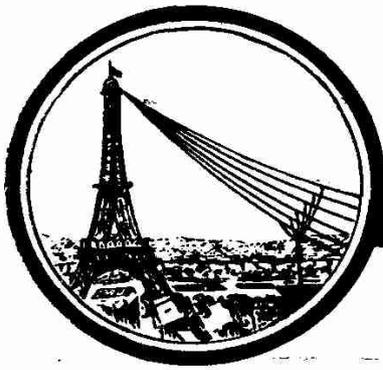


ÉVRIER 1929



LA

T.S.F.

MODERNE

REVUE MENSUELLE

9^e ANNÉE

N° 103

LE NUMÉRO :

France... 3 fr. 75

Etranger. { 4 fr. 50
5 fr.



DUCRETET

lance
la

BIGRILLE ROUGE JM

BREVETÉE EN TOUS PAYS

Le plus grand
progrès
réalisé en

TSE

depuis le change-
ment de fréquence
bigrille créé par
Ducretet en 1925

La **BIGRILLE ROUGE JM**, placée
avant ou après le changement de
fréquence bigrille, marque une
étape nouvelle importante vers le
récepteur idéal, qui doit être
avant tout sélectif, sensible et pur.

Adressez-vous à nos Représentants accrédités ou Demandez-nous la Notice 153, envoyée franco

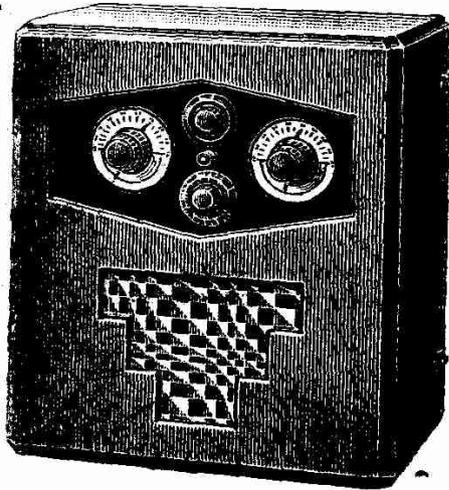
DUCRETET

89^A B^d HAUSSMANN • PARIS (8^e)

⌋ Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité



le Radio - Portable



VITUS

le seul appareil
de T. S. F.

qui soit à la fois
poste luxueux de salon
poste - valise transportable

GARANTISSANT

la réception des concerts européens
sans aucun accessoire extérieur.

VITUS

90, Rue Damrémont - PARIS

Notice «G» gratuite. Catalogue Fo : 2 fr.



FONDÉ EN 1924. LE

“ JOURNAL DES 8 ”

Paraît chaque Samedi sur 8, 12 ou 16 pages

SEUL JOURNAL FRANÇAIS
EXCLUSIVEMENT RÉSERVÉ A L'ÉMISSION D'AMATEURS
ÉDITÉ PAR SES LECTEURS
RÉPARTIS DANS LE MONDE ENTIER

Organe Officiel du

RÉSEAU DES ÉMETTEURS FRANÇAIS
(SECTION FRANÇAISE DE L'I. A. R. U.)

ABONNEMENT (un an) :

FRANCE. 50 fr.

ÉTRANGER. 100 fr.

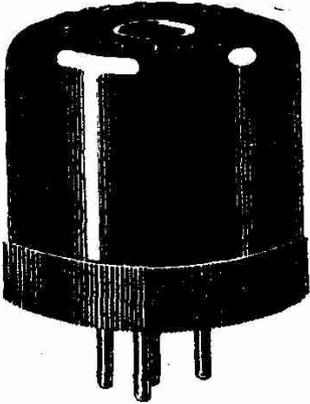
G. VEUCLIN (8BP), Administrateur, RUGLES (Eure)

Circules Postaux : ROUEN 7952

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

LES NOUVELLES
OSCILLATRICES
" ONDES COURTES "
 gamme 15 à 80 mètres
 réception garantie de l'Amérique
 et les
MOYENNE-FRÉQUENCE
 à
" CAPACITÉ-ÉCRAN "
 livrés par jeux
 soigneusement étalonnés

A.C.E.R.



permettent d'obtenir des
 résultats insoupçonnés

Méfiez-vous des copies
Essayez.... Comparez....

OSCILLATRICES ACER 45 F.
 M. F. & TESLAS ACER 60 F.
 En vente partout et aux

**ATELIERS DE CONSTRUCTIONS
 ÉLECTRIQUES DE RUEIL**
 4 ter, Av. du Chemin de Fer, RUEIL (S. & O.)
 Catalogue Franco

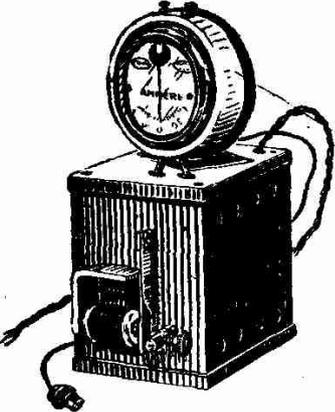


**Centralisez vos
 commandes d'appareils et
 d'accessoires
 de
 T.S.F.**

**AU
 PIGEON VOYAGEUR**
ÉTABLISSEMENTS DUBOIS
 211, BOUL. SAINT-GERMAIN, 211
 PARIS

LA PLUS FORMIDABLE
 DOCUMENTATION :
LE CATALOGUE AUDIOS
 DEMANDEZ-LE DE NOTRE PART
 AINSI QUE SON SUPPLÉMENT
 PARU FIN JANVIER

JIM-STATOR V
 CHARGEUR d'ACCUS pour 4 et 80v



Régimes (1,5 Ampère pour 4 volts
 maximum / 130 milliampères pour 80 volts
 Réglage facile, Stabilité absolue, Rayonnement nul
150 frs complet

Constructions Electriques : P. LIÉNARD
 7, Rue Chaudron — PARIS-10^e
 Téléphone : NORD 55-24
 MAGASIN : 1, RUE RERÉVAL (19^e)

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

LA T. S. F. REVUE MENSUELLE ILLUSTRÉE MODERNE



Organe Officiel du Cercle Belge d'Etudes Radiotélégraphiques
du Radio-Club de Belgique, de la Société Luxembourgeoise
et de nombreuses autres Sociétés

Directeur-Fondateur : A. MORIZOT

PRINCIPAUX COLLABORATEURS

M. LE PROFESSEUR BRANLY, MEMBRE DE L'INSTITUT

MM. AUBERT, Ing. E.S.E. — BARTHÉLÉMY, Ing. E.S.E. — BEAUVAIS, Anc. El. de l'Ecole Normale Sup., Agrégé des Sc. Physiques. — BRILLOUIN, D^r ès-sciences. — L. CHRÉTIEN, Ing. E.S.E. — P. DAVID, D^r ès-sciences, Ing. au Lab. Nat. de Radio-Electricité. — B. DECAUX, Anc. El. de l'Ecole Polytechnique, Ing. au Lab. Nat. de Radio-Electricité. — DUBOSQ, Prof. de Sciences à l'Ecole Sup. de Théologie, Bayeux. — GUTTON, Prof. à la Fac. de Sc. de Nancy. R. JOLIVET. — LAÛT, Ing. E.S.E. — LIÉNARD, Ing. — FÉLIX MICHAUD, D^r ès-sciences, Agr. de l'Université. — MOYE, Prof. à l'Uni., Montpellier. — PELLETIER, Ing. Radio. — PERRET-MAISONNEUVE, Magistrat Honoraire. — J. REYT, Agr. des Sc. Physiques. — ROUGE, Ing. E.S.E. — ROUSSEL, Secr. Gén. S.F.E.T.S.F. — SARRIAU, Anc. Ing. au Lab. Cent. d'Electricité. L. G. VEYSSIERE.

ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ

9, Rue Castex — PARIS-4^e

Compte de Chèques Postaux : PARIS 23-105 — R. C. Seine 247.928

Toutes les communications doivent être adressées à
Monsieur le Directeur de La T. S. F. Moderne

ABONNEMENTS POUR 1929

	Un an :	Six mois :	Le numéro
FRANCE et COLONIES.....	38 fr.	20 fr.	3 fr. 75
Etranger Pays ayant adhéré à l'accord de Stockholm.....	46 fr.	25 fr.	4 fr. 50
» Pays ayant décliné l'accord de Stockholm.....	52 fr.	28 fr.	5 fr. 00

Les collections de 1920 et 1921 sont complètement épuisées.

Le mandat-poste est le meilleur mode de paiement. Les abonnements recouverts par la poste seront majorés des frais : 2 fr. 50.

« Tous abonnements non renouvelés le 15 du mois seront recouverts par la poste. Les abonnés sont instamment priés, afin d'éviter toute interruption du service de la Revue, d'adresser immédiatement leur renouvellement. »

Tout changement d'adresse doit être accompagné de 1 fr. pour frais

CONDITIONS GÉNÉRALES

La reproduction des articles, dessins et photographies est rigoureusement interdite sans autorisation de l'Editeur. — Tout manuscrit, même devant paraître sous un pseudonyme, doit être signé et porter l'adresse de l'auteur. — La Revue n'est responsable ni des opinions émises par ses collaborateurs, ni du contenu des annonces.

RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

Doivent être rédigés sur feuilles séparées et accompagnées de : Pour nos abonnés sur envoi de leur bande d'abonnement 2 fr. par question simple ; 4 fr., par question comportant un schéma ; 10 fr. par question complexe comportant une page à une page et demie de réponse avec schéma (format commercial).

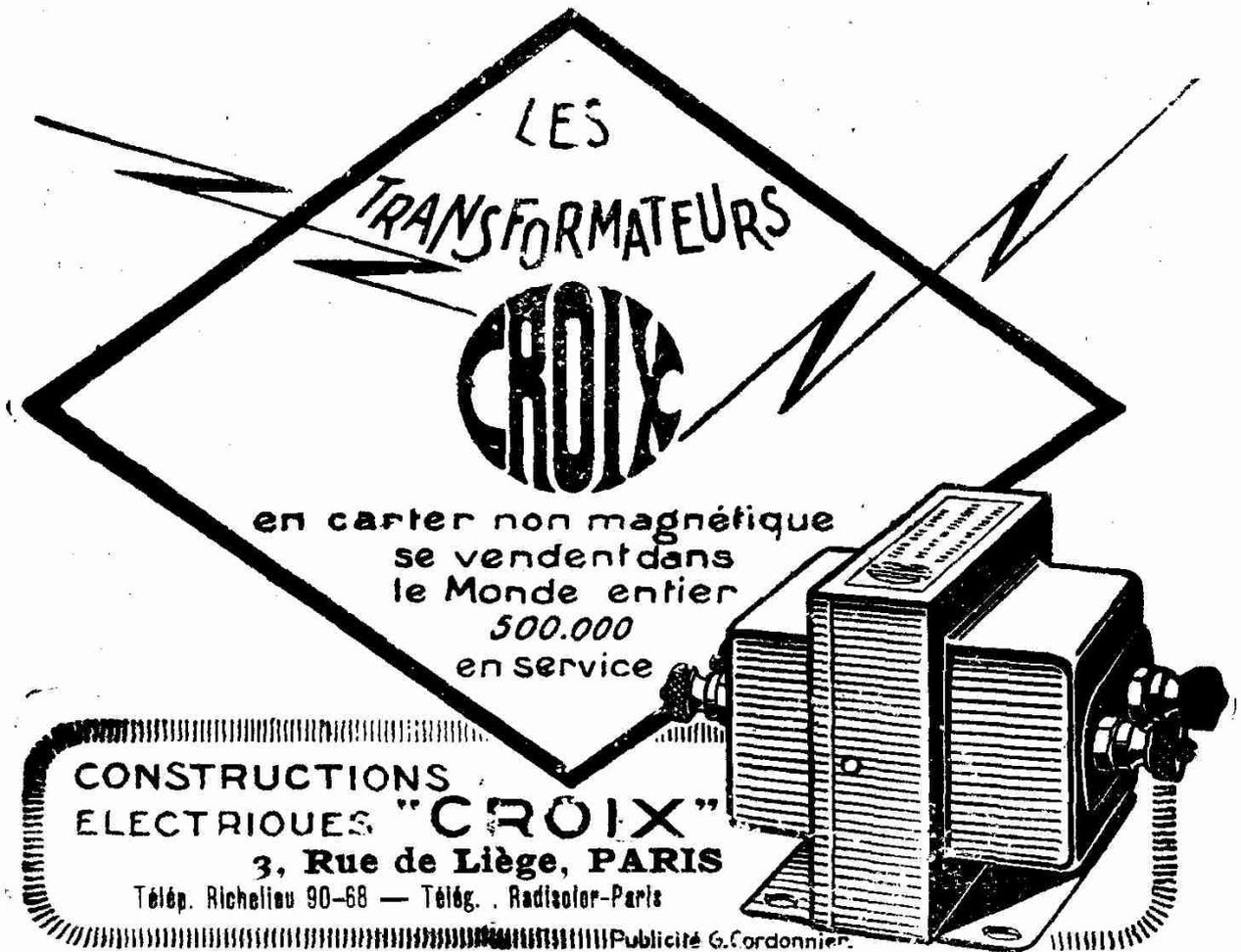
Pour les non-abonnés 3 fr. par question simple ; 6 fr. par question complexe comportant un schéma ; 15 fr. par question complexe comportant une page à une page et demie de réponse avec schéma (format commercial).

A ces prix il y aura lieu de joindre 0.50 pour le timbre.

LES
TRANSFORMATEURS

CROIX

en carter non magnétique
se vendent dans
le Monde entier
500.000
en service



CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES "CROIX"
3, Rue de Liège, PARIS
Télep. Richelieu 90-68 — Télég. Radiolor-Paris

Publicité G. Cordonnier.

LE FAMEUX MATÉRIEL

Elcosa

AUTOPOLARISEUR
polarise automatiquement les grilles
B F, à la valeur optimum et rend la
réception pure et forte o o o o o

BLOC-ULTRA
alimente directement du secteur les
grilles, plaques et filaments des postes
DIFFUSEUR

ELCOSA - ELODENE
est le haut-parleur des gens de goût

CHARGEURS D'ACCUS - PICK-UP
ELECTRO-CONSTRUCTIONS S.A.
STRASBOURG-MEINAU

toutes
les combinaisons

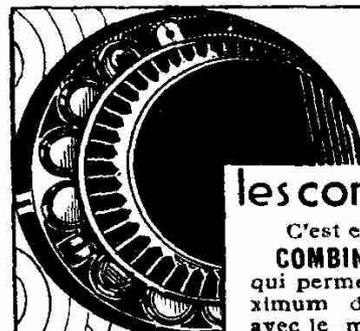
C'est encore le
COMBINATEUR DYNA
qui permet d'obtenir le maximum de combinaisons avec le maximum de rendement.

Monté sur ébonite, d'une fabrication soignée, il laisse passer 5 ampères avec ses balais feuilletés.

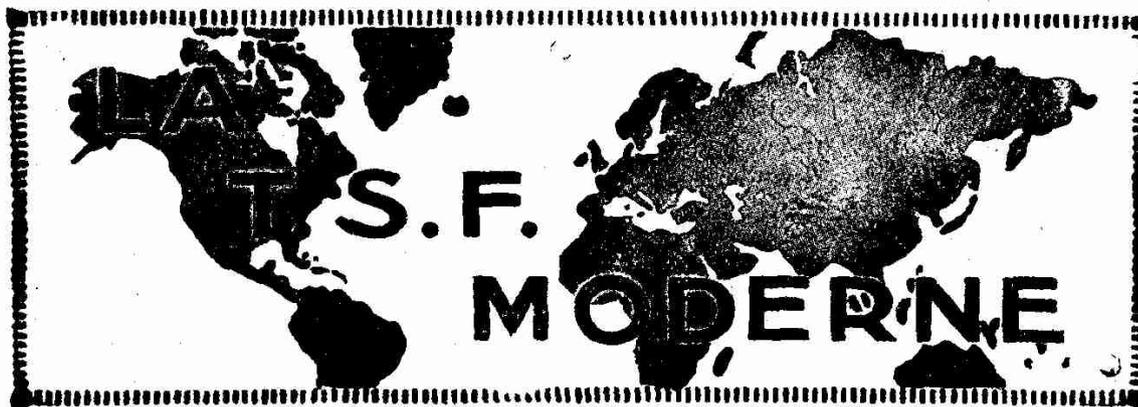
Demandez donc aujourd'hui notre notice avec schémas.

ALEX. CHABOT
43, Rue Richer
PARIS

dyna




Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ
9, Rue Castex — PARIS-4^e

NUMÉRO 103

FÉVRIER 1929

SOMMAIRE

LE PROBLÈME DE LA TÉLÉVISION

par B. Decaux, Ancien Elève de l'École Polytechnique
Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité

UN POSTE A QUATRE LAMPES

DE HAUT RENDEMENT ET A CHANGEMENT DE FRÉQUENCE
par L. G. Veyssière

L'ALIMENTATION DES TUBES A TROIS ÉLECTRODES
ET LEUR INFLUENCE SUR LES PROPRIÉTÉS D'UN RÉCEPTEUR

par R. Péjy

UNE VISITE AU 5^me SALON DE LA T. S. F. (suite et fin)

Ce qu'exposaient quelques-uns de nos Annonceurs au 5^me Salon de la T.S.F.
(suite et fin)

Q. R. K. ? Ensemble Récepteur (suite), par L. Chrétien, Ingénieur E. S. E.

HORAIRE DES TRANSMISSIONS

ONDES COURTES

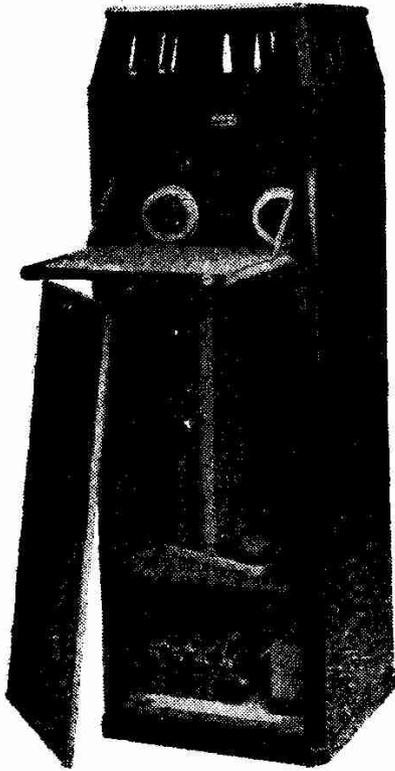
CHEZ LES CONSTRUCTEURS : Le Récepteur AX5 « A. C. E. R. »

QUELQUES BREVETS

DANS LES SOCIÉTÉS

BIBLIOGRAPHIE





C. A. R. A. C.

40, Rue La Fontaine

Appareils **STROBODYNES**
de 5 à 8 lampes avec Pick-Up
Ensemble Radiophonique
à 8 lampes

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES
pour ce montage
(bleu de perçage, de cablage
oscillateurs, bobines pour ondes
très courtes, etc...)

*Tous les Bobinages sont conformes
aux données de M. L. Chrétien*

Ensemble complet de Réception
à 6 lampes Montage Strobodyne
(Modèle déposé)

CADRE ORIENTABLE
Enroul^{ts} perpendiculaires
Maximum de Rendement
(Modèle déposé)

C. A. R. A. C.

40, Rue La Fontaine, 40

— PARIS-XVI^e —

Chèques Postaux Paris 101.267

Téléphone Auteuil 82.60 et 82.61

AGENTS RÉGIONAUX

*Messieurs TRICART & PLOUVIER, 35, Rue du Conditionnement, TOUR-
COING.*

Monsieur GALAS, 38, Boulevard Amiral-Mouchez, LE HAVRE.

ETABLISSEMENTS CASSAN & FILS, 171, Rue de Rome, MARSEILLE.

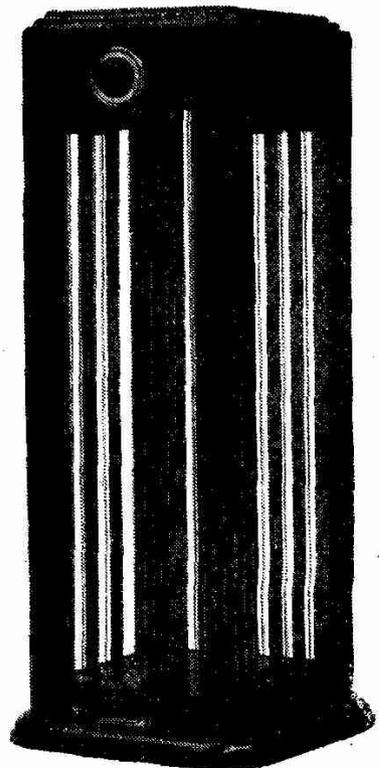
ETABLISSEMENTS LUGDU RADIO, 30, Rue Servient, LYON.

AGENT GÉNÉRAL POUR LA BELGIQUE

MAISON René WARLAND, 21, Rue du Taciturne, BRUXELLES.

TOUS LES JEUDIS

M. L. Chrétien est à la disposition des Amateurs
de 16 à 17 heures à nos Ateliers.



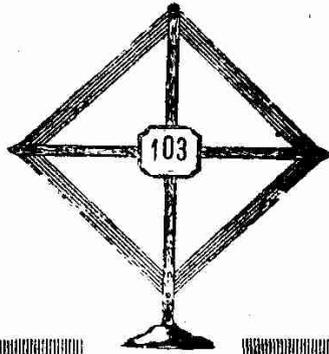
Référez-vous **TOUJOURS** de notre Publicité.

LA

Février 1929

N° 103

T. S. F.



Moderne

10^e Année

LE PROBLÈME DE LA TÉLÉVISION

« Il y a déjà trois ou quatre ans, les journaux avaient
« annoncé une découverte qui, au premier abord, pouvait pa-
« raître invraisemblable, mais qui, ayant eu quelque retentis-
« sement, a attiré l'attention des savants et a donné lieu à
« quelques recherches intéressantes que nous croyons devoir
« résumer dans ce chapitre, bien qu'à vrai dire aucun résultat
« sérieux n'ait été encore obtenu. Il s'agissait de *voir par le télé-*
« *graphe*, comme le disaient les journaux Américains. Ainsi
« on aurait pu, suivant eux, non seulement converser d'Amé-
« rique en Europe au moyen du téléphone, mais encore voir la
« figure, les traits et les mouvements de la personne à laquelle
« on aurait parlé; en un mot... »

Ces lignes écrites il y a près d'un demi-siècle (1) montrent que la télévision (on disait alors le téléphote, ce qui est d'ailleurs plus correct) est un progrès attendu depuis fort longtemps. Ce fut un rêve de l'humanité ancienne, l'invention du téléphone fit espérer la solution, et l'utopie de 1878 est devenue la réalité de 1928. Car, malgré la grande imperfection des résultats actuellement obtenus, on ne peut nier que l'ère de la réalisation soit ouverte.

(1) Th. du Moncel, le Microphone, 1882.

En tous cas la télévision est tout à fait à l'ordre du jour. Tout le monde en parle (souvent à tort et à travers...); en Amérique, on peut acheter pour 100 dollars un « télévisor » pour amateurs et des émissions régulières sont effectuées; une revue exclusivement consacrée à cette science paraît même en Angleterre. Nous allons essayer de définir nettement le problème, d'en montrer les difficultés et d'indiquer les solutions *provisaires* actuelles.

COMMENT SE POSE LE PROBLÈME

Les difficultés considérables rencontrées dans la réalisation pratique de la télévision (alors que la téléphotographie et la radiophonie sont arrivées à la perfection) viennent de deux points principaux : il faut transmettre les images en moins de $1/16^e$ de seconde; l'organe de la vue est une surface et non un point comme celui de l'ouïe. Il est bon d'y réfléchir, car on fait souvent une confusion entre la téléphotographie (images inanimées) et la télévision (images animées).

En téléphotographie, le temps de transmission n'intervient qu'au point de vue commercial; ce n'est par conséquent pas une question primordiale. On arrive de fait à des résultats intéressants et largement suffisants : le système Karolus-Telefunken transmet une image très fine en 10 secondes. Pour la télévision, le *temps de transmission est l'élément de base*. Si l'on veut éviter le papillotement des anciens cinémas, il est nécessaire de transmettre 16 images par seconde (certains cinémas dépassent 30). Nous verrons que cela conduit à de gros écueils techniques pour le balayage, le maintien du synchronisme et l'éclairement des images.

Le temps est cependant aussi important en radiophonie, pense-t-on communément, et celle-ci est facilement réalisée. Cela tient aux profondes différences anatomiques des organes de la vue et de l'ouïe. L'oreille est pratiquement réduite à un point de contact entre le tympan et le marteau. Il est alors aisé de transformer les vibrations perçues par l'oreille, *sans distinction d'origine* (exprimées par une courbe en fonction du temps, par exemple le sillon d'un disque phonographique), en

vibrations électriques (qui elles aussi sont représentées par une courbe). L'œil a une surface sensible, la rétine contenant une infinité de points qui reçoivent chacun une sensation différente. L'ensemble de ces sensations se traduirait en fonction du temps par tous les points contenus dans un volume. On est amené, grâce à la persistance des impressions rétiniennes, à découper ce volume en sections équidistantes (comme en cinématographie); chacune de ces sections est décomposée en lignes, que l'on peut alors transformer en vibrations électriques. Il en résulte une complication qui peut paraître insurmontable. De fait, c'est en partie cela qui retarde la solution définitive.

