

OCTOBRE 1929



LA

T.S.F.

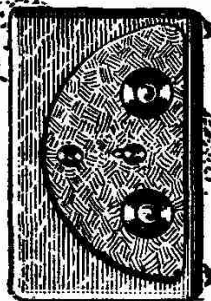
MODERNE

REVUE MENSUELLE
9^e ANNÉE
N° 111

LE NUMÉRO :

France. . .	3 fr. 75
Etranger. {	4 fr. 50
	5 fr.

TSF



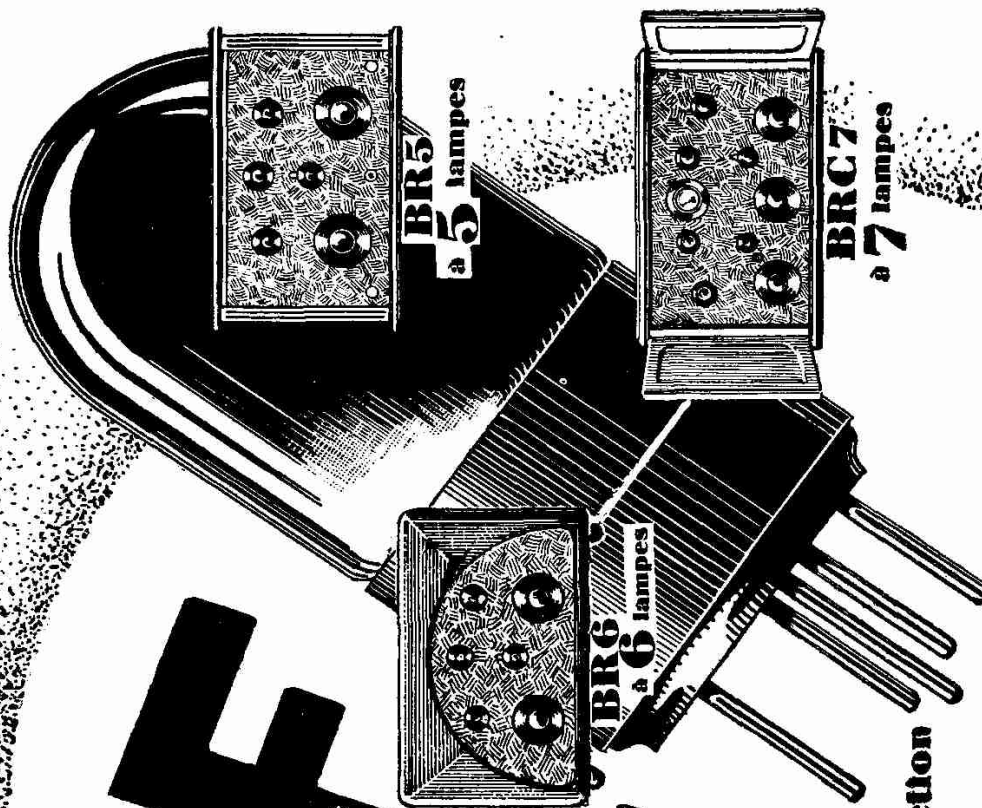
Phonomodule

à 6 lampes

700 frs

C'est un récepteur de T.S.F. pouvant être utilisé pour l'amplification électrique des disques de phonographe.

Notice 153
franco



**Les postes
BR 5, BR 6 et BRC 7
comportent les fameuses**

**BIGRILLES
ROUGES JM**

**qui procurent le
maximum
d'amplification, de sélection
et de pureté**

Représentants
accrédités dans
toutes les régions

DUCRETET

89^A Bd HAUSSMANN • PARIS (8^e)

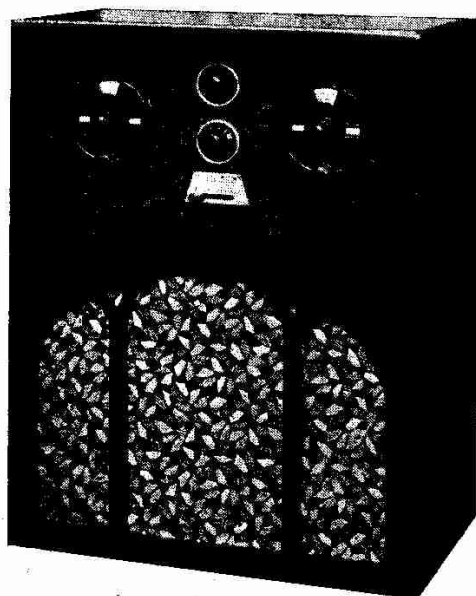
Réérez-vous TOUJOURS de notre Publicité

TÉLÉPHONE
AUTEUIL
82.60 & 82.61

C.A.R.A.C.

40, Rue La Fontaine
— PARIS-16^e —

CH. POST.
PARIS
1012.67



Strobodyne Portatif

six lampes dont une BF tri grille

Montage avec Coupleur H. F. S.

Dimensions : 465 × 360 × 205

Poids : 16 k. 300

PRIX COMPLET en ordre de Marche

3400 FRS

HOUSSE POUR LE TRANSPORT

150 FRS

STROBODYNES DE 5 A 8 LAMPES

en Chassis, Coffrets et Meubles de tous Styles

— POSTES —

alimentés par accumulateur ou directement sur le secteur : 4 et 120 volts

AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE

PICK-UP — CINÉMA

CATALOGUE FRANCO

SALON DE LA T. S. F. PARIS -- Stand N° 0000



Agent pour le Sud-Est : M. THIÉBAULT, 30, Rue Servient -- LYON

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité



ILS NE FERONT PLUS LA DÉPENSE D'ACHETER DES PILES

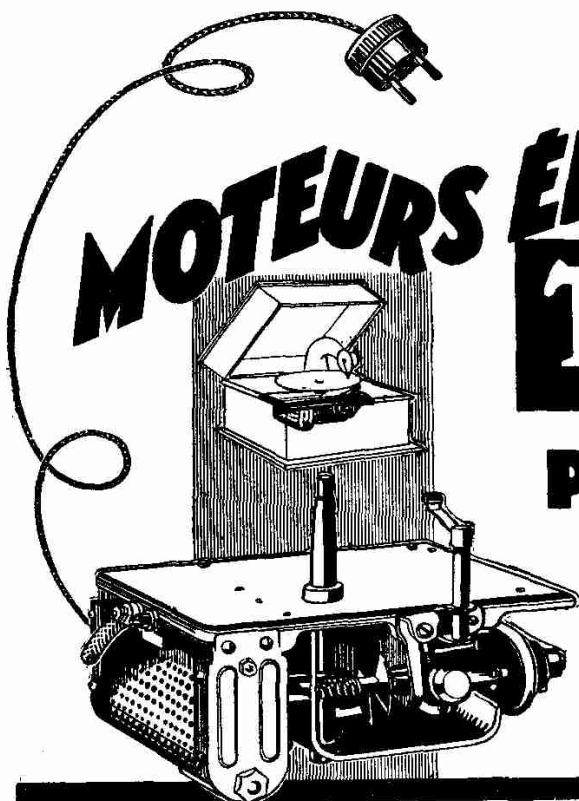
M. Charles VINCENT, 46, Quai Sadi-Carnot, à Meaux.
M. TERSEN, 42, Rue des Ecoles, à Aubervilliers.
M. LEFOL, 1, Rue du Chef Saint-Jean, à Chatou.
M. Marcel LEVY, possesseur d'un superhétérodyne à 5 lampes,
Ing. E.S.E., 26, Rue des Tournelles, à Versailles.

qui, tous, les ont remplacées par les dispositifs FERRIX Tension-Plaque

Envoi gratuit de la Notice E contre enveloppe timbrée

Société FERRIX - VALROSE - NICE

Étienne LEFÉBURE, 64, Rue Saint-André-des-Arts, PARIS-6^e



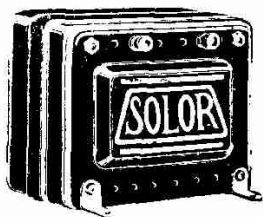
MOTEURS ÉLECTRIQUES THORENS

POUR PHONOGRAPHS

Ce moteur, de parfaite construction technique, est d'une grande régularité, insensible aux fluctuations du courant, silencieux et robuste. Marchant sur tous les courants (alternatifs et continus), il peut se monter très facilement dans n'importe quel phonographe. Hauteur maxim. : 10 cm.

En vente chez les Electriciens,
Maisons de Phonographes et de T. S. F.
AGENCE GÉNÉRALE

ETS HENRI DIEDRICHS, 13, RUE BLEUE, PARIS



C'EST LA CONSTRUCTION SOLOR
qui a été choisie par l'inventeur pour les montages
basse-fréquence par impédance (Système Imbert).

C'EST LA CONSTRUCTION SOLOR
qui a été choisie par l'inventeur pour la
construction PLOXYD

C'EST LA CONSTRUCTION SOLOR
qui a été choisie par le constructeur de la valve V.20 à oxyde d'aluminium

Envoi gratuit des notices SOLOR - REVUE (supplément de Verrix-Revue)
contre enveloppe timbrée.

Établissements LEFÉBURE, 64, Rue Saint-André-des-Arts, PARIS-6^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. — L. G. VEYSSIÈRE.

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 numero
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.

T.S.F.
*Lesquels
dois je commander?*



Le Catalogue

Estampille



de garantie

VOUS GUIDE DANS LE CHOIX DE
VOS ACCESSOIRES & POSTES COMPLETS

— Demandez-le —

AU PIGEON VOYAGEUR

GEORGES DUBOIS

211, Boul. St-Germain, PARIS-VII^e

ou au SALON de la T. S. F., Stand 32, Balcon E

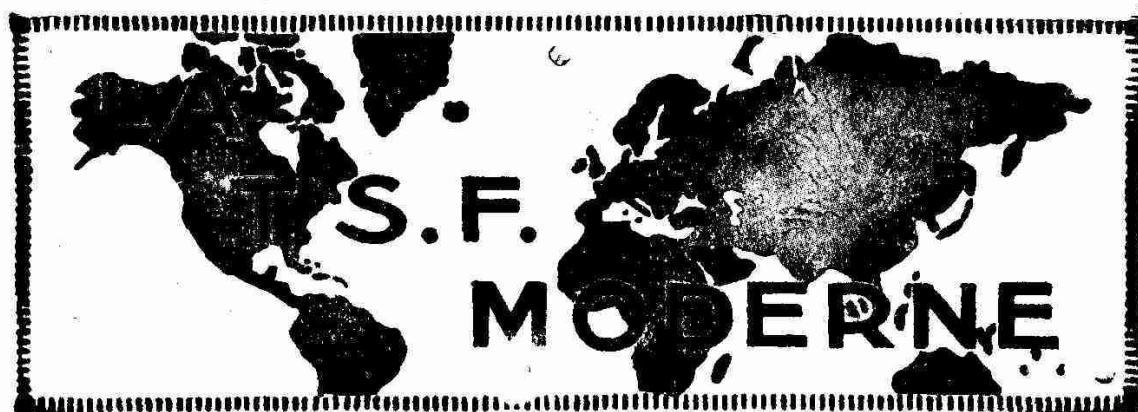
Vente en Gros :

Salon d'Auditions :

5 et 7, Rue Paul-Louis Courier — 1, Passage de la Visitation

PARIS - VII^e

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité.



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ

9, Rue Castex — PARIS-4^e

NUMÉRO 111

OCTOBRE 1929

SOMMAIRE

LES DISPOSITIFS D'ACCORD
A COMMANDE UNIQUE OU SIMULTANÉE
(UN FAIT NOUVEAU)

L. G. VEYSSIÈRE

L'ORCHESTRE SANS MUSICIENS

Un Amplificateur de Puissance pour Phonographes ou T. S. F.

L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

ÉMISSION AVEC CONTRÔLE PAR CRISTAL DE QUARTZ
TAILLE DU CRISTAL

P. BLANCHON

L'ALIMENTATION DES TUBES A TROIS ÉLECTRODES
ET LEUR INFLUENCE

SUR LES PROPRIÉTÉS D'UN RÉCEPTEUR

R. PÉGY

L'AMPLIFICATION BASSE FRÉQUENCE A TRANSFORMATEUR
CONCOURS ORGANISÉ PAR LA MAISON DE L'ESPÉRANTO

HORAIRE DES TRANSMISSIONS

ONDES COURTES

DANS LES REVUES ÉTRANGÈRES



Il faut
aux lampes modernes
des bobinages modernes

Adoptez les toroïdes
RINGLIKE

Salon de la T.S.F. Balcon Z Stand 93

RINGLIKE - 25, Rue de la Duée - PARIS (XX^e)

Telephone : SÉGUR 73.44
R. C. Seine 22.262
Modèle G. C.



de 10 à 550 mètres

LA PRÉCISION ELECTRIQUE

(Anciens Etablissements HORVY)

10, Rue Crocé-Spinelli. PARIS-14^e

Fournisseur des Gouvernements français et étrangers

Ondemètres munis de la méthode de zéro, système
H. Armagnat brevetée S. G. D. G.)

Ondemètres à selfs inductances interchangeables
(type G de 100 à 5000 m. et type GC de 10 à 550 m.)

Ondemètre à combinateur MICRONDO
(8 à 200 mètres)

Ondemètres à variomètre CONTROLLO
(100 à 1200 m., 200 à 2600 m. et 200 à 5000 m.)

