 - f_2$ . On choisit alors les deux fréquences  $f_1 - f_2$  de telle manière que leur fréquence différentielle soit égale à la BF recherchée. On rend, en plus,  $f_2$  variable, ce qui rend également variable la fréquence différentielle  $f_1$ , et on obtient ainsi une fréquence musicale  $f$  variable.

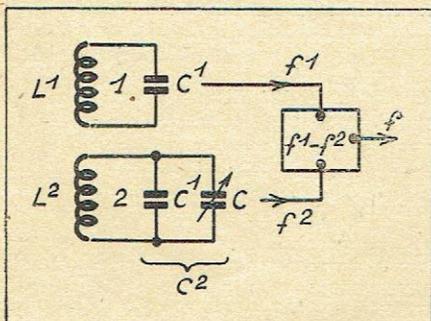


Fig. 1. — Oscillateur de fréquence musicale fonctionnant suivant la méthode d'hétérodynage.

Ce procédé d'hétérodynage présente une série d'avantages. Il suffit d'avoir deux bobines de self-inductance  $L_1$  simples et bon marché, dont les dimensions sont celles des bobines courantes, avec noyau de fer.

Le condensateur fixe  $C_1$ , dans le circuit 1, peut être un petit condensateur courant de quelques centaines de pF. La capacité variable dans le circuit 2 est composée du même bloc fixe  $C_1$  et d'un condensateur variable  $C$  mis en parallèle.  $C$  détermine donc la gamme de fréquence musicale.

Pour le calculer, on doit tout d'abord tenir compte de ce que le circuit HF 1 produit la HF fixe  $f_1$ . Il est utile de choisir  $f_1$  au-dessus du domaine des fréquences de radiodiffusion, c'est-à-dire en dessous de 150 kHz, afin d'éviter qu'elle gêne à l'intérieur des gammes de fréquence habituelles de 150 à 1.500 kHz. Certes, des harmoniques de ces fréquences pourraient gêner, mais comme ils sont beaucoup plus faibles et qu'ils peuvent facilement être filtrés, ils ne sont pas dangereux. Cette HF  $f_1$ , peu importante, présente encore l'avantage de permettre le choix d'un condensateur  $C_1$  de plusieurs centaines à 1.000 pF, ce qui évite des variations de capacité provoquées par des changements de température.

Comme nous l'avons indiqué dans la figure 1, nous voulons utiliser dans le circuit oscillant 2 la même self-inductance  $L_2$  et le même bloc fixe  $C_1$  comme parties fixes. Le changement de fréquence est obtenu par la mise en parallèle de  $C_1$  avec un condensateur variable  $C$ . La capacité totale dans le circuit 2 est ainsi :  $C_2 = C_1 + C$ ; elle augmente en introduisant  $C$ , par conséquent  $f_2$  diminue, de sorte que  $f_2$  est toujours inférieure à  $f_1$ . Nous travaillons ainsi avec l'hétérodyne dite inférieure, qui présente dans notre cas des avantages analogues à ceux de  $f_1$ . Lorsque la fréquence musicale la plus élevée est de  $f_0$ ,  $f_2$  doit diminuer dans la même proportion que  $f_1$ .

Si nous choisissons, par exemple,  $f_1 = 100.000$  Hz, et la fréquence musicale la plus élevée  $f_0 = 10.000$  Hz,  $f_2$  doit varier en partant d'environ 100.000 à 90.000 Hz. Nous constatons que la variation de fréquence relative dans le circuit 2 peut n'être que 10 % pour cou-

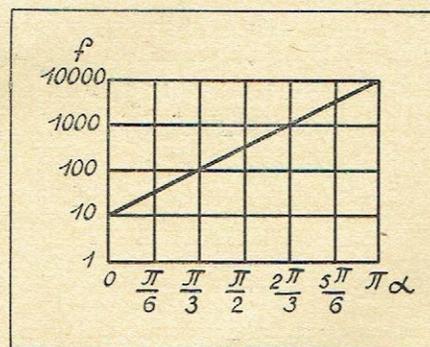


Fig. 2. — Variation de fréquence en fonction de l'angle de rotation du condensateur.

vrir la gamme de fréquence musicale recherchée de 0 à 10.000. C'est là un des principaux avantages de ce type d'oscillateur de fréquences musicales fonctionnant suivant le principe d'hétérodynage. Pratiquement, cela permet de shunter les nombreux octaves dans le circuit 2 avec une variation de capacité de seulement 20 % environ.

Pour calculer la forme des lames du rotor du condensateur variable  $C$ , on doit se baser sur la loi suivant laquelle la fréquence musicale  $f$  varie en fonction de l'angle de rotation  $\alpha$ . La fréquence musicale  $f$  étant fixée comme fonction exponentielle de l'angle de rotation  $\alpha$ , on obtient au cadran du condensateur variable les fréquences musicales sous forme d'échelle logarithmique. La précision de réglage proportionnelle est alors la même pour toutes les fréquences musicales. Si on se sert d'une courbe d'étalonnage, la courbe  $f = f(\alpha)$  devient presque une droite dans le papier semi-logarithmique, ce qui est avantageux pour la lecture et le réglage.

La figure 2 montre la fréquence musicale  $f$  en fonction de l'angle de rotation  $\alpha$  dans le papier semi-logarithmique. Pour la fréquence musicale  $f$ , la fonction exponentielle peut être choisie :

$$f = f_0 \cdot 10 \cdot K^{k\alpha} \quad (1)$$

$f_0$  étant la fréquence musicale inférieure à choisir et  $K$  une constante qu'on peut calculer du fait que si  $f_0$  est la fréquence

supérieure à choisir pour  $\alpha = \pi$ , on doit avoir  $f = f_0$ .

Pour K, nous avons :

$$K = \frac{1}{\pi} \log \frac{f_0}{f_u} \quad (2)$$

A l'aide des deux équations 1 et 2, on peut donc calculer la fréquence musicale correspondant à chaque angle de rotation. On peut s'éviter ce calcul en portant  $f = f(\alpha)$  comme droite dans du papier semi-logarithmique exactement subdivisé et en lisant les valeurs  $f$  correspondant aux valeurs  $\alpha$  choisies.

Les variations de la fréquence musicale  $f$  ainsi fixées, celles de la HF  $f_0$  sont déterminées, car pour 2 on applique la formule :

$$f_2 = f_1 - f \quad (3)$$

Ainsi on peut indiquer la fréquence  $f_2$  dans le circuit 2 correspondant à chaque position  $\alpha$  du condensateur variable. Il faut maintenant trouver les variations de la capacité totale  $C_2$  dans le circuit 2. A cet effet, nous choisissons d'abord la capacité fixe  $C_1$ , d'environ 1.000 pF. Nous calculons la self-inductance et  $C_1$  à l'aide de la formule de fréquence :

$$L_1 = \frac{10^{14}}{4.C_1.f_1^2} \quad (4)$$

( $C_1$  en pF,  $f_1$  en kHz,  $L_1$  en cm).

En décomposant la formule de fréquence suivant la capacité et en utilisant les valeurs calculées pour  $L_1$  et  $f_2$ , nous obtenons pour la capacité de circuit totale :

$$C_2 = \frac{10^{14}}{4.C_1.f_2^2} \quad (5)$$

En défalquant la capacité fixe  $C_1$ , on obtient les variations de capacité du condensateur variable  $C$  en fonction de l'angle de rotation  $\alpha$  par rapport à :

$$C = C_2 - C_1 \quad (6)$$

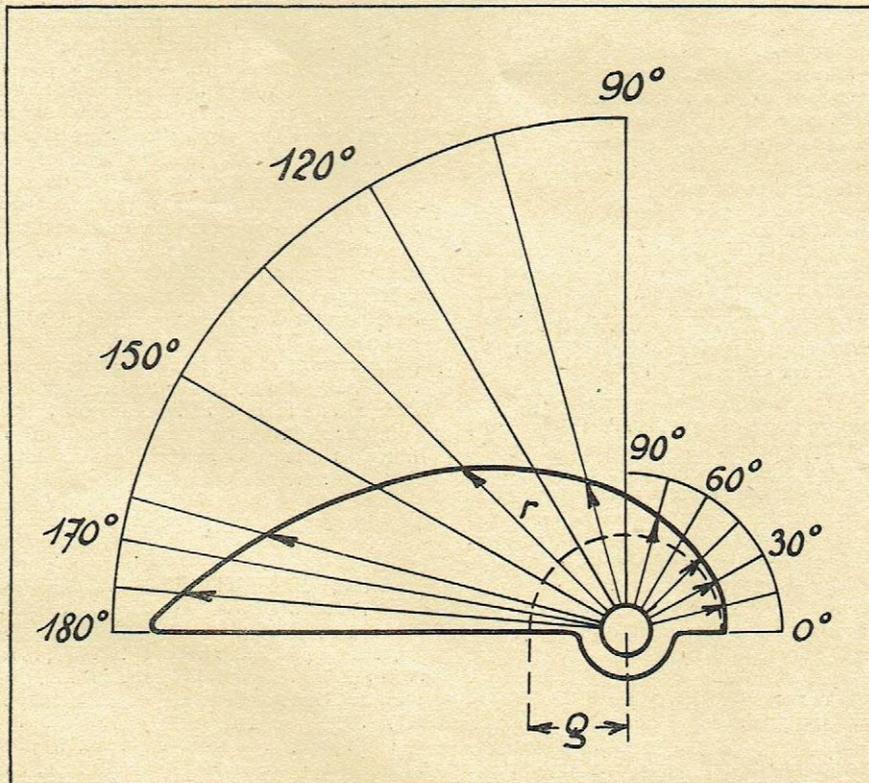


Fig. 3.