Examinons d'un peu plus près ce « découpage ». On peut décomposer chaque image instantanée en un certain nombre fini de points élémentaires. C'est ce que l'on fait en photogravure au moyen de la trame. On a ainsi un ensemble de points noirs et blancs qui, par leurs dimensions relatives, donnent de loin l'impression des teintes fondues. Mais ce résultat est d'autant plus satisfaisant que le grain de la trame est plus fin, c'est-à-dire que les points sont plus nombreux. Or, les trames des gravures courantes ont déjà un nombre de points considérable. Les quotidiens utilisent généralement 25 points par centimètre, soit 625 par cm^2 , et nous trouvons cela très grossier ! Les photographies contenues dans le texte de la *T. S. F. Moderne* comprennent environ 45 points au centimètre (2025 par cm^2). Celles de la couverture sur papier couché 60 points (2600 par cm^2). Quant à celles des publications de luxe comme *l'Illustration*, il vaut mieux n'en pas parler. Si nous considérons une image de 10 cm. de côté, nous obtenons respectivement (en chiffres ronds) 60.000, 200.000 et 350.000 points. Admettons que la transmission comporte 15 images par seconde, cela nous amène à 900.000, 3.000.000 et 5.500.000 points par seconde ! Sans nous attarder sur ces nombres que nous reverrons plus loin, remarquons immédiatement qu'ils n'ont rien de commun avec les vitesses de transmission auxquelles nous sommes habitués !

Cette méthode de transmission par points est une méthode de « tout ou rien », les demi-teintes étant fournies par la plus ou moins grande durée des points dont l'intensité est constante. Le plus souvent on opère de la façon inverse. L'image

est seulement décomposée en lignes, et en chaque endroit de ces lignes l'intensité électrique est fonction de la teinte ; c'est la méthode de modulation. En fait, on est amené à envisager, pour une égale finesse de grain, des fréquences de modulation exprimées par des nombres analogues à ceux que nous avons cités plus haut.

Cela étant, tout système de télévision comporte : un analyseur d'émission, un organe photoélectrique, une transmission électrique ou radioélectrique, une source de lumière modulée et un analyseur de réception.

LES ANALYSEURS

La décomposition de l'image à l'émission et la recombinaison à la réception ont donné lieu à des systèmes assez divers et plus ou moins compliqués. Il s'agit de balayer l'image par des lignes parallèles et jointives, de telle façon que le rayon lumineux passe une fois et une seule en chaque point pendant la transmission d'une image élémentaire. Deux méthodes générales sont en présence : balayage de même sens (disques de Nipkow et de Brillouin, miroirs tournants, écran récepteur à collecteur du Bell System) ; balayage alternatif (miroirs oscillants, oscillographes cathodiques).

Le disque de Nipkow (fig. 1) est un disque opaque percé de petits trous répartis régulièrement sur une spirale d'Archimède, et tournant ; le nombre des trous est égal à celui des lignes élémentaires. Lorsqu'un trou a fini de décrire une ligne sur l'image, le point suivant commence à décrire la ligne suivante et ainsi de suite jusqu'à ce que l'image soit terminée ; à ce moment, tout recommence. Le croquis ci-joint fera d'ailleurs mieux comprendre le procédé. La spirale peut être simple ou multiple, les trous ronds ou carrés. Dans le disque de Brillouin les trous sont remplacés par des lentilles. Le disque de Nipkow simple est certainement le dispositif analyseur le plus pratique ; c'est en fait le seul qui semble pouvoir être utilisé actuellement dans du matériel d'amateur. Il faut malheureusement lui donner de grandes dimensions (60 cm. de diamètre en moyenne).

Les systèmes de miroirs tournants produisent un effet iden-

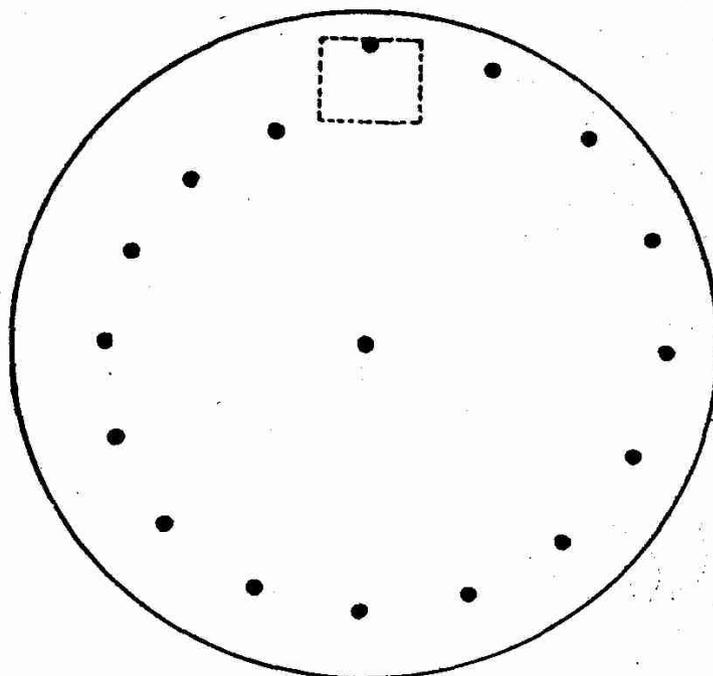
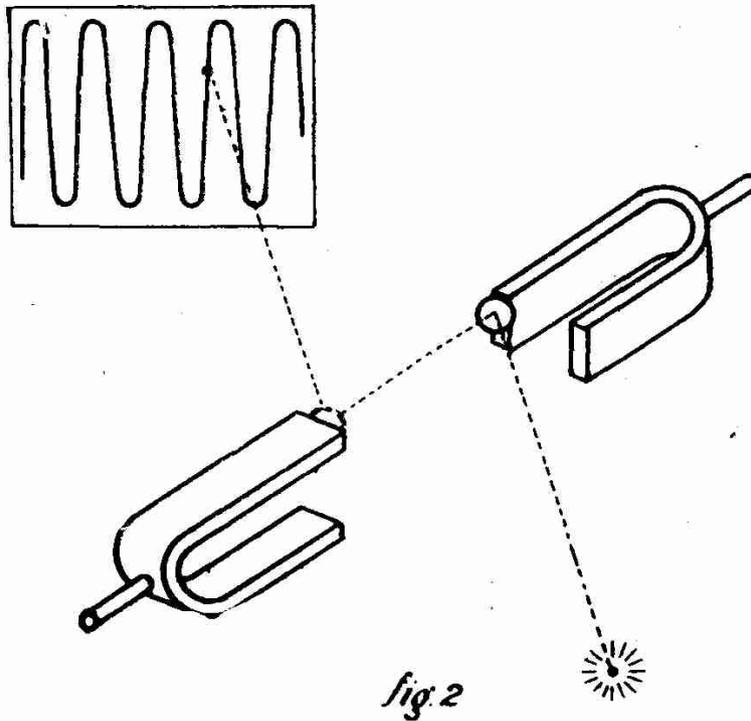


fig 1

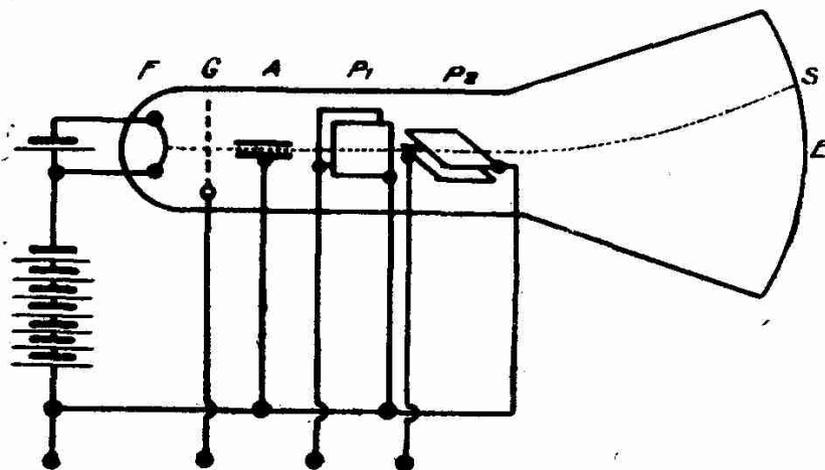
tique. Une série de miroirs plans est fixée à la périphérie d'un tambour tournant. Le rayon lumineux réfléchi balaie l'image suivant des lignes parallèles successives. Le réglage des miroirs est naturellement délicat.

Les miroirs oscillants donnent au contraire un mouvement alternatif au rayon, ce qui a l'inconvénient de ne pas fournir une vitesse de balayage uniforme, le rayon allant moins vite sur les bords de l'image qu'au milieu. Deux systèmes orthogonaux (un lent et un rapide) permettent de décomposer l'image en une sorte de sinusoïde très serrée (courbe de Lissajous). Les miroirs peuvent être par exemple fixés à l'extrémité de diapasons entretenus électriquement (fig. 2).

L'oscillographe cathodique a permis d'utiliser à la réception un système analyseur statique. Rappelons rapidement son principe. Un filament F (fig. 3) émet des électrons grâce à l'anode creusé A qui est fortement positive. Ces électrons en frappant l'écran fluorescent E produisent une tache lumineuse verdâtre S. Une grille G permet de moduler le faisceau et de



modifier l'éclat de la tache. Deux systèmes orthogonaux de condensateurs P1 et P2 dévient le faisceau dans des directions rectangulaires pour le balayage (on peut aussi agir au moyen de deux bobines rectangulaires extérieures). On a ainsi un ensemble complet.



On a même proposé d'employer à l'émission un analyseur à rayons cathodiques, le pinceau cathodique (conducteur) constituerait une sorte de commutateur mettant en service successivement de minuscules cellules réparties sur un écran où se forme l'image à transmettre; d'autres principes plus ou moins hypothétiques basés sur l'ionisation des gaz ont été aussi indiqués (Swinton, Clarkson, etc.). Tout cela demande la sanction de la pratique.

LES ORGANES PHOTOÉLECTRIQUES

L'organe qui transforme l'impulsion lumineuse reçue du sujet à transmettre en impulsion électrique est, jusqu'à présent, la cellule photoélectrique classique; celle-ci est généralement composée d'une anode en hydrure alcalin déposée sur l'ampoule et d'un fil métallique formant cathode. Mais il y a deux méthodes principales pour faire agir la lumière sur elle. Ou bien le sujet est fortement éclairé en permanence et le balayage envoie sur la cellule le rayon voulu, ou bien le sujet est éclairé point par point par le rayon mobile et la cellule reçoit constamment toute la lumière venant du sujet. Dans le premier cas, l'organe analyseur est entre le sujet et la cellule, dans le second, il est entre le sujet et la source de lumière. Cette dernière solution est généralement préférée, car elle permet de ne pas fatiguer le sujet par une lumière intense. Les cellules sont alors multiples et énormes, pour utiliser le plus de lumière possible. Cependant, l'autre méthode a permis au Bell System de réaliser des expériences de télévision à la lumière du jour, en employant des cellules très sensibles.

Un gros écueil des cellules, c'est leur inertie lorsqu'elles contiennent des gaz destinés à augmenter leur sensibilité.

LES SOURCES LUMINEUSES MODULÉES

Ici encore deux méthodes : on peut utiliser une source d'éclat constant et moduler le rayon lumineux, ou bien une source dont l'éclat suit la modulation. La première méthode est employée dans le système Alexanderson - G. E. Co (la modulation se faisant par l'étalement plus ou moins grand d'un pin-

ceau lumineux sur un petit trou), et dans le système Karolus-Telefunken qui est basé sur le phénomène de Kerr. Ce phénomène est une rotation du plan de polarisation d'un rayon lumineux polarisé, sous l'influence d'un champ électrique; un prisme de Nicol transforme la rotation en variation d'éclat; l'inertie du phénomène est négligeable.

Les sources à éclat variable sont principalement des tubes à néon. Tout le monde connaît les lampes veilleuses à lueur rougeâtre. Ce sont des tubes contenant deux électrodes rapprochées dans du néon à une pression convenable. Les tubes pour la télévision sont identiques, les électrodes étant des plaques rectangulaires qui s'illuminent uniformément; leur éclat est d'autant plus grand que la tension aux bornes est plus grande. Le signal de télévision module cette tension et par conséquent l'éclat de la lampe. Ce système très simple n'est malheureusement pas parfait. La lumière produite est faible et rouge, et l'inertie est appréciable, limitant la finesse du grain. De plus, les dimensions sont réduites (5 à 7 cm. de côté au maximum).

Le Bell System a construit un écran récepteur au néon, assez curieux, pour les réceptions collectives, équivalent du haut-parleur. C'est un immense tube à néon replié sur lui-même en zig-zag, formant autant de lignes qu'il y en a dans la décomposition de l'image. Il comprend 2.500 électrodes (il y a 2.500 points) individuelles et une autre qui est commune. Un frotteur synchronisé glisse sur un collecteur portant 2.500 plots reliés aux électrodes. Chaque électrode s'illumine donc à son tour et suit la modulation. L'ensemble reproduit l'image sur des dimensions de 50×75 cm.

Nous avons vu plus haut le principe des récepteurs oscillographiques. Si leur inertie est sans importance, le manque d'éclat et de finesse du « spot » lumineux est une grosse difficulté et arrête actuellement les progrès.

LA SYNCHRONISATION

Lorsqu'on a à sa disposition tous les organes que nous avons étudiés (et un système de transmission) il faut encore que les points analysés à un instant donné se correspondent bien sur le sujet et sur l'image, c'est-à-dire que les analyseurs d'émission et de réception soient synchrones et en phase. Pre-

nous l'exemple simple des disques de Nipkow : il faut que les deux disques tournent à la même vitesse, et que les extrémités des spirales passent bien par la verticale au même moment. Or, si ce problème est aisément résolu dans les télégraphes imprimants comme le Baudot, et aussi en téléphotographie, il est presque insurmontable en télévision. C'est qu'ici la vitesse et la précision nécessaires sont considérables.

Dans les systèmes à oscillographes cathodiques, la synchronisation est automatique puisque ce sont les courants venant des diapasons ou des disques qui dévient directement le faisceau cathodique.

Les disques et miroirs tournants nécessitent une véritable synchronisation mécano-électrique très complexe et délicate. En général, on cale sur le premier disque un ou plusieurs alternateurs qui envoient des courants qui actionnent les moteurs du deuxième disque. Habituellement, on utilise une fréquence de l'ordre de 20 p: s et une autre de l'ordre de 2000 p: s. On évite ainsi les décalages et balancements de l'image.

Dans les appareils destinés aux amateurs on supprime en général la synchronisation, la mise en phase se faisant approximativement en réglant, à la main, la vitesse des moteurs.

LA TRANSMISSION DE LA TÉLÉVISION

Nous avons réservé jusqu'ici la question de la transmission des signaux de télévision car c'est elle qui, finalement, commande toutes les autres; elle rentre, par ailleurs, tout à fait dans le domaine habituel des radioélectriciens. Après avoir indiqué, dans un précédent article, les difficultés que l'on rencontre dans la transmission des fréquences musicales de 30 à 10.000 p: s, il nous paraît inutile d'insister sur celles que soulève la transmission des fréquences de télévision de 10 à 900.000 p: s ! Nous verrons que dans certains cas, on a pu comprimer la bande jusqu'à 20.000 p: s, mais, si nous regardons l'avenir, il faut envisager au moins 300.000 p: s pour espérer une finesse de grain suffisante. Une pareille bande de modulation suppose une onde porteuse (si l'on opère sans fil) d'au moins 300.000 p: s, soit au plus 100 m. Aucune ligne téléphonique ne possède de constante de temps suffisamment faible, et on frémit en pen-

sant au désastre causé par les lignes pupinisées ! Supposons donc que nous ayons une onde de 100 m. modulée à 300.000 p:s. Quel est l'amplificateur de modulation et de réception susceptible d'être fidèle entre des limites si écartées ? Même si on le possédait, la sélection serait si faible que les brouillages et les parasites cribleraient l'image de défauts, fugitifs il est vrai, mais très nombreux. D'autre part, comment loger des émissions prenant chacune une bande de 600.000 p : s dans le fouillis actuel des longueurs d'ondes ? Toutes questions auxquelles il est bien difficile de répondre et qui montrent quelques-uns des écueils qu'aura à éviter la télévision pour devenir pratique.

Dans ses essais de l'année dernière, le Bell System (c'est, somme toute, la société qui semble avoir étudié le plus à fond le problème) employait des transformateurs qui amplifiaient fidèlement de 10 p:s à 20.000 p:s. C'est un tour de force qui paraît être l'extrême limite de ce qu'on peut espérer pour des transformateurs. Des circuits correcteurs amélioraient le fonctionnement des lignes utilisées.

Dans la transmission sans fil se présentent d'autres défauts à peu près irrémédiables; par exemple sur ondes courtes, on obtient souvent des échos soit sur les couches élevées de l'atmosphère, soit autour de la terre. Ces échos donnent des images parasites multiples.

LES RÉALISATIONS ACTUELLES

Nous allons maintenant passer en revue quelques réalisations actuelles. Il est souvent difficile de les décrire, d'abord à cause de leur naturelle complication, et aussi parce que les inventeurs gardent plus ou moins le secret sur leurs appareils. On ne connaît guère les résultats que, bien souvent, par les dires des expérimentateurs eux-mêmes ; or, il est fréquent que ceux-ci exagèrent un peu leur confiance, de très bonne foi d'ailleurs...

Les systèmes sur lesquels ont été publiées les études techniques les plus documentées sont ceux du Bell System (Western Electric C°) et de la General Electric C°. Le système de la Western, dont nous avons déjà donné quelques caractéristiques, décompose l'image en 2.500 points (fig. 4). D'après les témoins



« oculaires », ce grain, trop grossier, pour une reproduction fixe, est suffisant pour une image en mouvement; on peut identifier la personne qui pose, reconnaître au passage les grandes gravures d'un magazine que l'on feuillette, etc. L'organe analyseur est un disque de Nipkow; pour la réception individuelle on utilise un autre disque et un tube à néon; pour la réception collective, c'est l'écran au néon que nous avons signalé. Les essais ont été faits avec et sans fil, au moyen de 3 lignes téléphoniques ou de 3 émissions différentes (télévision, synchronisation, parole) entre New-York et Washington.

Le Pr. Alexanderson, de la G. E. C^o, a basé son appareil (comportant la réception sur grand écran) sur des organes déjà utilisés autrement : miroirs tournants, oscillographes à miroirs, etc. La principale particularité consiste en l'emploi de 7 ensembles séparés fonctionnant simultanément. On a ainsi

49 fois plus de lumière sur l'écran et la bande de modulation n'est que de 40.000 p:s malgré une grande finesse de grain, mais il faut 7 voies de transmission sans compter celles de la synchronisation et de la voix. C'est une sérieuse complication.

Avant de quitter l'Amérique, signalons aussi le système Jenkins employé pour transmettre des « radio-movies », c'est-à-dire des films. Un disque de Brillouin découpe l'image au départ, et à l'arrivée, un cylindre à trous sert à analyser les rayons d'un tube à néon quadruple. On examine l'image produite dans un miroir. Un autre dispositif comporte un grand écran à 2.500 lampes jouant le rôle de l'écran à néon du Bell System.

En Angleterre, J. Baird, depuis longtemps, étudie la question et publie des résultats, souvent tapageurs, qui sont appréciés de façons très diverses. N'a-t-il pas annoncé avoir réussi des transmissions par-dessus l'Atlantique ? Malheureusement, le périodique *Popular Wirelèss*, ayant envoyé un défi de 1.000 livres comportant l'obligation d'effectuer devant une commission des expériences déterminées, n'a pas reçu de réponse; divers techniciens ont eu des désillusions en voyant les résultats ; la B. B. C., de son côté, a cru devoir mettre les amateurs en garde contre l'impatience de voir dès maintenant des émissions régulières de télévision. Quoi qu'il en soit, le système Baird, autant qu'on en sache, utilise des combinaisons de disques à lentilles et de spirales. L'inventeur a également étudié la télévision en lumière invisible (infra-rouge), en couleurs, en relief.

La caractéristique commune aux méthodes des chercheurs français, c'est l'emploi de l'oscillographe cathodique à la réception. L'analyseur d'émission est composé de diapasons dans l'appareil de M. Dauvilliers, de disques dans celui de M. Valensi, de miroirs oscillants dans celui de MM. Belin et Holweck. La synchronisation se fait soit par le courant d'entretien des diapasons, soit par des alternateurs calés sur les axes des disques ou miroirs. Il ne semble pas, jusqu'ici, que les études aient été poussées jusqu'à une transmission réelle à distance.

Rappelons enfin le système allemand Karolus employant des disques de Brillouin ou des miroirs tournants et la cellule de Kerr, et citons seulement le *Téléhor* du hongrois Von Mihaly.

TÉLÉVISION D'AMATEURS

En Amérique, on cherche à lancer la télévision d'amateurs. Une dizaine de stations émettent régulièrement des images animées. WGY utilise 24 lignes élémentaires, WRNY et 2XAL 36, ce qui est encore bien gros. KDKA (60 lignes) et 3XK (48 lignes) transmettent des « radio-movies ». La bande de fréquence est celle de la radiophonie (5.000 p : s). On trouve sur le marché de nombreuses pièces détachées et des ensembles complets. En général, on se sert de disques de Nipkow et de tubes à néon ayant environ 20 mm de côté, consommant par exemple 80 ma sous 180v. Malheureusement, le synchronisme étant obtenu par réglage manuel et les images grossières, les résultats sont très approximatifs. Par ailleurs, il faut un nombre de trous et une vitesse de disque par station émettrice, ce qui complique légèrement...

Au salon de l'Olympia, à Londres, figurait un « télévisor » Baird à 27.500 francs. Mais il n'y a pas d'émissions...

L'AVENIR

Nous ne saurions mieux comparer l'état actuel de la télévision qu'à celui de la radiotéléphonie avant la guerre : de brillantes expériences, mais pas de perfectionnements notables en vue. Il faut en effet avouer que les méthodes connues ne paraissent pas devoir mener aux gros progrès nécessaires. De même que la radiotéléphonie n'a pu développer et atteindre la perfection d'aujourd'hui que grâce à l'utilisation des lampes à 3 électrodes (au lieu des arcs et de la galène d'autrefois), ce ne sont sans doute que des méthodes entièrement nouvelles qui fourniront la véritable solution de la télévision. Nous assistons à de très belles démonstrations sans applications pratiques immédiates. Les systèmes de décomposition sont trop lents, d'où des images grossières. Les cellules ne sont pas assez sensibles. Les sources de lumière modulée sont notoirement trop faibles. D'ailleurs, comment utiliser correctement un point lumineux qui ne s'éclaire que pendant 1/500.000^e de seconde ? L'écran pratique de vision en public est encore à trouver.

Les systèmes à rayons cathodiques, encore assez mal connus, sont-ils susceptibles de perfectionnements suffisants ? Qui sait ? En tous cas, il semble bien que l'avenir soit à des solutions électroniques de ce genre, beaucoup plus pratiques que les systèmes mécaniques. Les phénomènes de la catégorie de celui de Kerr sont également à retenir.

La télévision en relief et celle en couleurs, annoncées par Baird, ne sont qu'une extension normale de la télévision ordinaire. Lorsque celle-ci sera au point, il suffira de transmettre en même temps deux images pour avoir la vision binoculaire; trois images monochromatiques fourniront la transmission en couleurs. Mais il faut d'abord voir en noir...

Quels sont les emplois envisagés ? Le reportage avec projection en public, mais c'est encore bien lointain. Le téléphone-téléviseur, mais avec quelle complication, quel encombrement, quel prix ! La télévision d'amateur actuellement n'est qu'une amusette.

Ne soyons ni pessimistes, ni trop optimistes : attendons !

B. DECAUX.

*Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique,
Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité.*

EXAMEN D'APTITUDE à l'emploi de Radiotélégraphiste de bord

Une session d'examen pour l'obtention du certificat d'aptitude à l'emploi de Radiotélégraphiste de bord, aura lieu :

Les 14 et 15 Février à Bordeaux.

Les 26 et 27 Février à Saint-Malo.

Les 5 et 6 Mars à Saint-Nazaire.

Les 11, 12, 13, 14, 15 et 16 Mars à Paris.

Les dossiers des candidats, complets et réguliers, constitués conformément à l'article 10 de l'arrêté du 3 Septembre 1926, devront parvenir au moins 10 jours avant la date fixée pour l'examen, au Service de la T.S.F., 5, Rue Froidevaux, à Paris (14^e).

UN POSTE A QUATRE LAMPES de Haut Rendement et à Changement de Fréquence

Nos lecteurs l'auront certainement deviné, il s'agit d'un poste utilisant une lampe à écran, comme amplificatrice de moyenne fréquence.