CAPACIMÈTRES DE PRÉCISION

Condensateurs de mesure

Condensateurs variables à air pour réception

Condensateurs variables à air pour haute tension

PIÈCES DÉTACHÉES

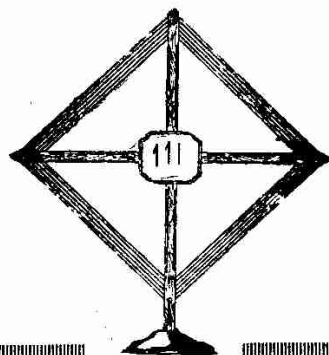
Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

LA

Octobre 1929

N° 111

T.S.F.



Moderne

10^e Année

LES DISPOSITIFS D'ACCORD à commande unique ou simultanée (UN FAIT NOUVEAU)

Avant d'examiner la façon nouvelle dont se pose le problème de la commande unique des récepteurs, d'après les récents progrès de la Radiotechnique, nous allons étudier la question dans son ensemble et sous ses aspects les plus divers.

Que d'efforts n'a-t-on pas déployés pour la simplification des réglages des récepteurs de T.S.F. ! Chercheurs et constructeurs ont rivalisé d'ingéniosité !

La solution idéale serait évidemment de pouvoir, uniquement par la rotation d'un seul organe de commande, faire défiler les postes émetteurs, tout comme la pression légère exercée sur l'accélérateur de votre voiture provoque le défilé du paysage.

Ce serait le délice des profanes. L'on passerait de Rome à Londres ou de Madrid à Berlin avec la même facilité qu'en feuilletant un album de cartes postales, mais dans le domaine des ondes bien entendu.

Des postes semblables existent mais leur simplicité est loin de correspondre à la perfection et en réalité la retouche individuelle des organes d'accords est toujours nécessaire.

Que de « bluff » et de « battage » autour de vagues systèmes pour commande unique, souvent de manœuvre plus compliquée que celle de dispositifs d'accord séparés ! Que de perfectionnements insignifiants lancés à coups de trompette ! N'a-t-on pas vu des constructeurs cataloguer audacieusement comme poste à commande unique une détectrice ordinaire ! Pourquoi ne pas intituler aussi poste à réglage unique une galène avec une bobine à un *seul* curseur ?

On a également joué sur les mots. On a intitulé *commande unique* un dispositif unique de commande à plusieurs degrés de liberté ! Par exemple on a préconisé d'effectuer successivement l'accord de plusieurs condensateurs variables par un seul bouton de réglage pouvant être embrayé à volonté avec chacun des condensateurs. Les mouvements de rotation et de translation d'organes de commande ont été astucieusement utilisés pour le besoin de la cause. De tels procédés se retournent très vite contre ceux qui les emploient. En fait, actuellement, les constructeurs qui font étalages de tels systèmes sont très rares. L'excentricité ne peut provoquer tout au plus qu'une curiosité passagère.

Est-ce à dire cependant que la question soit dénuée d'intérêt ou absolument irréalisable ? Non pas. Mais le progrès marche à pas lents et progresse souvent par des sentiers divergeants. Un problème technique abordé d'une certaine façon, logique d'ailleurs, paraît insoluble pendant de longues années. Puis, que dans un autre domaine, un certain perfectionnement soit réalisé, et tout de suite la solution du premier problème devient aisée, évidente même. Tel est le cas du rôle joué par la lampe à écran de grille dont nous parlerons longuement dans la suite.

Il y a quelques années les revues de T.S.F. ont entretenu consciencieusement leurs lecteurs des progrès réalisés dans la voie de la commande unique des récepteurs. Puis la question a cessé d'être à l'ordre du jour. A vrai dire on n'avait pas trouvé de solutions suffisamment simples pour être pratiques. Des dispositifs théoriquement parfaits étaient d'une application très délicate.

COMMENT SE POSE LE PROBLÈME ?

D'abord, si commande simultanée et commande unique sont à peu près synonymes, l'un pouvant s'appliquer à une partie seulement du récepteur, l'autre s'appliquant à la totalité des organes d'accord, il ne faut pas confondre ces systèmes avec les dispositifs de réglage automatique entièrement différents.

L'automatisme d'un récepteur ne résulte pas à proprement parler de dispositifs particuliers. Il correspond plutôt à une méthode de réglage préalable. Un récepteur dont tous les organes variables sont étalonnés en longueurs d'ondes ou en fréquences est un récepteur automatique puisqu'il suffit de placer les index sur un repère donné pour entendre l'émission correspondante. On se rend compte ainsi de la différence totale entre l'automatisme et la commande simultanée ou unique d'un récepteur.

RÉALISATION DE PRINCIPE DE LA COMMANDE SIMULTANÉE.

Elle consiste à commander simultanément à partir d'un seul bouton de réglage les différents condensateurs d'accord d'un poste à résonance ou le condensateur d'accord et le condensateur d'hétérodyne d'un poste à changement de fréquence.

RÉALISATION PRATIQUE DE LA COMMANDE SIMULTANÉE DES ROTORS DE DEUX OU PLUSIEURS CONDENSATEURS.

Généralement les rotors sont solidaires les uns des autres par leur axe A qui est commun. Les staturs sont alors montés sur un bâti isolant unique B. La manœuvre de l'axe des rotors provoque la variation simultanée des capacités de chaque condensateur fig. 1.

Si l'on veut commander simultanément la rotation de deux ou plusieurs condensateurs dont les axes ne sont pas dans le même plan, la solution est plus difficile. On peut, par exemple, équiper l'axe de chaque rotor avec des tiges T fig. 2.

Ces tiges sont rendues solidaires à leurs extrémités par une tige transversale T', fixée sur les tiges T par une articulation

(tige filetée avec écran non vissée à fond). La rotation de l'un des axes A, provoque la rotation de l'autre axe. Cependant la rotation simultanée s'effectue d'autant plus difficilement que l'angle formé par les tiges T avec la tige T' est plus petit.

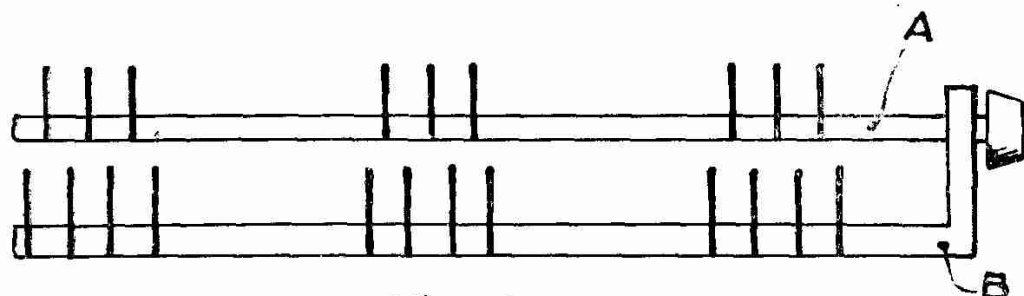


Fig. 1

Pour un angle nul, la transmission de rotation ne s'effectue plus du tout. L'efficacité de l'effort de rotation de l'ensemble des condensateurs est augmentée par l'emploi de deux autres leviers perpendiculaires aux premiers fig. 3. Ainsi lorsque la transmission de l'effort est nulle pour deux leviers, elle est maximum pour les deux autres.

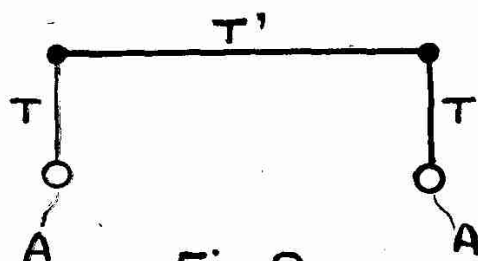


Fig. 2

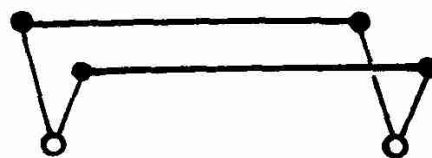


Fig. 3

ACCORD SIMULTANÉ DES ÉTAGES D'UN POSTE A RÉSONANCE.

Les divers étages comportent généralement un circuit accordé par un condensateur variable. Les selfs utilisées étant de valeur égale et les condensateurs d'accord ayant une même loi de variation, on peut commander les rotors de ceux-ci à partir d'un bouton unique. La loi de variation des condensateurs peut être quelconque mais doit être la même pour tous ceux utilisés dans un même récepteur.

ACCORD SIMULTANÉ DES POSTES A CHANGEMENT DE FRÉQUENCE.

On connaît le principe de ce genre de récepteur : on fait interférer l'onde incidente avec une oscillation locale et la résultante de la composition de ces deux oscillations donne naissance à une onde de fréquence égale à la différence de fréquence des composantes. Cette fréquence de conversion est fixe quelle que soit la fréquence incidente. On modifie la fréquence de l'oscillateur local pour que l'on ait constamment :

$$F_1 \text{ (fréquence incidente)} - F_2 \text{ (fréquence locale)} = \\ F_r \text{ (fréquence résultante)}$$

Si l'on veut commander simultanément le condensateur d'accord et le condensateur d'hétérodyne d'un poste à changement de fréquence, il est nécessaire qu'une même rotation de ces deux organes produise une variation de fréquence identique des deux circuits, cela afin de maintenir constante la différence des fréquences locales et incidentes. On ne peut obtenir une telle variation de la fréquence d'un circuit oscillant avec des condensateurs linéaires de capacité ou de longueur d'onde. Il est nécessaire d'employer des condensateurs dits à fréquence rectiligne dans lesquels la fréquence du circuit oscillant est directement proportionnel à la graduation du cadran du condensateur. Examinons la formule bien connue donnant la longueur d'onde en fonction de la self et de la capacité du circuit oscillant :

$$(1) \quad \lambda = 2\pi \sqrt{LC}$$

On sait également que l'on a par définition :

$$\lambda = \frac{V}{F}$$

puisque V est la vitesse de propagation des oscillations considérées et F le nombre d'oscillations complètes par seconde ; la longueur d'onde d'une oscillation c'est-à-dire la longueur qu'elle occupe dans l'espace est donc bien égal au quotient de $\frac{V}{F}$

On a donc aussi

$$F = \frac{V}{\lambda}$$

ou en remplaçant λ par sa valeur (1) :

$$(2) \quad F = \frac{V}{2\pi \sqrt{LC}}$$

Dans le cas qui nous occupe, les quantités V , 2π et L sont des constantes. En posant

$$\frac{V}{2\pi \sqrt{L}} = K$$

on a (2) :

$$(3) \quad F = K \times \frac{1}{\sqrt{C}}$$

Puisque la fréquence varie linéairement avec la graduation du condensateur, on doit donc avoir nécessairement :

$$(4) \quad F = k \theta$$

k étant une constante et θ l'angle de rotation du condensateur.

En égalant (3) et (4) on a :

$$F = K \times \frac{1}{\sqrt{C}} = k \theta$$

d'où

$$K \times \frac{1}{\sqrt{C}} = k \theta$$

ou

$$K^2 \times \frac{1}{C} = K^2 \theta^2$$

ou encore

$$C = \frac{K^2}{k^2} \times \frac{1}{\theta^2}$$

Pour que l'on puisse commander simultanément les condensateurs d'accord et d'hétérodyne d'un poste à changement de fréquence, il faut donc que la capacité des condensateurs utilisés varie proportionnellement à l'inverse du carré de l'angle de rotation des rotors. Bien entendu cette loi de variation s'entend de la capacité maxima à la capacité minima.

DIFFICULTÉS PRATIQUES.

Parmi les solutions proposées certaines sont théoriquement parfaites. Nous les examinerons dans la suite.

Tout d'abord, nous allons signaler les difficultés pratiques qui constituent les plus sérieux obstacles.

Il est difficile d'obtenir des condensateurs ayant rigoureusement la même loi variation de la capacité. Le parallélisme ne peut dépasser mécaniquement une certaine précision. Les paliers peuvent prendre ultérieurement un certain jeu qui détruit la précision obtenue lors de la construction. Les mêmes difficultés se présentent pour obtenir les bobines de self des circuits oscillants. Elles ont toujours des différences, légères peut-être, mais non nulles, soit de la self inductance, soit de la capacité répartie. Ces différences peuvent provenir des diamètres inégaux des fils employés pour le bobinage, de l'épaisseur variable de la gaine, en soie ou en coton, entourant le fil métallique, etc. Enfin les mandrins également ne sont jamais identiques.

En admettant même que nous ayons obtenu des circuits oscillants variables dont les condensateurs d'accord pourraient être commandés efficacement par un seul bouton, nous ne serions pas au bout de nos peines. On peut même dire que les difficultés mécaniques ne sont pas les plus insurmontables.

Les circuits oscillants, sauf le circuit d'entrée, sont branchés d'une part dans le circuit de grille d'un tube et comportent directement ou indirectement par l'intermédiaire d'un circuit primaire une impédance shunt constituée par la résistance intérieure du tube amont fig. 4 ou fig. 5. Cette résistance ρ varie selon un grand nombre de facteurs qui sont eux-mêmes rarement constants dans un récepteur donné ; ρ varie donc de valeur :

- suivant la tension appliquée sur la plaque ;
- suivant la tension de chauffage ;
- suivant le type de lampe utilisé ;
- suivant l'état du filament de la lampe.

Ce même circuit comporte également en parallèle l'impédance de l'espace filament - grille ρ' . Cette impédance est plus constante et généralement très forte 200.000 ohms. Sa valeur n'est

modifiée que si les oscillations appliquées entre grille et filament sont d'amplitudes assez élevées.