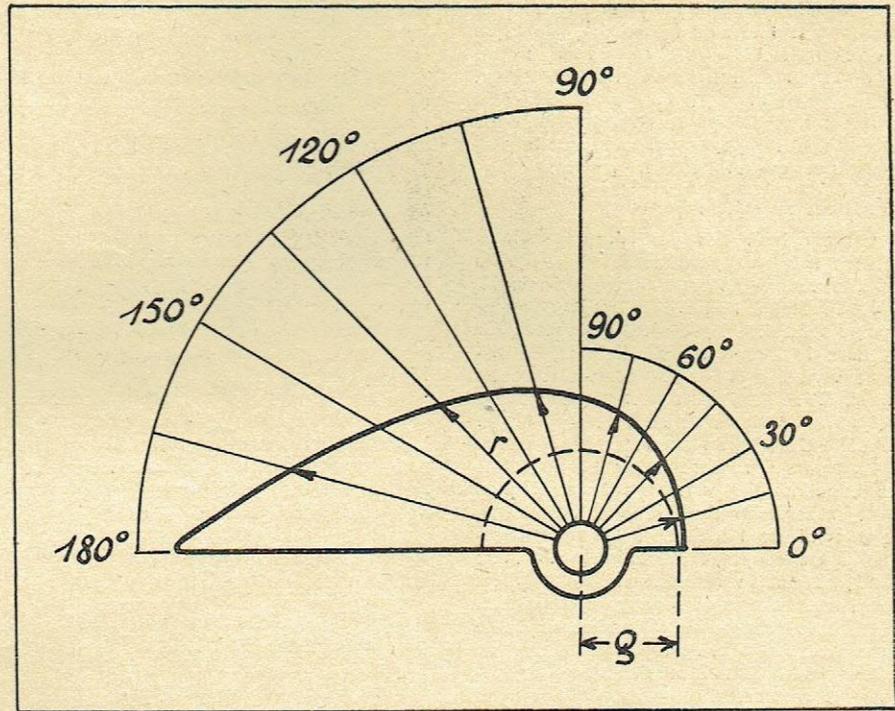


Fig. 4.

Pour le calcul de  $C$ , on rencontre des difficultés dans les positions de début du condensateur variable, du fait que  $C$  ne reçoit que des valeurs très minimes en cas de fréquences musicales peu importantes. Il est plus pratique de se servir de la loi suivant laquelle la variation relative de capacité dans un circuit oscillant est le double de la variation relative de fréquence.

La variation relative de capacité dans le circuit 2 est  $C/C_1$ , la variation relative de fréquence  $f/f_1$ , donc  $e/e_1 = 2 \cdot f/f_1$ ,

nous pouvons donc dire :

$$e = e_1 \cdot 2 \cdot \frac{f}{f_1} \quad (7)$$

Pour calculer en centimètres le rayon variable  $r$  de la courbe du profil des lames du rotor, nous appliquerons l'équation suivante :

$$r = \sqrt{Q^2 + \frac{8 \cdot \pi \cdot d}{\epsilon \cdot (n-1)} \cdot \frac{\Delta C}{\Delta a}}$$

$Q$  étant le rayon minimum en centimètres des lames du stator,  $d$  l'écart des plaques en centimètres,  $\epsilon$  la constante diélectrique,  $n$  le nombre total des plaques du stator et du rotor et  $\frac{\Delta C}{\Delta a}$  la vitesse

de variation de la capacité du condensateur variable  $C$ , calculable à partir des variations de  $C$ .

Ceci nous permet de calculer le profil des lames du rotor.

Nous avons ainsi montré le moyen de calculer le condensateur de l'oscillateur musical. Nous allons encore montrer le calcul et la construction des profils du rotor pour deux cas spéciaux :

#### Premier exemple :

La gamme de fréquence musicale à balayer va de  $f_u = 10$  Hz à  $f_0 = 10.000$  Hz.

On choisit :

HF fixe  $f_1 = 100.000$  Hz.

Condensateur fixe  $C_1 = 1.000$  pF (capacités accessoires comprises).

Rayon minimum du stator  $Q = 2$  cm.

Constante diélectrique  $\epsilon = 1$  (air).

Nombre de plaques  $n = 15$ .

Ecart des plaques  $d = 0,1$  cm.

Pour le calcul des valeurs  $C$ , on s'est servi, entre  $0^\circ$  et  $90^\circ$ , de la formule approximative (7), et entre  $90^\circ$  et  $180^\circ$ , des formules exactes (5) et (6). A noter qu'entre  $0^\circ$  et  $90^\circ$ , la capacité variable  $C$  change très peu, tandis que la variation est très grande entre  $90^\circ$  et  $180^\circ$ .

Pour obtenir le plus exactement possible

la valeur maximum du rayon  $r$  du rotor, on a ajouté un point intermédiaire supplémentaire à  $170^\circ$ . La figure 3 montre que les valeurs  $r$  calculées ont été portées dans la direction du milieu de chaque secteur. Nous constatons que la plaque du rotor a une forme étroite comme une lame de couteau. Elle rappelle par sa forme la plaque du condensateur de fréquence.

#### Deuxième exemple :

On construit des générateurs de fréquence musicale permettant de régler la gamme audible comprise entre environ 10 à 1.000 Hz, à l'aide d'un étage de commande spécial. On prévoit à cet effet pour C, dans le circuit HF 2, deux condensateurs variables  $C'$  et  $C''$  connectables au choix,  $C'$  servant à shunter la gamme de fréquence musicale de 10 à 10.000 Hz et  $C''$  celle d'environ 10 à 1.000 Hz.

La figure 4 montre la plaque du rotor. Ce condensateur variable est ainsi plus petit, aussi bien dans le sens radial que dans celui de l'épaisseur. Rien ne s'oppose à un couplage mécanique des deux condensateurs variables. Il suffit alors d'avoir un bouton de réglage et un cadran avec deux échelles de fréquence musicale concentriques, ainsi qu'une aiguille.

L'appareil doit être étalonné en fréquences musicales.

#### LA SELF-INDUCTANCE DES BOBINES SANS FER, par J. Rezelman (Revue Générale de l'Electricité, août 1941, tome L, p. 120-128, 8 figures).

L'auteur rappelle d'abord les formules fondamentales permettant de prédéterminer le coefficient de self-inductance du tore. Il utilise la notion de rayon équivalent proposée par M. Sumec et évaluée dans le cas d'une bobine circulaire à section rectangulaire et dans celui d'une bobine rectangulaire à section rectangulaire. Il introduit ainsi le rapport de la longueur moyenne d'une spire au périmètre de la section. M. Rezelman montre que, dans ces deux cas (bobine circulaire et bobine rectangulaire), l'application de ce rapport conduit à une formule simple. Il s'en suit que l'exactitude des formules actuelles serait insuffisante pour de faibles valeurs de ce rapport et que l'inexactitude serait d'autant plus prononcée que la bobine a la forme d'un rectangle plus allongé. Grâce à la série de courbes résultant de l'introduction de ce rapport, on peut déterminer directement la valeur de la self-inductance et apprécier simultanément l'influence des divers paramètres, indiqués dans des séries de tableaux.

#### LES TUBES A MODULATION DE VITESSE, par A.-G. Clavier et H. Le Boiteux (Revue Générale de l'Electricité, août 1941, L, n° 2, p. 109, 120, 11 figures).