Dans une étude précédente nous avons exposé la technique élémentaire de ces lampes dont les propriétés sont extrêmement intéressantes. Bien entendu, l'annonce d'un coefficient d'amplification « formidable » ne veut point dire que l'amplification obtenue soit également « formidable ». Néanmoins, le gain est important et, pour peu que l'on veuille bien prendre toutes les précautions de montage indispensables pour un rendement maximum, on obtiendra facilement avec une de ces lampes employée comme amplificatrice de moyenne fréquence, une sensibilité équivalente à celle de deux étages M. F. ordinaires. Remarquons cependant en passant que ces lampes, de mise au point toute récente, ouvrent des horizons encore insoupçonnés. Les montages employés pour l'utilisation de ces tubes ressemblent en tous points aux montages utilisés avec les triodes ou bi-grilles ordinaires. Très certainement, on ne saurait manquer, dans un avenir proche, d'imaginer des montages mieux adaptés qui en augmenteront considérablement le rendement. Dans ce sens, nous poursuivons quelques essais avec des montages personnels que nous communiquerons aux amateurs dès que nous aurons obtenu des résultats tangibles.

En attendant, nous décrivons un montage classique de fonctionnement assuré.

Notre récepteur comprend ainsi une lampe bi-grille changeuse de fréquence, une M. F. avec tube à écran, une détectrice et une basse fréquence. On voit que le montage est tout à fait classique.

Une question se pose : Ce poste peut-il convenir pour une réception en un endroit quelconque? Certes non. Par exemple, pour recevoir les concerts européens dans le voisinage immédiat d'une station émettrice, il est nécessaire d'employer plu-

sieurs étages de moyenne fréquence et quelquefois même, on doit faire précéder la lampe changeuse de fréquence d'une lampe à haute fréquence. Dans le centre parisien, la réception sur cadre est obligatoire. En province, on peut réduire le nombre d'étages M.F. moyennant l'emploi d'une antenne plus ou moins développée. L'effet directif du cadre est perdu mais la sélectivité reste suffisante pour beaucoup de régions.

Un poste à changement de fréquence constitue-t-il un progrès pour l'usager ou l'amateur non situé dans le voisinage d'une station puissante? Il est évident qu'un neutrodyne bien monté, avec une antenne bien isolée et une prise de terre soignée, constitue un récepteur excellent, sensible et d'une grande pureté d'audition. Quels avantages aurait-on à le transformer en poste à changement de fréquence? D'abord, ce dernier est de manière plus facile. Les ondes incidentes de fréquence quelconque sont transformées en une onde de fréquence fixe. Par suite, la réaction de l'amplificateur M.F. peut être réglée une fois pour toutes, alors que dans un C. 119, par exemple, il est absolument indispensable de modifier la réaction pour chaque position des condensateurs d'accord, ce qui fait trois réglages simultanés au lieu de deux. La sélectivité est, en outre, augmentée par suite de la possibilité d'utiliser des circuits de moyenne fréquence d'amortissement plus faible en choisissant un rapport $2L$ plus

R

grand. De plus, nécessité plus grave, dès que l'on veut utiliser plus d'un étage à haute fréquence, dans les récepteurs à résonance, on est dans l'obligation d'effectuer à peu près simultanément quatre réglages ou plus. Les difficultés sont telles que maints amateurs sont vite découragés.

En outre, on ne peut songer à réaliser un amplificateur à plaque accordé avec lampe à écran avec un seul commutateur pour le passage des ondes longues aux ondes courtes. Les capacités parasites apportées par cet organe créeraient infailliblement des accrochages violents. Plusieurs commutateurs seraient nécessaires d'où complexité certaine.

Tout compte fait, le changeur de fréquence l'emporte sur les récepteurs ordinaires.

CONSTRUCTION DU RECEPTEUR

Le schéma général est donné par la figure 1. Nous avons supprimé systématiquement tout organe interchangeable et généralisé l'emploi d'inverseurs pour passer d'une gamme à l'autre. Nous avons conservé une disposition pratique signalée dans un de nos précédents articles. Cette disposition consiste à faire débiter la gamme des grandes ondes vers sept ou huit cents mètres de longueur d'onde et à brancher en dérivation, un condensateur fixe aux bornes du circuit oscillant grandes ondes et un autre en parallèle sur le condensateur d'accord pour obtenir le poste de la Tour Eiffel sur 2.600 mètres. Bien entendu, le commutateur de ces deux condensateurs doit être ramené à gauche pour la réception des ondes plus courtes.

Cette disposition est infiniment plus simple que la création d'une troisième gamme de réception. D'autant plus que très prochainement, la longueur d'onde du poste radiotéléphonique de la Tour Eiffel sera ramenée vers 1.500 mètres. Tous les postes sont ainsi obtenus très aisément. Les divers inverseurs sont représentés comme étant vus par transparence à travers le panneau avant.

Une troisième borne a été ajoutée pour permettre la réception soit sur cadre, soit sur antenne. C'est la borne A. Un condensateur fixe de 0,1/1000 Cf est disposé pour permettre d'utiliser d'antennes de diverses capacités, sans que les gammes réalisables avec le condensateur d'accord et les bobinages employés, soient décalées exagérément. L'inverseur II permet soit la réception sur cadre (gauche) soit la réception sur antenne (droite) sans qu'il soit nécessaire de débrancher ni l'antenne ni le cadre. Les manœuvres sont donc réduites au minimum, les combinaisons possibles étant, au contraire, maximum.

De plus, si l'on désire employer simultanément le cadre et l'antenne, il suffit de brancher celle-ci sur la borne Ca I du cadre.

Le commutateur I_2 à trois directions permet de changer simultanément la gamme de l'oscillateur et, éventuellement, des bobinages d'antenne. Le commutateur I_1 à deux directions sert uniquement, comme nous l'avons déjà dit, à permettre de s'accorder sur 2.600 mètres. Les selfs non utilisées auraient pu être

mises simplement hors circuit, cependant, nous avons préféré la méthode consistant à court-circuiter les bobinages non utilisés. Ce procédé a pour avantage de supprimer radicalement les trous d'accrochage de l'hétérodyne occasionnés par la longueur d'onde propre des circuits ouverts et couplés même très légèrement avec le circuit générateur.

MOYENNE FRÉQUENCE

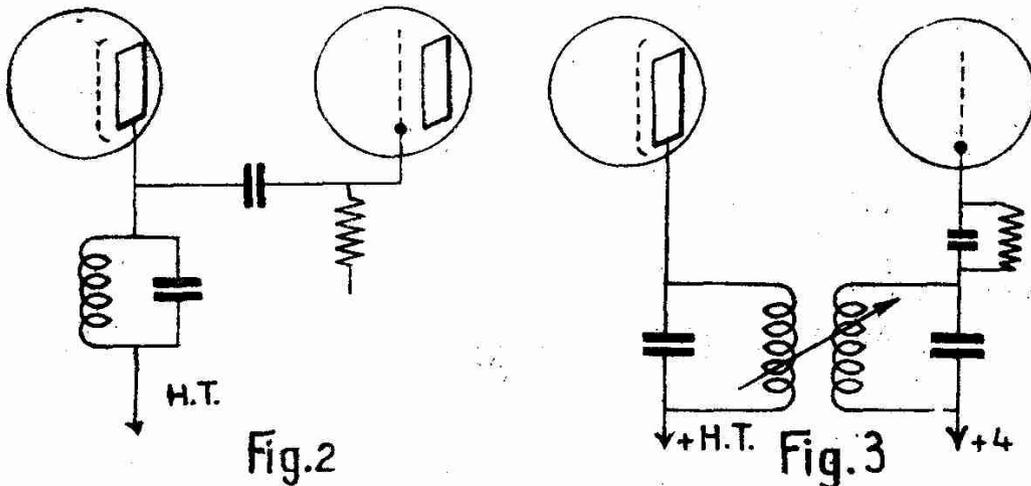
Nous avons un seul étage de moyenne fréquence. Si nous voulons néanmoins obtenir une bonne sélectivité, nous serons obligés de soigner les deux circuits accordés sur la fréquence intermédiaire.

Il est bien évident que cette partie peut être réalisée de façon analogue à un montage à résonance ordinaire, c'est-à-dire avec des selfs nid d'abeilles par exemple. Chaque transformateur M.F. sera réalisé par deux selfs nid d'abeilles de 400 tours de fil 3/10 deux fois coton couplées très serré. Les condensateurs d'accord Cf2, Cf3 et Cf4 seront de 1/1000 de micro-farad de capacité et obligatoirement isolés au mica.

Pourquoi avons-nous choisi un montage à transformateur accordé pour la moyenne fréquence? On aurait pu tout aussi bien utiliser le montage à plaque accordée figure 2 qui du reste, est généralement utilisé dans les montages à résonance avec lampes à écran. Le montage à plaque accordée s'impose dans un récepteur à résonance pour toutes ondes en raison même de la capacité relativement grande entre la plaque et le filament à travers l'écran. Dans la réception des ondes courtes et dans le cas d'un couplage par transformateur accordé, il se produirait une fuite importante de l'énergie amplifiée à travers cette capacité parasite. D'où rendement déplorable. Au contraire, dans un montage à plaque accordée, cette capacité plaque filament s'ajoute simplement à la résiduelle du condensateur d'accord sans modifier sensiblement l'impédance du circuit résonnant. Mais ce raisonnement n'est valable que pour des longueurs d'ondes courtes. Pour les ondes de 5 ou 6.000 mètres, la différence de rendement est faible et le couplage par transformateur accordé donne une sélectivité un peu meilleure. Un troisième montage consisterait à accorder le primaire et le secondaire du

transformateur M.F. de liaison fig. 3. Il serait alors possible de découpler les deux enroulements, sans diminuer beaucoup la sensibilité tout en augmentant très nettement la sélectivité. Cette variante est très facilement réalisable. Il suffit d'utiliser au primaire et au secondaire des selfs et des condensateurs d'accord identiques et de découpler d'une façon permanente, à trois ou à quatre centimètres les deux bobines, ou bien de prévoir un dispositif de couplage variable. Le montage que nous allons employer est donc intermédiaire entre ces deux solutions extrêmes.

Si l'on désire utiliser la lampe à écran au maximum de rendement, des précautions minutieuses doivent être prises



pour éviter tout couplage entre les circuits d'entrée et de sortie. On peut ainsi être amené à effectuer un blindage intégral des circuits de plaque de cette lampe. Cependant, on obtient une très bonne amplification avec des précautions moins rigoureuses. D'autant mieux du reste qu'il s'agit de protéger deux transformateurs d'encombrement relativement réduit et de faible rayonnement. Alors qu'un blindage intégral est nécessaire, pour protéger un collecteur d'onde du rayonnement d'un circuit oscillant par exemple, dans le cas qui nous occupe, on obtiendra une protection largement suffisante en interposant entre les deux transformateurs M.F.1. et M.F.2 un écran en cuivre de 1 millimètre d'épaisseur formant cloison fig. 4. Les bobinages pourront de part et d'autre être disposés symétriquement à quelques centimètres de distance. L'écran extérieur

à la lampe doit être relié électriquement au pôle négatif du chauffage. On peut en outre gomme-laquer soigneusement cet écran afin d'éviter des court-circuits accidentels. Il est, en outre, très important d'empêcher les courants de moyenne fréquence de circuler à travers les sources d'alimentation. A cet effet, on insère dans le circuit plaque de la lampe écran une self de choc SI de valeur convenable. Un condensateur Cf10 dérive les courants M.F. vers le pôle négatif de la batterie du chauffage. Ceux-ci suivent ainsi un trajet minimum sur lequel ne se trouve aucun circuit oscillant ni aucune partie commune avec les retours des autres circuits. On procède de même pour le circuit de la grille-écran au moyen de la self de choc S2 et du condensateur C11.

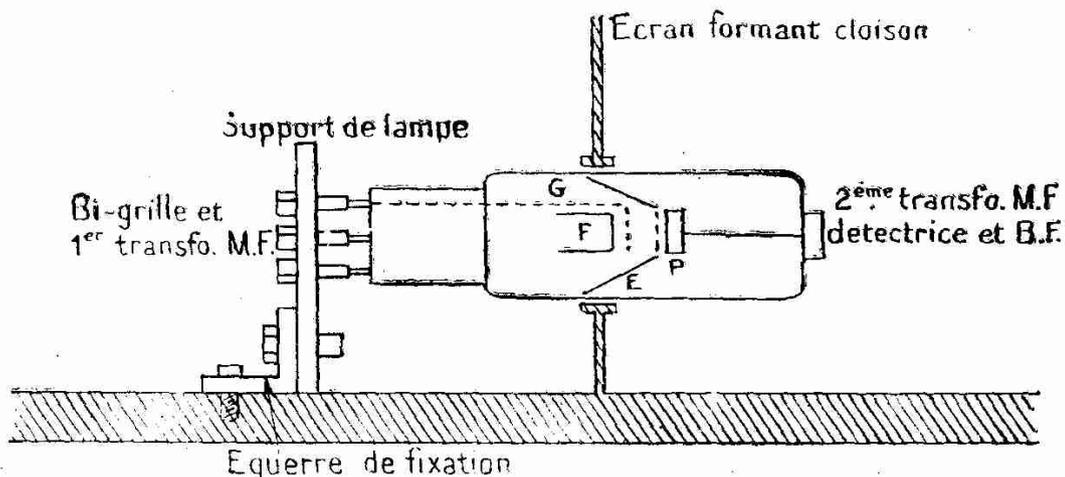


Fig. 4

RÉACTION

La méthode la plus simple, la plus efficace consiste à se servir d'une self de choc pour bloquer les composantes M.F. dans le circuit plaque de la lampe détectrice. Ensuite, on fait réagir les tensions auxquelles est soumise la plaque de cette lampe sur un point convenablement choisi de l'étage précédent au moyen d'un condensateur variable de 0,15/1000 environ. Bien entendu il existe un sens de connexion du secondaire du deuxième transformateur de moyenne fréquence. Ce sens est tel que grâce au couplage réactif, on puisse obtenir un accro-

chage progressif avec décrochage également facile.

Le réglage du récepteur ne comporte aucune particularité. L'amplificateur M.F. étant au seuil de l'accrochage, on manœuvre comme connu les condensateurs d'accord et d'hétérodyne.

Nous avons cherché à réaliser un poste souple pouvant être utilisé à la réception des concerts européens soit en pleine campagne, soit même à Paris, à condition de se trouver à quelques kilomètres au moins des stations émettrices. Il est vrai que pour recevoir les Européens dans le voisinage immédiat d'une station, on peut certainement construire des appareils plus sélectifs. Mais une sélectivité très poussée est désastreuse au point de vue de la pureté d'audition; les constantes de temps des circuits deviennent trop grandes et l'on reçoit seulement une bande de fréquences audibles très étroite. Pour un accord exact des circuits, les notes élevées sont entièrement supprimées et la moindre impulsion semble se répercuter pendant un temps assez long. L'audition ne présente plus aucun caractère artistique. Mieux vaut donc encore dans ce cas, prendre nettement le parti de n'écouter que les postes locaux.

Notre récepteur ne pourra donc réaliser de prouesses au point de vue de la sélectivité, mais celle-ci sera suffisante dans la plupart des cas.

De préférence, en province, on emploiera l'antenne comme collecteur d'ondes ou l'antenne jumelée avec un cadre. A Paris, on emploiera uniquement le cadre. L'antenne utilisée ne doit pas être trop considérable. Un brin d'une dizaine de mètres de longueur, à sept ou huit mètres de hauteur suffit largement. Néanmoins, la présence du condensateur fixe d'antenne permet l'utilisation d'une antenne quelconque existante.

LISTE DU MATÉRIEL AVEC CONSTANTES DES BOBINAGES

- 1 condensateur fixe de 0,15/1000, Cf1.
- 3 condensateurs fixes de 1/1000, Cf2, Cf3, et Cf4.
- 1 condensateur fixe de 0,2/1000, Cd.
- 2 condensateurs fixes de 2/1000, Cf5 et Cf6.

- 4 condensateurs fixes de 2 M.F., Cf7 et Cf8, Cf10 et Cf11.
- 1 condensateur fixe de 10/1000, Cf9.
- 2 condensateurs fixes de 0,5/1000, Cf12 et Cf13.
- 2 condensateurs variables de 1/1000 CV1 et CV2.
- 1 condensateur variable de 0,15/1000 CV8.
- 1 résistance de 2 Mégohms, Rd.
- 1 résistance de 20.000, bobinée, R.
- 1 rhéostat de 6 ohms, Rh.
- 1 commutateur unipolaire à deux directions II.
- 1 inverseur bipolaire à deux directions I3.
- 1 inverseur tripolaire à deux directions I2.
- 2 bobines de self fond de panier de 48 spires, diamètre intérieur 4 centimètres, diamètre extérieur 9 centimètres, fil 6/10, deux couches de coton, L1 et L3.
- 1 bobine de self fond de panier, de même gabarit de 58 spires, de fil 5/10, deux couches coton, L5.
- 2 bobines de selfs nid d'abeilles, de 200 spires, diamètre intérieur 5 cm., épaisseur 2 cm., fil 5/100, deux couches coton, L2, L4.
- 1 bobine de self de 250 spires, de même gabarit et de même fil, L6.
- 4 bobines de self nid d'abeilles, de 400 spires, de même diamètre intérieur que les précédentes L7, L8, L9 et L10.
- 3 bobines de choc de 1.000 spires réparties en 15 encoches de 2 millimètres de large et de 1,5 cm. de profondeur, espacées de 2 millimètres avec fil de 20/100 sous deux couches de soie.
- 11 bornes de 4 millimètres.
- 1 ébénisterie de 45/20/30 cm.
- 1 panneau avant en ébonite.
- 1 plateau intérieur en ébonite.
- 17 douilles de lampes.
- 10 vis à bois.
- 10 mètres de fil de cuivre carré, argenté et recuit pour connexions.
- 1 lampe bi-grille oscillatrice 4 volts, 40 volts plaque. Dans le cas où cette lampe serait du type 80 volts plaque le

condensateur Cf9 et la résistance R sont simplement supprimés.

1 lampe à écran, Philips ou Métal.

1 lampe détectrice ordinaire.

1 lampe de puissance d'un type quelconque.

1 cadre grandes ondes bobiné avec 100 mètres de fil 7/10.

1 cadre petites ondes bobiné avec 25 mètres de même fil.

RÉSULTATS

Le poste ainsi monté est à peu près l'équivalent d'un poste à 5 lampes du même type comprenant une bi-grille changeuse de fréquence, deux étages de moyenne fréquence, une détectrice et une lampe à basse fréquence. La sélectivité est légèrement inférieure, mais reste suffisante pour séparer les émissions dont les bandes de fréquence n'empiètent pas l'une sur l'autre.

En un mot, ce récepteur permet de recevoir toutes les émissions susceptibles de donner une audition artistique.

NOTE COMPLÉMENTAIRE

Une nouvelle lampe de puissance pour basse fréquence extrêmement intéressante vient d'être lancée simultanément par deux importantes firmes de T.S.F. C'est la R. 79 Radiotechnique ou la B. 443 Philips. Cette lampe utilise les propriétés extraordinaires d'une grille accélératrice analogue à celle d'une lampe à écran interposée entre la grille de commande et la plaque et dont nous avons bien expliqué le rôle au cours de deux précédents articles. Mais l'utilisation de cette dernière lampe pour l'amplification à basse fréquence avec de très fortes charges sur la grille de commande se heurte à certains inconvénients. Notamment, pour de fortes alternances positives de la grille de commande, la tension plaque baisse considérablement : la lampe ne conserve plus sa forte résistance intérieure, c'est-à-dire que la tension plaque n'est plus suffisante pour attirer les électrons ayant traversé la grille accélératrice. Un certain nombre de ceux-ci rebroussement chemin vers la grille accélératrice, à ce moment plus positive que l'anode. D'autre part, la plaque a tendance à émettre des électrons secondaires dont la production est favorisée par la tension élevée de l'écran. Il résulte de ceci que l'amplification n'est plus proportionnelle à la tension de commande d'où dis-

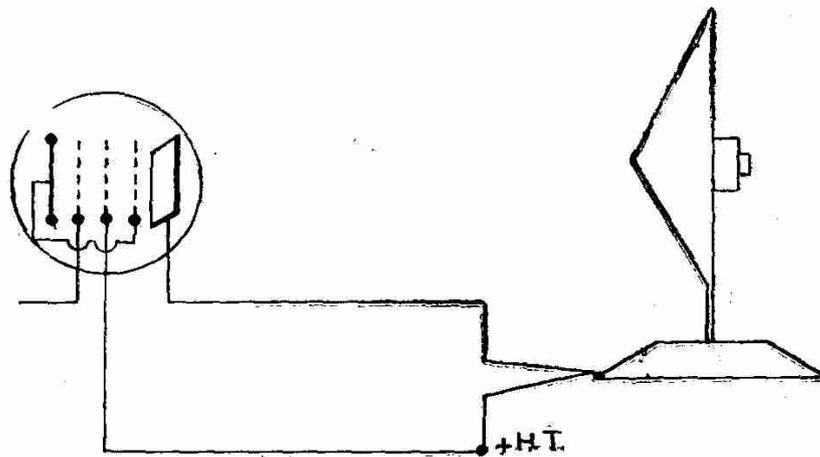


Fig.5

torsion considérable. La grande nouveauté apportée par la B.443 ou la R.79 consiste dans l'interposition entre la grille accélératrice et la plaque d'une troisième électrode ajourée dont la fonction est précisément d'éliminer les inconvénients signalés ci-dessus : l'émission secondaire de la plaque et le rebroussement des électrons ayant traversé l'écran fig. 5. Cette grille est connectée à un point convenablement choisi de la cathode à l'intérieur de l'ampoule et ne complique en aucune façon le montage. Grâce à cette troisième grille, la lampe conserve sur la totalité de sa courbe de courant plaque une résistance intérieure élevée et un coefficient d'amplification constant. La caractéristique dynamique du courant plaque est sensiblement confondue avec la caractéristique statique d'où une distorsion pratiquement nulle même pour des auditions extrêmement puissantes.

Pratiquement, l'amplification obtenue avec une telle lampe équivaut à près de deux lampes ordinaires à basse fréquence. La déformation est évidemment plus faible.

Si l'on désire avec notre quatre lampes avoir la puissance d'un poste à 6 lampes, il suffit d'employer une R.79 ou une B.443 comme lampe de puissance pour alimenter le haut-parleur. Le montage n'offre aucune difficulté. La lampe se branche comme une lampe ordinaire. On ajoute simplement une connexion supplémentaire entre la borne sur le côté de la lampe et le pôle positif de la batterie de tension pour porter la grille accélératrice à un voltage convenable.

L.-G. VEYSSIÈRE.

L'ALIMENTATION DES TUBES A TROIS ÉLECTRODES et leur influence sur les propriétés d'un récepteur

GÉNÉRALITÉS

Le lecteur connaît les modifications apportées au fonctionnement interne d'une lampe triode par les variations de l'alimentation des diverses électrodes ; ayant eu l'occasion, au cours d'essais effectués sur un poste non construit par moi, de constater à un maximum ces effets, il m'a paru important d'en donner un compte rendu en expliquant une à une les remarques faites.

Je sais bien que l'amateur moderne est intimement persuadé des conséquences qui surviennent quand on modifie l'alimentation d'un récepteur ; pourtant, il y a souvent confusion et l'usager s'explique mal ce qu'on lui conseille de faire pour obtenir une réception améliorée. Il est vrai que le problème est beaucoup plus complexe qu'on ne se le figure en général. Ce sont ces raisons qui m'ont incité à aborder cette question ici.

Pour mieux « éclairer ma lanterne » avant d'entrer dans le sujet, voici le plan que je suivrai :

- 1° Exposé des différents circuits de la lampe et résumé de leur rôle ;
- 2° Variation des constantes caractéristiques en fonction des données relatives à l'alimentation ;
- 3° Schéma du poste sur lequel les constatations ont été faites ;
- 4° Remarques faites et leurs explications ;
- 5° Conclusion.

Je pense rendre service ainsi à toute une catégorie d'usagers, car l'extension des conclusions auxquelles nous parviendrons à un autre schéma de montage sera extrêmement facile et tout le monde pourra ainsi en tirer profit.

Je tâcherai d'envisager le plus possible un modèle de lampes et non un modèle, et ceci pour plus de facilité dans une généralisation. Je m'en tiendrai pour le moment à l'alimentation totale en courant

continu par piles et accumulateurs ; le problème est plus simple, car on peut facilement admettre qu'il n'y a aucune réaction du poste sur la source ; j'entends par là que les modifications de l'alimentation quant à l'intensité des courants n'ont aucune répercussion sur les tensions aux bornes des sources.

I

Une lampe à trois électrodes comporte trois circuits :

Un filament ;

Une grille ;

Une plaque.

Le filament a comme rôle essentiel de fournir des électrons rassemblés à la surface externe du métal en gaine négative retenue par l'électricité positive restée sur le corps.

Pour remplir la fonction à laquelle il est destiné, il faut que le métal soit porté à une certaine température qui dépend de sa nature ; le nombre d'électrons disponibles, c'est-à-dire sortis du filament et réunis dans la gaine externe, est d'autant plus grand que la température est plus élevée.