Son effet est surtout appréciable dans les derniers étages d'amplification à haute fréquence. Dans tous les cas, une variation des résistances intérieures ρ ou ρ' de la lampe, entraîne toujours une modification de la longueur d'onde du circuit oscil-

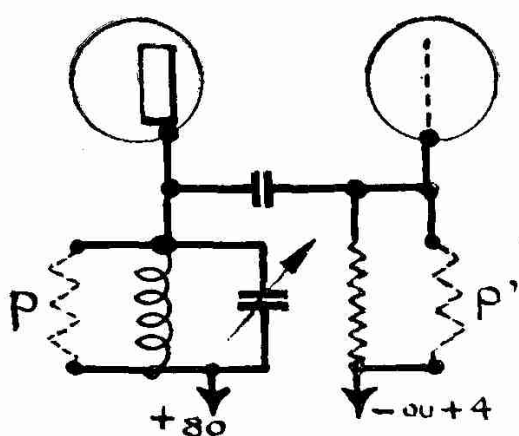


Fig. 4

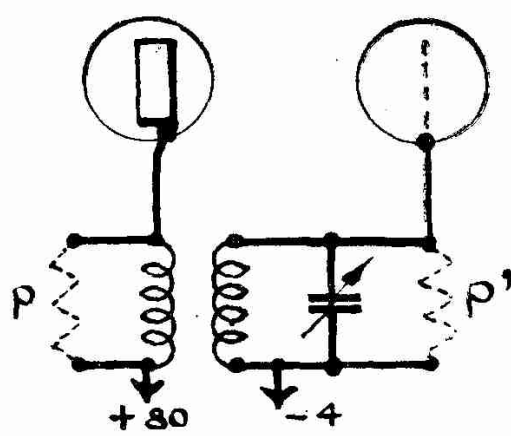


Fig. 5

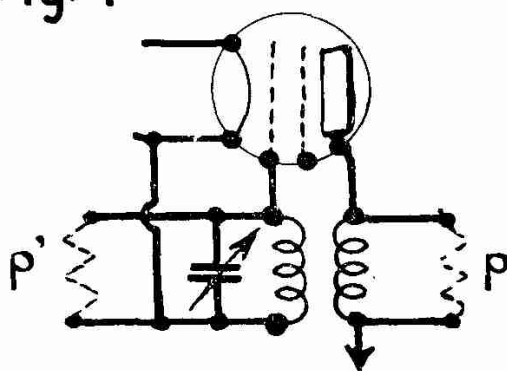


Fig. 6

lant correspondant. Ainsi une commande simultanée des condensateurs d'accord d'un poste récepteur peut devenir inopérante si l'on change une lampe, ou si la tension plaque baisse au-dessous d'une certaine valeur, etc., etc. On peut s'en rendre compte directement en modifiant les valeurs des tensions d'alimentation des tubes amplificateurs. Immédiatement l'accord des étages à haute fréquence est modifié.

Cela est d'autant plus préjudiciable à la mise au point d'une telle commande que le circuit d'entrée a généralement une longueur d'onde à peu près indépendante des sources d'alimentation. Dans ces conditions on ne peut espérer une concordance quelconque dans la variation accidentelle de la longueur d'onde des divers circuits du récepteur. Cela complique étrangement la mise au point du système.

D'autres difficultés viennent encore s'ajouter à celles que nous venons d'énumérer. Par exemple si une lampe est mise hors d'usage on effectue son remplacement mais les capacités entre électrodes ne sont jamais identiques. Ces légères différences n'ont pas grande importance lorsqu'on emploie de fortes capacités, mais leur effet, sur la longueur d'onde, s'accroît en même temps que la capacité d'accord diminue et devient maximum pour la résiduelle du condensateur variable.

Souvent pour améliorer l'audition d'une émission on est obligé de désaccorder un ou plusieurs circuits. Cela est encore un obstacle à la commande unique. On utilise ces désaccords des circuits, notamment dans le cas de brouillages intenses ou pour diminuer les parasites naturels ou industriels dans la réception des postes locaux ou encore quelquefois pour augmenter la pureté de l'audition. La commande unique intégrale supprimerait donc ces avantages et il en résulterait une diminution des possibilités et de la souplesse du récepteur.

La commande simultanée des récepteurs à changements de fréquence présente des difficultés encore plus ardues que celles que l'on rencontre pour la commande simultanée des postes à résonance. Cela peut paraître paradoxal puisque les organes variables se réduisent généralement à deux : le condensateur du cadre et le condensateur d'hétérodyne. Mais il ne faut pas oublier que ces postes sont très sélectifs. Et bien que la sélectivité provienne surtout de l'amplificateur de moyenne fréquence dont la longueur d'onde est invariable, cette sélectivité se traduit néanmoins par un resserrement de la plage d'audition sur les cadrans de repérage des condensateurs variables, notamment sur celui d'hétérodyne qui détermine uniquement la longueur d'onde intermédiaire. Les réglages sont donc très pointus. La commande simultanée des deux organes d'accord en est rendue d'autant plus délicate.

L'influence de la résistance intérieure ρ de la lampe d'hétérodyne et l'impédance ρ' du circuit de la grille de commande des oscillations peuvent avoir une action cumulative sur les variations de la longueur d'onde de l'oscillateur local fig. 6. Or dans un tube en état oscillatoire le circuit de grille a une impédance très diminuée. ρ' peut facilement passer de la valeur de 200.000 ohms à une valeur proche de 20 ou 25.000 ohms. Dans ces conditions la moindre variation de la tension plaque ou de la tension de chauffage peut faire disparaître ou tout au moins affaiblir sérieusement l'intensité d'une audition.

LES DIVERSES SOLUTIONS DE LA COMMANDE UNIQUE DES RÉCEPTEURS.

Solutions partielles.

Ces solutions comportent une commande simultanée pour la recherche des postes et pour les réglages grossiers et permettent une commande individuelle séparée pour chaque organe d'accord pour les réglages précis.

Il est évident que c'est peut être encore actuellement les meilleurs systèmes car ils facilitent énormément la recherche des postes par des personnes inexpérimentées. En plus elles conservent au récepteur les qualités et la souplesse d'un poste à commandes séparées. Les perfectionnements ou divers modes de réalisation de cette méthode portent en général sur la façon de réaliser la commande simultanée des condensateurs variables tout en permettant un réglage individuel et indépendant de ces organes dans une limite convenable.

Le plus ancien dispositif de ce genre comportait une liaison rigide entre les rotors des condensateurs. Aux bornes de chaque condensateur était connecté en parallèle un vernier ou condensateur plus petit faisant partie intégrante ou non du condensateur principal et en tout cas à réglage indépendant. L'influence du vernier sur la longueur d'onde du circuit oscillant diminuait avec la valeur de la capacité du condensateur principal. Généralement elle était insignifiante pour la capacité maximum de celui-ci et

elle annulait complètement l'efficacité de la commande simultanée pour les résiduelles des condensateurs. Ou bien il était nécessaire, pour procéder à la recherche d'un poste, de placer préalablement les verniers sur une graduation fixe, par exemple la graduation médiane, pour pouvoir effectuer ultérieurement un décalage du vernier dans le sens de la capacité croissante ou décroissante.

Une solution plus élégante consiste à commander de la même manière les rotors des condensateurs et à utiliser une certaine liberté de mouvement laissée, aux statos permettant un décalage convenable, dans un sens quelconque, par des moyens appropriés. Les fig. 7 et 8 donnent schématiquement une réalisation intéressante dans ce sens. Les rotors sont commandés simultanément et les statos peuvent être déplacés d'un certain angle autour de leur axe de rotation A au moyen d'un pignon D et d'une roue dentée ou à friction R.

Il est bien évident que ces systèmes s'accommodent d'un appareillage et d'une mise au point de moyenne précision puisqu'il suffit lorsqu'on tourne l'axe de commande simultanée, d'entendre même faiblement l'émission recherchée. Ensuite on procède au réglage précis de l'appareil au moyen des dispositifs d'accord individuels.

D'autres dispositifs se rattachant à ceux que nous venons de décrire ont encore été imaginés.

Solutions totales.

Elles résolvent complètement le problème de l'accord rigoureux des récepteurs à partir d'un organe unique de commande et ayant bien entendu un seul degré de liberté puisque nous ne désirons point jouer sur les mots comme certains auteurs de réclames trop alléchantes.

Notons tout d'abord que l'on ne peut ou que l'on n'a pas pu jusqu'ici résoudre directement et totalement le problème de la commande unique des récepteurs cela par suite des difficultés que nous avons déjà énumérées. On a donc été obligé d'utiliser des solutions indirectes. Nous avons déjà indiqué dans la T. S. F. Moderne sous le titre : « Une solution mécanique totale du problème de la commande unique des récepteurs », un dispositif

résolvant complètement comme l'indique le titre ci-dessus cette importante question pour les récepteurs de T. S. F. Le dispositif préconisé utilise un condensateur de « battement » pour compenser à chaque instant les inégalités de la valeur de la longueur d'onde de deux circuits oscillants à organes variables jumelés. Ce condensateur de battement est réalisé sous la forme d'une ou

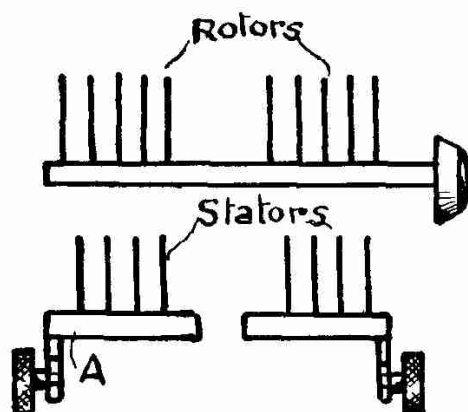


Fig. 7

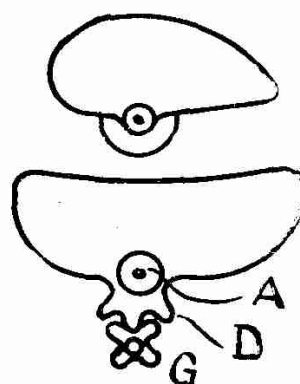


Fig. 8

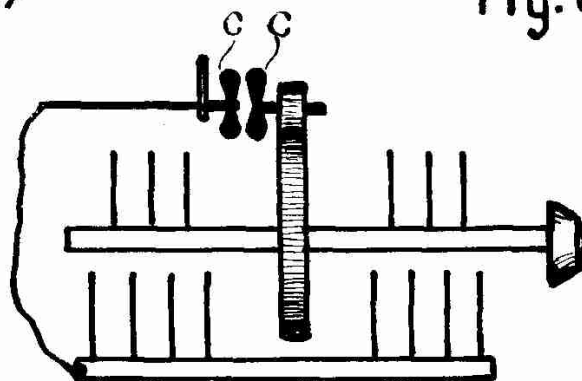


Fig 9

plusieurs lames de condensateur entraînée dans un mouvement rapide de va-et-vient au moyen d'un excentrique mis automatiquement en rotation à grande vitesse lors de l'entraînement de l'axe unique de commande. Une deuxième solution que nous avons prévue également permet une réalisation plus facile pour un amateur. Elle consiste à provoquer par l'intermédiaire de l'axe ou du bouton unique de commande la rotation d'un condensateur

auxiliaire CC connecté et parallèle sur l'un des condensateurs principaux. La capacité de ce condensateur variant à grande vitesse réalise automatiquement la manœuvre d'un opérateur qui entraîne lentement un condensateur d'une main et de l'autre entraîne d'un mouvement parallèle un deuxième condensateur en superposant à son mouvement de translation de petits mouvements rapides de part et d'autre de la position moyenne d'accord du condensateur. La capacité du condensateur CC tantôt s'ajoute et tantôt se retranche de la capacité du condensateur principal. Cette solution est parfaite théoriquement. Pratiquement le condensateur d'appoint doit être entraîné à une vitesse assez élevée.

Tel a donc été, jusqu'à ces derniers temps, l'état du problème de la commande unique des récepteurs.

UN FAIT NOUVEAU

C'est l'apparition sur le marché des lampes à très forte résistance du circuit plaque.

En effet, nous avons vu que ce qui rendait à peu près impossible une réalisation mécanique de la commande unique des récepteurs, c'était surtout la variation de la résistance intérieure des lampes en fonction des variations de la tension d'alimentation. Deux circuits oscillants ayant même loi de variation de leur longueur d'onde en fonction de la graduation de leurs condensateurs d'accord ne se maintenaient pas en synchronisme si on les branchait, l'un dans le circuit de grille d'entrée d'un amplificateur, l'autre dans un circuit à haute fréquence quelconque. Cela provenait de la faible valeur de la résistance intérieure des tubes employés.

La variation de longueur d'onde provoquée par le branchement d'une résistance en parallèle sur un circuit oscillant est d'autant plus faible que la valeur de celle-ci est plus élevée. Pratiquement pour des valeurs de 200.000 ohms cette variation est insignifiante, d'autant plus qu'elle sera de l'ordre de la résistance de l'espace filament-grille. Dans ces conditions la longueur d'onde sera bien stable. Or précisément la résistance intérieure des lampes à écran est de cet ordre de grandeur. D'autre part elle est, dans des limites assez étendues, indépendante des tensions d'alimentation. Ces lampes conviennent donc parfaitement

pour l'équipement de récepteur à commande unique totale ou partielle. Une mise au point convenable restera toujours exacte et ne nécessitera plus aucune correction ultérieure.

QUELQUES RESTRICTIONS.

Les conditions ci-dessus ne sont exactes qu'en l'absence de toute réaction électrostatique ou électromagnétique. En effet une réaction comporte obligatoirement l'emploi d'une bobine ou d'un condensateur de couplage et la longueur du circuit oscillant est modifiée selon le degré de ce couplage. Les variations de longueur d'onde produites sont du reste d'autant plus importantes que l'impédance du circuit de réaction est plus faible. Lorsque la bobine de réaction est insérée dans le circuit plaque d'une lampe détectrice à très faible résistance intérieure, la modification de la longueur d'onde peut être considérable suivant que le couplage rétroactif est plus ou moins grand.