Les auteurs rappellent comment ils avaient prévu, en 1937, que le temps de transit des électrons ne pouvait être négligé dans les tubes à vide pour ondes décimétriques. Ils montrent l'intérêt des tubes à grille positive, précurseurs de ceux dits « à modulation de vitesse ». La première partie de l'étude est consacrée au principe de fonctionnement de ces tubes, qui aboutit à l'expression de la densité du courant par une intégrale. Cette théorie élémentaire néglige les effets de

charge d'espace et assimile les volumes résonnants à des circuits oscillants à consensu obtenue de l'emplacement des régimes d'oscillation. On est ainsi amené à considérer deux cas de couplage entre les deux volumes résonnants constituant l'oscillateur. Le cas du couplage lâche paraît le plus favorable au rendement. Rependant les difficultés de construction rencontrées dans le traitement des ondes très courtes ont conduit à adopter le couplage serré dans une première série de tubes industriels. Les auteurs décrivent les résultats obtenus avec des tubes à structure robuste et à caractéristiques stables, qui donnent des puissances utiles de 10 à 100 watts sur une longueur d'onde de 10 cm environ et peuvent être utilisés en pratique pour l'exploitation. Ils donnent des indications sur le réglage d'un tube à modulation de vitesse par la variation de la tension continue de polarisation positive, ainsi que sur le mode de concentration du faisceau électronique.

#### INFLUENCE DE L'AMPLITUDE DES HARMONIQUES DANS LES TRANSFORMATEURS DE MESURE, par R. Vérité (Revue Générale de l'Electricité, septembre 1941, tome L, n° 3, p. 191-194, 4 figures).

Dans cet article, M. Vérité étudie expérimentalement les variations de l'amplitude des harmoniques, surtout de celle de l'harmonique 3 du courant dans les transformateurs de mesure, dû à la saturation du fer. L'amplitude de cet harmonique peut atteindre 50 % de l'amplitude du courant fondamental dans une bobine d'inductance saturée, tandis que celle de l'harmonique 5 peut atteindre 10 %. Ces proportions, quoique beaucoup plus faibles dans les transformateurs de mesure, peuvent être la cause d'erreurs notables. L'auteur décrit le dispositif expérimental employé et analyse les courbes relevées. Il montre que la variation de l'harmonique 3 suit une loi non linéaire en fonction de l'induction dans les transformateurs de mesure. Grâce à la mesure de son amplitude, il est possible de relever la courbe de perméabilité des tôles des transformateurs. En fait, la présence de l'harmonique 3 n'entraîne d'ordinaire que des erreurs négligeables.

#### THEORIE ELEMENTAIRE, MESURE, CALCUL ET REALISATION DES FILTRES ELECTRIQUES, par R. Sœur (Revue Générale de l'Electricité, septembre 1941, tome L, n° 3, p. 163-175).

Cette étude résume les conférences faites aux ingénieurs-élèves de l'Ecole Nationale Supérieure des P.T.T. pour leur permettre de calculer les filtres utilisés dans les télécommunications. L'auteur rappelle d'abord la théorie des filtres d'après O. J. Zobel et pose le problème pour les filtres en  $\pi$ , en T et en L. Il indique le calcul des impédances et détermine la bande passante.

Passant à l'application d'un filtre passe-bas, il calcule la constante de propagation. Il étudie ensuite le cas des cellules en M, des filtres passe-bande et des filtres coupe-bande, puis la mise en parallèle des filtres et les réseaux équivalents. Il donne ensuite les méthodes de mesure des filtres, souligne l'influence des imperfections des

bobines, des condensateurs et des impédances terminales sur le comportement des filtres. Partant d'éléments qu'on sait construire, il indique les règles pour les calculer. Il décrit les méthodes d'assemblage des cellules. L'article est complété par des tableaux synoptiques, des structures, des paramètres relatifs aux divers réseaux de filtres, et par une série de graphiques pour la détermination rapide de l'affaiblissement image des circuits, ainsi que par une bibliographie.

#### CALCUL DES FREQUENCES PROPRES COMMUNES A DES CIRCUITS OSCILLANTS COUPLES DANS UN CAS PARTICULIER, par M. Parodi et F. Raymond (Revue Générale de l'Electricité, juillet 1941, tome L, n° 1, p. 62-64, 1 figure).

Les auteurs considèrent un ensemble de  $n$  circuits couplés entre eux par capacité, les circuits extrêmes ayant des paramètres différents de ceux des  $n-2$  circuits intermédiaires. Pratiquement, il s'agit d'une ligne réelle avec inductances en série et capacités en dérivation. Dans le cas particulier où les circuits extrêmes sont identiques, la fréquence commune à tous les circuits est égale à  $\sqrt{2}$  fois la fréquence propre de vibration de deux circuits intermédiaires. La fréquence commune est aussi égale à la limite supérieure du filtre de fréquences que constitue l'ensemble des circuits intermédiaires.

#### SUR UN GENERATEUR DE HAUTS POTENTIELS A TRANSPORT D'IONS PAR COURANT GAZEUX, par J. Virgitti (Revue Générale de l'Electricité, juillet 1941, tome L, n° 1, p. 57-62, 6 figures).

Un générateur de hauts potentiels ne comporte pas obligatoirement des courroies en matière isolante, comme l'appareil Van de Graaff, ou des particules diélectriques, comme l'appareil Pauthenier. Le générateur préconisé par M. Virgitti utilise la détente adiabatique à travers une tuyère de Laval, entre une chaudière et un condensateur de vapeur de tétrachlorure de carbone convenablement ionisée. Les valeurs obtenues à la mesure pour le courant d'ionisation et pour le potentiel disruptif montre qu'outre son ininflammabilité, ce produit présente les qualités requises. L'auteur étudie le transport des ions par un courant d'air, la technique de l'écoulement à grande vitesse d'un fluide assimilable à un gaz parfait, la vitesse d'écoulement d'un gaz parfait dans la détente adiabatique, le débit et les caractéristiques de la tuyère, le choix du fluide, la mesure des potentiels explosifs et du transport des ions dans la vapeur saturante de tétrachlorure de carbone.

#### A PROPOS DE L'INTERPRETATION DE L'ARTICLE 3 DE LA LOI DU 29 JUILLET 1939 PROLONGEANT DE CINQ ANS LA DUREE DES BREVETS D'INVENTION. Notes de M. Fernand-Jacq et de M. D. Casalonga (Revue Générale de l'Electricité, août 1941, tome L, n° 2, p. 73 et 131).

Les auteurs montrent comment le problème peut être résolu dans plusieurs cas pratiques qu'ils étudient en détail.

# NOS COLLABORATEURS

*A l'occasion du dernier numéro de l'année 1941, LA RADIO FRANÇAISE est heureuse de publier le « curriculum vitae » de tous ceux qui ont collaboré à notre journal au cours de l'année qui vient de s'écouler.*

*Nos lecteurs y trouveront aussi le nom de quelques nouveaux collaborateurs dont on lira les articles au cours de l'année 1942.*

**Michel ADAM**



est né en 1895, à Nantes.

Après avoir été attaché comme chef de travaux au Laboratoire Central d'Electricité, à sa sortie de l'Ecole Supérieure d'Electricité, il fut mobilisé au 8<sup>e</sup> régiment de génie et affecté au Laboratoire du général Ferrié, à la Tour Eiffel.

Il collabora à la construction des premiers hétérodynes, en 1917, puis à la réalisation d'un poste radio-téléphonique à lampes, en 1918.

Michel Adam devient rédacteur en chef de la revue **Radioélectricité** en 1920, puis directeur de **Radio-Magazine**, de 1928 à 1939. D'autre part, en 1935, il est chargé de faire un cours de radio-électricité à l'Ecole Nationale des Arts et Métiers de Paris, et, plus récemment, un cours élémentaire de radio-technique à l'Ecole Violette et à l'Ecole Centrale de T.S.F. En tout dernier lieu, lors de la réorganisation de l'industrie radio-électrique, Michel Adam est nommé secrétaire du Syndicat de la Construction Radio-Électrique.

**Louis BOE**



est né le 31 mars 1907 à Castelsarrazin.

Après de brillantes études mathématiques au Lycée de Toulouse, il est admis à l'Ecole Normale Supérieure et reçu à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines (Saint-Etienne), où il entre avec le n° 2.

Ingénieur des Mines, Louis Boë oriente à partir de 1935 son activité vers la radio-électricité et publie à cette époque dans le mensuel **Radio** des études remarquées sur le fonctionnement des tubes à vide.

Collaborateur des principales revues radioélectriques françaises, il dirigeait, en 1939, le service technique de la **Radio professionnelle**.

Actuellement professeur à l'Ecole Centrale de T.S.F.

**Marc CHAUVIERRE**



est né le 19 novembre 1900, à Paris.

Il fait ses études secondaires au Lycée Carnot. En 1913, il possède déjà son premier récepteur radio et, en 1917, collabore à la première revue imprimée en France, **L'Avenir de la T.S.F.**

Pendant qu'il prépare sa licence ès Sciences, il publie à la Société Française de Physique, en 1920, ses premiers travaux de physique atomique et poursuit ses études sur la radio, dans les Laboratoires de Louis Ansel.

De 1923 à 1928, il est ingénieur, puis directeur technique de l'Usine Cynnos (fabrication des lampes de T.S.F.).

De 1928 à 1935, directeur technique, puis directeur général de la Société Intégra, où il crée, en 1929, un des premiers laboratoires de télévision français.