A l'effet d'obtenir l'élévation de température voulue, on utilise le phénomène le plus commun de l'électricité : production de chaleur par un courant quand il traverse un conducteur ; on sait que la loi de Joule fixe cette quantité Q ; on a :

$$Q = A R I^2$$

expression où R est la résistance parcourue par un courant d'intensité I ; on peut encore écrire :

$$Q = A E I$$

où E est la tension de la source connectée aux bornes de R .

Pour maintenir une température T donnée, il faut une certaine quantité de chaleur définie par l'équation suivante due à Langmuir :

$$W = E I = 12,54 \left(\frac{T}{1703} \right)^{4,74}$$

Ceci donné pour bien préciser le problème. Il faut donc jouer de E et I pour arriver au résultat voulu.

On choisit toujours une valeur réduite de E pour que, en particulier, la chute de potentiel entre les extrémités du filament soit ré-

duite ; on a ainsi un fonctionnement à peu près identique tout le long de celui-ci.

La conclusion importante, à notre point de vue, est que plus l'intensité du courant I augmente, plus l'émission électronique est importante. Or, ceci peut être produit de deux manières :

On peut survolter la lampe, c'est-à-dire augmenter E , I croissant aussi puisque la résistance sur laquelle la source débite est constante quand on n'envisage tout au moins que de petites variations et suit la loi d'ohm ;

Il est possible aussi de diminuer la résistance totale du circuit en agissant, par exemple, sur un rhéostat.

J'insiste un peu sur ces questions qui paraissent très élémentaires, car on tire de leur analyse des conclusions avec lesquelles beaucoup ne semblent pas familiarisés.

La grille a un rôle tout différent ; c'est l'électrode d'entrée du relai ; le courant de grille suit, en fonction de la tension appliquée sur cette électrode, une loi sensiblement parabolique ; soit à l'intensité, sous une tension u , on aura donc :

$$i = a u^2$$

à cette restriction près qu'aux valeurs négatives données par cette équation correspond un courant d'intensité nulle.

La plaque est l'électrode de sortie du relai. Cinq régions de fonctionnements différents peuvent être délimitées ; on aura successivement :

- a) Quand la plaque sera négative, aucun courant de plaque ;
- b) Si la tension, partant de zéro, augmente, le régime dépend de la tension de grille ; pour une tension de plaque donnée, l'intensité du courant plaque
 - croît d'abord paraboliquement (ou à peu près) avec la tension de grille,
 - puis linéairement,
 - ensuite croît d'autant moins que la tension de grille est plus élevée,
 - enfin reste constante (on a atteint la saturation) ;
- c) Pour une tension de grille donnée, le courant de plaque est d'autant plus grand que la tension de plaque augmente ; ceci résulte du glissement des courbes caractéristiques vers les tensions négatives.

Il importe de remarquer que :

1° La grille a un rôle purement statique; normalement, s'il y a un courant grille, il n'est jamais utilisé; nous verrons plus loin une application de cette conclusion ;

2° La plaque a, par contre, une action dynamique ; ce qui est important dans le circuit de plaque, ce sont les variations que subit le courant sous l'action des variations de la tension de grille.

Ces quelques définitions rappelées, nous allons continuer l'exposé.

Tout ce qui va suivre a trait tantôt aux phénomènes externes, tantôt aux manifestations dans les circuits de liaison ; je m'efforcerai dans la suite de bien sérier ce qui aura trait aux deux sortes de phénomènes.

Je n'insiste pas plus sur le fonctionnement intérieur ; j'aurai, sans doute, l'occasion de revenir sur celui-ci et le lecteur est trop habitué à ces questions pour que j'insiste plus longuement.

II

J'ai l'intention maintenant d'étudier les constantes caractéristiques d'une lampe et leur variation en fonction des tensions d'alimentation ; mais cette lampe étant reliée à une autre et transmettant des impulsions à celle qui la suit, il nous faut aussi tenir compte des organes de liaison.

Aussi, nous étudierons successivement :

- a) les constantes caractéristiques internes et leurs variations ;
- b) l'influence de leurs variations et de leurs valeurs sur le résultat obtenu quand on a en vue un amplificateur, et ceci suivant le système de liaison entre tubes qui a été adopté.

Les constantes caractéristiques d'une lampe sont les suivantes :

coefficient d'amplification k ,

résistance de l'espace filament-grille ρ'

résistance de l'espace filament-plaque ρ .

Etant donné que j'ai en vue une lampe quelconque mais donnée, je laisserai complètement de côté ce qui a trait à l'influence des données géométriques des électrodes sur ces constantes.

Nous allons les étudier successivement.

Coefficient d'amplification k . — Dans chaque cas, nous étudierons l'influence :

de la tension d'alimentation du filament V ,

de la tension de grille ω ,

de la tension de plaque v .

Dans chaque cas, nous supposerons évidemment les deux autres quantités fixées de manière à pouvoir tirer des conclusions.

A)

Définition de K.

Il est intéressant, tout d'abord, de bien définir cette constante ; sa définition est contenue dans la formule suivante :

$$K = - \left| \frac{dv}{du} \right|_{i = cte}$$

i étant l'intensité du courant de plaque. Le signe moins correspond au fait bien connu que les variations de ω et v sont de signes contraires.

Graphiquement, sur un réseau de caractéristiques de plaque, on peut mesurer K. Un tel réseau est composé des courbes

$$i = f(\omega), \text{ pour différentes valeurs de } v,$$

ou porte :

i en ordonnée,

ω en abscisse.

Soient v_1 et v_2 deux valeurs de la tension de plaque pour lesquelles une courbe a été relevée ; soit ω_1 et ω_2 les valeurs des deux tensions de grille correspondant à une même intensité du courant plaque ; on a :

$$K = \frac{v_1 - v_2}{u_1 - u_2}$$

Les fabricants de lampes ayant pris la bonne habitude de livrer des courbes assez exactes, l'amateur peut facilement exécuter cette mesure. Pratiquement, il est facile d'opérer de la manière suivante ; ceci conduit d'ailleurs à une méthode simple pour mesurer K si les courbes font défaut. On choisit une tension de plaque quelconque, 80 volts par exemple ; on note la valeur de i à un milliampèremètre en ayant appliqué une certaine tension sur la grille ; soit, par exemple, 0 volt. On porte la tension de plaque à 120 volts et on cherche quelle est la tension de grille à employer pour ramener le milliampèremètre à la même division ; quand on a augmenté v , il faut pola-

riser la grille plus négativement ; soit 5 volts la tension correspondant à la même intensité. On a :

$$v_1 - v_2 = 40^v$$

$$u_1 - u_2 = 5^v$$

il s'en suit que $k = 8$.

Je m'excuse de ces considérations, mais elles me paraissent intéressantes car elles permettent, avec des moyens réduits, à un amateur de conduire scientifiquement l'agencement de son poste.

On peut d'ailleurs remplacer le milliampèremètre par un voltmètre directement en série dans le circuit de plaque, soit de la manière suivante : on intercale dans le circuit de plaque une résistance inférieure à 1.500 ohms (un potentiomètre convient bien) ; on monte le voltmètre aux bornes et on règle la résistance pour que la déviation corresponde à peu près au milieu de la graduation 4 ou 6 volts. On maintient, comme indiqué plus haut, cette déviation constante. Il y a proportionnalité évidente entre les tensions ainsi mesurées et le courant de plaque. Dans le cas où l'amateur ne disposerait que d'un appareil donnant sa déviation totale pour 80 ou 120 volts, la résistance à employer serait beaucoup plus élevée.

On peut compléter ce court exposé par la définition électrostatique de K : en appelant Cp la capacité entre filament et plaque et Cg celle entre grille et filament, on a

$$K = \frac{Cg}{Cp}$$

Cette formule conduit à des considérations intéressantes sur la manière de reconnaître, à première vue, une lampe à grand coefficient d'amplification ; ceci sort du cadre de cet exposé et j'aurai, j'espère, l'occasion d'analyser ceci une autre fois.

2. *Variations de K en fonction de la tension appliquée aux bornes du filament.* — L'expérience montre que K diminue quand on augmente le chauffage.

Voici, tout d'abord, quelques chiffres pour bien préciser cette variation ; ils ont été relevés sur une lampe TM ordinaire :

Intensité	0 ^a ,6	K = 8	40 ^v plaque	K = 9	80 ^v plaque
	0 ^a ,7	7	»	8	»
	0 ^a ,75	5,5	»	6,5	»

La diminution est donc très nette. Il importe donc de se rendre compte de la raison de cet état de choses.

Puisque K diminue, c'est que v_1-v_2 est plus petit pour une même variation de la tension de grille ; les courbes correspondant à des tensions de plaque successives sont plus serrées pour des chauffages poussés que dans le cas où on réduit le courant dans la cathode.

Il est assez délicat d'expliquer ce fait ; je propose l'explication suivante absolument pour ce qu'elle vaut. Le point de départ des caractéristiques sur l'axe horizontal, pour deux tensions de plaque données, est absolument indépendant de l'alimentation du filament. Par contre, une augmentation du courant de chauffage correspond à un accroissement du courant de saturation ; il s'en suivrait que les deux caractéristiques sont d'autant plus éloignées que le courant de saturation est plus faible.

3. *Variations de K en fonction de la polarisation de la grille.* — Ici, on peut suivre les phénomènes de beaucoup plus près.

L'expérience montre que K , partant de zéro pour une tension très négative, atteint une certaine valeur qu'il conserve pendant une large variation de ω et retombe à zéro pour les valeurs élevées d'une tension positive appliquée sur cette électrode.

Le tableau ci-dessous définira plus exactement les chiffres obtenus sur une lampe T. M. ; leur valeur intrinsèque est quelconque et seule la loi de variation est intéressante :

u	K
— 6 ^v	2
— 6 ^v	3
— 5 ^v	4
de — 4 ^v à 25 ^v	4,5
30 ^v	3,7
35 ^v	2

La loi est donc tout à fait bien connue. Deux considérations sont importantes à développer à cet égard. On a successivement :

a) Les différentes variations correspondent exactement aux régions de la caractéristique de plaque. Le coefficient d'amplification croît dans le coude inférieur, reste constant dans toute la partie rectiligne et diminue dans la courbure supérieure.

b) Pratiquement, K reste constant dans une très large gamme.

On peut, contrairement à ce que nous avons démontré au paragraphe précédent, beaucoup plus facilement expliquer ces constatations.

Un faisceau de caractéristiques permet de constater, du premier coup d'œil :

Que l'espacement entre les caractéristiques ($\omega_1 - \omega_2$) est d'autant plus grand qu'on est plus rapproché du point médian de la partie rectiligne ;

Que la distance entre les deux courbes est constante tout le long de la partie droite.

4. *Variation de K avec la tension de plaque.* — Les mesures faites montrent que K augmente avec v , mais cette augmentation, qui est importante quand on travaille avec de faibles tensions (en dessous de 80 volts), devient de plus en plus petite quand on augmente v et, dès 120 volts, arrive à être négligeable.

L'expérience conduit à ces conclusions et les mesures suivantes concrétisent ces résultats :

v	K	pour une tension de grille 0 —
40 ^v	8	
80 ^v	9	
120 ^v	10	

Il y a donc avantage à employer une tension de plaque élevée. Ces variations se concluent aisément de l'examen d'une feuille de caractéristiques :

a) les courbes sont d'autant plus rapprochées que la tension de plaque augmente et, à partir d'une certaine valeur, leur distance est constante ;

b) dans les très basses tensions de plaque, le fonctionnement est assez différent par suite de la petite différence de valeur qui existe entre les tensions de plaque et de grille.

5. *Conclusion.* — En un mot, on peut résumer les variations du facteur d'amplification comme suit :

Il augmente quand le courant de chauffage diminue ;

Il conserve une valeur constante et maxima pour les tensions de grille correspondant à la partie rectiligne de la caractéristique ;

Il augmente, jusqu'à une certaine valeur, avec la tension de plaque.

Comme j'aurai l'occasion de le faire remarquer dans la suite, K n'est pas le seul facteur intervenant dans l'amplification obtenue finalement dans un récepteur ; celle-ci est fonction aussi des systèmes de liaison entre tubes et aussi des reports d'énergie réalisés entre l'entrée et la sortie du relai.

(A suivre)

R. PÉJY.

UNE VISITE AU 5^{ME} SALON DE LA T.S.F. AU GRAND-PALAIS

(suite)

Etablissements P. Huguet d'Amour

Haut-parleurs Musicalpha de présentation améliorée et de fonctionnement impeccable.

Etablissements Clavier

Très intéressant récepteur anti-fading (Licence de Bellescize). Ondemètre-hétérodyne à longueur d'onde indépendante des tensions d'alimentation. Condensateurs-variomètre jumelés à grande marge de variation des longueurs d'onde maxima et minima.

Constructions Radio-Electriques F. Grillet

Exposition d'un récepteur monorégleur intégral. Récepteur à éléments blindés et disposés dans un coffret métallique de très belle présentation.

Intégra

Appareillage radioélectrique de tout premier ordre pour amateurs, oscillateurs pour changeurs de fréquence, transfo M.F. bobinages divers.

Electro-Constructions S. A.

Filtre d'alimentation à efficacité améliorée — chargeurs d'accumulateurs de très grand rendement, autopolariseur électrolytique, résistances platinioniques.

Société des Etablissements Péricaud.

Présentation du Trisodyne utilisant une *trigrille* pour remplir les fonctions d'oscillatrice, d'amplificatrice haute et moyenne fréquence et servant en outre à la réaction sur le collecteur d'ondes.

André Duvivier

Condensateurs variables spéciaux pour ondes courtes et très courtes de toutes capacités — postes pour ondes courtes de 5 à 80 mètres.

Giress

Rhéostats et potentiomètres sans contacts électriques glissants d'où absence complète de crachements et de mauvais contacts.

Constructions Radio-Electriques Réga

Support de lampe entièrement blindé. Transformateurs de moyenne fréquence de très bonne fabrication — reproducteurs électriques pour phonographes.

Le Mikado Etablissements Langlade & Picard

Série impressionnante de condensateurs et de résistances fixes.

Appareillage Radio-Electriques « Walco »

Grande spécialité d'appareillage pour amateurs : rhéostats, petits condensateurs, potentiomètres, transfos M. F., etc., etc., de bonne fabrication et de présentation impeccable.

Etablissements Bardon

Nouvelle présentation de haut-parleurs de très bon fonctionnement — boîtes d'alimentation totale sur le secteur alternatif — transformateurs de basse et moyenne fréquence.

Etablissements Brunet

Tout appareillage radio-électrique pour amateur — citons parmi cet appareillage les condensateurs fixes à air. Diffuseur de qualité sobre et élégant

F. A. R. (A. F. Vollant)

Matériel d'amateur de très bonne qualité — Haut-parleur à double cône

Aréna

Parmi la série importante de ses condensateurs, citons ses compensateurs et capacités d'appoint demi-sphériques très originaux.

C. A. R. A. C.

Strobodynes montés ou en pièces détachées bien connus des lecteurs de la T. S. F. Moderne.

Ringlike

Spécialités de bobinages toroïdaux à champ extérieur nul. Présentation nouvelle permettant la construction d'un ampli de dimensions réduites.

Le Matériel Ondia

Cadres, ondemètres, transformateurs, condensateurs variables de premier choix.

Electrons

Grande spécialité de condensateurs multiples pour commandes simultanées, montés sur bâti métallique fondu sous pression et formant écran électrostatique entre deux des condensateurs.

Téléphones Le Las

Présentations très originales de haut-parleurs de fonctionnement impeccable.

Etablissements M. C. B.

Condensateurs et résistances fixes tubulaires — Spécialité de résistances bobinées de toutes valeurs et pour toutes applications.

Matériel Wireless

C'est certainement la plus importante collection de matériel d'amateur du Salon : rhéostats, potentiomètres, inverseurs, condensateurs ajustables etc. etc.

CE QU'EXPOSAIENT QUELQUES-UNS DE NOS ANNONCIERS AU SALON DE LA T. S. F.

(Suite)

Les Etablissements GODY

Nous avons présenté, dans notre rubrique « Chez les Constructeurs », numéro de novembre, la nouveauté des Etablissements GODY, « le cadre ruban », aussi nous y reportons nos lecteurs et nous nous bornerons à énumérer les autres appareils exposés à leur stand :

Un nouveau chargeur 4-80 volts, chargeant sans débranchement de l'appareil de réception.

Les récepteurs 4 lampes à semi-résonance et changeurs de fréquence 6 lampes sont d'une sobriété de ligne très réussie. Enfin, un poste meuble d'un prix très abordable.

Les Blocs moyenne fréquence et Oscillateurs LAGANT

Les Ateliers LAGANT construisent, depuis sa création, le bloc moyenne fréquence blindé décrit dans nos colonnes au sujet du Strobodyne. La présentation en est très réussie, la cage, en laiton émaillé craquelé, porte toutes les indications de branchement. Il en est fait deux modèles : 1 filtre + 2 MF et 1 filtre + 3 MF, tous accordés par condensateurs variables à air.

Les créations sont nombreuses : Self semi-apériodique, transformateur haute fréquence semi-apériodique, oscillatrices en boîtier, transformateurs et tesla moyenne fréquence nus et blindés, accordés par condensateur variable, etc., etc., toutes les pièces pour montages à changement de fréquence.

Afin de permettre à tous les amateurs de réaliser un changeur de fréquence, les Ateliers LAGANT ont mis sur le marché les transfos M. F. et filtre « Super Echo », d'un prix extrêmement réduit.

Le plus gros succès des appareils exposés fut réservé à la table M. F. 526 à transformateurs accordés fixes, supportant les deux lampes M. F. et la détectrice. Cette table fut décrite il y a quelques mois dans nos colonnes.

Enfin, le « clou » sorti juste pour le Salon : une oscillatrice à commutateur 20-3.000 mètres.

Les Réglages automatiques (Brevets LEMOUZY)

Tous les appareils présentés au stand LEMOUZY comportent au centre le merveilleux cadran gradué en longueurs d'ondes inventé par le créateur de cette maison, une des plus anciennes dans la construction radioélectrique.

Tous les appareils présentés, 4, 6 ou 7 lampes, ont tous ces points communs : réalisation au plus haut degré de perfectionnement, mania-bilité extrême, prix très bas, rendement maximum.

Les cadres, toujours très étudiés, ont encore subi des perfectionne-

ments, le modèle présenté couvre avec 1/1.000^e la gamme 190-2.700 mètres.

Les meubles sont conçus avec goût, en un mot on ne peut faire que des éloges des huit modèles d'appareils 1929 du stand LEMOUZY.

Les Constructions électriques P. LIÉNARD

Le STATOR MILDIS a fait merveille au Salon ; en effet, ce redresseur d'un décimètre cube, sur lequel se place deux valves et une lampe régulatrice, se relie par trois fils aux bornes mêmes du récepteur ou des accus, et les charge *en même temps* sans aucune autre manœuvre que le branchement d'une prise de courant 110 volts, il est impossible de réaliser une installation plus pratique.

Il ne faut pas oublier pour cela que ce sont les chargeurs à vibrateurs qui donnent le meilleur rendement et les deux modèles Jim-Stator IV et Jim-Stator V, montés avec ampèremètre et lampe régulatrice, contenant un dispositif de filtrage évitant totalement les troubles apportés par la rupture du vibreur, sont les plus parfaits du genre.

La fabrication des Ateliers P. LIÉNARD se complète par un appareil de tension plaque qui possède comme particularité l'emploi de tous les genres de valves.

MÉTAL RADIO

La Compagnie des Lampes exposait au stand METAL-RADIO ses divers types de lampes d'émission et de réception. Elle avait institué, d'autre part, un véritable service d'information technique destiné à fournir au public nombreux qui se pressait autour de son stand, si originalement décoré, tous les renseignements désirables.

La Compagnie des Lampes a modernisé complètement sa fabrication des lampes de réception.

Les nouvelles lampes METAL-RADIO à filament à oxyde sont parmi les plus modernes et les plus au point du marché européen.

Une série complète de lampes à oxyde permet l'équipement le plus rationnel de n'importe quel récepteur :

La D. Z. 813 est le type d'usage courant.

La D. Z. 908 pour détection et premiers étages d'amplification B. F.

La D. Z. 2222 pour amplification à résistance.

La D. Z. 3529 spécialement conçue pour l'amplification de haute fréquence et à haut rendement.

La D. Z. 1508, détectrice à forte pente de la caractéristique.

La D. Y. 604, lampe de puissance pour hauts-parleurs moyens.

La D. X. 804, lampe de puissance à forte pente.

La D. X. 502, lampe de puissance à forte pente de la caractéristique, pour grands hauts-parleurs.

A côté de ses types de bigrilles fort connus, elle présente une nouvelle lampe du plus haut intérêt : la lampe *Micro-Métal à grille-écran*.

Grâce au système de protection constitué par sa grille-écran, cette lampe permet, en haute fréquence, d'atteindre à des amplifications très fortes. Sa résistance interne est de 500.000 ohms, son coefficient d'amplification est de 200.

L'amplification phonographique étant à l'ordre du jour, la Compa-

gnie des Lampes a tout un jeu de lampes Métal-Radio spécialement adaptées à son usage. Parmi celles-ci, citons la lampe Métal C. D. 1257, qui est la plus employée.

A côté de ses lampes de réception, la Compagnie des Lampes expose un grand nombre de lampes d'émission, dont certaines spéciales pour ondes courtes et des kénotrons.

Ce Salon marque, de la part de la Compagnie des Lampes, un effort vigoureux pour rester à la tête de la production française des tubes de T. S. F.

Etablissements M. C. B.

La série des condensateurs *Véritable Alter* est établie maintenant suivant les nouvelles cotes adoptées par le S. P. I. R., d'où diminution de leur longueur. L'économie des matières premières, permise par cette modification, a facilité un rajustement des prix dont les amateurs et les constructeurs ne manqueront pas d'être satisfaits.

En plus des résistances *Véritable Alter* habituelles s'ajoutent quatre nouveaux types de résistances bobinées : la première convient pour les grandes puissances, la seconde est réglable (tension plaque) et les deux suivantes comportent des prises permettant d'établir des redresseurs de tension de plaque à plusieurs tensions ajustables et de disposer de résistances de nombreuses valeurs.

Sous la marque CLEBA, les Etablissements M. C. B. ne présentent que de la nouveauté.

Les transformateurs CLEBA tout d'abord, dont la réputation n'est plus à faire pour ceux qui les ont connus sous leur ancien nom de A. C. R. M., répondent à tous les besoins et toutes les exigences du sans-filiste : basse fréquence, alimentation des postes, charge d'accumulateurs, etc...

Les nouveaux condensateurs CLEBA, grosse capacité, viennent enfin compléter cette production. Destinés notamment aux filtres d'alimentation, tant à la réception qu'à l'émission, ils offrent la particularité d'être rigoureusement étanches.

Les Ondemètres de la PRÉCISION ELECTRIQUE

La PRÉCISION ELECTRIQUE présentait plusieurs types de contrôleurs d'ondes répondant aux besoins de l'amateur et du professionnel.

Les petits « Controlo » pour réception et « Controlo L » pour émission-réception ne comportent pas de selfs interchangeables et ont un cadran directement gradué en longueurs d'ondes, ils sont établis en plusieurs modèles couvrant des gammes de 100 mètres à 3.600 mètres.

Le MICRONDO, très précis pour la gamme 8 200 mètres en quatre échelles, est le contrôleur des amateurs. Enfin, les modèles à selfs interchangeables avec boîtes pour mesures de self-inductions et capacités, avec ou sans buzzer.

Ces appareils, équipés avec les célèbres condensateurs de haute précision, si réputés, sont d'un fini remarquable.

Les Récepteurs modernes de la SICRA

Les récepteurs SICRA répondent au plus haut degré de perfectionne-

ment technique. Leur montage intérieur, soutenu par un châssis d'aluminium cloisonnant tous les éléments, est une merveille de réalisation.

Leur aspect extérieur, d'une simplicité extrême, met les réglages à la portée de l'amateur le plus inexpérimenté. Les chiffres correspondant aux positions des condensateurs apparaissent clairement dans une fenêtre centrale. Les commandes sont latérales, elles correspondent pour le poste de quatre lampes aux condensateurs d'accord et de résonance, pour le poste sept lampes aux condensateurs d'accord et de changement de fréquence. Deux commutateurs, également à commande latérale, mettent en circuit les selfs, oscillatrices ou lampes désirées.

Les postes meubles, d'un goût très sûr, contiennent tous les éléments récepteurs, cadre compris, et pour la netteté de l'ensemble, les commandes ont été ramenées sur la platine des appareils.

La fabrication SICRA est sûrement la plus moderne du Salon.

Compagnie Française THOMSON-HOUSTON

La Compagnie THOMSON-HOUSTON lançait au Salon le haut-parleur électro-dynamique à bobine mobile Rice-Kellog. Désirant le mettre à la portée des amateurs, elle a conçu toute une série d'appareils utilisant ce merveilleux haut-parleur.

L'Electrophone Thomson. — Phonographe fonctionnant électriquement sur le courant du secteur, depuis le pick-up jusqu'au haut-parleur (moteur, amplificateurs de grande puissance, etc. . .).