Première conséquence : la réaction doit être proscrite des récepteurs à commande unique intégrale. La sensibilité est un peu inférieure mais la qualité de la réception est sensiblement supérieure. Pour compenser la perte de sensibilité on peut augmenter la longueur de l'antenne ou prévoir, un étage à haute fréquence supplémentaire qui ne compliquera pas les réglages puisqu'il s'agit d'un récepteur à commande unique.

Il ne faut cependant point s'imaginer que la réalisation d'un tel récepteur est à la portée du premier venu. L'utilisation de lampes à écran conduit à un blindage intégral de chaque circuit oscillant.

Les condensateurs d'accord doivent être complètement séparés les uns des autres par des cloisons métalliques évitant tout couplage électrostatique. Par suite de la proximité de masses métalliques, les capacités résiduelles des condensateurs ou les valeurs des selfs inductances des bobines peuvent être modifiées de façon non homogène dans les divers étages. On doit donc adopter des cloisonnements identiques et disposer symétriquement chaque élément dans sa cage correspondante.

APPLICATION AUX CHANGEURS DE FRÉQUENCE

Ces appareils sont toujours équipés avec un oscillateur local. Lorsque cet oscillateur est monté selon un des schémas ordinaires on constate, comme nous l'avons déjà fait remarquer, une variation importante de la longueur d'onde suivant la valeur des tensions d'alimentation.

D'autre part la longueur d'onde varie également selon l'intensité de l'oscillation locale engendrée. Par exemple cette variation est plus importante pour la résiduelle de la capacité du condensateur d'hétérodyne que pour la valeur maxima de la capacité de ce condensateur. Cela se comprend aisément puisque l'amplitude des oscillations produites, est plus forte dans le premier cas que dans le deuxième. Pour faciliter la commande simultanée des condensateurs d'un poste à changement de fréquence on doit donc chercher tout d'abord à obtenir un accrochage stable pour toutes les longueurs d'ondes et éviter les réactions des résistances intérieures de grille et de plaque. Un premier résultat peut être obtenu en insérant dans le circuit de grille une résistance shuntée par un condensateur à la façon d'un bloc détecteur.

Cependant, très souvent, cette résistance provoque, concurremment avec le condensateur shunt, une modulation à fréquence audible ou ultra-audible de l'oscillation locale, particulièrement vers les résiduelles du condensateur variable.

Cet inconvénient n'existe pas si l'on insère la résistance shuntée dans le circuit de plaque. Dans ce cas on lui donne une valeur beaucoup plus faible. S'il s'agit d'un poste à changement de fréquence par hétérodyne séparée jumelée avec un tube détecteur bi-grille, on peut employer une résistance de 200.000 ohms pouvant aller même jusqu'à 300.000 ohms. L'oscillation produite est alors remarquablement constante. La réalisation d'une commande unique se trouve de ce fait facilitée.

Ces dispositions peuvent être employées en même temps que certains autres dispositifs facilitant la réalisation de la commande unique des postes super-hétérodynes.

Remplaçons le collecteur d'ondes accordé d'un poste à changement de fréquence par un circuit apériodique : antenne très résistante ou enroulement ayant à ses bornes une résistance

convenable pour la rendre apériodique et induisons dans ce circuit une oscillation dont nous ferons varier la fréquence d'une façon continue, cette oscillation induite remplaçant les oscillations incidentes. L'intensité résultante mesurée dans le circuit plaque de la deuxième lampe détectrice sera de la forme représentée sur la fig. 10. Quoique le circuit d'entrée soit entièrement apériodique nous avons néanmoins une sélection due à l'hétérodynation des oscillations reçues. Mais nous recevons avec la même intensité deux fréquences différentes : l'une F_1 égale à la fréquence locale F_h diminué de la fréquence de l'amplificateur de fréquence intermédiaire F_r , l'autre F_2 égale à F_h augmentée de F_r . Cette

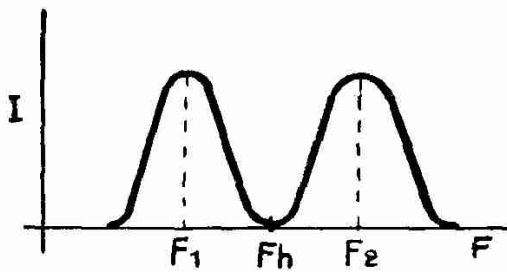


Fig. 10

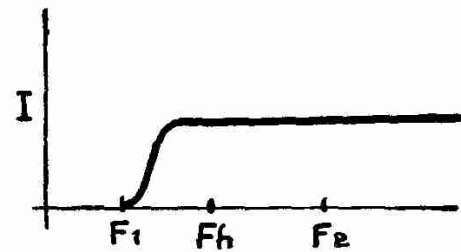


Fig. 11

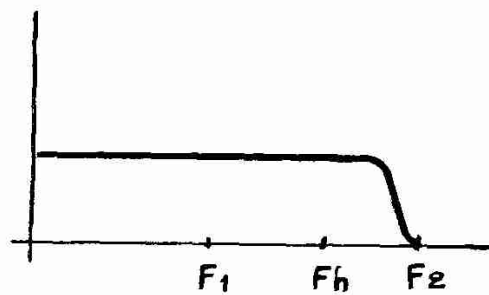


Fig. 12

courbe de réception est intéressante. Notamment elle montre que l'on peut obtenir une sélection sur une longueur d'onde incidente unique au moyen d'un filtre passe-haut livrant passage seulement aux oscillations de fréquence supérieures à la fréquence critique F_1 , fig. 11 ou au moyen d'un filtre passe-bas livrant passage seulement aux fréquences inférieures à F_2 fig. 12. La précision du passe-haut ou passe-bas nécessaire pour limiter la réception des ondes incidentes à une seule fréquence, est assez étendue puisqu'elle est délimitée par la gamme des fréquences comprises entre

F_1 et F_2 Dans ces conditions la commande unique est facilitée dans les grandes limites. L'appareillage cesse d'être d'une mise au point de très grande précision.

Un filtre passe-haut pour permettre la réception dans le cas de la fig. 11 peut-être représenté par le montage de la fig. 13.

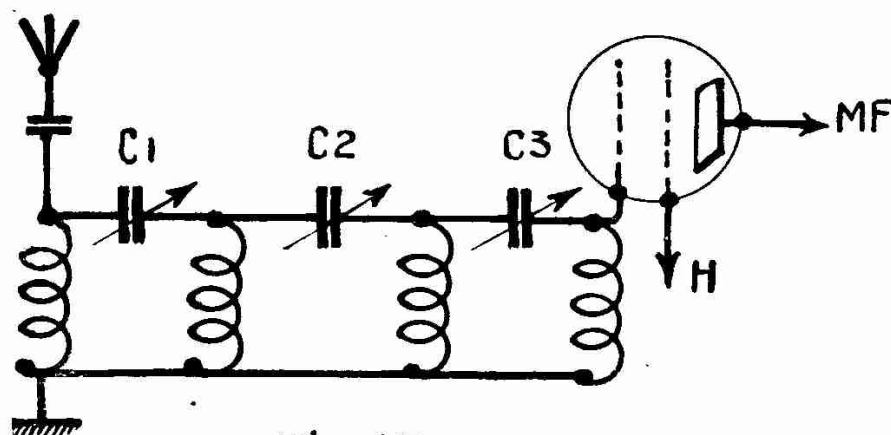


Fig.13

Les condensateurs C_1 , C_2 et C_3 sont commandés en même temps que le condensateur d'hétérodyne. La précision du réglage est assez élastique. Malheureusement la sensibilité est plus faible que dans le montage ordinaire puisque l'on perd le bénéfice de la résonance. Ce poste ne peut être établi que pour la réception sur antenne à 100 kilomètres par exemple de tout autre émission. Mais sous cette réserve le montage constitue une solution élégante de la commande unique d'un récepteur à changement de fréquence.

Une solution intéressante, méritant d'être signalée et applicable indifféremment aux postes à résonance ou à changement de fréquence, consiste à employer des condensateurs d'accord de faible capacité et à augmenter parallèlement le nombre des gammes de longueurs d'ondes. Chaque émission se trouve beaucoup plus étalée sur la graduation des condensateurs. La commande simultanée des organes d'accord est ainsi remarquablement simplifiée.

L. G. VEYSSIÈRE.

L'ORCHESTRE SANS MUSICIENS

UN AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE POUR PHONOGRAPHE OU T. S. F.

(Suite)

LE CHOIX DU MATÉRIEL

Alimentation. — Il est inutile de choisir un transformateur blindé. Il est préférable de blinder l'ensemble Transformateur-Filtre. Le transformateur (puissance maximum 50 watts) sera très largement calculé. Les sections de cuivre seront très fortes; les chutes de tension doivent être négligeables.

Il ne faudra pas oublier qu'il y a 500 volts entre certains enroulements. L'isolement devra être très soigné.

Inductance. — Elle est à circuit magnétique fermé et comporte deux enroulements distincts, très soigneusement isolés l'un de l'autre. Sa valeur, *en charge*, doit être de l'ordre de 50 Henrys au moins. Elle doit pouvoir débiter 0,05 ampère.

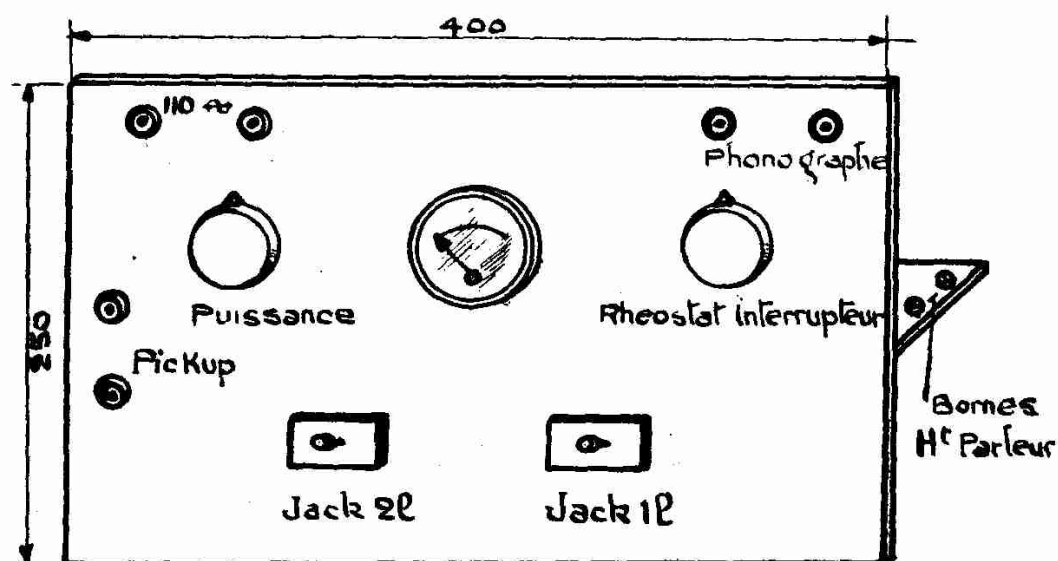
Condensateurs divers. — La valeur des condensateurs est indiquée sur le schéma, ainsi que les tensions auxquelles les isolants doivent pouvoir résister. Il ne faut guère chercher à économiser sur le prix des condensateurs. Si l'un des condensateurs du filtre « claque », sa mort peut amener celle de la valve. Nous recommandons de choisir, autant que possible, des condensateurs avec bornes. S'il faut souder les connexions, on peut, quand on manque d'habitude, amener une rupture avec une armature et mettre ainsi un condensateur hors d'usage.

Résistances. — Celles qui doivent déterminer la polarisation des grilles seront simplement des potentiomètres. On trouve dans le commerce des potentiomètres de 2.000 ohms convenant pour la résistance R 3.

Les diverses autres résistances seront du type « bobiné » et devront pouvoir supporter 5 milliampères. La résistance de

couplage R sera bobinée sur un mandrin à gorges pour que sa capacité répartie soit relativement faible.

On pourrait supprimer le potentiomètre de retour de grille et le remplacer par une prise médiane au secondaire de chauffage. Mais une erreur d'une spire, ou une dissymétrie peut amener un ronflement fâcheux. Il est préférable de conserver le potentiomètre dont le réglage est, d'ailleurs, fait une fois pour toutes.



DISPOSITION GENERALE

Fig. 4

Impédance de grille I. — Elle peut être constituée par le secondaire d'un transformateur à basse fréquence de bonne qualité. Il faut que son inductance soit aussi **grande que possible**, sinon les fréquences graves se trouvent éliminées. Il faut que sa capacité répartie soit aussi faible que possible, sinon les fréquences élevées se trouvent supprimées. Cela indique qu'on ne pourra employer un transformateur quelconque. Pour augmenter l'inductance, on peut penser à mettre en série le primaire et le secondaire. On atteint bien ainsi le but cherché; mais généralement on augmente énormément la capacité répartie. Il sera bon de faire des essais comparatifs.

Transformateur à basse fréquence. — C'est la clé de voûte de l'édifice. Il couronne l'ensemble. S'il est mauvais, l'ampli-

ificateur ne peut être bon. On lui soumet des courants téléphoniques déjà intenses et cela n'est point fait pour simplifier le problème! Il sera sage de ne point chercher à économiser de ce côté. On choisira un bon transformateur, lourd, trappu, soigneusement bobiné, dont le circuit magnétique est de large section et composé de tôles spéciales, finement laminées. On peut faire de bons transformateurs relativement légers à condition d'utiliser un circuit magnétique formé d'alliages spéciaux. Mais si ces alliages sont utilisés pour la fabrication d'un transformateur de forte section, le résultat n'en sera que meilleur.