Depuis 1936, chargé du cours supérieur de radio-électricité à l'Ecole Centrale de T.S.F.

En 1937, il collabore à Radio-Cité, d'abord comme ingénieur-conseil, puis comme directeur technique. Après un voyage d'études aux Etats-Unis, il assure pendant la guerre la direction générale de ce poste en même temps qu'il organise un Laboratoire de Télévision appliquée à la Défense Nationale aux Etablissements Radio-Air.

Attaché aux Services Techniques de la Radiodiffusion en zone occupée depuis juillet 1940 et rédacteur en chef de la **Radio Française**.

**Lucien CHRETIEN**



est né à Provins, le 16 mars 1904.

Ingénieur diplômé de l'Ecole Supérieure d'Electricité.

A partir de ce moment, il s'intéresse à la radio-électricité et étudie d'abord les montages neutrodynes, et crée un peu plus tard un nouveau montage changeur de fréquence, le strobodine.

On lui doit aussi une des premières réalisations de montage anti-fading.

Lucien Chrétien est l'ingénieur-conseil de plusieurs firmes de radio-électricité, et c'est en même temps un des plus anciens journalistes de la radio, puisqu'il collabora à la **T.S.F. Moderne** dès 1920. Sa signature parut souvent dans le **Haut-Parleur** et la **T.S.F. Tribune**.

Jusqu'en mai 1940, il fut le rédacteur en chef de la **T.S.F. pour Tous** et de la **T.S.F. Tribune**.

Actuellement, Lucien Chrétien est professeur à l'Ecole Centrale de T.S.F.

**Raymond DUDIN**



est né à Sablé-sur-Sarthe, en 1906.

Il fait ses études secondaires au Lycée de Rochefort-sur-Mer et passe son baccalauréat ès sciences en 1923 au Lycée Saint-Louis, à Paris.

En 1924, il obtient son certificat de mathématiques et entre à l'Ecole Supérieure de l'Electricité, d'où il sort diplômé en 1925.

Il poursuit ses études de mathématiques supérieures à la Faculté de Bordeaux, en 1926.

Pendant son service militaire, il s'occupe du repérage au son au Laboratoire de Saint-Cloud.

Il débute dans l'industrie en 1929 comme ingénieur de plate-forme à la S.I.F.

De 1932 à 1936, ingénieur aux établissements Hervin et de 1936 à 1941 ingénieur d'études à la Précision Electrique (appareils de mesure et bobinages).

Actuellement, ingénieur d'études pour les bobinages Sécurité (Etablissements Bougault et Pogu).

André FERRAND



est né le 19 mai 1922, à Paris.

A fait ses études à l'Ecole Centrale de T.S.F., d'où il est sorti sous-ingénieur en 1937.

A partir de cette date a été agent technique au Laboratoire personnel de Marc Chauvierre, où il a travaillé en particulier la télévision et l'oscillographe cathodique.

A partir de 1940, a continué à travailler la télévision au Laboratoire spécial des Etablissements « Radio-Air ».

Hugues GILLOUX



est né le 2 février 1909 à Saint-Vit, dans le Doubs.

Il fait ses études au Lycée de Dijon, ses mathématiques spéciales à Besançon, et, en 1929, sort de l'Institut Electro-Technique de Nancy

Il travaille d'abord aux Laboratoires

des Etablissements Ondia, puis Intégra, Técalemit, et, depuis 1937, il est ingénieur, puis chef de service à la Compagnie Thomson-Houston.

En dehors de son travail aux Laboratoires Thomson, il professe depuis 1939 un cours de technologie radio à l'Ecole Bréguet.

Depuis cinq ans, il a collaboré aux principales revues françaises de T.S.F., étudiant particulièrement de nombreux appareils de mesure de laboratoire

Victor MALVEZIN



est né à Aurillac (Cantal), le 29 novembre 1910.

Il fait ses études à Aurillac et à Paris et sort ingénieur diplômé de l'Ecole Supérieure d'Electricité.

S'est, depuis, spécialisé dans la radio-électricité.

S'est d'abord occupé de récepteurs de radiodiffusion, et ensuite de l'étude des tubes électroniques aux Laboratoires du Matériel Téléphonique (L.M.T.) et à la Radiotechnique.

Wladimir SOROKINE



est né le 11 juin 1907, à Smolensk (Russie).

Il fait ses études en France, d'abord à Béthune et ensuite à l'Ecole Spéciale des Travaux publics à Paris, section d'Electricité.

Wladimir Sorokine, qui a fait ses premières armes au service de dépannage du Pigeon Voyageur, est resté un spécialiste de la question de dépannage et des mises au point.

Il fut, par ailleurs, secrétaire de rédaction du journal **Toute la Radio** de 1936 à 1939, jusqu'à sa mobilisation.

Jean VIVIE



est né le 2 juin 1904 à Vanves (Seine)

Il fait ses études au Lycée Condorcet et, en 1927, sort de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris; cependant, depuis 1924, il collabore au journal **L'Antenne**, puis aux revues **Q.S.T. Français et Radio**.

Au cours d'un premier voyage d'études aux Etats-Unis, en 1930, son attention est principalement attirée par l'importance des techniques de mesures et d'essais et par l'avenir qui s'ouvre devant l'électro-acoustique et l'enregistrement sonore. Ainsi débute-t-il en 1934 comme rédacteur en chef d'une revue de **Mesures** et d'une chronique mensuelle **Radio-Ciné**, consacré au problème du son sur disque et sur film dans ses relations avec le cinéma substandard. En 1935, il est nommé à l'Ecole Technique de Cinématographie, où il continue à professer entre autres le cours d'enregistrement sonore et d'électro-acoustique. En 1936, il est appelé par la Compagnie Générale Transatlantique comme ingénieur-conseil pour les installations sonores à bord des paquebots. En 1939, la guerre le trouve à New-York, où il effectue un second voyage d'études qu'écourtent les événements : officier des transmissions, il a l'occasion d'apporter divers perfectionnements aux matériels de campagne.

Albert WARNIER



est né à Vitry-sur-Seine, le 6 février 1903.

Il fait ses études secondaires au Lycée Charlemagne, puis prépare l'Ecole Supérieure d'Electricité au Lycée Saint-Louis.

Ingénieur diplômé E.S.E.

De 1928 à 1936, ingénieur au Laboratoire de Physique du Matériel Téléphonique.

De 1936 à... nos jours, chef de service BF. département Radiodiffusion de la C.F.T.H.

**RADIO · PHOTO · CINÉ · PHONO · DISQUES · ARTICLES MÉNAGERS · ÉCLAIRAGE**

*... vous trouverez ce que vous cherchez à ...*

ENTRE LA GARE SAINT-LAZARE ET LE B<sup>m</sup> HAUSSMANN



**RADIO-EUROPE**

**3, RUE DE ROME • PARIS (8<sup>e</sup>)**

TÉLÉPHONE : EUROPE 61-10 et 61-11



**Dans nos prochains numéros :**

Comment définir la puissance d'un haut-parleur, par M. Chauvierre.

Remarques sur le couplage d'antenne, par H. Gilloux.

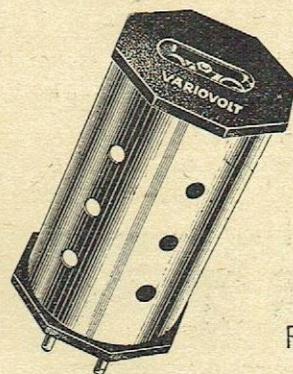
La contre-réaction dans les émetteurs, par A. Warrier.

Nouvelle classification des amplificateurs, par L. Boë.

Les tubes électroniques à modulation de vitesse, par V. Malvezin.

L'interprétation des essais de récepteurs de « la Radio Française », par M. Chauvierre.

La détection à impédance infinie, par L. Boë.



**Bouchon-Dévolteur  
VARIOVOLT**

(Marque et Modèle déposés)

pour Postes Tous Courants  
220 à 110 volts

FABRICATION EXCLUSIVE

**A. JAHNICHEN & C<sup>ie</sup>**

27, rue de Turin, PARIS (8<sup>e</sup>)

Téléphone :  
EUROPE 59-09

**INFORMATIONS ET COMMUNIQUÉS**

**A LA FOIRE DE PARIS**

Notre collaborateur Michel Adam, dans son tour d'horizon sur la Foire de Paris, a omis de remarquer la présence à cette exposition d'un récepteur de télévision exposé par la firme Emyradio. Ce récepteur, équipé d'un tube de 36 cm donnant un écran de 30 x 25 cm, avec un récepteur toutes ondes, est à peine plus encombrant qu'un récepteur normal à 12 lampes. Il était, à mon avis, le récepteur le plus perfectionné de construction française. Au moment où, en zone non occupée, DeFrance parle d'établir des émissions régulières, après avoir officiellement présenté des réceptions de 567 lignes, il me paraît réconfortant de penser que, dans la crise actuellement traversée par l'industrie radioélectrique, certains constructeurs gardent une foi inébranlable dans l'essor de la télévision, brutalement interrompue en 1939 au moment même où elle allait toucher le grand public.