Le Radiophone Thomson. — Appareil de T. S. F. idéal, dans ébénisterie contenant le cadre, les piles, les accumulateurs, le redresseur Tungar et l'amplificateur spécial pour petit haut-parleur Rice-Kellog.

L'ensemble amplificateur-haut-parleur grand modèle.

Le Radio-Electrophone Thomson. — C'est la réunion dans une même ébénisterie de l'Electrophone et d'un puissant récepteur de T. S. F. fonctionnant sur courant alternatif.

En même temps était présentée la dernière création Tungar de la Société Générale de Constructions Electriques et Mécaniques (Alsthom), le *Tungar Junior Triplex*, avec combinateur trois positions permettant la charge des accus 4 volts, accus 80 volts et l'écoute.

Les Accumulateurs TUDOR

Le plus gros succès de cette firme après l'*Accupile*, c'est la batterie ISOLAIR, dont nous avons pu voir plusieurs nouvelles présentations : des assemblages 120 volts par 6 éléments de 20 volts, puis une batterie de plus grosse capacité, très belle, et enfin un ensemble bloc fait d'un bâti léger supportant l'accu de 80 volts, l'accu de 4 volts et le commutateur charge écoute.

Nous ajouterons à cette réputée fabrication les Radioblocs, accus de 4 volts en bac moulés avec poignée pour le transport facile.

Les Nouveautés « VITUS »

Les Etablissements VITUS ont créé, pour la nouvelle saison 1929, une gamme de nouveaux récepteurs d'un intérêt indiscutable.

Parmi ces appareils de toutes puissances, nous réserverons une note particulière aux modèles suivants :

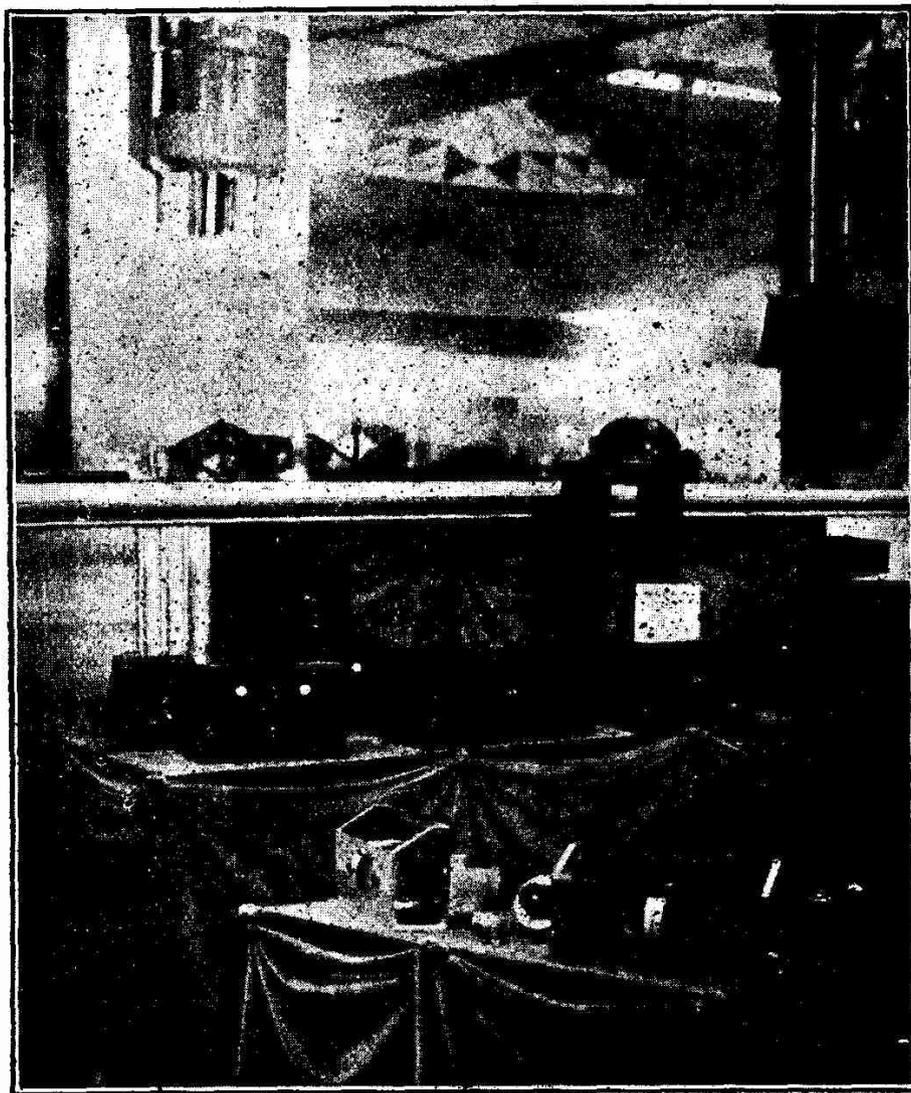
Le « MONDIAL-SIX » est le premier appareil six lampes en coffret métal embouti d'une seule pièce. C'est, au point de vue réalisation industrielle, un progrès considérable qui va permettre de construire les appareils en très grande série.

Le « RADIO-PORTABLE » à six lampes, d'une conception nouvelle, résoud le problème du poste transportable, formant à la fois appareil de salon et récepteur de voyage, plus gracieux qu'une valise.

L'« ULTRA-HETERODYNE F-4 » confirme, depuis trois années, la supériorité de son montage.

Notons, enfin, le nouveau « RADIOPHONE » à neuf lampes, qui concrétise à la perfection les fabrications « VITUS ». Il est construit dans un meuble de haut style en acajou massif et constitue une installation radiophonique complète.

Il comporte, en outre, un phonographe dont les sons, recueillis par un Pick-Up, sont amplifiés par l'appareil lui-même.



Une vue du 5^e SALON de la T.S.F. au Grand-Palais, montrant la luxueuse décoration de la nef.
(Stand de la SICRA)

Q. R. K. ?

« *Comment recevez-vous ?* » peut s'entendre également : « *De quelle manière recevez-vous, avec quels appareils, avec quelle installation, etc. ?* »

Sous ce titre, notre collaborateur étudiera successivement les diverses parties d'un poste récepteur de T.S.F. et cherchera dans les cas les plus usuels à fournir des données précises et pratiques pour l'installation d'un appareil récepteur.

ENSEMBLE RÉCEPTEUR

(Suite)

AMPLIFICATEUR A HAUTE FRÉQUENCE

Nous avons, il y a longtemps déjà, étudié la question d'une manière très détaillée. Nous ne voulons pas revenir sur le côté théorique du problème. Nous prions nos lecteurs que cela intéresserait de se reporter à nos articles précédents (1).

Si nous utilisons les résultats de notre étude antérieure, il est certain que nous devons adopter le couplage par transformateur accordé.

Nous pourrions envisager l'emploi des lampes nouvelles à écran de grille. Mais il faut une tension anodique de 120 ou 150 volts et dans le cas présent, nous désirons faire un montage *très simple* et d'un prix de revient peu élevé.

Le condensateur d'accord aura une valeur de 1/1.000 et sera du même type que celui du circuit d'entrée.

FAUT-IL NEUTRALISER ?

On sait que le but de la neutralisation est d'empêcher les accrochages spontanés et que cette méthode permet de construire des amplificateurs à haute fréquence stables et sélectifs.

(1) T. S. F. Moderne, numéro 67-68. Amplificateurs à résonance. Neurodyne.

La neutralisation n'est vraiment indispensable que lorsqu'on désire coupler en cascade plusieurs étages d'amplification à haute fréquence.

Dans le cas présent, l'avantage serait plutôt douteux. Cependant, il faut pouvoir se rendre maître des oscillations spontanées et, pour cela, nous aurons recours à la classique méthode du potentiomètre.

On sait que ce système a pour effet d'amortir le circuit d'entrée en utilisant la résistance filament grille de la première lampe.

Mais, avec un collecteur d'onde assez important, il est fort possible que les oscillations ne se produisent pas d'elles-mêmes. Il faut donc les solliciter et les obliger à se produire.

Nous introduirons donc un couplage réactif variable, d'ailleurs indispensable sur les ondes très courtes pour lesquelles il n'y a point d'amplification avant la détection.

LA RÉACTION

Du point de vue « sensibilité » peu importe comment on fait agir la réaction. Qu'on utilise un condensateur de couplage ou une bobine mobile, le résultat est le même.

Cependant, une considération très importante permet de fixer le choix; la facilité de réglage. Cette dernière qualité a souvent plus d'importance que la sensibilité. En effet, à quoi bon avoir un récepteur sensible si la difficulté de réglage est telle que l'on ne puisse en profiter?

Les qualités d'une réception sont les suivantes : DOUCEUR, PROGRESSION ET INDEPENDANCE de l'intensité de réaction par rapport à l'accord du circuit oscillant. En d'autres termes, on doit pouvoir s'approcher très près du point d'accrochage sans que, au moindre choc électrique, les oscillations apparaissent. Le point d'accrochage et le point de décrochage doivent être sensiblement confondus. Une modification du couplage réactif ne doit point amener une modification sensible de la longueur d'onde du circuit de réception.

Ce dernier effet est très fréquent et très gênant, particulièrement sur les ondes très courtes. Vous entendez une station, vous voulez en renforcer l'audition en poussant la réaction, elle disparaît.

et modifié entre le circuit oscillant de réception et le circuit oscillant formé par la bobine de réaction.

Le phénomène provient généralement du couplage introduit

Les systèmes dans lesquels la bobine de réaction est fixe sont à peu près exempts de cet inconvénient. En effet, dans ce cas, on modifie uniquement l'énergie admise dans la bobine de réaction et non point la position de cette dernière par rapport à la bobine d'accord.

Notre figure 1 donne le schéma du système de réaction employé. Le fonctionnement en est aisé à comprendre.

Dans le circuit de plaque on trouve deux dérivations. La première comporte une bobine de choc et le primaire du transformateur à basse fréquence.

La seconde comporte, dans l'ordre, la bobine de réaction R et le condensateur de réaction C V 4.

Plus la capacité de C V 4 sera grande, plus le courant dérivé dans la branche réactive sera important, la bobine de choc a pour office d'éviter le court-circuit partiel de la haute fréquence dû à la présence du condensateur C ou même, en son absence, à la capacité répartie du transformateur à basse fréquence.

Il semble, à première vue, qu'on pourrait sans inconvénient, inverser R et C V 4. En fait, il n'en est rien. Si les connexions sont réalisées comme dans notre figure 1, une des armatures de CV4 (les lames mobiles) sera reliée au — 4 — c'est-à-dire, à un point ne présentant aucune différence de potentiel à haute fréquence avec le sol. Quand nous toucherons le bouton de C V 4 il n'y aura donc aucun effet de capacité avec la main.

Il n'en serait point de même avec l'autre disposition. Le fonctionnement de l'appareil serait *théoriquement* le même, mais pratiquement on éprouverait de grandes difficultés à manœuvrer l'appareil.

LA BASSE FRÉQUENCE

Le couplage entre la détectrice et la lampe amplificatrice à basse fréquence est opéré par un transformateur. Dans le choix de ce dernier, il convient d'être très prudent et ne point vouloir faire d'économie. Il ne faut pas tenter à multiplier par 6 ou 7 le prix des transformateurs courants. Ne point choisir un grand

rapport de transformation, 2 ou 2,5 au maximum — Grand rapport de transformation signifie bien amplification plus forte mais cela veut dire aussi impédance primaire moins forte et, en conséquence, diminution ou suppression des fréquences basses.

Enfin, nous arrivons au haut-parleur. Il est généralement bon de shunter celui-ci par une capacité de l'ordre de 2 à 3/1.000. Il faudra essayer pour trouver la valeur optimum.

Bien entendu, nous pouvons prévoir qu'il sera *absolument indispensable* d'utiliser une lampe spéciale sur le dernier étage.

Une lampe normale ne peut fournir qu'une énergie tout à fait insuffisante, même si le haut-parleur est petit. Dès qu'on demande à une lampe plus qu'elle ne peut donner, on voit apparaître la distorsion sous une des formes les plus pénibles : surcharge des lampes.

Il faudra choisir une lampe avec une polarisation de 6 ou 8 volts minimum pour la tension anodique dont on se sert. Une telle lampe amplifie généralement peu. Il est très recommandable d'utiliser sur ce dernier étage une tension de plaque supérieure à 80 volts. Nous reviendrons plus loin sur ce point particulier.

CIRCUITS DE CHAUFFAGE ET DE TENSION ANODIQUE

La plupart des lampes modernes sont étudiées pour fonctionner avec une tension de 4 volts aux bornes du filament. Le rhéostat devient inutile et parfois même nuisible. Le réglage du chauffage n'offre vraiment un intérêt que pour les lampes amplificatrices à haute fréquence.

Nous adopterons donc un unique rhéostat de réglage, agissant sur la première lampe. La lampe détectrice et la lampe de puissance seront commandées par le jack, « Haut-parleur ».

Le jack « casque » éteindra la lampe de puissance.

En fin d'écoute, il suffira d'enlever la fiche du haut-parleur pour tout couper.

Certains rhéostats comportent deux balais, un de court-circuit, qui sert à l'allumage de la lampe B F et l'autre servant au réglage des lampes HF. On pourra les utiliser avec avantage.

Pour la tension anodique, cela pourra sembler très compliqué...

La première lampe sera alimentée sous 80 volts, normalement.

Si on alimente la lampe détectrice sous la même tension, on observera qu'elle prend un courant anodique de l'ordre de 4 à 5 milliampères. Sous 40 volts, le courant sera moitié moindre et surtout, l'intensité de réception, la sensibilité seront exactement les mêmes.

A quoi bon, dès lors, dépenser inutilement du courant : Si le poste comportait 6 ou 7 lampes, le jeu n'en vaudrait point la chandelle, mais il n'en est plus de même ici, où nous n'avons que 3 lampes.

Nous réaliserons donc une économie très appréciable et — nous insistons — nous ne sacrifions absolument rien.

Quant à la lampe de puissance, nous lui réservons à elle aussi, une alimentation séparée.

Nous pouvons, maintenant, tracer le schéma complet de l'appareil. C'est ce que nous avons fait fig. 3.

CONSTRUCTION

Il nous faut maintenant recevoir le matériel nécessaire à la construction de l'appareil.

- 1 Panneau ébonite $400 \times 350 \times 6$ (panneau avant).
- 1 Panneau ébonite $400 \times 250 \times 6$ (panneau intérieur).
- 2 planches ébonite $250 \times 120 \times 12$ (montant de côté ou deux équerres aluminium).
- 1 Commutateur quadripolaire à 2 directions (commutateur PO — GO).
- 2 Condensateurs variables square-law (1/1000 à démultiplication).
- 1 Condensateur variable square-law 0,5/1000 à démultiplication.
- 1 Condensateur variable petit modèle, 0,25/1000.
- 10 Bornes.
- 1 Bobine accord PO.
- 1 Bobine accord GO.
- 1 Transformateur à haute fréquence, avec enroulement de réaction PO
- 1 Transformateur à haute fréquence, avec enroulement de réaction, GO.

- 1 Condensateur fixe 2/1000 (potentiomètre).
- 1 Condensateur fixe 2/1000 (C I).
- 1 Condensateur fixe 0,25/1000 (C D).
- 1 Condensateur fixe 3/1000 (Haut-Parleur).
- 1 Rhéostat de chauffage 25 Ohms.
- 1 Potentiomètre de chauffage 400 Ohms.
- 1 Résistance détection 2 Mégohms.
- 1 Bobine de choc.
- 2 Jacks modèle P.T.T. cinq lames.
- 1 Transformateur à basse fréquence rapport 1/2.
- 28 Douilles modèle encastré.
- Plaquette ébonite pour le montage des bobines.
- Vis à bois. Fil à connexion, soudure, etc., etc.

RÉALISATION DE L'APPAREIL

Nous donnons deux plans de perçage fig. 4 et fig. 5. On procédera de la façon habituelle. Il faudra d'abord faire couper le panneau ébonite et pointer l'emplacement des trous. Il est commode de dessiner le plan de perçage en grandeur d'exécution

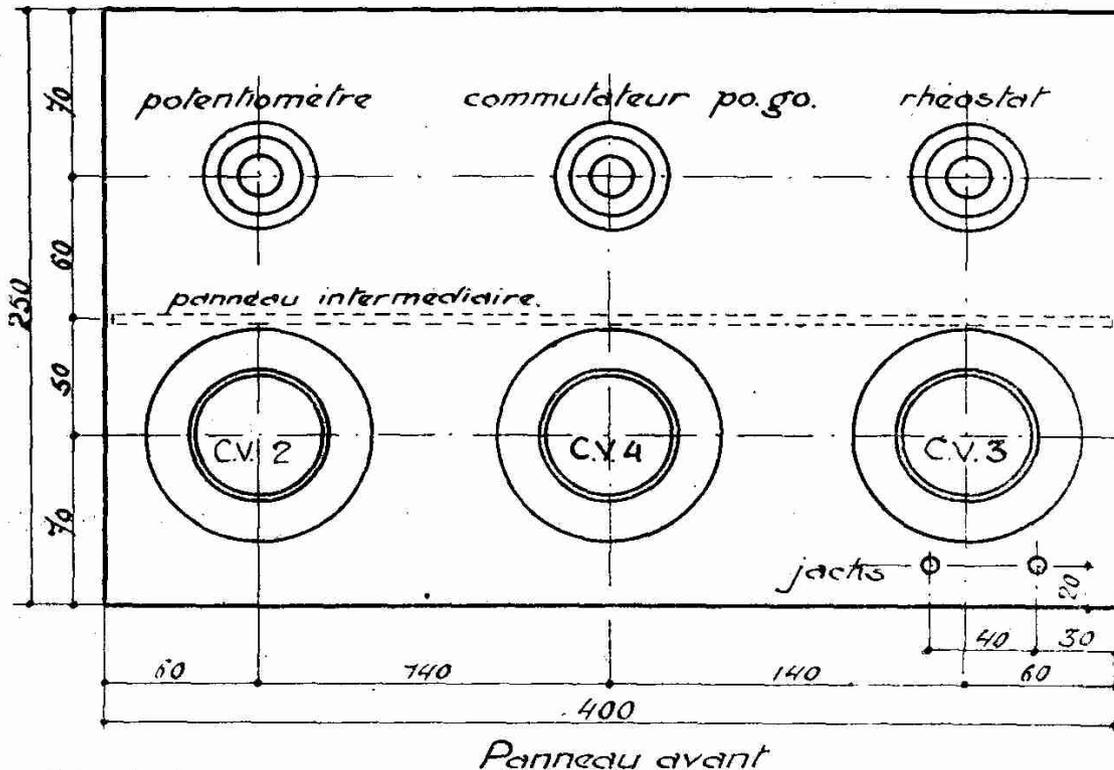
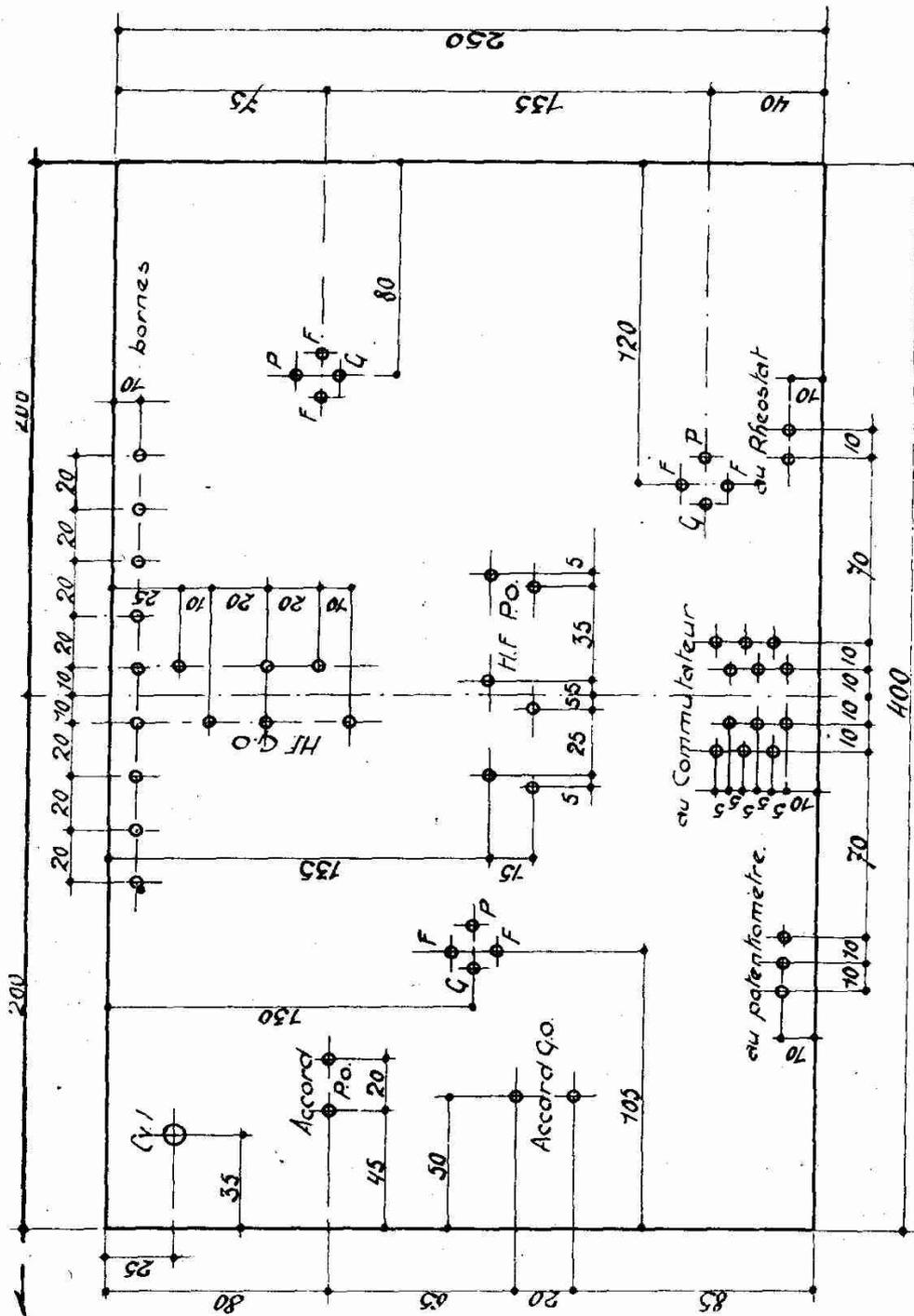


fig 4

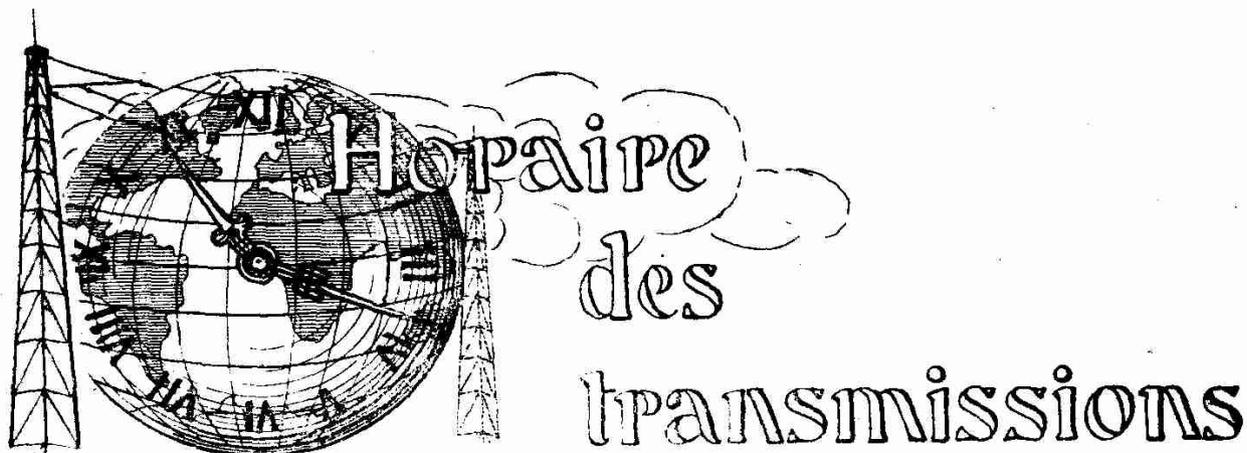


Perçage du panneau intermédiaire
fig. 5

et de le coller sur le panneau d'ébonite. Il suffit alors de pointer les trous.

On monte tous les organes sur les panneaux et on fait l'assemblage à l'aide des deux planches. On peut commencer alors le câblage dont nous donnerons le plan dans un prochain article.

LUCIEN CHRÉTIEN,
Ingénieur E. S. E.



LA RADIOPHONIE

Cette fois, les parasites maudits ont disparu. Dès le matin, on peut songer avec joie à l'écoute du soir. Les émissions les plus lointaines viennent clairement jusqu'à nous — quand il n'y a pas d'interférences. Celles-ci sont, hélas, trop nombreuses et l'on est obligé de convenir que le Plan de Genève n'a pas servi à grand'chose. La station de l'école des P. T. T. continue à demeurer inaudible dès la tombée de la nuit, même dans la grande banlieue. La Tour, sur sa nouvelle longueur d'ondes, est fort gênante, à Paris, pour la réception des grandes ondes.