Il faut, pour la bonne transmission des notes graves que l'inductance de l'enroulement primaire soit aussi grande que possible. Cela nous oblige à choisir un rapport de transformation très petit. Le gain en tension sera réduit. Cela n'a point d'importance: nous avons généralement plus de tension qu'il nous en faut. Nous pouvons adopter sans crainte un rapport de $1/2$ ou même $1/1,5$.

Un transformateur comme celui que nous venons de définir coûte cher. C'est même l'élément le plus coûteux de notre amplificateur.

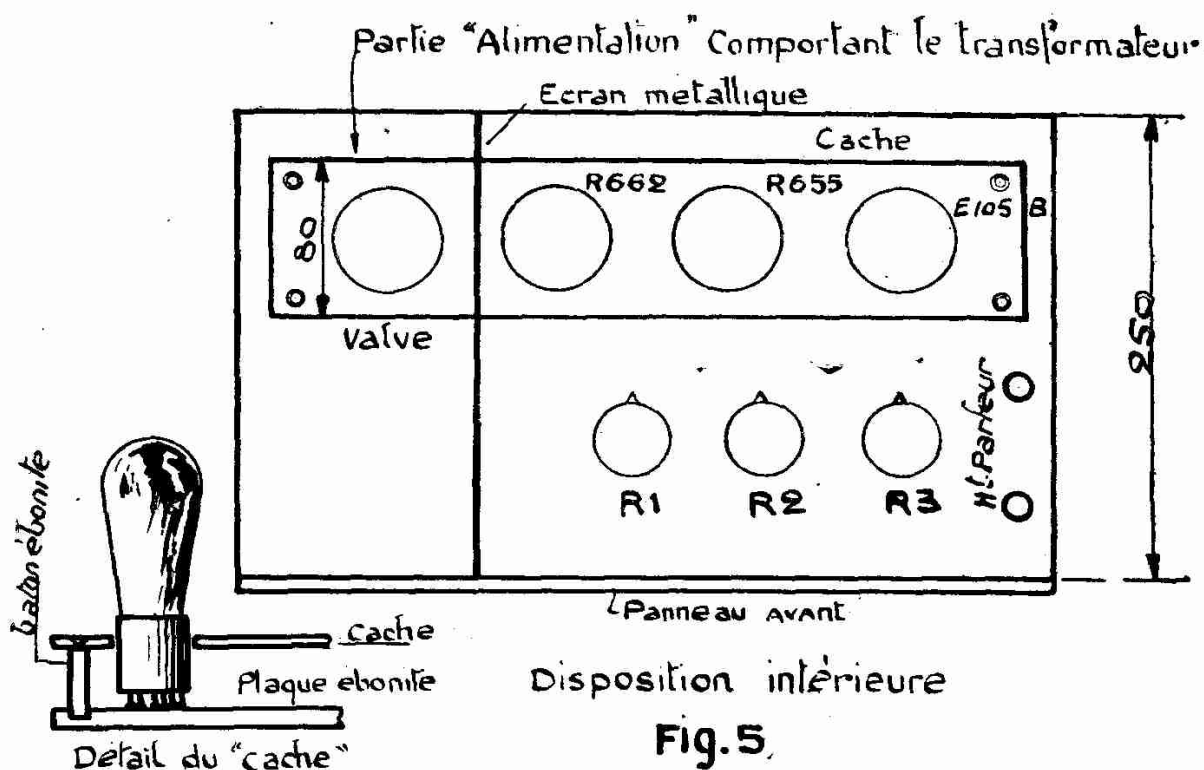
Milliampèremètre. — Le milliampèremètre sera obligatoirement du type à cadre mobile. Il sera gradué de 0 à 50 milliampères. Il doit être précis et, surtout, son système de pivotage doit être très soigné. Il faut en effet que les plus minimes impulsions de l'aiguille soient visibles.

LE MONTAGE

Deux solutions s'offrent à nous. On peut réaliser l'amplificateur à la façon habituelle: un socle de bois supportant les différents organes et un panneau vertical d'ébonite servant à fixer les différentes commandes. Une telle disposition est très simple, on a toujours le montage sous les yeux et l'on peut donner à la réalisation la même allure qu'au schéma de principe. Elle ne saurait, cependant, être recommandée aux amateurs distraits. Les connexions de haute tension sont trop facilement accessibles. L'amplificateur ainsi réalisé doit être hors de portée des personnes non compétentes et, à fortiori, des enfants. Il faut

s'astreindre à toujours couper le courant, avant de toucher quoi que ce soit dans l'amplificateur.

Un autre mode de réalisation comprendra deux panneaux d'ébonite : un vertical, portant les organes de commandes et l'autre horizontal, placé à une certaine hauteur et portant, sur sa face inférieure les organes sous tension. Les lampes sont placées au-dessus et un cache, percé d'ouvertures circulaires, rend les broches difficiles à atteindre. L'amplificateur ainsi monté peut être placé sans danger dans toutes les mains.



Nos lecteurs choisiront. Les résultats sont identiques quelle que soit la réalisation adoptée.

Nous ne donnons pas de schéma de câblage. Les amateurs qui peuvent mener à bien la réalisation d'un appareil comme celui que nous décrivons doivent savoir l'établir eux-mêmes, en partant du schéma général. Il faudra respecter, autant que possible, la disposition donnée dans le schéma de principe.

Le câblage des chauffages des filaments sera exclusivement établi en fil souple torsadé. Les connexions rigides habituelles amèneraient, à coup sûr des ronflements. La section utile de

fil sera de 15/10. Les soudures seront très soigneusement faites. Il faut craindre les chutes de tension; à cause de la faible tension d'alimentation des deux premières lampes et de l'intensité relativement grande.

Les autres connexions peuvent être établies sans inconvénient à la façon habituelle. Cependant, nous recommandons vivement l'emploi de fil rigide *sous coton émaillé*. Ce fil se travaille aussi aisément que le fil nu. Il permet des montages très propres et le vernis à base de celluloid qui le recouvre assure un large isolement.

MISE EN SERVICE ET RÉGLAGE

Après une minutieuse vérification du câblage, on procédera à la mise en service. Les lampes seront mises en place. Le circuit commandé par l'interrupteur I r sera coupé; on tournera le rhéostat ou l'interrupteur du circuit primaire. Au bout d'une dizaine de secondes, on devra constater que les filaments sont au rouge très sombre.

Avant d'admettre la haute tension sur l'appareil, on a fait un réglage grossier des résistances R1, R2, R3. On doit avoir, à peu près, dans l'ordre, 50 ohms, 100 ohms et 1.500 ohms. On applique la haute tension. — Le milliampèremètre doit indiquer un courant. Sinon, quelque chose n'est pas normal et il faut aviser sans retard.

On réglera R3 pour obtenir une intensité de 30 à 35 milliampères. La polarisation correspondante sous 400 volts est d'environ 50 volts.

R1 et R2 pourront être réglés au jugé. On peut aussi, pour plus de précision, introduire des milliampèremètres dans chacun des circuits anodiques.

Il ne faut pas perdre de vue que les réglages des polarisations sont solidaires et qu'une variation dans un circuit a sa répercussion dans les autres. Il faudra donc agir par approximations successives.

Une polarisation défectueuse peut amener des oscillations spontanées de l'amplificateur.

RÉSULTATS

L'appareil bien réalisé, avec des éléments de choix donne, sur « pick-up » des résultats équivalents à ceux des meilleurs phonographes électriques réalisés industriellement. A condition d'employer un bon haut-parleur électrodynamique, on obtient la même puissance et la même fidélité.

Sur T.S.F., nous recommandons la détection par l'anode (sous 150 volts) et l'emploi du seul étage final. On obtient ainsi une réception extrêmement puissante et d'une rare qualité. Les déformations sont, certes, moindre que sur phonographe.

Dans les mêmes conditions, l'emploi des deux étages permet de faire du plein air avec d'excellents résultats.

LUCIEN CHRÉTIEN,

Ingénieur E.S.E.



On dit que...



 Lors de la dernière éruption du Vésuve, on a pu remarquer qu'il était possible de lui attribuer une action néfaste sur la réception radiophonique. L'observatoire situé sur le Vésuve ne possède pas de poste de T.S.F. Il a donc fallu s'en rapporter aux observations des amateurs. Celles-ci semblent s'accorder pour dire que dans un rayon de 1.000 kilomètres autour du volcan, la réception fut fortement gênée pendant la période d'éruption.

 Pour la première fois, les festivals Wagner, à Bayreuth, seront transmis par T.S.F. en 1930. C'est un événement sensationnel pour les amateurs de musique.

**TOUTES LES PIÈCES
POUR RÉALISER CES MONTAGES**

SONT EN VENTE AUX

E^{TS} RADIO-SOURCE

82, Avenue PARMENTIER
PARIS - XI

DEVIS SUR DEMANDE

ÉMISSION AVEC CONTROLE PAR CRISTAL DE QUARTZ TAILLE DU CRISTAL

Le contrôle par cristal (C C) est un procédé de stabilisation de la fréquence qui utilise les propriétés piezo-électriques du quartz naturel. En l'état actuel de nos connaissances, tout au moins, il représente le procédé le meilleur qui soit de maintenir rigoureusement constante la longueur d'onde d'un émetteur. Nous n'insistons pas sur les avantages qui militent en faveur de l'émission d'une lampe parfaitement fixe, ils sont tellement évidents et nombreux que nos lecteurs n'ont aucunement besoin que nous les leur rappelions.

Or, en nous maintenant strictement dans le domaine des amateurs, nous devons reconnaître que le système de stabilisation de la fréquence par cristal de quartz est extrêmement peu employé et la cause capitale de cette disgrâce est presque uniquement dûe au manque de documentation.

Deux méthodes très différentes de C. C. existent: le contrôle par oscillateur séparé et multiplicateur de fréquence et le contrôle par harmoniques.

Le premier, employé à peu près seul à l'origine parce que destiné au contrôle de puissances assez considérables, est coûteux à installer et fort délicat, en outre, à mettre au point. Le principe est le suivant: un cristal oscillant est monté entre filament et grille d'une première lampe dite oscillatrice. Le circuit plaque de cette lampe est accordé sur la fréquence du cristal et ses oscillations sont fidèlement maintenues à la cadence de pulsation du quartz. Ce circuit plaque est couplé inductivement par capacité à la grille de la lampe suivante, dite doubleuse, dont le circuit plaque est, lui, accordé sur une fréquence double de celle de la lampe oscillatrice. Enfin, le circuit plaque de la doubleuse est couplé à son tour à un circuit dit amplificateur de puissance, lequel est à proprement parler, le circuit émetteur et dont la fréquence est la même que celui de l'étage précédent. Si la puissance dans le circuit final est assez considérable, on multiplie le nombre d'étages doubleurs en se basant sur le fait que l'on ne peut demander à un étage de contrôler efficacement

une puissance plus de cinq fois supérieure à la sienne propre et qu'il est impossible d'avoir sur l'étage de départ (oscillateur) une énergie de plus de dix watts sans courir de gros risques de rupture de cristal.

Le second consiste tout simplement à utiliser le cristal directement sur l'émetteur sans passer par l'intermédiaire de l'oscillateur initial et du doubleur de fréquence. On conçoit donc tout de suite combien ce procédé s'harmonise avec l'esprit et les possibilités de l'amateur.

Certes, ces deux méthodes visent un but différent : elles ont respectivement leurs avantages et leurs inconvénients, mais, si l'on en excepte l'impossibilité d'user avec la deuxième de puissances supérieures à quinze watts, il reste à celle-ci d'énormes avantages de simplicité, d'économie. Il est hors de doute qu'un bon amateur arrivera sans trop de mal à mettre sur pied un émetteur C. C. à trois étages non sans avoir cependant rencontré des difficultés imprévues dans ce domaine tout à fait nouveau ; mais quantité d'autres en seront incapables soit par manque de temps, soit que, se heurtant à des problèmes ardu, ils ne puissent les résoudre ou ne se découragent prématurément. Certains seront dès l'abord rebutés à la simple lecture des schémas, d'autres, dégoûtés d'une complexité excessive, échoueront en cours de réalisation et abandonneront tout.

D'autres, enfin, n'ayant point le courant à leur disposition, seront dans l'impossibilité absolue d'alimenter des étages multiples alors qu'ils ont bien de la peine déjà à en entretenir un seul. Faut-il donc pour cela que ces trois catégories pourtant fort intéressantes d'émetteurs, renoncent au contrôle par cristal et continuent d'émettre en courant alternatif ou en mauvais courant redressé ? Non : et le contrôle *par harmonique* dont nous nous sommes fait l'apologiste leur fournira la solution la plus simple qui soit de la stabilisation piezo-électrique de leur appareil de transmission.

Mettre un cristal oscillant aux bornes de la self de grille de l'émetteur, voilà en deux mots le résumé de cette méthode. Veut-on passer en quelques secondes de la marche en C. C. à la marche ordinaire : on ôte le cristal et l'oscillateur fonctionne comme avant, parfaitement autonome donc de la partie con-

trôle, avantage que ne possèdent à aucun degré les systèmes à plusieurs étages. Si l'on ajoute à tout cela que le nombre de ceux qui se livrent à l'émission avec moins de quinze watts est beaucoup plus considérable que ceux qui utilisent une grosse puissance, on verra de quelle vogue est appelé à jouir ce procédé.