**OFFRE D'EMPLOI**

Firme sérieuse demande ingénieur connaissant parfaitement la basse fréquence en radiodiffusion.

Ecrire au journal avec références.

**UN NOUVEAU « POSTE-LILLIPUT » ALLEMAND**

L'industrie radiophonique vient d'exposer à la Foire de Leipzig un nouveau poste récepteur de la série des « Super », de même puissance et de même qualité que les précédents, mais dont les dimensions sont réduites à celles d'un coffret à cigares. Ce nouvel appareil est, pour le moment, spécialement destiné à l'exportation ; il est, en effet, tout indiqué pour « sauter » par-dessus les frontières, les droits de douane étant perçus selon le poids.

Cependant, il ne convient pas moins à l'usage national et ne manquera pas d'être

utilisé dans ce sens en temps de paix. Alors que, l'année dernière encore, les petits postes étaient montés avec des pièces ordinaires, on fabrique maintenant de nouvelles pièces — petits diffuseurs et petites lampes — spécialement étudiées. Attendu que, bien qu'il n'en sorte encore qu'un petit nombre d'exemplaires, le nouveau « Super-Lilliput » ne coûte pas plus de cent marks, il est clair que son prix de revient deviendra très minime quand il sera fabriqué en grande série. On peut donc s'attendre à l'apparition d'un « Super-Populaire », dont le succès sera au moins égal à celui du « récepteur populaire », si répandu dans les foyers allemands.

*Demandez nous le technicien qui vous manque*

INGENIEUR  
SOUS-INGENIEUR

DEPANNEUR  
CHEF MONTEUR

**ECOLE CENTRALE DE T-S-F**

12 rue de la Lune PARIS 2<sup>e</sup> Téléphone Central 78.87

# Nouveauté

en préparation :  
**Nouveau SUPER**  
 6 lampes à 5 gammes  
 2 O.C. - 2 P.O. - 1 G.O.  
 Sélectivité variable.  
 Contre-réaction.  
 Dynamique de 24 cms  
 à aimant permanent.  
 Démultiplicateur  
 — à 2 vitesses —  
 Sensibilité en o.c. environ  
 — 5 microvolts. —  
 Prix probable-  
 ment inférieur à **4.000 F.**

malgré les difficultés provisoires actuelles malgré le très faible contingent qui nous est attribué pour satisfaire nos **600 Agents.**

# EMOUZY.

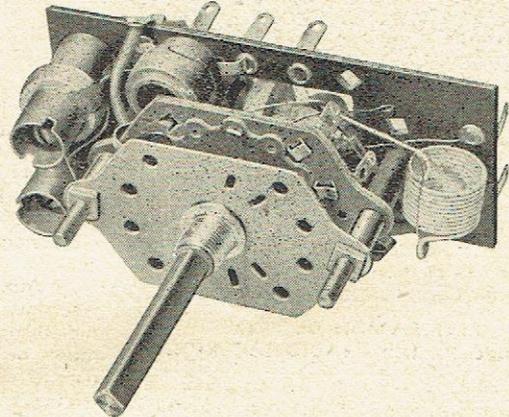
63, Rue de Charenton, PARIS  
 est et restera la marque  
 Française de qualité.

# SOCIÉTÉ OMEGA

PARIS  
 14, r. des Périchaux  
 Téléphone : LEC 98-40

VILLEURBANNE  
 11, 13, rue Songieu  
 Téléphone : VILL 89-90

## BOBINAGES AMATEUR ET PROFESSIONNEL



## NOYAUX MAGNÉTIQUES



Publi-Corlat

### OBLIGATIONS NOUVELLES DES COMMERÇANTS ET ARTISANS EN MATÉRIELS RADIOÉLECTRIQUES

On sait que, depuis l'institution de la taxe sur les appareils récepteurs de radiodiffusion par la loi de finances du 31 mai 1933, la déclaration des postes récepteurs de radiodiffusion est devenue obligatoire en vue du recouvrement de la taxe d'usage. Mais, pour permettre le contrôle de cette déclaration, les commerçants en matériels radioélectriques ont été tenus d'inscrire au jour le jour leurs ventes sur un registre mis à la disposition de l'administration de la Radiodiffusion nationale. Par la suite, les modalités de recouvrement et de contrôle de la redevance d'usage sur les installations réceptrices de radiodiffusion ont été modifiées par le décret du 27 février 1940 et celui du 30 avril 1940.

Un nouveau décret du 12 mai 1941 (J. O. du 28 mai 1941) précise que les commerçants et artisans en matériels radioélectriques sont tenus de faire souscrire par leurs clients, à l'occasion de toute opération portant sur un appareil récepteur ou sur des pièces détachées susceptibles d'en permettre le montage, une déclaration conforme à une instruction interministérielle qui sera prise ultérieurement.

Jour par jour, les déclarations seront adressées, sous pli non affranchi, au chef

de la région radiophonique du domicile du vendeur, l'affranchissement étant imputable au compte forfaitaire annuel de l'Administration de la Radiodiffusion envers celle des P.T.T.

Commerçants et artisans en matériel radioélectrique devront tenir une comptabilité des entrées et des sorties dans les formes fixées par l'instruction ministérielle à venir. Cette comptabilité sera visée par les agents du contrôle de la Radiodiffusion nationale. Les registres devront être conservés pendant trois ans au moins après la fin de l'année au cours de laquelle ils auront été ouverts.

Ces nouvelles dispositions abrogent celles de l'arrêté du 25 novembre 1935, prises en application du décret du 21 septembre 1935, créant le registre spécial des ventes.

Chaque fois que le commerçant ou l'artisan se dessaisit d'un poste, d'un ensemble de pièces détachées ou d'une lampe, pour quelque motif que ce soit (vente, échange, cession gratuite, réparation, location...), il doit faire souscrire, sur une formule spéciale 1 RD, une déclaration à son client. Tous les soirs, les formules 1 RD remplies sont adressées au chef de la région radiophonique (Service des redevances) avec les feuillets amovibles du registre des ventes, qui en constituent en quelque sorte le bordereau. Tous

les mois, les commerçants et artisans se couvriront avant le 10 de l'approvisionnement en formules, qui leur seront délivrées par le chef de la région radiophonique.

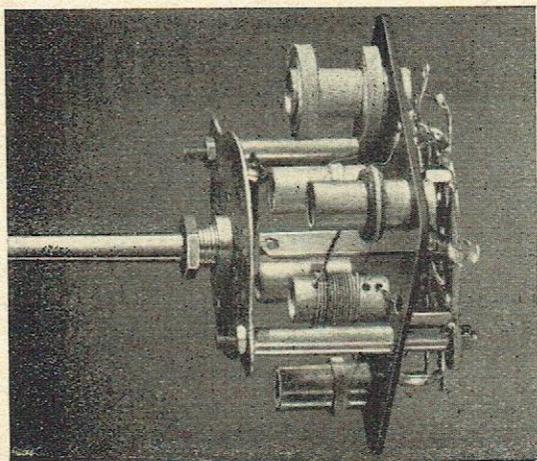
Commerçants et artisans devront utiliser deux registres de comptabilité, un pour les entrées, un pour les sorties. Ce dernier comportera une souche et un feuillet détachable, remplis simultanément au crayon encre à l'aide d'un papier carbone. A chaque journée d'opérations correspondra au moins une feuille du registre.

Ces registres seront soumis à toute réquisition des contrôleurs de la Radiodiffusion.

Sur le registre des ventes, les postes complets sont désignés par la mention P.C. Les châssis sont désignés C.H., les ensembles de pièces détachées permettant le montage d'un poste par E.P., les lampes par L. Les pièces détachées seules et séparées ne sont pas inscrites au registre des entrées et il n'apparaît pas non plus qu'elles aient à être déclarées au registre des sorties.

Les opérations pour lesquelles il n'a pas été souscrit de déclaration antérieure porteront sur le registre des sorties la mention ND (non déclaré).

Ces registres devront être tenus au jour le jour, de façon qu'à tout moment le rap-



# Les Bobinages **LEMOINE**

présentent

- Les blocs type 60 - 3 gammes oscillateur et accord à fer
- 70 - 3 gammes standard à air
- 54 - 5 gammes dont 3 gammes O.C. band spread avec C.V. 0,46
- 53 - Petit modèle 3 gammes
- 50 - 3 gammes standard à air
- Les M.F. type 70 - à ajustables
- TS - à noyaux réglables

**LEMOINE** - 42, rue André-Chénier - **BOIS-COLOMBES** (Seine) Tél. : CHA 21-14  
Gare : COLOMBES

prochement des registres donne la situation exacte des existants en magasin.