Mais il est d'autres postes que nous pouvons écouter: Toulouse, Vienne et son opéra, Milan et la Scala, Berlin et ses grands orchestres, Hilversum et le Concertgebouwn d'Amsterdam.

Un bon appareil, un bon amplificateur, un bon haut parleur et vous avez l'impression exacte que vous êtes dans la salle. Mais quel énorme avantage: Vous êtes les pieds dans vos chaussons au coin d'une joyeuse flambée et, tout à l'heure, quand le concert sera fini, vous pourrez être dans votre lit avant que les derniers applaudissements n'aient cessé de résonner.

LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE

Long. onde	Frequence en kilocycles	P. en Kw.	Nom	Pays	Observations
202,7	1420	1,5	Kristinhamn	(Suède).	
204,1	1470	1,5	Gavle	(Suède).	
217,4	1380	0,2	Luxembourg	(Luxembourg).	
219	1370	5	Kowno	(Lithuanie).	

229		1	Helsingborg (Suède).
236,2	1190	0,5	Stettin (Allemagne).
238,1	1260	1	Bordeaux (Sud-Ouest) (France).
241,9	1240	1,5	Nuremberg (Allemagne) Relai Munich.
250	1200	0,7	Munster (Allemagne).
252,1	1390	0,4	Radio Montpellier (France).
252,1	1190	0,5	Umea (Suède).
252,1	1190	0,5	Bradford (Angleterre) Relai.
252,1		0,7	Cassel (Allemagne) Relai Francfort.
257		0,7	Juan-les-Pins (France).
260		3	Toulouse P. T. T. (France).
260,9	1150	1	Malmö (Suède).
267	1140	1,5	Lille P. T. T. (France).
270,9	1120	1	Rennes (France).
272,7	1100	0,5	Brème (Allemagne).
272,7	1100	0,7	Dantzig (Allemagne) Relai Kœnigsberg.
272,7	1100	0,5	Norrköping (Suède).
272,7	1100	1,5	Klagenfurt (Autriche) Relai Vienne.
275,2	1090	0,5	Radio Anjou (France).
275,2	1090	0,5	Eskiltuna (Suède).
275,2	1090	2	Bordeaux-Lafayette (France).
275,2	1090	0,7	Dresde (Allemagne) Relai de Leipzig.
277,8	1080	0,5	Caen (France).
277,8	1080	1,5	Kaiserslautern (Allemagne) Relai.
283	1060	4	Cologne (Allemagne) Relai de Munster.
283	1060	0,5	Kiel (Allemagne) Relai Hambourg.
288,5	1040	0,5	Edimbourg (Angleterre) Relai.
291,3	1030	2	Radio Lyon (France).
294,1	1020	0,5	Trollhattan (Suède).
294,1	1020	0,5	Innsbrück (Autriche) Relai de Vienne.
294,1	1020	0,5	Hull (Angleterre) Relai.
294,1	1020	0,5	Dundee (Angleterre) Relai.
294,1	1020	0,5	Stoke (Angleterre) Relai.
294,1	1020	0,5	Swansea (Angleterre) Relai.
297	1010	0,5	Radio Agen (France).
297	1010	1,5	Hanovre (Allemagne) Relai Hambourg.
297	1010	0,5	Leds (Angleterre) Relai.
297	1010	5,5	Jyvaskyla (Finlande).
300	1000	1,5	Bratislava (Tchéco-Slovaquie).
302		0,7	Radio Vitus (France).
303	990	1,5	Konigsberg (Allemagne).
309,2	970	1,5	Marseille (France).
310		0,5	Oviedo (Espagne).
310	968	0,35	Zagreb (Yougo-Slavie).
213,5	960	1,5	Newcastle (Angleterre).
315,8	950	1,5	Milan (Italie).
319,1	940	1,5	Dublin (Irlande).
322,6	930	4	Breslau (Allemagne).
326,1	920	1,5	Bournemouth (Angleterre).
326,1	920	1,5	Birmingham (Angleterre).
326,1	920	1,5	Belfast (Angleterre).
329,7	910	1	Gleiwitz (Allemagne) Relai Breslau.

333,3	900	1	Reykjavik (Islande).
333,3	900	1	Naples (Italie).
335	890	1,5	San Sebastian (Espagne).
337	890	1,5	Copenhague (Danemark).
340,9	866	2	Huizen (Hollande).
340,9	880	0,4	Petit Parisien (France).
344,8	870	3,5	Radio Barcelone (Espagne).
344,8	870	1,5	Poznan (Pologne).
348,9	860	5	Prague (Tchéco-Slovaquie).
353	850	1,5	Cardiff (Angleterre).
357,1	840	4,5	Graz (Autriche) Relai de Vienne.
357,1	840	0,5	Falun (Suède).
361,4	830	3	Londres (Angleterre).
365,8	820	4	Leipzig (Allemagne).
370		1	Radio-L. L. (France).
370,4	810	0,5	Bergen (Norvège).
375	800	1,5	Madrid (Espagne).
375		0,5	Helsingfors (Finlande).
379,7	790	4	Stuttgart (Allemagne).
384,6	780	1,5	Manchester (Angleterre).
392	770	3	Radio Toulouse (France).
394,7	760	4	Hambourg (Allemagne).
400	750	0,2	Mont-de-Marsan (France).
400	750	?	Kosice (Tchéco-Slovaquie).
405,4	740	1,5	Glasgow (Angleterre).
408	735	2	Reval (Esthonie).
400	750	0,5	Madrid (Espagne).
411	730	4	Berne (Suisse).
416,7	720	0,5	Goteborg (Suède).
422	710	4	Kattowitz (Pologne).
428,6	700	4	Francfort-sur-le-Mein (Allemagne).
441,2	680	5	Brno (Tchéco-Slovaquie).
448	670	?	Rjukan Norvège).
447,8	665	3	Rome (Italie).
454,5	660	1,5	Stockholm (Suède).
458		1	Paris P. T. T. (France).
461,5	630	1,5	Oslo (Norvège).
468,8	640	25	Langenberg (Allemagne).
480		1,5	Lyon P. T. T. (France).
483,9	620	4	Berlin (Allemagne).
491,8	610	4	Daventry 5GB (Angleterre).
500	600	1,5	Aberdeen (Angleterre).
500	600	1,5	Porsgrund (Norvège).
508,5	590	1,5	Bruxelles (Belgique).
517,2	580	7	Radio Vienne (Autriche).
526,3	570	0,5	Riga (Latavie).
535,7	560	4	Munich (Allemagne).
549		6	Milan (Italie) Relai.
545,6	550	1,5	Sundsvall (Suède).
555,6	540	3	Budapest (Hongrie).
506	350	1,5	Hamar (Norvège).
577	520	0,5	Jonkoping (Suède).

577	520	1,5	Vienne (Autriche).
577	520	0,7	Fribourg-en-Brisg (All.) Rel. Stuttgart.
588	510	1	Zurich (Suisse).
565	530		Aix-la-Chapelle (Relai Langenberg).
565	530		Cracovie (Pologne).

Ondes Longues

680	1,5	Lausanne (Suisse).
760	1,5	Genève (Suisse).
820	4	Kiew (Russie).
950	1	Leningrad (Russie).
1071	3	Hilversum (Hollande).
1100	0,5	Bâle (Suisse).
1111	10	Varsovie (Pologne).
1153,8	10	Kalundborg (Danemark).
1200	8	Stamboul (Turquie).
1200	?	Boden (Suède).
1320	40	Motala (Suède) Relai de Stockholm.
1450	40	Moscou (Russie).
1485	50	Tour Eiffel
1562	25	Daventry (Angleterre).
1500	25	Lakri (Finlande) (essais irréguliers).
1649	25	Berlin (Allemagne).
1760	3	Radio Paris (France) Radiola.
1950	2,5	Huizen (Hollande).
2000	6	Kovno (Lithuanie).
2400	2,5	Soro (Danemark).

NOUVELLES DE PARTOUT

FRANCE

Nouvelle répartition des longueurs d'ondes des stations privées, à partir du 14 Janvier :

Petit Parisien	336,3	Radio-Béziers	211,3
Radio-Toulouse	382,7	Juan-les-Pins	252,1
Radio-Bordeaux S.-O.	449,3	Montpellier	236,2
Radio-Lyon	291,3	Mont-de-Marsan	230,8
Radio-Agen	305,5		

ANGLETERRE

Les lampes de Daventry.

Il semble bien, si nous en croyons notre sympathique confrère anglais *Wireless World* que les lampes utilisées à la station de Daventry obtiennent le record de la longévité.

Une lampe modulatrice a fourni une durée de service de 12.571 heures 17 minutes. — Cela fait un service continu de 524 jours. Cette lampe a servi pour toutes les émissions et essais depuis le 21 novembre 1925.

D'autres lampes de la même station semblent vouloir imiter l'exemple cité plus haut. Une d'elles compte à l'heure actuelle plus de 10.000 heures et une autre plus de 11.000 heures.

La longueur d'onde de Daventry.

La nouvelle longueur d'onde de Daventry est exactement de 1562,5 mètres ou 192 kilocycles.

Horaire de Londres.

Depuis le 1^{er} Novembre, Londres (2LO) et Daventry transmettent, tous les mercredis, une heure de danse de 23 à 24 h. L'émission est assurée par Jack Payne et l'orchestre de danse de la B. B. C.

Lyon et Daventry expérimental.

La station de Lyon-La Doua a interféré pendant quelque temps avec celle de Daventry 5GB. La fréquence avait, en effet, été diminuée de 628 kilocycles à 605. En particulier, un soir où Daventry transmettait Pelleas et Melisande, l'interférence était tout à fait gênante.

La direction de la B. B. C. écrivit à Lyon pour signaler un tel état de choses et déplorer que les auditeurs britanniques n'aient pu convenablement entendre un chef-d'œuvre français, par la faute d'une émission française.

Deux jours après Lyon avait repris son réglage normal.

ALLEMAGNE

Le nombre total des licences officielles accordées pour la réception atteint 2.334.253.

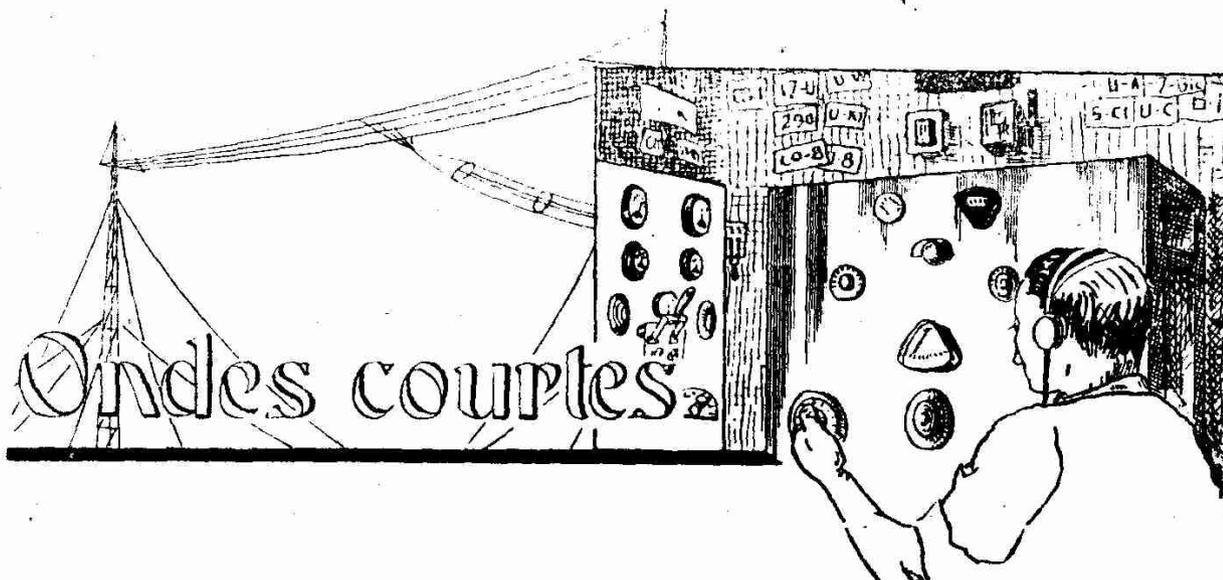
NORVÈGE

Un nouvel émetteur sera sans doute mis en service au mois de mars 1929. La longueur d'onde de 401,5 mètres sera conservée (650 kilocycles). Mais la puissance antenne sera portée à 60 kilowatt.

Une nouvelle antenne disposée entre deux pylones de 150 mètres sera installée.

TURQUIE

La station de Radio Angora a été officiellement inaugurée le 1^{er} novembre à 14 heures. Elle travaille sur 1600 mètres avec une puissance de 5 kilowatts.



LA RADIOTÉLÉPHONIE

« Happy New Year ». — Quels sont les émetteurs d'ondes courtes qui n'ont pas lancé cette joyeuse formule au delà des mers et des continents ? Quel plaisir en effet fut, durant tout le mois de janvier, celui des amateurs qui, pour la plupart, ne se connaissent pas et s'étant contentés toute l'année du peu passionnant code international : QRK ?... QSL - PSE... pouvaient enfin dire quelque chose d'aimable à leurs amis américains, australiens ou asiatiques !...

— L'écoute des stations radiotéléphoniques devient de plus en plus importante, la liste s'en accroît chaque jour et nous sommes tentés de croire que leur nombre dépassera bientôt celui des stations à ondes moyennes et longues.

— La conférence de Washington dut établir avec précision la largeur des bandes permises à la radiophonie, aux essais et aux amateurs. Nous en donnerons le tableau dans notre prochain numéro et nos lecteurs pourront constater qu'il ne reste pas beaucoup de places pour les derniers cités.

LISTE DES PRINCIPALES STATIONS DE BROADCASTING classées par ordre de longueurs d'ondes

Longueur d'onde	Puissance en kw	NOM	PAYS
198		Biarritz	France
190	0,2	Fécamp	France

Longueur d'onde	Puissance en kw	NOM	PAYS
187,5		Ornskoldsvik	Suède
180	0,6	Béziers	France
152	0,8	Radio Haiphong	Tonkin
109	0,250	Tilton WBRL — WIXY	U. S. A.
108,2	0,250	Los Angeles KMTR	U. S. A.
105,9	0,250	Los Angeles KEJK	U. S. A.
105,2	0,250	Seattle-Washington KJR — W7XC — W7XO	U. S. A.
90	4	Nairobi-Kenya 7LO	Afrique
85	1	Zurich EH9XD	Suisse
84,24	0,250	Copenhague D7RL	Danemark
83		Moscou RDW	U. R. S. S.
80	0,5	Nogent-sur-Seine FSAV	France
70,2	12	Khabarowsk RFM	Sibérie
70		Vienne OHK2	Autriche
70	5	Springfield	U. S. A.
70	0,5	Tokio JOAK	Japon
70		Hambourg AFL	Allemagne
67	5	Doberitz	Allemagne
66,04	0,5	Cleveland W8XF — WHK	Ohio U. S. A.
63,79	0,250	Portland WCSH — W1XAB	U. S. A.
62,5	25	East Pittsburg KDKA-W8XK	U. S. A.
61,06	0,5	Council Bluffs KOIL-W9XU	U. S. A.
61	1	Paris Radio-L. L. F8CC	France
60,12		Khabarowsk RAQ7	Sibérie
60	0,5	Tokio JOAK	Japon
59,96	30	New-York 3XL — WJZ	U. S. A.
58,5	0,5	New-York 2XE — WABC	U. S. A.
58	3	Lyon YN	France
56,7		Nauen AGJ	Allemagne
56		Malabar ANF	Java
55		Melbourne 3AR	Australie
52,5		Karlsborg SAS	Suède
52,02	0,250	Cincinnati 8XAL — AFL	Ohio U. S. A.
52		Hambourg AFL	Allemagne
52		Koenigswusterhausen	Allemagne
51		Casablanca AIN	Maroc
50		Moscou REX	U. R. S. S.
50	1	Karlsborg JAJ	Suède
48,5		Motala	Suède
47		8BP — Rugles	France
46,5		La Haye PCMM	Hollande
46,5		Batavia	Java
45		Milan IMI	Italie
45	1,5	Rome HAX — IAY	Italie
44,4		Karlskrona SAA	Suède
44		Mexico San Lazaro XC51	Mexique
43,6		Bruxelles 4OU	Belgique

Longueur d'onde	Puissance en kw	NOM	PAYS
42,8		Constantine 8KR	Tunisie
42,75		Postes Mobiles W8XS-W8XP	U. S. A.
42,12		Copenhague	Danemark
42	0,300	Bruxelles EB4A2	Belgique
41,45		Dœberitz AFK	Allemagne
41		Stuttgart	Allemagne
41		Stockolm SMAH	Suède
40,2	1,5	Radio-Lyon YR	France
40		Dantzig EK4ZZZ	Dantzig
40		Watsuki IAA	Japon
39,75	1,5	Agen	France
39,5		Taipeh JFAB	Japon
39		Vienne EATH	Autriche
39	1,5	Lyon	France
37,65	5	Dœberitz AFK	Allemagne
37,5	2	Ibarakiken JHBB	Japon
37		Kootwijk PCRR	Hollande
37	1,5	Radio-Vitus	France
37		La Haye PCUU	Hollande
37		Tomsk RA19	Sibérie
35,5	0,5	Elgin WNRT	U. S. A.
35	0,5	Tokio JOAR	Japon
33,5	2	Nairobi	Afrique Orient. Angl.
33		Malabar	Java
33		Bandoeng ANE	Java
33		Oslo LCHO	Norvège
32,9	15	Perth 6AG	Australie
32,5		Caterham 2NM	Angleterre
32,5	1,5	Copenhague D7MK	Danemark
32,05	0,5	Sydney 2BL	Australie
32	5	Paris Tour Eiffel FL	France
32	1	Zurich EH9XD	Suisse
32	1	Berne EH9OC	Suisse
32	15	Melbourne 3LO	Australie
32		Johannesburg JB	Sud-Africain
31,86		Drummondville CF	Canada
31,5		Bandoeng ANE	Java
31,4		Helsingfors	Finlande
31,4	30	Schenectady 2XAF — WGY	U. S. A.
31,25	5	Philips Eindhoven PCJ	Hollande
30,91	0,5	Bergen LGN	Norvège
30,75		New York 2XAL — WRNY	U. S. A.
30,7		Agen	France
30		Madrid EAM	Espagne
30	1,5	Bergen LGN	Norvège
28,5		Tokio JOAK	Japon
28,5	15	Sydney SFC — 2ME	Australie
27	15	Pittsburg KDKA	U. S. A.

Longueur d'onde	Puissance en kw	NOM	PAYS
25,6	2	Leningrad RDRL	U. R. S. S.
24,5		Winnipeg CJRX	Canada
24,4		Sainte-Assise FW4	France
24,3	15	Rugby GBS	Angleterre
24	15	Chelmsford 5SW	Angleterre
22,2		Fort-Wayne WOWO	Indiana U. S. A.
21,96		Vienne	Autriche
21,96	30	Schenectady 2XAD	U. S. A.
20		Kootwijk PCTT	Hollande
18,1	32	Tokio JIPP — JKZB	Japon
18,07	10	Kootwijk PCLL	Hollande
17,2		Nauen POZ	Allemagne
17		Be. lin AGC	Allemagne
17	30	Bandoeng ANH	Java
16		Kootwijk PCPP	Hollande
15,93		Kootwijk PCKK	Hollande
15,5	0,5	Bandoeng ANE	Java
14,9		Nancy	France
14,1		Nauen	Allemagne
14		Bolinas KEWE	U. S. A.
14		Koenigswusterhausen AFI — AFT — AFU	Allemagne
13,5		Nauen	Allemagne
11		Nauen HEA — ACK — POF	Allemagne
10 à 40	10	San-Francisco KGO-W6XAX — X6XN	U. S. A.

RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

ÉTATS-UNIS

L'expédition de Byrd au pôle Sud est abondamment fournie d'appareils de T. S. F. à ondes courtes dans le but d'entreprendre des recherches sur leur propagation, sur le fading, et si possible sur la hauteur de la couche d'Heaviside.

HOLLANDE

Depuis le 1^{er} janvier en vertu des conventions établies à Washington, l'indicatif du poste Philips-Eindhoven n'est plus PCJJ mais PCJ. D'autre part, son horaire a subi les modifications suivantes :

- Vendredi, 0 à 1 h.: programme pour le Brésil.
 1 à 2 h.: pour l'Argentine.
 2 à 3 h.: pour l'Uruguay, Le Chili, Le Pérou.
 18 à 20 h.: pour l'Europe.
- Samedi, 0 à 1 h.: pour les Indes occidentales hollandaises
 (Guyane, Curaçao, etc., etc..).
 1 à 3 h.: pour les pays de l'Amérique Centrale
 et de la mer des Antilles de langue
 espagnole et les colonies britanniques
 et françaises en Amérique.
 3 à 4 h.: pour le Mexique.
 4 à 6 h.: pour l'Australie.

AFRIQUE ORIENTALE

Récemment a été inauguré l'émetteur sur ondes courtes de Nairobi (indicatif 7 LO). L'émetteur d'une puissance de 2 kw. travaille sur 33 m 5, tous les jours de 16 à 20 heures (T. M. G.).

FRANCE

Par erreur, nous avons indiqué dans le n° 101 à propos de la réception d'Amateurs français à l'Étranger : « Station 8 BP du Réseau des Émetteurs français », cette station appartient en réalité à M. Veulin, directeur du journal des Huit à Rugles (Eure).

HORAIRE DE QUELQUES STATIONS RADIOPHONIQUES classées par ordre de longueurs d'ondes

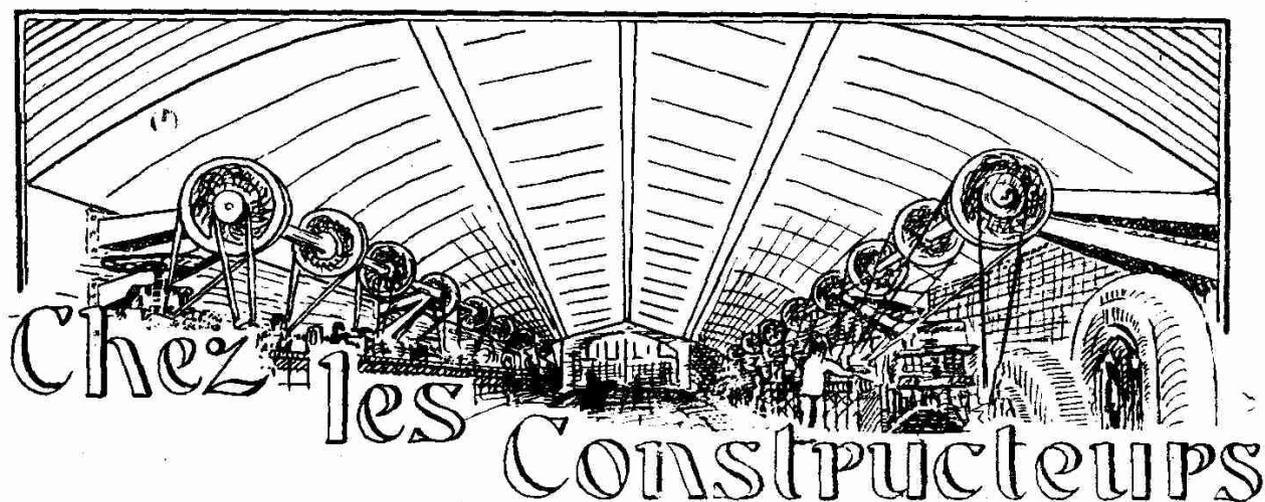
Longueurs d'ondes	Nom de la station	Jours et heures d'émissions (T. M. G.)
17 18,07	Bandoeng ANH Kootwijk PCLL	Samedi, de 1 h. 40 à 3 h. 40. Mardi, 1 h. 40 à 3 h. 40. Mercredi, 2 h. 40 à 4 heures. Jeudi, 1 h. 40 à 3 h. 40.
21,96	Scheneccaty	Lundi, mercredi, vendredi, de 23 h. 30 à 4 h. 30.
24	Chelmsford 5 SW	Lundi, mardi, mercredi, jeudi et vendredi, de 23 h. 30 à 1 h. 30 et de 19 heures à 23 heures.
27	Pittsburg KDKA	Tous les jours de 22 h. à 3 h. 15 avec interruptions.
28,5 30	Sydney SFC Bergen	Essais sans horaire fixe. id.