Nous donnerons un peu plus loin la description pratique de réalisation d'un émetteur C. C. employant cette méthode. Disons cependant tout de suite qu'elle est applicable à la plupart des circuits d'émission. Personnellement, nous l'avons essayé sur le Mesny, le Hartley, le Split-Coil Hartley et le T.P.T.C. avec plein succès et nous en garantissons le fonctionnement sur les circuits en donnant la préférence toutefois au Split-Coil Hartley.

Le premier souci de l'amateur qui veut stabiliser son émission par quartz doit logiquement être de se procurer un bon cristal: c'est là une vérité de La Palisse sur laquelle nous n'avons point à insister.

Les quartz employés au contrôle sont des lames de silice

Les quartz employés au contrôle sont des lames de Silice pure, taillées dans la masse de cristaux naturels transparents; leur épaisseur varie de 0,4 à 1.4 mm. selon la fréquence désirée dans les gammes où les amateurs transmettent. L'obtention de ces lames, à partir de cristaux bruts, est un travail extrêmement délicat, requérant un outillage de précision manié par des ouvriers très entraînés. Les cristaux bruts sont en effet d'abord terminer les divers axes, puis sciés à la scie lapidaire chargée examinés à la lumière monochromatique polarisée afin de débarrasser de la poudre de diamant. Les plaquettes ainsi obtenues sont alors cimentées sur une planche parfaitement plate et passées sur une table rotative, puis polies. On les tourne ensuite et l'on fait subir le même traitement à la seconde face de manière à obtenir des surfaces très bien planées dont le parallélisme est rigoureux, au centième de millimètre. Toutefois, la précision mécanique n'est pas suffisante et les lames doivent être calibrées électriquement. Une manufacture d'optique bien outillée arrivera fort bien à réaliser la première condition, mais il lui sera impossible de réussir la seconde.

On voit, par cette description bien synthétique pourtant des phases de la taille, qu'il ne peut être question pour un amateur

de songer à tirer son cristal d'un échantillon naturel. Mais s'il part d'une lame, fût-elle de trois ou quatre millimètres d'épaisseur, il pourra avec un peu de patience et d'habileté obtenir un cristal oscillant parfaitement et donnant un contrôle excellent et efficace.

Deux solutions pratiques s'offrent à nous d'arriver au but : prendre comme point de départ, comme matière première, une lentille d'optique ou opérer sur une lame brute sciée par une maison spécialisée dans la production du cristal oscillant. Examinons-les tour à tour, toutes deux :

On sait que le quartz était, il y a un certain nombre d'années, utilisé dans la confection des lentilles. La majorité des binocles, lunettes, lorgnons d'il y a quelques décades étaient en quartz. A l'heure actuelle, quoique fort réduite, la production des lentilles de quartz n'a point cessé et l'on peut s'en procurer encore chez certains opticiens.

Or, ces lentilles oscillent. Toutefois, leurs qualités piezo-électriques sont très irrégulières; certaines donneront une oscillation puissante, énergique, et égale à celle d'un véritable cristal oscillant, d'autres seulement des oscillations faibles et inutilisables. En effet, lorsqu'une maison spécialisée taille des quartz pour le contrôle de fréquence, elle le fait selon les axes adéquats à ce but et obtient ainsi des spécimens de cristaux dont les propriétés oscillatoires sont maxima. En optique, on taille autrement et les lentilles qui donneront de fortes oscillations sont celles qui, optiquement, ont été mal taillées. Il ne faudra donc pas s'attendre, en possession d'une lentille dûment garantie de quartz, à ce qu'elle puisse à coup sûr nous servir au contrôle, mais bien plutôt devrons-nous compter en essayer un certain nombre avant de mettre la main sur un échantillon de valeur.

Rien n'est plus simple que de déterminer si une lentille oscille. Pour ce faire, nous la placerons entre les deux électrodes du support *ad hoc* et nous réunirons par deux fils conducteurs ces deux électrodes aux bornes de la self de grille de notre appareil de réception d'ondes courtes puis, le récepteur étant accroché, nous tournerons très lentement le condensateur variable et dans certaines régions, nous entendrons des bruits difficilement définissables par un terme mais que, pour la commodité du lan-

gage, nous nommerons: « couics », « piouts » ou « clicks », certains légers, d'autres d'une extrême violence. Or, tout « click » n'est pas une oscillation utilisable au contrôle, loin de là!

Dans cette opération que nous appellerons l'investigation de la lentille, voici ce que nous observerons en tournant le condensateur d'accord du minimum de capacité vers le maximum.

1° Des régions ou plages de silence ou tout au moins de calme relatif ;

2° Des régions de paroxysme ou les clicks seront nombreux et quelques-uns très violents. Ce sont ces derniers seuls qui pourront nous permettre un contrôle, et encore devons-nous repérer soigneusement le meilleur en nous basant sur cette remarque que *le « click » utilisable au contrôle se trouve toujours dans une région de paroxysme et en général dans la partie de celle-ci la plus élevée en longueur d'onde.*

Si l'on tourne trop vite le condensateur variable, on n'obtiendra que des clicks, sans plus; *mais si l'on tourne très lentement, la réaction étant couplée assez serrée, on arrivera à amorcer dans les écouteurs une oscillation qui se traduira par un sifflement violent, intenable casque aux oreilles, strident, d'un timbre cristallin, caractéristique, perçant. Si maintenant on coupe le courant dans le récepteur, l'oscillation cessera bien entendu, mais elle reprendra, avec un retard d'une ou deux secondes, si on le rétablit.* Si la lentille remplit ces conditions, elle sera à coup sûr utilisable en contrôle de fréquence; par contre, si elle ne donne que des « piouts » même très violents sans qu'on puisse la faire osciller avec continuité, elle ne vaut rien, il faut la rejeter.

Donc notre lentille oscille. Un cas idéal peut se présenter : son oscillation concorde avec la longueur d'onde que nous voulons contrôler ; mais ne comptons pas trop sur cette chance. En général, elle oscillera sur une longueur d'onde beaucoup trop élevée.

La longueur d'onde sur laquelle oscille un cristal est uniquement fonction de son épaisseur, mais dépend aussi de la coupe du cristal. En effet, le cristal a-t-il été scié parallèlement aux faces du polyèdre naturel la longueur d'onde est de 130 m. par mm. d'épaisseur; c'est la coupe T à coefficient de tempéra-

ture élsvé ; sa puissance oscillatoire est grande, mais les réductions de fréquences difficiles en altèrent souvent les propriétés vibratoires.

Si le cristal est scié perpendiculairement aux faces du cristal brut, la longueur d'onde au millimètre est de 105 mètres; c'est la coupe N. moins puissante, mais qui permet toute taille sans influencer le moins de monde les propriétés d'oscillation. Le coefficient de température est nul. Lorsque notre lentille oscillera, lation a lieu et comme, en règle générale, elle sera beaucoup trop haute pour être ainsi utilisée, nous serons contraints de tailler la lentille pour ramener à une valeur convenable sa longueur d'onde.

Cette taille est une opération qui demande de la patience et du soin, mais qu'un amateur adroit réussira fort bien. Cependant, il sera d'une élémentaire prudence de s'exercer sur deux ou trois lentilles sans valeur avant de tenter l'opération sur celle qu'on destinera au contrôle. Je connais assez la hâte, d'ailleurs bien légitime, qu'éprouvera l'amateur à « essayer si ça marche », pour lui conseiller de refréner sa précipitation ça marche », pour lui conseiller de réfreiner sa précipitation. Certaines choses ne s'apprennent qu'avec l'expérience et qu'avec une expérience malheureuse par dessus le marché; donc si l'on ne veut pas risquer de gâcher irrémédiablement un cristal, il faudra absolument n'en entreprendre la taille que lorsque, familiarisé avec elle, on se sentira suffisamment sûr de soi.

Le quartz est une des matières les plus dures qui existent; pour l'entamer et l'user, on aura recours à des abrasifs tels que l'émeri, le carborundum ou le diamant. Avec la potée d'émeri on peut compter diminuer une lentille de 0 mm. 5 par heure de travail, 0 mm. 7 avec carborundum et 1 mm. avec le diamant. De ces trois abrasifs, l'émeri étant celui qu'on se procure le plus aisément, c'est donc avec lui que la plupart des amateurs, comme nous-même, procéderont à la taille. Si l'épaisseur à réduire est supérieure à 5/10 de mm., on prendra de la potée moyenne, de la fine dans le cas contraire. Si le grain de l'abrasif est trop gros, il rayera la lentille et l'on sait qu'un cristal n'oscille bien que « *si ses faces sont polies et parallèles, sans rayures ni éclats et lorsqu'en outre, il est d'une parfaite propreté* ».

La taille s'opère sur une surface plane, un carreau de vitre une glace de dimensions suffisantes, 30 à 40 cm. de côté. On étend dessus une mince couche d'abrasif, puis on l'humidifie soit avec de l'eau, soit, mieux, avec de la thérébentine qui fait mordre le mélange. On place alors la lentille sur cette sorte de pâte épaisse et, en la tenant sous les doigts, on frotte d'un *mouvement circulaire et régulier*. Au bout de deux minutes, on tourne la lentille d'un demi-tour sous les doigts et l'on continue; de cette façon, on obtient une surface parfaitement plane. Lorsqu'on sent que l'abrasif est usé et ne mord plus, on le jette et l'on nettoie la tablette, car si l'on remettait simplement de la poudre neuve on obtiendrait rapidement une telle bouillie qu'il deviendrait impossible de rien faire de bon.

Il est nécessaire de surveiller de très près et fréquemment la taille au double point de vue électrique et mécanique. Pour ce dernier, un palmer à grand tambour donnant la lecture au 1/100 de mm. conviendra. Cette précision qui peut paraître extrême est facilement réalisable si l'on prend soin de tourner fréquemment la lentille de 180° et d'appuyer plus fort et plus longtemps sur le côté que l'on verrait plus épais. Enfin, toutes les dix minutes au début de l'opération, toutes les deux minutes si l'on approche de quelques mètres du terme, la lentille sera remise sur le support branchée au récepteur et l'on mesurera la longueur d'onde de l'oscillation.

Il est extrêmement intéressant de suivre dans sa marche descendante l'oscillation du cristal et c'est une grosse satisfaction que de la voir arriver à la fréquence désirée. Bien que nous ayons donné tout à l'heure la relation existant entre l'épaisseur et la longueur d'onde, il ne faut que modérément se fier à celle-ci, car, si elle est exacte pour les cristaux taillés pour le contrôle, elle ne l'est plus suffisamment pour les lentilles et l'on ne peut se baser sur elle avec certitude. Il est donc, nous le répétons, indispensable au cours de la taille de mesurer sur le récepteur la longueur d'onde obtenue, d'autant plus que le temps pour lequel la lentille varie de n mètres sera beaucoup plus long vers le début qu'à la fin de la taille.

Quand on arrivera à trois ou quatre mètres au minimum au-dessus de la longueur d'onde recherchée, on abandonnera

l'abrasif employé jusque-là pour le remplacer par une poudre donnant un bon poli. Il n'est nullement nécessaire d'arriver à un poli transparent comme celui de la lentille vierge: il suffit tout simplement que les faces soient doucies et ne portent aucune trace d'éraflure. On tournera la tablette, le carreau, ayant servi à la taille sens dessus dessous et, sur cette nouvelle face, on étendra soit de la poudre impalpable de diamant, soit de l'émeri fin et *complètement usé*, puis on frottera comme précédemment, toujours avec un peu d'eau et de thérébentine, les deux faces du cristal. Quand celui-ci aura atteint exactement la longueur d'onde voulue, on le lavera très soigneusement à l'eau tiède et au savon, puis on l'essuiera avec un linge fin en ayant soin de le tenir par l'arête sans mettre les doigts sur les deux faces. La propreté minutieuse du cristal et des électrodes est d'ailleurs un facteur de bonne oscillation. Le cristal pourra aussi être lavé au tetrachlorure de carbone C.C.L.4 ou à la benzine.

Une deuxième méthode de taille peut être employée, elle est à la fois plus simple et plus sûre et permettra en même temps de se rendre compte de la valeur oscillatoire du cristal.

On met la lentille à examiner dans son support lequel est posé sur le récepteur O.C. au voisinage immédiat de la self de grille ou du circuit de grille en quelque autre endroit. On disposera de deux bobines donnant pour toute la variation de capacité du condensateur variable, l'une la gamme 38-100 m., l'autre la gamme 80-180 m. à peu près. On sera donc sûr, s'il y a un harmonique intéressant, de le trouver. On tournera alors doucement le CV d'accord du récepteur. Si la lentille est bonne, on entendra, sans qu'il y ait contact entre le support et le récepteur, quelques « piouts ». Cette fois-ci ne nous attendons pas à ce qu'ils soient violents, même avec une BF derrière la détectrice, ils seront tout juste perceptibles; toutefois, si l'on veut mieux repérer leur présence, on appuiera légèrement un doigt sur une armature du support, ils deviendront assez forts alors, si la lentille est bonne, pour être désagréables à l'oreille. Leur intensité mesurera la valeur des propriétés oscillatoires du cristal examiné. On remarquera qu'il y en a toujours une demi-douzaine environ côte à côte, mais leur intensité va s'accroissant du plus bas au plus haut en longueur d'onde; ce dernier seul mérite de retenir notre attention.