Il n'est pas douteux que cette nouvelle réglementation des achats et des ventes facilitera le contrôle du Service des redevances de la Radiodiffusion.

### MAJORATION DU PRIX DES RECEPTEURS RADIOELECTRIQUES

Par décision n° 8 du 7 août 1941, le Groupe professionnel XVIII des Industries radioélectriques a notifié la décision du 29 juillet 1941 du Service Central du Contrôle des Prix autorisant les constructeurs de postes récepteurs à majorer de 15 % les prix de vente nets pratiqués par eux au 1<sup>er</sup> septembre 1939. L'arrêté n° 126 du 11 mars 1940 se trouve ainsi annulé ainsi que la hausse de 9 % qu'il autorisait.

Sur les prix de détail, la hausse applicable sur les valeurs au 1<sup>er</sup> septembre 1939 est de 10 %, hausse uniforme tenant compte des divers taux de marge antérieurement pratiqués. Cette majoration annule la hausse de 5 % fixée par l'arrêté n° 129 du 11 mars 1940.

### Réglementation de la construction et de la vente des fabrications radioélectriques

La décision A prise en commun le 15 juillet 1941 par le Groupe professionnel de la Construction radioélectrique et celui du Commerce radioélectrique, stipule qu'à la date du 15 août 1941 il est interdit :

1° Aux constructeurs d'utiliser pour la revente de leurs fabrications d'autres com-

merçants que ceux régulièrement détenteurs du récépissé de recensement numéroté délivré par le directeur du Groupe professionnel du Commerce radioélectrique ;

2° Aux commerçants en matériel radioélectrique d'acheter des récepteurs de radiodiffusion à des constructeurs non munis de la carte professionnelle délivrée par le Groupe des Industries radioélectriques.

Toutes les factures du constructeur doivent porter l'indication du numéro du récépissé de recensement du commerçant. Ces décisions sont sanctionnées par l'article 7 de la loi du 16 août 1940.

### RESTRICTIONS DE L'EMPLOI DU MICA

Le mica est, comme on le sait, fort utilisé dans la construction radioélectrique, notamment pour la fabrication des condensateurs et des lampes.

L'utilisation du mica sous toutes ses formes, en plaques, feuilles, morceaux, objets, ou encore en micanite, micafolium, papier et toile micacés, est réglementée par la décision L1 du 8 juillet 1941, de la Section des Produits divers, qui ordonne le blocage et la déclaration des stocks.

L'emploi du mica est autorisé pour la construction des condensateurs de téléphonie par courants porteurs et de télégraphie harmonique, des condensateurs à grande puissance massique pour usages spéciaux, des rondelles de support et d'entretoisement des tubes d'émission, des rondelles de centrage des électrodes dans l'ampoule des tubes d'émission, des ron-

delles de calage entre collier et verre de ces tubes, du dispositif de fixation et centrage des électrodes de lampes de réception. Pour les lampes, il est recommandé l'emploi des micas tachés ou ambrés et d'en réduire l'épaisseur au minimum.

Sous réserve de justifications techniques, on peut encore utiliser le mica à la fabrication des condensateurs spéciaux pour postes d'émission, des condensateurs de liaison entre organes de postes émetteurs, de condensateurs pour réparation de postes en service, d'appareils de mesure et d'appareils scientifiques.

Pour tous autres emplois, c'est au Groupe professionnel qu'il appartient, le cas échéant, de transmettre au répartiteur les demandes de dérogation.

Les déchets de mica devront être récupérés. Pour les réparations, on se servira de mica taché, ambré ou ruby stained, ainsi que de micanite.

### COMMISSION DES BATIMENTS DE LA RADIODIFFUSION NATIONALE

Une Commission chargée de l'étude et de l'établissement des projets relatifs à la construction et à l'aménagement des immeubles de la Radiodiffusion nationale a été instituée par arrêté du 7 mai 1941 (J. O. du 31 mai). Placée sous la direction du directeur des services techniques, elle comprend ce directeur, le directeur des services généraux, l'ingénieur en chef des bâtiments, deux membres du Conseil général des bâtiments civils, le contrôleur des



*en plein centre de Paris — place de l'Opéra*

# ELECTROPERA

*présente un choix de matériel*

## RADIO ET PHOTO

POSTES COMPLETS TOUTES MARQUES • DÉPANNAGES PAR SPÉCIALISTES

*gagnant*

# 1 sur 15

*donc, un minimum de risques pour un maximum de chances*

AVEC UN BILLET DE LA

## LOTÉRIE NATIONALE

D 34

# RADIO-CONTROLE

LIVRE SES MODÈLES 1941

POLYTEST	MASTER
SERVICEMAN	HÉTÉRODYNES...NATION
EXPERT PORTABLE	EXPERT PRÉCISION
COMBINÉ DE LABORATOIRE CHAMPION	
VOLTMÈTRE A LAMPES	
ANALYSEUR ALEX	

LES APPAREILS DE MESURE  
"SYSTÈME JEAN DOLLFUS"

SONT PARMIS LES PLUS APPRÉCIÉS  
POUR LA RADIO ET L'INDUSTRIE

141, RUE BOILEAU, LYON

VOIR DANS LE NUMÉRO DE JUIN, PAGE 143, LA LISTE DES AGENTS DE LA ZONE OCCUPÉE POUR RADIO-CONTROLE

dépenses engagées, un architecte et un médecin.

### LA QUESTION DE LA SOUDURE

C'est une question fort préoccupante pour les constructeurs et artisans de la radiotechnique. L'étain est rare. Il faut l'économiser à l'extrême. On a déjà prescrit l'emploi de soudures renfermant une moindre proportion d'étain. Il est possible de souder avec des pâtes renfermant 40 % et même 30 % seulement d'étain. Mais ce n'est pas seulement une question de masse et de proportion. La présentation joue aussi son rôle. L'un des procédés les plus rationnels est celui qui utilise la soudure en fil à âme décapante.

Des essais entrepris ont permis de démontrer qu'en diminuant d'un quart le diamètre du fil à souder et en employant du fil de 1,5 mm au lieu de fil de 2 mm, la consommation d'étain se trouvait réduite à 85 % de la consommation antérieure. Les constructeurs qui ont de la difficulté à se procurer la soudure auront donc intérêt à se servir de fils de diamètre plus faible.

Mais, d'autre part, les soudures pour la construction radio-électrique sont délicates et l'on ne peut utiliser n'importe quel décapant. D'ordinaire, on se sert pour cette fin de produits résineux. Or, l'emploi de ces produits pour souder et

braser avait été interdit au début de cette année par le répartiteur des produits chimiques.

En considération de ces nécessités techniques, le répartiteur est revenu sur sa décision. Par dérogation, il vient d'autoriser à nouveau l'utilisation des divers produits résineux, notamment de la colophane et du brai pour la fabrication des soudures à âme décapante.

### LA RECEPTION DES MARCHÉS DE LA RADIODIFFUSION

L'arrêté du 3 juin 1941 vient d'instituer une commission de réception des travaux et fournitures faisant l'objet de marchés de l'Administration de la Radiodiffusion nationale.

La composition de cette commission de trois membres est la suivante : le directeur des services techniques de la radiodiffusion ou son délégué, l'ingénieur en chef chargé de la vérification du matériel et le chef de bureau des services techniques ou des services intéressés.

En outre, cette commission peut s'adjoindre, à titre d'experts ou de conseils, des fonctionnaires ou non fonctionnaires, des techniciens, des agents du service de la vérification ou du service d'utilisation du matériel, enfin des représentants du personnel.

Tout titulaire de marché doit être con-

voqué devant la commission et entendu par elle avant de se voir refuser des fournitures ou des travaux, à titre définitif.

### AUTORISATIONS DE HAUSSE DES PRIX

Le « Bulletin Officiel du Service des Prix » vient de publier divers arrêtés de majoration des prix qui intéressent directement l'industrie radioélectrique. Jusqu'à ces derniers jours, les constructeurs ne pouvaient faire état que des hausses qui leur avaient été accordées en mars 1940 par le ministère de l'Armement. Elles étaient les suivantes par rapport aux prix nets de gros pratiqués le 1<sup>er</sup> septembre 1939 :

Récepteurs de radiodiffusion : 9 %, soit sur les prix des catalogues une hausse de 6 % pour les appareils de moins de 1.100 fr., 5 % pour les récepteurs de plus de 1.100 fr.

Lampes et valves de radio : 2 %.

Petits condensateurs tubulaires au papier : 8 %.

Condensateurs au papier de puissance moyenne (moins de 5 kVA) : 8,5 %.

Condensateurs électrolytiques : 9 %.  
Pièces détachées pour récepteurs de radiodiffusion : 9 %.

Le Comité central des Prix vient, plus d'un an après, d'homologuer de nouvelles

# QUALITÉ ASSURÉE

par un travail soigné  
et  
l'emploi des meilleures  
pièces détachées.