31,4	Schenectady 2 XAF	Lundi, mardi, jeudi, samedi, de 23 h. 30 à 5 heures.
31,25	Eindhoven PCJ	Voir tableau à la page précédente.
32,9	Perth 6 AG	Dimanche, de 11 h. 30 à 16 h.
32	Melbourne 3 LO	Dimanche, de 18 h. 30 à 20 h. 30.
32	Zurich EH 9 XD	Tous les jours de 20 h. à 23 h.
32	Paris Tour Eiffel FL	Dimanche de 20 h. à 22 h. 15. Signaux horaires quotidiens à 5 h. 56 et 20 h. 56.
32	Berne EH9OC	Tous les jours de 20 à 22 h. 35. Samedi de 20 h. à 24 h. - Dim. de 20 h. à 22 h. 40.
32,5	Copenhague 7 MK	Essais sans horaire fixe.
33,5	Nairobi	Tous les jours de 17 h. 30 à 20 h. 30.
37	Paris Radio Vitus	Dimanche, mercredi, vendredi, de 21 h. à 22 h.
37,6	Dœberitz AFK	Lundi, mercredi, samedi, de 19 h. 15 à 20 h. 15.
39	Vienne AETH	Lundi, jeudi, de 21 h. 30 à 23 h.
39	Lyon	Tous les jours de 18 h. à 19 h.
39,75	Agen	Mardi, vendredi, 22 h. à 23 h. 15.
45	Rome	Dimanche de 16 h. à 18 h. 30.
47	8 BP Rugles	Tous les jours, 13 h. 30 à 15 h.
50	Karlsborg	Essais sans horaire fixe.
61	Paris Radio LL	Lundi, mercredi, vendredi, de 21 h. 15 à 23 h. - Dimanche de 21 h. 30 à 23 h.
62,5	Pittsburg KDKA	Tous les jours de 22 h. à 3 h. 15 avec interruptions.
67	Dœberitz	Dimanche de 22 h. à 3 h. 15. Lundi, mercredi, vendredi, de 11 h. à 12 h. et 19 h. 15 à 20 h. 15.
70	Springfield	Tous les jours de 22 h. à 3 h. 30. Dimanche de 22 h. à 3 h. 30.
85	Zurich EH 9 XD	Tous les jours de 20 h. à 23 h.
90	Nairobi 7LO	Dimanche de 20 h. à 22 h. 15. Tous les jours 17 h. 30 à 20 h. 30.

T É L É G R A P H I E

HOLLANDE

Le nouveau poste à ondes courtes de la firme Philips à Eindhoven n'est pas utilisé pour le broadcasting, mais seulement pour des essais de trafic avec d'autres postes dans toutes les parties du monde. L'émetteur (indicatif PBF5) travaille sur 41 m. 3.



LE SUPER S. S. A. C. E. R.

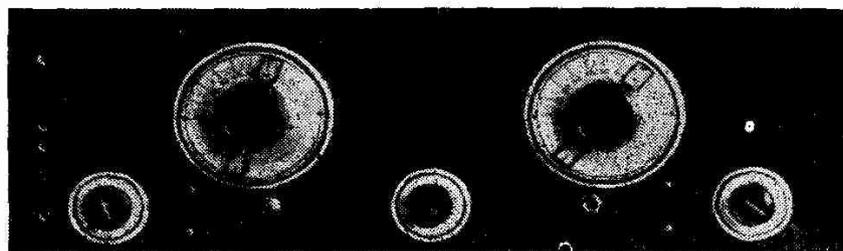
EN PIÈCES DÉTACHÉES

Le Laboratoire des Ateliers de Constructions Electriques de Rueil, perfectionnant sans cesse le matériel utilisé dans la construction de ses appareils si réputés, vient de mettre au point un montage à changement de fréquence par lampe bigrille absolument merveilleux de rendement en ce qu'il permet avec 5 lampes seulement et sur un cadre de dimensions très réduites (cadre à rendement intégral ACER, 0 m. 50 × 0 m. 50), la réception puissante en plein jour d'un grand nombre de stations européennes, résultats pas toujours obtenus sur des changeurs de fréquence à 6 lampes.

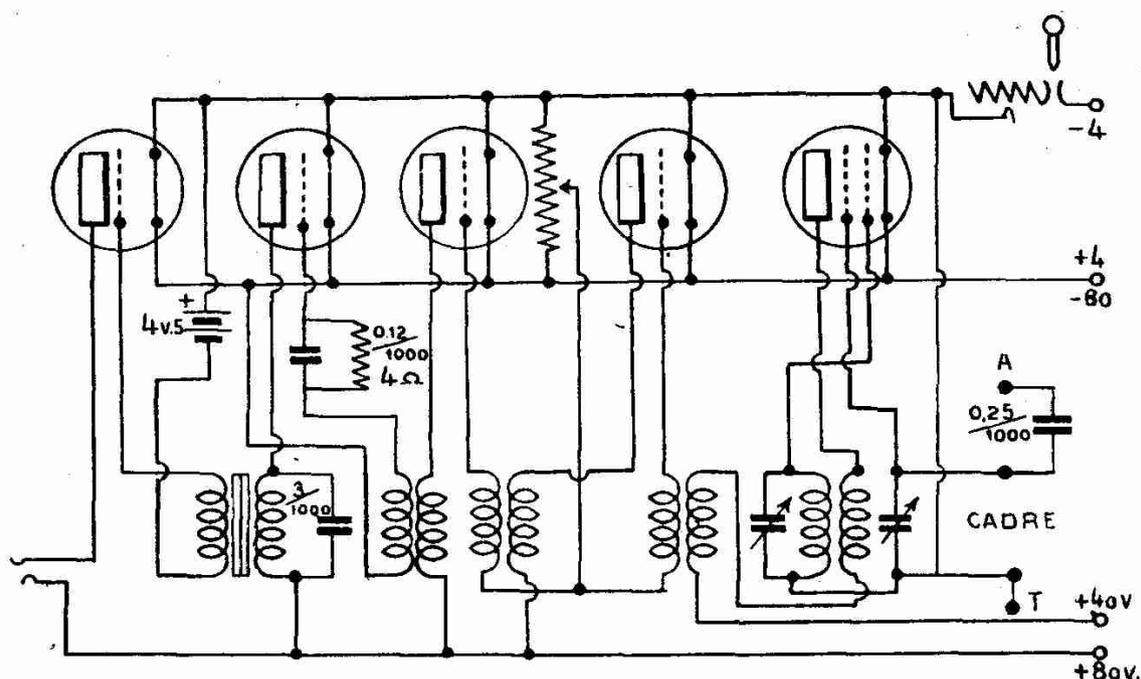
Le rendement exceptionnel de cet ensemble provient d'une étude très poussée des éléments de l'oscillateur et de l'ampli moyenne fréquence dont nous allons exposer les particularités au cours de cet article.

L'appareil présenté, exemple d'une réalisation d'amateurs a été monté de toutes pièces avec du matériel ACER acheté en pièces détachées et les résultats cités furent obtenus sans tâtonnement aucun dès le branchement des batteries, du cadre et du haut parleur.

Nous craignons de paraître trop élogieux en disant qu'à ces qualités de sensibilité le Super S S. est d'une extrême pureté.



Vue avant



SCHEMA DE PRINCIPE

(Fig. 1)

Le schéma (fig. 1) est celui d'un changeur de fréquence par lampe bigrille, comprenant 1 filtre, 2 transfos MF et 1 transfo BF. Le montage, équipé sur une platine verticale en ébonite et sur un plateau horizontal de bois, est très clair (fig. 2). Les connexions courtes affirment la stabilité du fonctionnement (fig. 3), la disposition des condensateurs, rhéostat, potentiomètre et inverseur est rationnelle et heureusement agencée.

Les condensateurs variables démultipliés par disques sont d'une fabrication de haute précision. Isolés au quartz, à lames rigides, en laiton d'horlogerie, d'une grande douceur de fonctionnement, à cadran très lisible et décoratif, ils concourent à la recherche facile et rapide des stations. Les capacités utilisées sont 0,75/1000 pour l'accord du cadre et 0,5/1000 pour l'oscillation.

Les supports de lampes sans capacité, à haut isolement, à connexion par bornes et contacts parfaits, rendent le montage plus aisé et évitent l'introduction de capacités nuisibles pouvant modifier dans de notables proportions le fonctionnement de l'amplificateur.

Le chauffage des lampes est commandé par un unique rhéostat coupé par un interrupteur général, d'où simplification de manœuvres.

Le filtre et les transformateurs MF montés sur broches de lampes se placent sur des supports genre Neto.

Nous avons, à dessein, décrit en premier lieu toutes les pièces d'usage général entrant dans la confection de cet appareil pour nous attarder maintenant sur les trois plus importants organes (oscillateur, transfo MF, transfo BF), fruits de longues et patientes recherches qui ont fait du Super S. S. le merveilleux récepteur que nous nous efforçons de faire connaître à nos lecteurs.

Le bloc oscillateur (fig. 4) se compose d'une oscillatrice grandes ondes cylindrique à fixation centrale contenant dans son boîtier 2 nids d'abeille et un inverseur bi-polaire GO-PO, commandé par un bouton dont l'axe passe dans le canon de fixation. A l'extrémité opposée au canon se trouvent 4 douilles où se place l'oscillatrice PO à enroulements rangés sur cylindres concentriques et qui peut, par cette disposition unique être remplacée instantanément par une oscillatrice moyennes ou très courtes ondes. L'oscillation

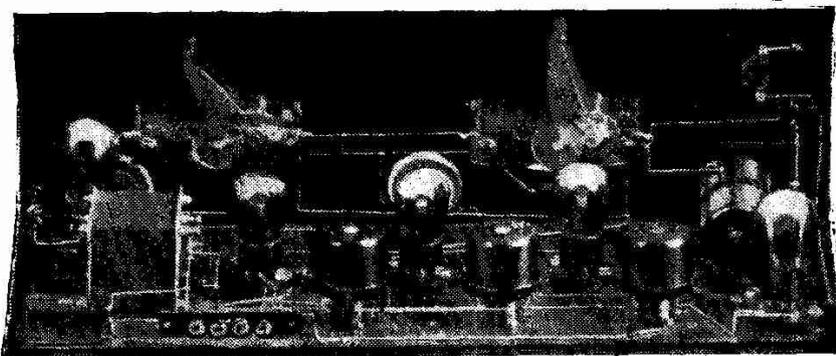


Fig. 2 — Vue arrière

est entretenue pour tous les réglages sans trous ni blocages, le passage de PO à GO est instantané.

Ce montage devient merveilleux avec l'emploi de l'oscillatrice très courtes ondes : 20-80 mètres, Schenectady est reçu aussi fort qu'un poste européen. Pour arriver à ce but, comme un amateur ne possède pas toujours un cadre spécial, il a été prévu sur l'appareil en plus des 2 bornes cadre suffisamment rapprochées pour y fixer une self à faibles pertes de 3 à 8 spires, deux bornes Antenne et Terre, l'antenne qui peut être intérieure étant couplée à la self par un condensateur de 0,25/1000. (Voir fig. 3.)

Le filtre et les transformateurs moyenne fréquence, amovibles par broches sont constitués par deux petits « nids d'abeille » spéciaux en fil isolés, 2 couches soie et d'assez forte section, enfermés dans un boîtier en bakélite de faible encombrement (fig. 5).

Leur accord intérieur est réalisé par un condensateur fixe circulaire, placé dans le plan et au-dessus du secondaire, pouvant être rapproché ou éloigné des bobinages pour son accord parfait, constituant un écran coupant le flux des bobines, réduisant dans de notables proportions les couplages possibles entre transfos, évitant

l'inconvénient des blindages en conservant une sélectivité juste compatible à la bonne reproduction des fréquences musicales extrêmes et supprimant le bruit de fond. De plus, par une organisation spéciale de laboratoire, transfos et filtre sont livrés sous bande de garantie par séries exactement accordées.

Le transformateur basse-fréquence, d'un type supérieur, en carter aluminium, a une impédance calculée pour l'attaque d'une lampe de puissance et le volume de tôles et fils employés est tel que la

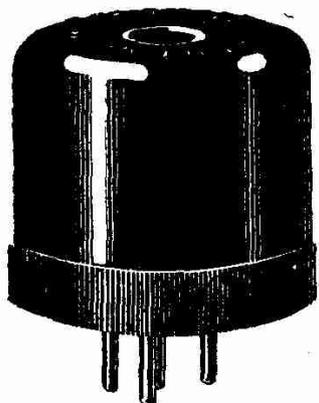


Fig. 5

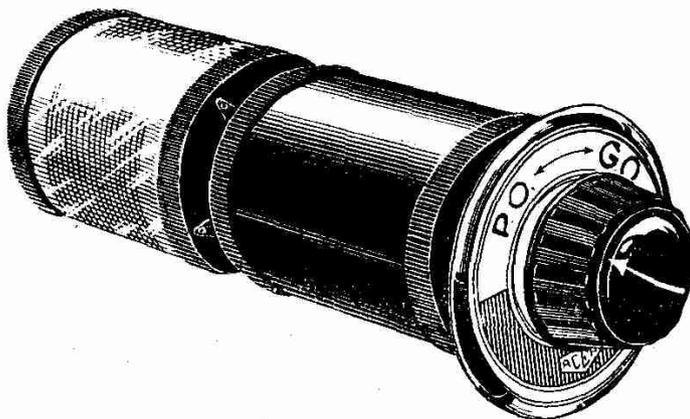


Fig. 4

modulation est respectée avec toutes ses harmoniques.

Nous résumons notre description par une liste du matériel nécessaire à la réalisation du Super S.S. ACER type amateur, qu'il suffira de mettre dans une ébénisterie appropriée pour en faire un appareil de salon.

- 1 plaque ébonite 0 m. 60 × 0 m. 20;
- 1 plaque bois 0 m. 60 × 0 m. 24;
- 4 supports de lampes « ACER »;
- 1 support de lampe bigrille;
- 3 supports de lampes Neto;
- 1 filtre, 2 transfos MF « ACER » à capacité-écran, type S.S.;
- 1 oscillatrice à inverseur « ACER »;
- 2 cond. variables 0,75/1000 et 0,5/1000 « ACER », type SLF à démultiplication centrale;
- 1 supertransformateur BF « ACER »;
- 1 potentiomètre 400 ω ;
- 1 rhéostat;
- 1 condensateur fixe 0,25/1000;
- 1 condensateur fixe 3/1000;
- 1 condensateur 0,15/1000 shunté 4 Ω ;
- 4 bornes ;
- 4 douilles ;
- 1 condensateur 2 MFD;
- 1 pile lampe de poche;
- 2 équerres ;
- 1 jack 2 lames;
- 1 fiche;
- 1 switch.

SCHEMA DE CABLAGE

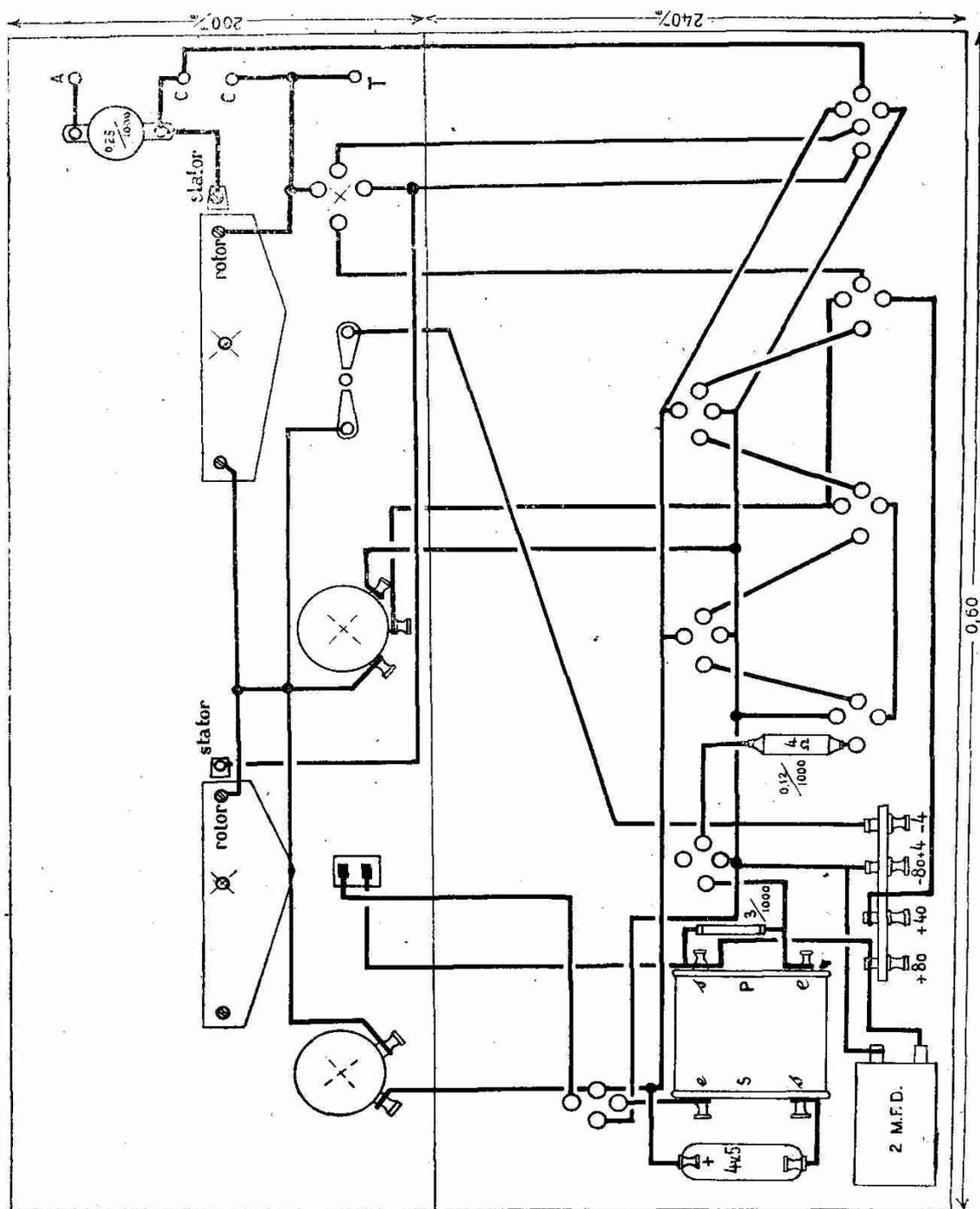
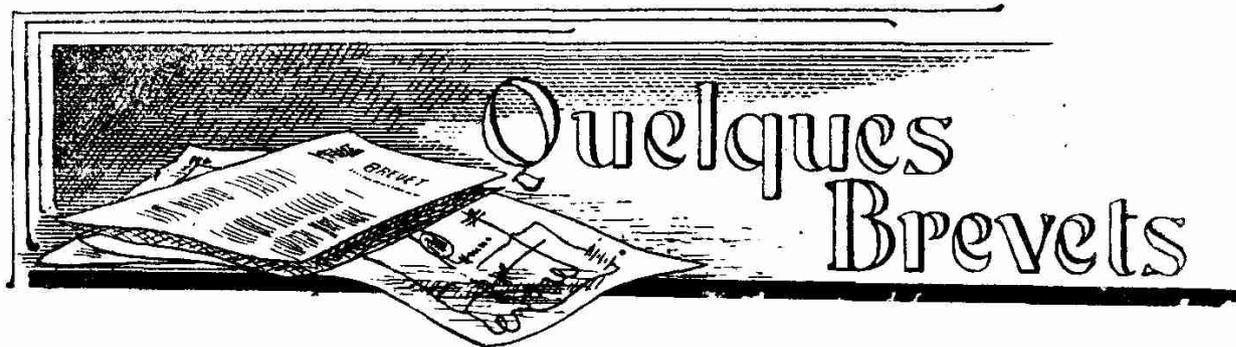


Fig. 3

Nous ne donnerons pas une liste de « résultats obtenus », ce serait inutile, car c'est la liste de toutes les stations qu'il est possible d'entendre en France, avec une sélectivité maximum.

Les visiteurs du dernier salon ont pu remarquer au stand des Etablissements ACER qu'inaction n'était pas leur formule et que d'autres nouveautés encore, naissent chaque jour en leurs ateliers de Rueil.



**Perfectionnements aux méthodes de radio-communications —
629.595 — 10 Mai 1926 — Société Française Radio-Electrique.**

La présente invention, système Chi-reix, est relative à de nouveaux procédés de transmission et de réception radiotéléphoniques.

Un premier objet de l'invention est de réaliser un système transmetteur dans lequel l'onde haute fréquence est modulée en amplitude par la voix à la façon ordinaire, ce résultat étant obtenu par des moyens nouveaux.

Un deuxième objet de l'invention est de réaliser un système transmetteur dans lequel l'onde haute fréquence est seulement modulée en phase au départ, et non en amplitude, c'est-à-dire un système dans lequel la parole a seulement pour effet de produire des variations rapides de phase de l'onde émise dont la fréquence et l'amplitude restent par ailleurs constantes, et d'agencer un récepteur dans lequel ces variations de phase sont mises à profit pour provoquer des variations d'amplitude et, par suite, pour reproduire la parole.

Le premier objet de l'invention repose sur cette observation que, si l'on excite une antenne ou une ligne au moyen de deux forces électromotrices de même fréquence et préféralement de même amplitude, l'intensité résultante dans l'antenne variera avec la phase de ces deux forces électromotrices. En particulier, elle sera nulle quand les deux forces électromotrices seront opposées et croîtra d'abord linéairement avec le décalage compté à partir de π . Si donc, par exemple, on excite l'antenne au moyen de deux forces électromotrices égales décalées de 150 degrés par

exemple, et que la parole ait pour effet de produire un déphasage de l'une l'une de ces forces électromotrices, par rapport à l'autre, l'amplitude dans l'antenne variera, diminuant pour les alternances du courant téléphonique amenant une augmentation du décalage, et au mentant au contraire pour les alternances du courant téléphonique amenant une diminution de décalage. Naturellement, on pourra agir sur la phase relative des deux forces électromotrices, soit en agissant sur une seule des deux forces électromotrices, soit en agissant en sens contraire sur les deux. Dans l'exemple cité plus haut, on pourra, par exemple, s'arranger pour que le déphasage entre les deux forces électromotrices correspondant au maximum de modulation passe de 120 à 180 degrés, la valeur moyenne étant 150 degrés.

Ce premier objet de l'invention peut être réalisé de la façon suivante :

On disposera d'un générateur de courants H. F. de faible puissance. On prendra deux dérivations sur le débit de ce générateur pour exciter, par exemple, deux amplificateurs de puissance à lampes à trois électrodes et on intercalera, dans les circuits de liaison à ces amplificateurs, des organes (selfs, capacités, résistances ou éléments de lignes artificielles) propres à changer la phase d'une manière permanente. On amènera, par exemple, de la sorte les tensions de commande des deux amplificateurs à présenter une différence de phase de 150 degrés. Enfin, les circuits de sor-

tie de ces deux amplificateurs seront couplés à l'antenne. Pour varier, sous l'action de la parole, la phase relative des tensions d'entrée à ces deux amplificateurs on pourra opérer notamment de deux manières différentes :

1° Intercaler dans les circuits de liaison du générateur aux amplificateurs, des selfs à saturation (amplificateurs magnétiques) dans lesquels la saturation sera obtenue par la superposition du courant dû à la parole à un courant permanent. Si ces selfs à saturation sont introduites dans un circuit résistant réglé au voisinage immédiat de la résonance, la variation de la self entraînera une variation importante de la phase et une

variation négligeable de l'amplitude.

2° Superposer à la tension constante d'entrée des amplificateurs une tension modulée en quadrature avec la première. Si cette tension modulée est assez faible devant la première, on variera la phase de la tension résultante sans affecter de façon appréciable son amplitude (composition de deux vecteurs à 90 degrés).

Dans ce cas, cette tension modulée serait obtenue, bien entendu, à partir d'une autre dérivation prise sur le générateur de faible puissance.

En vue de prendre avec plus de facilité ces différentes excitations avec leur phase convenable, il pourra être intéressant de constituer un générateur à champ tournant.

**TOUTES LES PIÈCES
POUR RÉALISER CES MONTAGES**

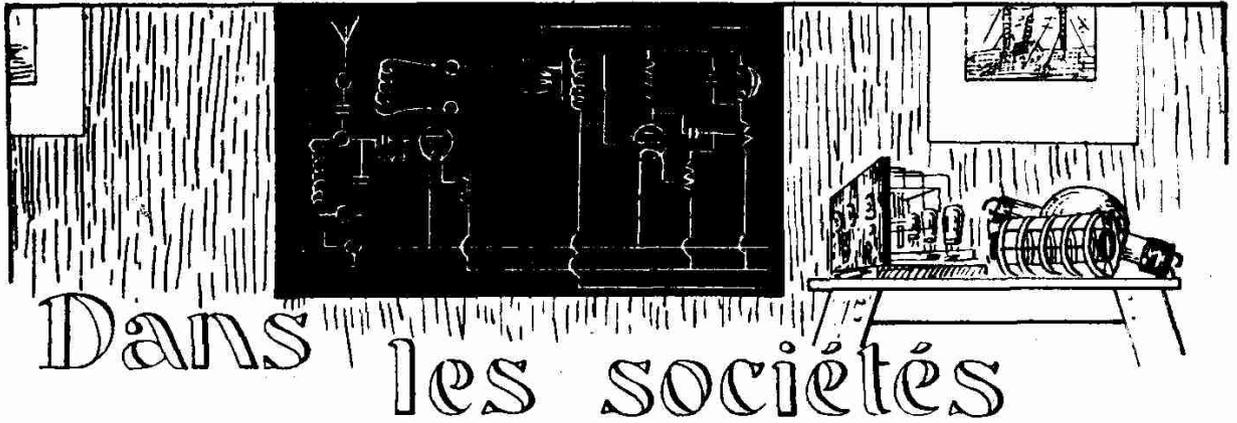
SONT EN VENTE AUX

E^{TS} RADIO-SOURCE 82, Avenue PARMENTIER
PARIS - XI

DEVIS SUR DEMANDE

Au dernier SALON, le catalogue « AUDIOS » fut vivement remarqué pour sa documentation si complète, aussi nous sommes heureux d'apprendre à nos lecteurs que les Etablissements G. Dubois viennent de le compléter par un supplément.