On taillera alors, comme indiqué précédemment, en remettant fréquemment le cristal sur son support pour suivre la descente de l'harmonique repéré. Si le récepteur est très bien étalonné, on pourra ainsi arriver à une précision dans la taille de l'ordre de quelques centimètres puisque, les électrodes du support n'intervenant pas comme dans la première méthode, on ne craindra pas de voir fausser les mesures. Nous recommandons donc tout particulièrement ce procédé qui nous a donné les meilleurs résultats.

Enfin, au lieu d'une lentille, on peut opérer sur un cristal demi-brut acheté dans une maison spécialisée. Si l'on a déjà procédé auparavant à quelques tailles, on sera sûr d'arriver au but rapidement et de posséder ainsi un bon quartz.

A supposer maintenant que nous soyions en possession d'un excellent cristal, comment l'utiliserons-nous au contrôle de notre émetteur? Tout simplement, comme nous l'avons déjà dit, en le branchant aux bornes de la self de grille ou, dans les circuits composant un condensateur fixe de grille, entre grille et filament. Le schéma que nous donnons et qui est celui d'un Split-Coil Hartley si les bobines grille-plaque sont couplées, d'un P. P. T. C., s'il y a absence de couplage entre elles fera comprendre les deux positions possibles à donner au cristal.

Au début de cet article, nous avons dit que nos préférences, quant au circuit, allaient au Split-Coil Harsey ; c'est là pur goût personnel. En vérité, ce procédé de contrôle marche aussi bien sur tous les circuits émetteurs. Nous l'avons essayé avec plein succès sur le T. P. T. C., le Split-Coil Hartley, le Colpitts modifié, le Mesny, et nous savons que les amateurs anglais l'emploient sur le Hartley classique. Si l'on emploie des lentilles, dont les propriétés piezo-électriques sont toujours réduites et qui n'oscillent pas sans réaction, les circuits ou les bobines grille-plaque sont couplées donneront des résultats meilleurs que ceux qui, comme le T. P. T. C. n'ont pas de couplage entre ces bobines. Si donc l'on se heurtait à un insuccès, il ne faudrait pas, on le voit, incriminer le circuit, mais plutôt le cristal et plus souvent encore l'opérateur.

Tous ceux qui emploient ce procédé et nous-même d'ailleurs au début, ont de grosses difficultés à régler convenablement leur

appareil; aussi croyons-nous indispensable de nous étendre sur ce chapitre.

Le choix de la lampe détectrice d'abord a une grosse importance. On n'arrivera à rien de bon avec les micros de réception, même les lampes de puissance, si le filament est à faible consommation 0,06 à 0,15 ampère. Les BF1 Fotos, surtout les BF2 de la même marque, les Metal CL 1257 et toutes les lampes de caractéristiques analogues donnent de bons résultats. Une polarisation de grille convenable par piles, de préférence à une résistance, nous a paru indispensable. Enfin le *couplage indirect* de l'antenne, variable au surplus, et l'accord des feedes soit par un CV en parallèle sur la self d'antenne, soit par un CV en série dans chaque feede sont indispensables. Cependant en admettant toutes ces conditions réalisées, il se peut fort bien que ce cristal ne contrôle pas.

En effet, l'un des inconvénients de cette méthode est qu'aucune indication des appareils de mesure ne renseignera sur la présence ou l'absence du contrôle. Il y a bien au moment où le cristal « accroche » un petit soubresaut de l'aiguille du milliplaque, mais il ne faut pas se fier à cette seule indication. L'unique critère qui nous permettra infailliblement de juger est l'écoute de la note émise, écoute qui, vu la faible puissance en jeu peut se faire sans danger sur le récepteur habituel.

Les oscillations d'un cristal ne sont point instantanées, elles mettent un temps à s'établir. Si donc le courant est franchement coupé sur l'émetteur, le cristal oscillera irrégulièrement; force nous est donc de maintenir l'émetteur en état continu d'oscillation et ce résultat est obtenu au moyen d'une résistance court-circuitant le manipulateur. La valeur de cette résistance dépend essentiellement du type de lampe employée, on l'établira telle qu'elle maintienne *juste* l'émetteur accroché, mais on lui donnera la *valeur minima* permettant de réaliser cette condition. Si elle est trop forte l'onde émise dans l'intervalle des signaux sera trop forte également et gênera la lecture de ceux-ci, on a donc intérêt à la réduire le plus possible.

Une résistance bobinée variable comme il en existe d'excellentes dans le commerce ou même un simple empâtage de graphite feront l'affaire, l'ordre de grandeur est de 40.000 à 20.000 ohms.

Cette résistance étant en place et le cristal dans son support avec une pression convenable de l'électrode supérieur — 10 à 25 grammes — on allumera l'émetteur qui, oscillant grâce à la résistance shuntant la clé Morse, émettra une onde continue. Comment dès lors reconnaître si le cristal contrôle? Là est tout le secret du succès et cela est, il faut l'avouer, fort délicat.

Accordons le récepteur sur la fondamentale de l'onde émise, onde qui, bien entendu, devra être la même que celle de l'harmonique sur laquelle nous avons taillé notre quartz, et maintenons-le *décroché*. Manœuvrons simultanément le manipulateur et, très doucement — une forte démultiplication s'impose — le condensateur variable de grille de l'émetteur. Quand nous passerons sur l'harmonique du cristal, nous entendrons à chaque coup de manipulateur une série de « clicks » « clicks » métalliques. Nous nous trouverons alors dans la zone de contrôle, mais non pas forcément au meilleur point. On remarquera que, si l'on tourne très doucement le CV les « clicks » iront d'un côté en s'atténuant et de l'autre en augmentant jusqu'au moment où le cristal donnera non plus des « clicks », mais une sorte de cri ou de chant. Ce côté est voisin du décrochage du cristal, les oscillations y sont irrégulières et instables. Par régression on reviendra dans la zone où les « clicks » sont *de peu d'intensité* ou même à peine perceptibles. A aucun prix on ne réglera sur un point où le cristal donnera une sorte de *sifflement aigu, une note de battement audible sur le récepteur décroché accordé sur fondamentale*. A ce moment-là l'appareil émet une multitude d'ondes différentes voisines.

Quand on sera revenu dans une région de « clicks » légers ou même nuls; c'est en effet en général à l'opposé de la région des « clicks » que se trouve le meilleur réglage et un émetteur c. c. bien réglé ne doit donner, quand on écoute sur fondamentale, aucun bruit appréciable aux fermetures du manipulateur, on changera les bobines du récepteur pour pouvoir s'écouter *accroché et accordé sur harmonique supérieur* de rang élevé. Le réglage par écoute sur fondamentale n'avait qu'un but: trouver approximativement la zone de contrôle, celui par écoute sur harmonique nous renseignera exactement sur la valeur de ce réglage. Là nous entendrons tout d'abord un sifflement continu,

c'est l'onde d'intervalle, le « spacer » des Anglais et, si l'on appuie sur le manipulateur, les signaux proprement dits. Si le cristal contrôle, la note émise sera cristalline, caractéristique T9. En manipulant on tournera le CV de l'émetteur de part et d'autre du point trouvé précédemment et l'on verra bien que d'un côté la note se gâte, de l'autre elle s'améliore jusqu'au moment où, le cristal ayant décroché, elle changera de ton. C'est sur le point voisin du décrochage du cristal qu'il faut régler en s'assurant toutefois qu'on n'est pas trop près pour compromettre la stabilité et qu'en outre le cristal se remette spontanément à osciller quand, l'émetteur ayant été éteint, on le rallume quelques secondes après.

D'autres indices nous aideront :

1° Une certaine stabilité se manifestera dans l'émetteur et si l'on tourne le CV de grille de part et d'autre du point de contrôle optimum la note variera à peine de hauteur.

2° L'onde d'intervalle sera rigoureusement sur la même longueur d'onde que les signaux et elle se manifestera non plus par une contre-manipulation, mais bien par une sorte d'onde porteuse. Ce critérium est un des plus sûrs du bon fonctionnement du C. C.

3° La note caractéristique cristal sera reconnue et sa hauteur ne variera pas ou à peine si l'on approche la main des fils d'antenne ou des selfs de l'émetteur.

Avec un peu de pratique, ce réglage est l'affaire de 30 secondes, car lorsqu'on aura trouvé le point convenable il suffira simplement de vérifier si tout va bien. Toutefois un tel émetteur doit être réglé ou au moins vérifié *chaque fois* que, l'émetteur ayant été abandonné quelques heures au repos, on voudra émettre à nouveau. Il ne faut jamais commencer une émission sans s'être au préalable assuré que tout fonctionne normalement; selon les jours, les heures de la journée et probablement sous l'effet de la température, le cristal demande une très légère retouche du réglage au CV de grille.

Cette méthode est, on le voit, extrêmement simple, économique et efficace; nous l'employons depuis plus de huit mois à notre entière satisfaction et nous ne lui connaissons qu'un défaut: la difficulté du réglage pour ceux qui ne sont pas fami-

liarisés avec lui. La puissance contrôlable moyenne est de dix watts; au delà, le contrôle devient de moins en moins profond et les chances de rupture du cristal augmentent car, où celui-ci est placé, il se trouve soumis à des tensions HT fort élevées qui peuvent, si le voltage de plaque dépasse 350 à 400 volts, amener sa destruction. Nous conseillons donc de ne pas dépasser 320 volts sur la plaque et de maintenir le débit à 30 ou 40 milliam-pères dans le circuit; les chances de « craquage » se trouveront ainsi réduites.

Un dernier mot enfin sur le réglage des émetteurs à deux circuits accordés, T. P. T. C. Split-Coil Hartley avec lesquels les amateurs français sont peu familiarisés. Ces circuits doivent être réglés en résonance grille et plaque. Or, une indication du milli-plaque donne la valeur de cet accord.

Supposons qu'on veuille régler sur 45 mètres. On débranchera d'abord l'antenne et son feeder, ou la terre, de façon à ce que ce circuit n'absorbe plus aucune énergie au circuit oscillant. On réglera alors un peu au petit bonheur les deux condensateurs variables de grille et de plaque et on observera le milliampère-mètre de plaque.

Mesurons alors la longueur d'onde et supposons que nous trouvions 50 mètres. Nous sommes trop haut. Diminuons de valeur les 2 CV et reprenons la grille. Nous trouvons 47 mètres; continuons l'opération et arrivons à 45 mètres.

Là une question se pose: nos deux circuits sont-ils en résonance? En effet, par suite de l'action réciproque d'un circuit sur l'autre, si l'on diminue la capacité de plaque par exemple, on peut redonner à l'onde émise sa valeur antérieure en augmentant la capacité de grille. Mais alors si ce premier réglage était exact et que les deux circuits fussent en résonance, l'autre ne l'est plus quoique la longueur d'onde soit la même. Comment le reconnaître? Tout simplement au milli-plaque. Supposons en effet qu'en donnant une certaine valeur aux CV plaque et grille, pour l'onde que nous voulons obtenir nous trouvons que le courant d'alimentation est de 20 milliampères. Nous essayerons alors un autre réglage où la capacité grille sera augmentée et celle de plaque diminuée, puis nous ferons le contraire.

Le courant d'alimentation aura certainement varié. Si pour

ces deux nouveaux réglages il est supérieur à la valeur de 20 milliampères d'abord trouvée, c'est le premier qui était le bon.

On voit en effet maintenant poindre la formule du réglage: *Les deux circuits plaque et grille sont en résonance lorsque, en l'absence d'un circuit couplé au Ct Ot et pouvant absorber de l'énergie à celui-ci, la milli-plaque indique, pour la longueur d'onde sur laquelle on se propose d'émettre, le minimum de courant.*

P. BLANCHON.

❧ On dit que.... ❧

❧ Bordeaux-La Fayette-P.T.T. va augmenter sa puissance au début d'octobre. D'importants travaux de transformation seraient en cours.

❧ Les pilotes des lignes aériennes commerciales ont remarqué que la réception variait beaucoup suivant l'altitude. Elle s'améliorerait sensiblement avec la hauteur. On croit que cela est dû à l'effet d'absorption du sol vis-à-vis des ondes électro-magnétiques.

❧ Un horloger russe, nommé Slotnikov, aurait trouvé le moyen d'actionner par T.S.F. une horloge radioélectrique d'une extrême précision. Slonitkov aurait pris un brevet et l'administration des chemins de fer russes serait disposée à acheter son invention.

❧ La station militaire de la Tour Eiffel mettra prochainement à la disposition de la police des appareils de transmission téléautographiques et téléphotographiques, du système Belin, destinés à relier par sans-fil Paris, Londres et Berlin. Ces appareils permettront de transmettre très rapidement (en moins de 15 minutes) d'une de ces villes à l'autre la photographie et les empreintes digitales d'un individu auquel peut s'intéresser la police internationale.

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

(Suite) ⁽¹⁾

V. L'AMPLIFICATION A BASSE FRÉQUENCE

L'amplification à basse fréquence ne présente aucune particularité. Les deux lampes sont munies d'un seul rhéostat.

Les grilles, ou mieux les extrémités des enroulements secondaires, sont réunies au pôle négatif d'une pile de polarisation de 4 v. 5. Ceci est justifié par l'utilisation de deux lampes de puissance. Ceci n'est peut être pas une habitude courante ; les résultats sont pourtant excellents. On obtient ainsi une audition particulièrement remarquable et fidèle. Tous les amateurs qui utilisent deux étages à basse fréquence seront agréablement surpris par les résultats obtenus.

Les transformateurs, d'une première marque, sont de rapport assez élevé ; ceci est justifié par le soin apporté au montage du poste et le choix des tubes utilisés. Le premier est de rapport $1/5$, le second de $1/3$. Ils sont placés à angle droit et assez éloignés pour éviter toute action. Le choix du sens des enroulements est primordial.