## Etablissements EFAR

M. MONSSOURI, Constructeur

TRI 57-68

67, Caumartin, PARIS (9<sup>e</sup>)

COCE : 537

# ACRM

LA PLUS ANCIENNE MARQUE  
DE BODINAGES HAUTE FRÉQUENCE,  
QUALITÉ D'AVANT GUERRE.

LA PREMIÈRE MARQUE DE CONDENSATEUR AJUSTABLE A AIR **AERO** TOUT CE QUI TIENT, ET QUI A TENU, EST ÉQUIPÉ PAR **AÉRO**.

LA MOYENNE FRÉQUENCE STABLE PAR EXCELLENCE' INDUCTANCES ET CAPACITÉS FIXES, CORRIGÉS PAR AJUSTABLES A AIR. **FERROFIX**

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS RADIO-ÉLECTRIQUES DE MONTROUGE

18, Rue Saisset, MONTROUGE (Seine)

Tél. ALEsia 00-76

PUB. RAPH

# C. I. M. E.

17, RUE DES PRUNIER, PARIS (XX<sup>e</sup>)

Tél. : MENilmontant 79.02

améliore toujours ses fabrications

## Ajustables

(tous modèles)

Stéatite  
et Bakélite

## Commutateurs rotatifs

nouveau modèle perfectionné

## Résistances Electriques

CHAUFFANTES (tous modèles)

## Calorifères Electriques

960 et 1280 watts  
110 - 220 volts

## Les Rasoirs Electriques "ALGO"

(marque déposée)

## Mécanique de Précision

DÉCOUPAGE. - TOURNAGE  
FRAISAGE au 100<sup>e</sup> de  $\mu$ m

*tout pour la Radio*  
DU MATÉRIEL NEUF

CELLULE PHOTO ÉLECTRIQUE  
POTENTIOMÈTRES  
ALIMENTATIONS TOTALES  
TENSIONS PLAQUES  
CONDENSATEURS  
RÉSISTANCES  
ÉBÉNISTERIES  
BOBINAGES  
CHASSIS  
TRANSFOS B. F.  
FERS A SOUDER  
LAMPÈMETRES  
HÉTÉRODYNES  
LAMPES  
MICROS  
PICK UP  
FICHES  
ANTENNES  
C. V.  
etc. etc.

POSTES COMPLETS • NEUFS ET D'OCCASION

**ÉTABLISSEMENTS PYPYRUS**  
*Dépannage de tous postes. Prise à domicile*  
25. BOUL. VOLTAIRE - PARIS XII<sup>e</sup>  
BOQUETTE 83-31 - MËTRO : OBERKAMPF

PUBL. RAPH

hausse, qui sont les suivantes en juin 1941 :

Petits condensateurs tubulaires au papier : 23 %.

Condensateurs électrochimiques : 20 %.

Résistances au carbone : 23 %.

Lampes de cadran : 16,5 %.

Petit appareillage électrique : 20 %.

### LES ÉTABLISSEMENTS CIMEL

A la suite de l'article que nous avons consacré, dans notre numéro de novembre, aux fabrications Cimel, de nombreux abonnés et lecteurs, nous ont écrit pour connaître l'adresse de cette Maison.

Les lettres nous sont parvenues trop nombreuses pour qu'il nous ait été possible

de répondre à chacune d'elles. Nous prions donc nos abonnés et lecteurs de trouver ci-dessous l'adresse des Etablissements Cimel :

13, boulevard Rochechouart, Paris.

Nous précisons également que les Etablissements Cime, 17, rue des Pruniers, à Paris, n'ont rien de commun avec les Etablissements Cimel.