Celui-ci, sorti d'imprimerie en fin Janvier, contient les principales nouveautés du SALON et vous sera envoyé gracieusement en vous recommandant de « La T. S. F. Moderne ».



DANS les sociétés

SOCIÉTÉ DES AMIS DE LA T. S. F.

Un Concours

La Société des Amis de la T.S.F. vient de fonder un prix de 5.000 francs destiné à récompenser un travail d'ordre théorique ou expérimental sur la radio-électricité.

Le but poursuivi est d'attirer l'attention de tous les milieux scientifiques sur les importantes questions qui se posent aujourd'hui en radio-électricité.

Le Jury, dont la composition sera publiée ultérieurement, comprendra plusieurs personnalités scientifiques.

Les conditions à remplir sont que les travaux se rapportent à la radio-électricité et qu'ils présentent une réelle valeur scientifique ou technique. Ils pourront comporter uniquement des études expérimentales ou d'observation ou bien, au contraire, être d'ordre purement mathématique.

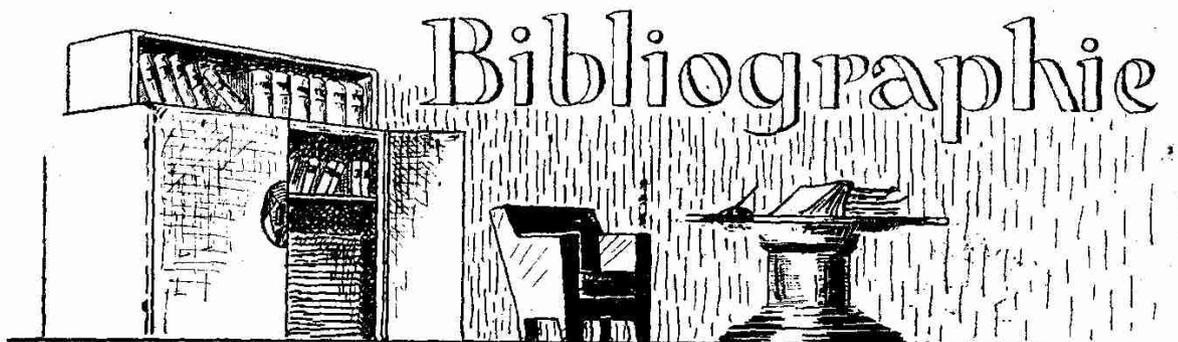
Ces travaux devront être postérieurs au 1^{er} janvier 1927; la date extrême à laquelle les mémoires devront être remis est fixée au 31 décembre 1929; leur publication antérieure ne sera pas un obstacle à leur prise en considération.

Les candidats devront être français et membres de la Société.

Le Jury réserve le droit de remettre l'attribution des prix à une date ultérieure au cas où aucun mémoire ne lui paraîtrait de nature à la justifier.

N O M I N A T I O N

Nous avons été particulièrement heureux d'apprendre la promotion à l'Ordre de la Légion d'Honneur de notre Ami et Collaborateur M. Georges Beauvais. Nous lui adressons nos plus sincères félicitations pour cette distinction qu'il a si bien méritée.



L'Animateur des Temps nouveaux — Hebdomadaire — Administration-Rédaction : 16, Rue Vezelay, Paris-8^e.

Ce journal, dont le titre est tout un programme, s'attache particulièrement à l'étude des grands problèmes économiques ou sociaux. C'est ainsi que des numéros spéciaux ont été consacrés à des questions d'intérêt national et dont le succès a été considérable.

La guerre des gaz. — Une politique du papier. — Les crimes du Jury. — Georges Claude. — Il nous faut une aviation, etc.

L'Animateur des Temps nouveaux classe évidemment parmi les plus grands problèmes des « Temps nouveaux » la question de la Radio-diffusion. A cet effet, le numéro spécial du 26 octobre 1928 a été consacré à l'étude de cette importante question. Il est certain que toute opinion émise sur ce sujet ne peut manquer d'attirer l'attention de toute personne s'intéressant à un degré quelconque à la Radiodiffusion. *L'Animateur des Temps nouveaux* examine ce problème du point de vue politique et économique.

Le Guide de dépannage et d'entretien des Postes récepteurs de T. S. F., par Henry LANOY, Ingénieur Radioélectricien — Prix : 2 fr. — 40 pages, de nombreux schémas explicatifs.

1. — Une méthode simple et rationnelle de recherche des pannes.

2. — Dépannage de tous les types de postes récepteurs depuis la simple galène jusqu'aux « Supers » les plus complexes et la super-réaction.

3. — 3 tableaux récapitulatifs permettant de localiser immédiatement la panne et d'y remédier.

4. — Des conseils pour l'entretien des postes et de leurs accessoires.

5. — Etalonnage des selfs, résistances et condensateurs.

En vente à la *T. S. F. Moderne*, 9, rue Castex.

En préparation : Le guide d'entretien des batteries d'accumulateurs.

La T. S. F. à la portée de tous, traité théorique, descriptif et pratique, par H. DENIS, Membre de la Société de T.S.F., préface de M. E. GOUMY, Docteur ès-Sciences.

Broché, 9 fr. 75; relié, 11 francs.

En vente à la *T. S. F. Moderne*, 9, rue Castex.

Nous sommes heureux de présenter aux amateurs la seconde

édition d'un ouvrage qui a remporté le plus vif succès dans toutes les régions

Cette nouvelle publication, quatre fois plus importante que la première, présente, sous une forme agréable et accessible au moins initié, toutes les notions théoriques et pratiques indispensables aux Sans-filistes.

Simple, claire, méthodique, dépouillée de toutes formules, abondamment illustrée, elle constitue, de l'avis de personnalités qualifiées, l'ouvrage le plus populaire de la science radioélectrique.

Grâce à ce précieux guide, les débutants auront la possibilité non seulement de construire économiquement sans aucun secours étranger tous les appareils modernes, mais de pénétrer les secrets de la T. S. F., de connaître la constitution et le rôle des organes qu'ils emploient, de modifier à l'infini les réalisations de leur choix.

Les anciens y trouveront les moyens de rajeunir leur poste, d'augmenter sa puissance, d'améliorer sa pureté, d'utiliser au mieux les accumulateurs et l'alternatif, de diminuer les parasites et d'éliminer les pannes.

Tous y verront la possibilité d'« émettre » aussi facilement que de « recevoir » et d'entrer ainsi en communication directe avec leurs parents et amis, proches ou éloignés.

Le présent ouvrage s'impose à tout Amateur soucieux de travailler avec méthode et de donner à la séance de radiophonie les qualités d'esthétique dont elle est trop souvent dépourvue.

Pour bien comprendre la T. S. F., par E. DE GEOFFROY — Un volume in-8 de 248 pages (Bibliothèque Larousse), format 13,5 sur 20, illustré de nombreuses figures. Broché. 12 fr. (franco France, 13 fr. 20).

En vente à la T. S. F. Moderne.

Aucun des ouvrages publiés jusqu'ici sur la T. S. F. n'a donné l'explication satisfaisante du merveilleux phénomène. Aucun — même les ouvrages de vulgarisation — n'a réussi à exposer d'une façon accessible au grand public le secret de la réception des ondes radiophoniques. Cette lacune a nui considérablement à la T. S. F. et découragé plus d'un amateur

Mais ce qui n'a pu être fait jusqu'ici est désormais possible, facile même, grâce aux retentissantes expériences qui viennent de montrer la nature commune des ondes radiophoniques et des ondes lumineuses. La lumière n'est autre chose que des ondes hertziennes comprises dans la gamme qui frappe notre vue, mais il y a au delà une gamme de mêmes ondes susceptibles d'être perçues, après transformation, par l'ouïe : ce sont celles-ci que captent nos postes récepteurs. Ces ondes sont bien la généralisation des ondes lumineuses puisqu'on vient de réussir à transmettre des concerts sur un simple rayon de lumière. Quelle révélation pour les savants comme pour les profanes ! Et féconde en analogies. De même que la lumière traverse le verre et est réfléchiée par certaines surfaces opaques, de même les ondes de T. S. F. traversent les corps isolants et se réfléchissent sur les corps conducteurs. Nos antennes vibrent sous leur action, comme vibrent sous le choc de la voix les cordes d'un piano ouvert. Tout le mécanisme du poste récepteur se déduit de ces principes familiers.

Ce sera le rôle de ce livre d'exposer simplement, sans chiffres, sans formules mathématiques, ces théories et leurs applications, hier encore insoupçonnées; de faire voir au lecteur le mécanisme de la transmission des ondes, de disséquer sous ses yeux les éléments essentiels d'un poste récepteur en montrant le rôle de chacun d'eux, de lui faire comprendre le pourquoi des commandes qu'il est appelé à manipuler; de l'amener enfin à être vraiment maître de ses auditions. Ce livre est la base de l'initiation raisonnée et complète à la T. S. F.

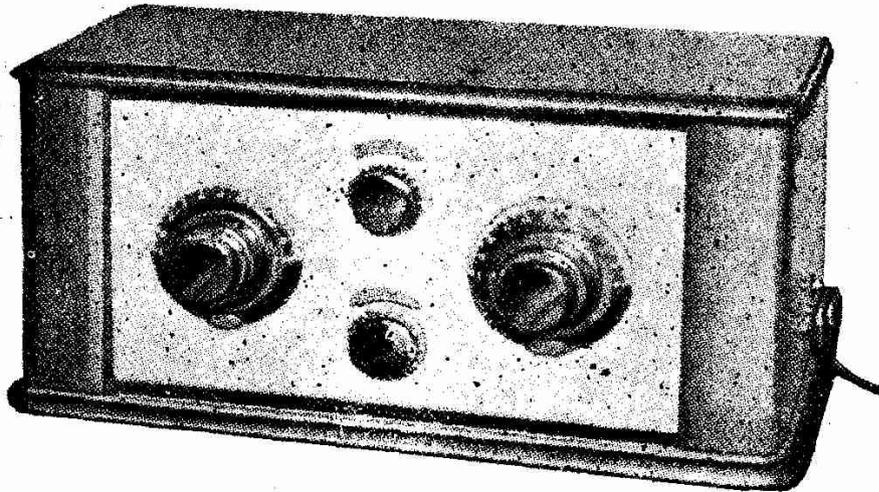
Encyclopédie de la Radio, par Michel ADAM. — Un beau volume de 356 pages, illustré de 1550 figures. Reliure toile. Prix : 50 fr. — E. CHIRON, Editeur, 40, Rue de Seine, Paris.

L'Encyclopédie de la Radio, premier dictionnaire illustré de tous les termes de T. S. F. est accessible à tous et chacun, amateur ou profane, peut y puiser à l'infini enseignements et renseignements.

Ses 1310 articles illustrés et commentés par plus de 1500 figures ou schémas, donnent l'explication de toutes les locutions et de tous les montages avec traduction des mots en Anglais et Allemand.

Erratum. — Dans l'annonce relative aux trigrilles TN 406, parue dans notre dernier numéro, lire : « Société Anonyme « VATÉA », seuls détenteurs des brevets sur la lampe Trigrille, au lieu de : « Société Anonyme « VALCA ».

LES STROBODYNES BIPLEX



Poste S.325 (fonctionnant sur antenne ou sur le cadre ci-dessous)

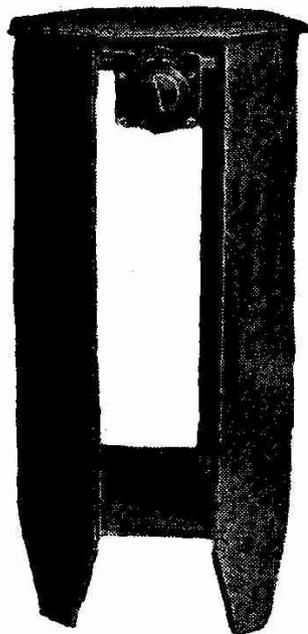
COMPLÉTÉS PAR LEUR CADRE GUÉRIDON

CASQUES

ONDEMÈTRES

100 à 4000 mètres

Prix : 187 francs



CASQUES

ONDEMÈTRES

20 à 9000 mètres

Prix : 263 francs

sont construits par les Etab. BOUCHET & AUBIGNAT

Téléphone
VAUGIRARD 45-93

BIPLÉX

30 bis
Rue Cauchy
PARIS-XV

Agent Général pour l'Afrique du Nord :

Monsieur LONGAYROU — 10, rue Nelson-Chiérico — Alger

HAUT-PARLEURS

GRANDS ET PETITS MODÈLES

CONDENSATEURS

LOI DU CARRÉ ET
RECTILIGNE FRÉQUENCE
A DEMULTIPLICATEUR

Transformateurs B.F.

AMPLIFICATION MAXIMUM
ET CONSTANTE EN FONCTION
DE LA FRÉQUENCE

PUSH-PULL

ÉLÉMENTS M. F. POUR SUPER-
HÉTÉRODYNES ET
RADIOMODULATEURS

BOBINES OSCILLATRICES

APPAREILS

D'ALIMENTATION

SUR COURANT ALTERNATIF
POUR SUPERHÉTÉRODYNES
ET RADIOMODULATEURS

APPAREILS
DE TENSION PLAQUE

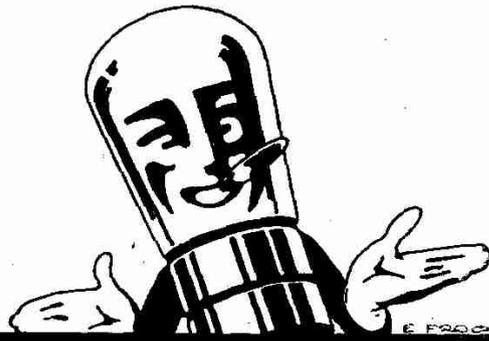
BARDON

Notices franco sur Demande

aux **Établissements BARDON**

61, Boulevard Jean-Jaurès
CLICHY (Seine)

Téléphone : MARCADET 06-76 et 15-71



LES CONSEILS DU D^r MÉTAL

Alimentez v^{os} récepteurs **DIRECTEMENT**
sur le secteur d'éclairage en utilisant
la lampe amplificatrice et détectrice

MÉTAL-SECTEUR B. W. 1010

à cathode chauffée indirectement

La pureté et l'intensité de vos réceptions
en seront augmentées.

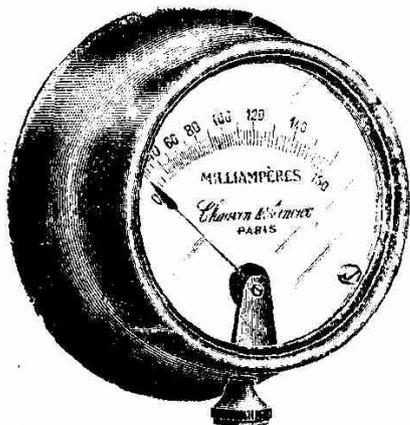
Notre service technique
est à votre disposition
pour vous fournir sur l'uti-
lisation de cette lampe
tous les renseignements
dont vous pourriez avoir
besoin.



41
rue la Boétie
PARIS

RADIO

Référez-vous **TOUJOURS** de notre Publicité

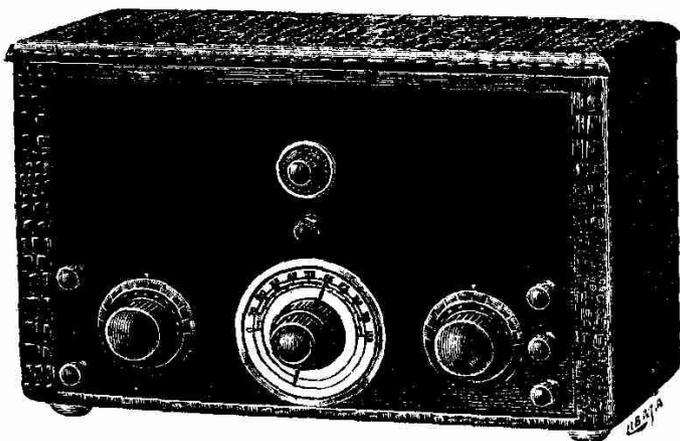


Chauvin & Arnoux

186-188. Rue Championnet
 Téléph.: Marcadet 05.42 - Télégr.: Elecmesur-Paris

Tous Appareils de Mesures Electriques

Milliampèremètre-Voltmètre **UNIVERSEL** pour T.S.F. - Tous Ampèremètres, Voltmètres et Milliampèremètres T.S.F. - Ponts de Sauty pour l'étalonnage des capacités. - « Pont d'Anderson » pour l'étalonnage des résistances, selfs, capacités. - Ohmmètres 200 mégohms pour l'étalonnage des résistances T.S.F., etc.



NOUVEAUTÉS 1929

LE NOUVEAU

Modulateur

6 LAMPES

(Système **LEMOUZY**) permet sur cadre la réception en puissant haut-parleur des stations européennes.

Prix nu (licence comprise) Frs

700

(Bobine oscillatrice P. O. se fixant une fois pour toutes à l'intérieur du poste Frs

50

GARANTIES - Remboursement, en cas de non satisfaction après un essai de 10 jours.

Agents compétent demandés partout

NOTICE 68 sur Demande à

LEMOUZY 121, Boul. Saint-Michel, PARIS

Les Nouveaux Rhéostats et Potentiomètres REXOR

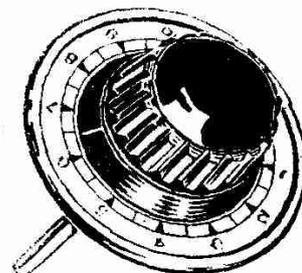
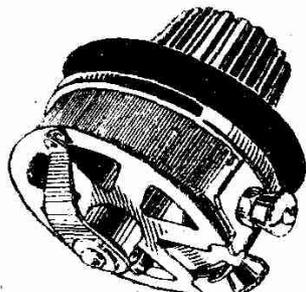
SANS FROTTEUR
 (Brevetés tous Pays)

Suppriment Coupures et Crachements
 Assurent un Contact parfait

LA PLUS BELLE PRÉSENTATION
LE MEILLEUR FONCTIONNEMENT

Toute une gamme de cadrans : alu-
 minium, celluloïd blanc et noir,
 enjoliveur nickelé, etc.

Catalogue R2 franco



GIRESS, 40, Boul. Jean-Jaurès, CLICHY Tél.: MARCADET 37-81

Référez-vous **TOUJOURS** de notre Publicité

FAVIERNIER
Condensateurs
FAVIERNIER

C. V. 05/1000 démultiplié
à Cadran Vernier

pour **61.25**

en vente partout

Tarif N° 4 Gratuit sur Demande

Gros exclusif : 71^{er}, rue François-Arago, MONTREUIL (Seine)

LA COMBINAISON IDÉALE



*fonctionnant
entièrement
sur courant
alternatif*

LE POSTE DE T.S.F. COMPLET
L'APPAREIL DE TENSION
ANODIQUE
LE HAUT-PARLEUR

PHILIPS

LA BROCHURE
MESURE des FRÉQUENCES

de MM.

BEDAOU & de MARE

EST PARUE

DEMANDEZ-LA

PRIX : 3 fr. 50

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

A NOS LECTEURS

Répondant aux nombreuses demandes qui lui sont adressées

" LA T. S. F. MODERNE "

vient de créer un

Service de Librairie

pour les ouvrages les mieux documentés en matière de

T. S. F. et d'ÉLECTRICITÉ

Nous en donnons ci-après la première Liste

Nos Abonnés bénéficieront d'une réduction de 10% sur les éditions de la T.S.F. MODERNE et de l'expédition franco de port pour tous les autres ouvrages, sur envoi de leur bande d'abonnement.

Pour les non-abonnés, il sera perçu pour l'envoi par la poste, une majoration de :

0 fr. 50 pour tous les ouvrages jusqu'à 5 fr.

0 fr. 75 au-dessus de 5 fr. jusqu'à 20 fr.

1 fr. au-dessus de 20 fr.

Le Superhétérodyne... par L. Chrétien T.S.F.M.	5.00	Eléments d'Électricité.. par Ch. Fabry	9.00
Comment recevoir les petites λ. T.S.F.M.	2.50	Les Courants alternatifs par P. Sève	9.00
L'Émission d'Amateur. par J. Laborie T.S.F.M.	5.00	Le Magnétisme..... par P. Weiss	9.00
Les Collecteurs d'ondes par P. Delonde	10.00	Les Mesures électriques par J. Granier	9.00
Mon Poste de T. S. F. par J. Roussel	12.50	Aide-Mémoire formu- laire de la T.S.F....	32.00
Schéma de Cablage du Monolampe Reflex T.S.F.M.	3.00	par E. Pacoret	
Les Récepteurs Radio- phoniques du Hôme	12.50	Les Ondes électriques courtes.....	30.00
Télégraphie et Télépho- nie sans Fil.....	9.00	par E. Mesny	
par C. Gutton		La lampe à 3 électrodes par C. Gutton	25.00
		etc...	

Demander à nos Bureaux la Notice spéciale

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

M. Henry BORDEAUX

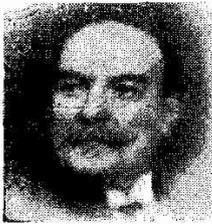
M. Joseph BEDIER

M. HENRI-ROBERT

M. Paul VALERY

M. Pol NEVEUX

M. Fortunat STROWSKI



M. Jacques BAINVILLE



M. Léon BÉRARD



M. André CHAUMEIX

Un Beau Cadeau et très Chic à faire à vos Amis

UN BON LIVRE chaque
mois par Abonnement
EN BELLE ÉDITION
choisi parmi toutes les
Nouveautés à paraître



M. Paul LYAUTEY



M. H. MASSIS

chez TOUS LES ÉDITEURS FRANÇAIS
par **LE COMITÉ SEQUANA**



M. André MAUROIS

L'Ouvrage est édité sur papier — Véritable chiffon de Corvol l'Orgueilleux — filigrané. Il est expédié le jour même de la parution et parvient à domicile comme un Magazine ou une Revue. Les abonnements sont payables à la souscription pour un an ou chaque mois contre remboursement.

TARIFS	À la souscription pour 1 an. 12 vol.		Chaque Mois Contre Remboursement		
	France et Colonies	Etranger	France et Colonies	Etranger	
Tous frais d'expédition et d'envoi compris					
Pour les Etats-Unis					
Demandez nos Tarifs à SEQUANA inc. 11, Beaconst. Boston, Mass. et pour le Canada à la Librairie Déarn, 1247, Rue Saint-Denis, Montréal.	Brochés.	195	250	18	25
	Reliés Modèle I	264	350	24	32
	» » II	384	480	34	43
	» » III	630	730	55	65

RENSEIGNEMENTS ET SOUSCRIPTION A SEQUANA, 10, Rue Jean du Bellay, PARIS

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité.

Du meilleur marché...

SICRA-JUNIOR
au
plus somptueux..

SICRA-VII Meuble

Demandez les Notices

L'usine de la SICRA est la plus importante usine européenne pour la construction du matériel amateur de T. S. F.

Récepteurs normaux :

de montage perfectionné et de construction très soignée

SICRA-Junior, à 4 lampes, sur antenne, montage neutrodyne à bigrille. Prix : fr.

SICRA-Senor, à 6 lampes, sur cadre, montage à changement de fréquence par bigrille. Prix : fr.
Cadre. Prix : fr.

..

Récepteurs de luxe :

les plus beaux appareils réalisés à ce jour.

SICRA-IV, à 4 lampes, sur antenne, montage neutrodyne à bigrille. Prix : fr.

SICRA-VII, à 7 lampes, sur cadre, montage à changement de fréquence par bigrille, avec moyenne-fréquence neutrodynée. Prix avec cadre : fr.

SICRA-VII Meuble, à 7 lampes, sur cadre. Prix avec tous accessoires : fr.

..

Récepteurs portatifs :

réunissant le maximum de commodités à une présentation luxueuse.

SICRA-Valise, à 6 lampes, sur cadre, montage à changement de fréquence par bigrille. Prix avec tous accessoires : fr.

..

Pièces détachées :

Série variée, de construction exceptionnellement soignée.

**SOCIÉTÉ INDÉPENDANTE
DE CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES
POUR AMATEURS**

78 et 80, Route de Châtillon à Malakoff (Seine)
Capital : 3.500.000 francs

Teleph. : Vaug. 32.92 C. Ch. Post. : Paris 1154-94
(3 lignes) R. C. Seine : 226-176 B.

Agents Demandés