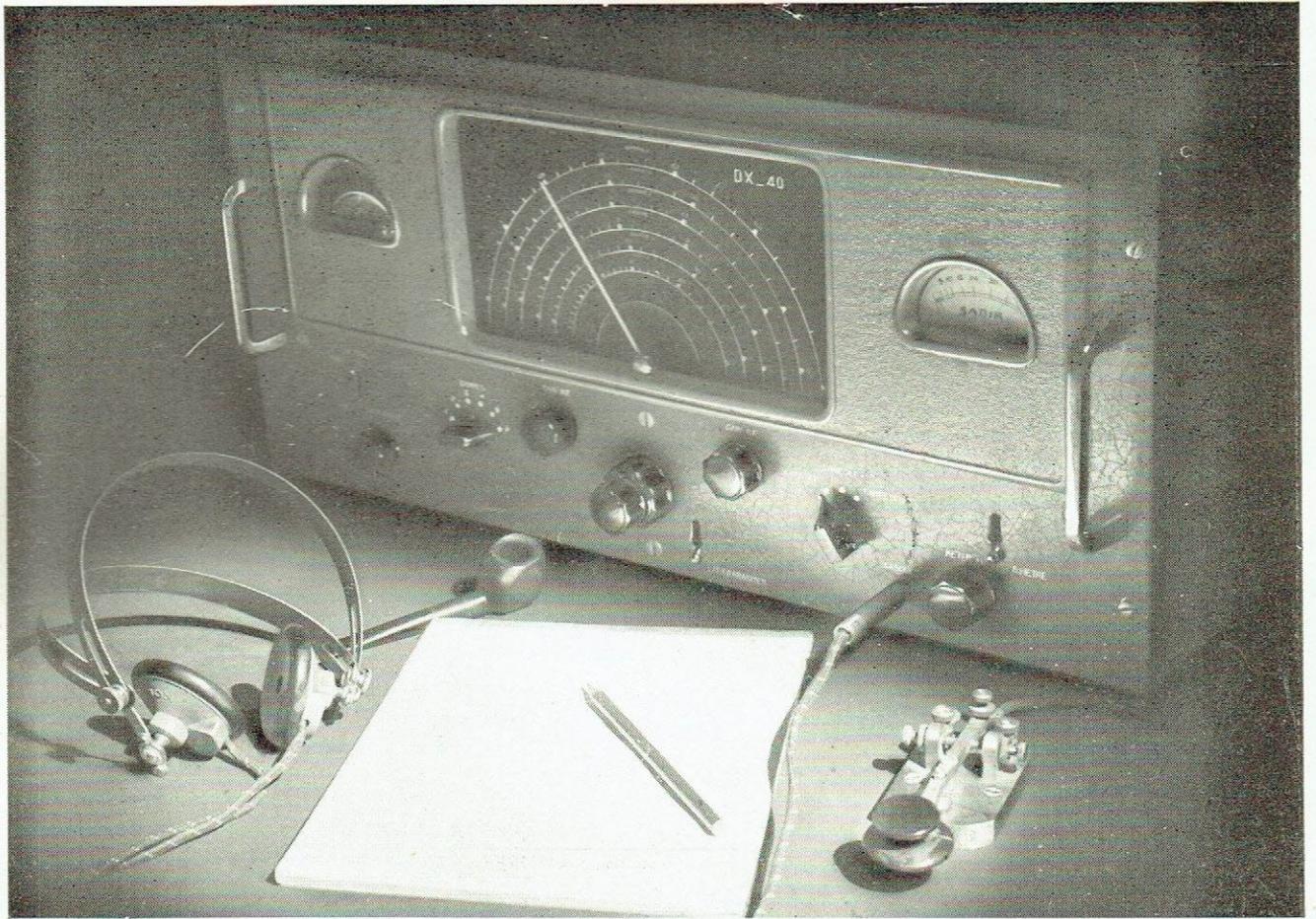
# CENTRAL-RADIO

PRÉSENTE TOUJOURS AUX MEILLEURES CONDITIONS  
LE PLUS GRAND STOCK DE POSTES, PIÈCES DÉTACHÉES ET LAMPES

CENTRAL-RADIO — 35, RUE DE ROME — PARIS VIII<sup>e</sup> — TÉLÉPHONE : LABORDE 12-00, 12-01

# PRINCIPAUX FOURNISSEURS DE LA RADIO

A.C.R.M. 18, rue Saisset, Montrouge. ALE 00-76	GEKA. 41, Grande-Rue, Le Plessis-Robinson.	RADIALVA (MM. VECHAMBRE FRERES) 1, rue J.-J.-Rousseau, Asnières. GRE 33-34
ARENA. 35, avenue Faidherbe. Montrouil-sous-Bois.	GIRAUD. 79, avenue d'Italie, Paris.	[S.A.E.D.R.A.] RADIO-L.L. 5, rue du Cirque (8°). ELY 14-30
ARTEX C. 6, impasse Lemièrè, Paris. NOR 12-22	GUERPILLON & Cie. 64, avenue Aristide-Briand, Montrouge. ALE 29-85/86	RADIO-CONTROLE. 141, rue Boileau, Lyon.
AUDAX. 45, rue Pasteur, Montrouil-sous-Bois. AVR 20-13	L'INDUSTRIELLE DES TELEPHONES. 2, rue des Entrepreneurs, Paris (15°). VAU 38-71	RADIO EUROPE. 3, rue de Rome, Paris.
BIPLEX, H. POUCHET ET Cie. 30 bis, rue Cauchy (15°). VAU 45-93	JAHNICHEN ET Cie. 27, rue de Turin, Paris. EUR 59-09	RIBET ET DESJARDINS (S.A.R.L.) 13, rue Pèrier, Montrouge.
BOBINAGES A. C. R. 60, rue des Orteaux, Paris. ROQ 83-62	Sté KNOCK-OUT. 22, boulevard de Grenelle, Paris. SUF 64-50.	RADIO MARINO. 14, rue Beaugrenelle, Paris. VAU 16-65
BRION-LEROUX ET Cie. 40, quai Jemmapes, Paris. NOR 81-48	LEMOINE, BOBINAGES. 42, rue André-Chénier, Bois-Colombes. CHA 21-14	S.E.C.R.E. 27 et 29, rue des Récollets, Paris. BOT 97-98
J.-E. CANETTI ET Cie. 16, rue d'Orléans, Neuilly-sur-Seine. MAI 54-00	LEMOUZY. 63, rue de Charenton (12°). DID 07-74	SECURIT (MM. Bougault et Pogu) Usine : 161, rue des Pyrénées. Magasin : 62, rue de Rome.
CENTRAL-RADIO. 35, rue de Rome, Paris (8°). LAB 12-00/01	L. I. E. (LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ELECTRICITE). 41, rue Emile-Zola, Montrouil-sous-Bois. AVR 39-20	S.I.C. (Sté IND. DES CONDENSATEURS). 95, rue de Bellevue, Colombes. CHA 29-22
C.I.M.E. 17, rue des Pruniers (20°). MEN 79-02	MANUFACTURE D'ŒILLETS METALLIQUES 64, boulevard de Strasbourg Paris.	S.I.D.E. 35, avenue Simon-Bolivar, Paris. BOT 90-06
Cie DES COMPTEURS. 12, place des Etats-Unis, Montrouge.	H. MARGUERITAT, Constructeur de Ma- chines à bobiner et bobinages. 31, rue de Gergovie, Paris. SUF 47-57	MATERIEL SIMPLEX. 4, rue de la Bourse, Paris. RIC 62-60
COMPTOIR M.B. RADIOPHONIQUE. 160, rue Montmartre (2°). CEN 41-32	MELODIUM. 296, rue Lecourbe (15°). VAU 69-27	S.I.P.L. 11, r. Edouard-Nortier, Neuilly-sur-Seine. MAI 77-71
ETS DYNA. 34, avenue Gambetta, Paris. ROQ 03-02	MENDE-RADIO (M. WEEGE). 64, rue la Boétie, Paris.	S. O. F. C. I. Sté Commerciale Française d'Importation, 145, rue Saint-Dominique, Paris. INV 22-87
ECOLE CENTRALE DE T.S.F. 12, rue de la Lune (2°). CEN 78-87	Sté Fse NATIONAL. 27, rue de Marignan, Paris.	STEAFIX. 17, rue Francœur, Paris. MON 02-93
E.C.R. 127, avenue du Maine, Paris. SUF 67-70	SOCIETE OMEGA. 14, rue des Périchaux (15°). LEC 98-40/41	SUPERSONIC. 59, rue de l'Acqueduc, Paris. NOR 79-64
E F. A. R. 67, rue Caumartin, Paris. TRI 67-66	ETS PAPA-RADIO. 8, rue A.-G.-Belin, Argenteuil. TEL. 796	VISSEAU. 103, rue Lafayette, Paris. TRU 81-10
ELECTROPERA. 49, avenue de l'Opéra, Paris. OPE 35-18	ETS PYPYRUS. 25, boulevard Voltaire, Paris.	LA VOIX DE PARIS. 34, rue Vivienne, Paris. CEN 37-46
ELVECO. 70, rue de Strasbourg, Vincennes.	PHILIPS. 2, Cité Paradis, Paris.	ZENITH RADIO-FRANCE. 4, boulevard Pershing, Paris.
FERISOL. 9, rue des Cloys, Paris. MON 29-28	AU PIGEON VOYAGEUR. 252 bis, bd Saint-Germain, Paris. LIT 74-71 (4 lignes).	<b>PETITES ANNONCES</b> On dem. agent techniq. ou sous-ing. radio 25 à 32 ans, pour diriger équipe de montage et réglage app. mesures radio. Ne pas se prés. Ecr. av. réf. à Etabl. F. Guerpillon, 64, av. A.-Briand, Montrouge. Ach. <b>PONT</b> Impédance. Général Radio, type 650 A. Faire offres à N.-H. Contesse, 8, sq. Dordogne, Paris (17°), qui trans- mettra.
FILM & RADIO. 5, rue Denis-Poisson (17°). ETO 24-62	LA PRECISION ELECTRIQUE. 10, rue Crocé-Spinelli (14°). SEG 73-44	



## RECEPTEUR      DX.40

- Six gammes de 7,50 à 600<sup>m</sup>.
- Filtre à quartz.
- Sensibilité meilleure que 1 microvolt.
- Oscillateur pour ondes entretenues.
- Limiteur de parasites.
- Cadran gradué en mégacycles.
- Vernier donnant 1000 points de lecture.
- Fonctionne sur secteur ou sur batterie.
- Décibelmètre.
- Prise de casque séparé.

SOCIÉTÉ ANONYME DES INDUSTRIES RADIOÉLECTRIQUES  
101, BOULEVARD MURAT - PARIS -  
TELEPHONE AUTeuil 81-25

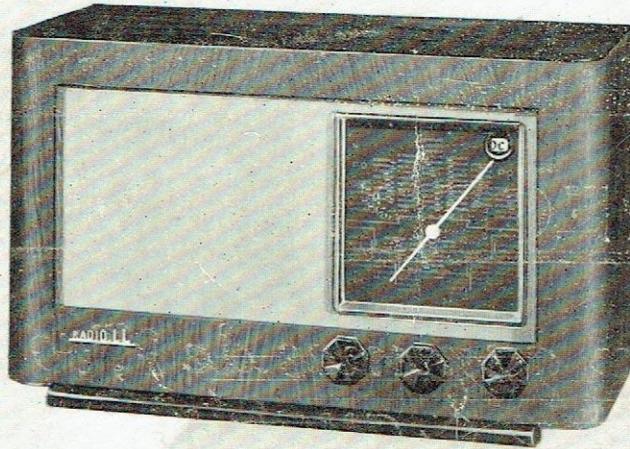


# RADIO-L.L.

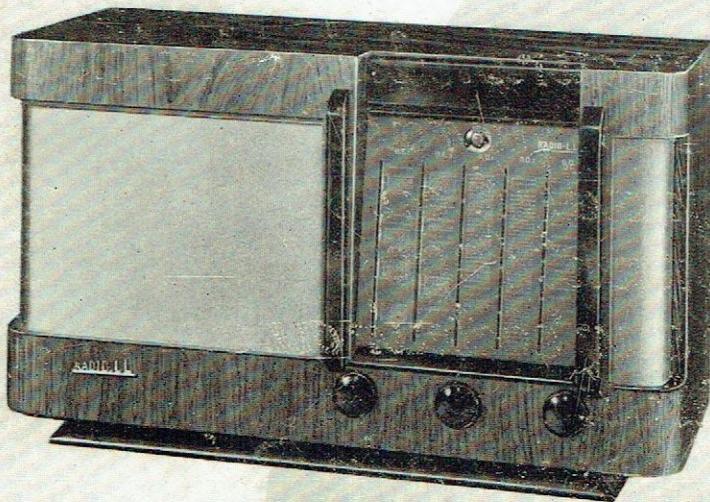
*présente*



**Le MINIAVOX 41**  
 POSTE MINIATURE DE  
 TRÈS GRANDE CLASSE  
 SUPER 5 LAMPES. TOUS  
 COURANTS. TOUTES  
 ONDES.  
 19-2000 m. .... **1565** frs



**Le SUPERVOX 541 A**  
 RÉCEPTEUR DE HAUTE  
 QUALITÉ — SUPER 5  
 LAMPES ALTERNATIF —  
 TOUTES ONDES.  
 19-2000 m. .... **2299** frs



**Le SYNCHROVOX 642.A**  
 SUPREMATIE TOTALE. SUPER  
 6 LAMPES. TOUTES ONDES.  
 13-2000 m. 5 gammes. NOU-  
 VEAU CADRAN BREVETÉ  
 A OBTURATEUR. **3.800** frs

## RADIO-L.L.

INVENTEUR DU SUPERHÉTÉRODYNE

Distributeur Général : S.A.E.D.R.A. 5 Rue du Cirque. PARIS, 8<sup>e</sup> Ely 14-30 & 31