La liaison du dernier étage au haut-parleur (celui-ci d'excellente qualité) est effectuée par un transformateur de rapport $8/1$ à grand nombre de spires. Le secondaire est de résistance de l'ordre de celle du haut-parleur.

J'ai essayé le schéma de la fig. 3 ; le résultat est de même ordre ; il faut choisir le condensateur C pour éviter soigneusement toute résonance dans la gamme audible. En effet, c'est à ce moment que le courant atteint le maximum ; la résistance du circuit est telle que l'effet est pratiquement peu sensible en général.

Cet ensemble est complété par un dispositif permettant de

(1) Voir « La T. S. F. Moderne », Nos 103, 104 et 108

brancher le haut-parleur sur quatre ou cinq lampes. C'est parce que ce montage employait, à l'excitation du haut-parleur, tantôt la quatrième, tantôt la cinquième lampe, que j'ai utilisé deux tubes de puissance au début. Je remarquerai que, contrairement à ce qui se fait en général, il vaut mieux que ce soit toujours la dernière lampe qui agisse sur le haut-parleur ; le montage du commutateur doit être modifié dans ce sens.

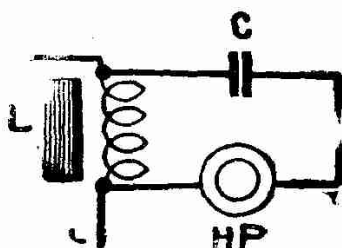


Fig.3ⁿ

A ce sujet, on nous permettra de faire remarquer que ce n'est que dans de très rares cas que l'audition demande deux étages amplificateurs à basse fréquence ; un seul est, le plus souvent, tout à fait suffisant. La qualité est supérieure et les tubes modernes sont assez puissants, sans faire usage de lampes à écran de grille. Ce n'est pas tant d'ailleurs aux qualités d'amplification de ce tube, mais plutôt à l'indépendance du fonctionnement par rapport à l'organe de charge ; ceci est la conséquence de la très grande résistance interne qui assure l'identité presque complète des caractéristiques statiques et dynamiques.

La totalité du montage est faite sur ébonite et fortement aéré ; les connexions sont courtes, mais le principal souci a été d'éviter la capacité entre elles.

VI. ALIMENTATION

Quel que prosaïque que ceci puisse paraître, étant donné que ce poste devait fonctionner pour donner les meilleures auditions possibles dans un pays desservi par un réseau alternatif très instable, l'alimentation a lieu entièrement par accumulateur.

Les filaments sont alimentés par une batterie de 6 v., 100 AH ce qui assure une constance suffisante même dans le cas où on se sert des tubes à forte consommation ou, même, de petites lampes d'émission pour équiper les étages à basse fréquence.

Le point commun est le pôle négatif des deux batteries.

L'alimentation des plaques est réalisée par deux batteries d'accumulateurs de 80 v. Elles étaient primitivement destinées à fonctionner alternativement mais furent utilisées ensuite en série. Quand les essais ont lieu sous 80 ou 120 volts, toutes les plaques sont portées à la même tension (que supportent fort bien même les radio-micros du modèle courant. Quand on veut employer 160 v. sur les derniers étages, une barrette de connexion permet de monter facilement l'alimentation séparée, par exemple, 40 ou 80 v. sur les trois premières lampes. L'emploi d'une tension unique est très intéressant car elle répartit uniformément la décharge de la batterie.

VII. LES TUBES EMPLOYÉS

Malgré que cette question doive être prise en considération dans la suite, il est intéressant de donner de suite quelques renseignements à ce sujet.

En basse fréquence, deux tubes de puissance ont été employés dès les premiers essais. Diverses marques de lampes ont été utilisées ; les résultats sont tout à fait comparables quand on emploie l'alimentation voulue. L'influence du chauffage paraît encore plus sensible que si on se sert d'une lampe ordinaire. Pourtant, il est intéressant de signaler que, avec un haut-parleur même puissant, mais d'intérieur, les lampes de puissance actuelles sont tout à fait suffisantes.

Comme détectrice, le choix est beaucoup plus complexe car les différences sont moins évidentes. L'emploi d'une lampe à grand coefficient d'amplification ne m'a pas paru indiqué, sans tenir compte en cela de la réaction. Un tube de moyenne puissance m'a donné de très bons résultats, mais l'intensité du courant de plaque est très grande par suite du point de fonctionnement choisi ; ceci m'a arrêté dans cette voie. La mort d'un transformateur m'a incité à ne pas insister. Le chauffage

de cette lampe agit, comme nous le verrons plus loin, surtout sur l'accrochage, mais peu, comme cela est évident a priori, sur la qualité de la détection.

Enfin, le choix des lampes avec lesquelles nous équiperons les étages amplificateurs à haute fréquence est tout à fait primordial. Là, d'ailleurs, la fantaisie peut se donner libre cours et je ne me suis pas fait faute de suivre ceci. Lampes à grand coefficient d'amplification, ordinaires, de toutes marques ont défilé sur ce poste et j'ai pu, ainsi, glaner un certain nombre de renseignements sur lesquels je serai heureux de revenir dans la suite.

VIII. RÉSULTATS

Avant de décrire les réglages normaux de manière à bien situer le problème pour la suite, je voudrais donner quelques résultats obtenus, non comme modèles, mais pour montrer ensuite comment la mise au point a permis l'obtention de ces auditions.

Dans le Nord de la Belgique, où est installé ce poste, à quelques vingt kilomètres d'Anvers, tous les Anglais, les Belges, les Hollandais, les Allemands sont entendus en haut-parleur à 100 mètres en plein air sur cinq lampes, confortablement à l'intérieur sur quatre. Les Français, sauf les P. T. T. et les régionaux (il ne reste que FL et Radio-Paris, Lille) sont entendus convenablement ; Radio-Toulouse est bon, mais pas excessif.

En Suisse, seul un poste a été perçu.

D'Italie rien ; peut-être faut-il attribuer ceci aux Alpes ; Barcelone est rare. Prague est excellent et assez puissant.

Au total, environ une cinquantaine de postes.

Certains sont reçus assez fort, en conservant une excellente audition, pour que vingt personnes puissent danser en plein air, le haut-parleur étant placé au deuxième étage à une fenêtre ; le courant lui est conduit par un fil torsadé de 15 mètres.

L'élimination des amorties est bonne sauf pour Anvers qui est très près et dont l'antenne est orientée. Mais la gêne n'est réelle que sur une courte gamme d'ondes.

J'ai écouté, malgré le peu d'intérêt d'un tel montage sur ondes très courtes, le poste hollandais d'Eindhoven ; le résultat est bon, mais les réglages extrêmement aigus et je ne conseille pas, malgré que ce soient les plaques mobiles des condensateurs variables qui soient mises à la terre, à un nouveau venu à la T. S. F. de se lancer dans une telle opération.

Heureusement, j'ai constaté, pour la réception de ces ondes, que le courant passant par les supports de lampe est suffisant pour exciter la détectrice ; on accorde alors seulement $L_3 C_4$ en laissant le circuit d'accord d'antenne ouvert. On peut arriver ainsi à un résultat assez intéressant, mais mieux vaut amener l'antenne à la grille de la détectrice avec un montage d'accord Bourne ; ainsi Radio-L. L., Sainte-Assise, Eindhoven, Shenectady, Pittsburg sont audibles en bon haut-parleur.

Ce n'est pas exceptionnel, mais intéressant de la part d'un tel poste.

IX. LES RÉGLAGES

Il est important de bien situer le problème et de se faire une idée de la suite ; pour cela il faut se familiariser avec les réglages d'un tel poste ; je dis bien réglages et non mise au point que nous étudierons dans la suite. Il n'est question ici que des opérations permettant de passer d'un poste convenablement entendu à un autre dans les mêmes conditions d'audition.

Les lampes étant allumées (mise au point), quatre réglages donnent une audition :

- a) Circuit d'antenne ;
- b) Circuit désaccordé ;
- c) Résonance ;
- d) Réaction et contrôle potentiométrique (mise au point).

L'accord du circuit d'antenne — étant entendu que c'est dans ces conditions que la puissance et la syntonie sont maxima — se fait par condensateur et enroulement. Une théorie élémentaire montre que, pour une fréquence donnée, il faut employer la capacité minima pour le réglage.

Un raisonnement très simple, excluant les formules mathématiques, va nous permettre de préciser ce point de vue.

Quand l'accord se fait par condensateur en série, la tension d'excitation qui agit sur la grille de la première lampe, étant recueillie aux bornes de l'enroulement, plus celui-ci est important, plus, toutes choses égales par ailleurs, la tension est grande.

Si le condensateur est en parallèle sur l'enroulement, il en est de même ; en effet, en poussant la manière de procéder jusqu'à l'absurde, on pourrait concevoir l'accord comme réalisé par un condensateur de très grande capacité shunté par une seule boucle de fil.

Une formule mathématique donne — malgré ma promesse — plus de précision à ceci. Elle sera développée pour le circuit de résonance et trouvera une application ici par comparaison.

Pour le circuit désaccordé, il importe, comme on s'en rend compte rapidement, de court-circuiter une portion telle que la résonance ait lieu sur une onde voisine de celle à transmettre. Un écart d'un plot diminue sérieusement la réception. Rien de particulier à ce sujet.

Pour la résonance, il n'en est plus de même. L'emploi d'un enroulement important se justifie et est limité a priori par les considérations suivantes :

a) D'une part, on ne peut se servir d'une self trop peu importante car ceci demanderait une capacité très grande ce qui ne se trouve pas dans le commerce ;

b) D'autre part, il est impossible par suite de la résiduelle du condensateur d'augmenter outre mesure L_3 .

Mais il faut réaliser un rapport $\frac{L_3}{C_4}$ le plus grand possible.

En effet, considérons la figure 4. Soit L le coefficient de self-induction de L_3 et R sa résistance, C la capacité de C_4 et R' les pertes dans cette branche du circuit. L'impédance de l'ensemble est donné, en se servant des notations imaginaires, par la formule suivante :

L'impédance Z_4 de la branche L est

$$Z_4 = jL\omega + R ;$$

Celle Z_c de la branche C est

$$Z_c = \frac{1}{jC\omega} + R'$$

Pour simplifier l'écriture et comme cela a lieu dans les condensateurs de bonne qualité, nous poserons

$$R' = 0.$$

L'impédance totale Z est

$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{Z_c} + \frac{1}{Z_c} = \frac{1}{R + jL\omega} + jC\omega = \frac{1 - LC\omega^2 + jRC\omega}{R + jL\omega}$$

en tenant compte de ce que

$$J^2 = -1.$$

D'où enfin

$$Z = \frac{R + jL\omega}{1 - LC\omega^2 + jRC\omega}$$

En valeur réelle, il vient :

$$[Z] = \sqrt{\frac{R^2 + L^2 \omega^2}{(1 - LC\omega^2)^2 + R^2 C^2 \omega^2}}$$

Le circuit étant toujours supposé à l'accord, soit

$$1 - LC\omega^2 = 0,$$

il vient finalement

$$[Z] = \sqrt{\frac{R^2 + L^2 \omega^2}{R^2 C^2 \omega^2}}$$

D'autre part, R est toujours, en T. S. F., beaucoup plus petit que $L\omega$ et on a donc

$$[Z] = \frac{L}{RC}$$

Z et, par suite, la tension aux bornes du circuit oscillant, soit avec L et en sens inverse de C.

Un autre raisonnement nous conduirait au même résultat ;

l'impédance propre du circuit oscillant est

$$Z_1 = jL\omega - \frac{j}{C\omega}$$

ou, en valeur réelle,

$$[Z_1] = \sqrt{\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2 + R^2}$$

A la résonance, il vient

$$[Z_1] = R$$

L'intensité du courant dans le circuit est alors, toutes choses égales par ailleurs, maxima. La tension u aux bornes de L est

$$u = L\omega i,$$

i étant l'intensité ; soit e la tension d'excitation ; on a alors

$$i = \frac{e}{R}$$

Je suppose e donné et constant. On a

$$u = L\omega \frac{e}{R} = \frac{L\omega}{R} e.$$

Il faut donc rendre $A = \frac{L\omega}{R}$ maximum, mais

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

d'où

$$A = \frac{L}{R} \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{R} \times \sqrt{\frac{L}{C}}$$

C'est ce que je voulais montrer ; il faut augmenter L et diminuer C .

Il ne me reste plus à examiner que la réaction. L'entretien d'oscillations dont la limite correspond au maximum d'amplification résulte du report d'une certaine quantité d'énergie de

la sortie du relai à l'entrée avec une phase convenable.

Deux méthodes peuvent être employées dans ce but ; elles nous serviront ici concurremment. J'ai voulu parler des réactions électriques et magnétiques. Quelques mots à ce sujet me paraissent indispensables.

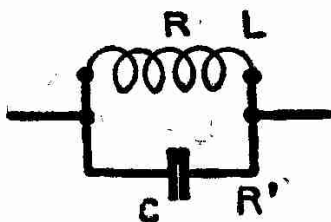


Fig. 4

Dans le cas où on utilise la réaction magnétique, on reporte de l'énergie par couplage entre deux enroulements ; c'est ce qui a lieu entre L_3 et L_4 . Rien de particulier à ce sujet ; la question est trop connue des lecteurs de ce journal pour que j'insiste outre mesure.

Il me revient à l'idée que j'ai oublié une réflexion au sujet du circuit résonant ; le lecteur m'excusera si je la place ici, mais son importance m'y décide. On a vu qu'il fallait rendre maximum le facteur

$$A = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Ceci implique de choisir L maximum ; mais les enroulements importants comportent de nombreuses spires ; on peut choisir un mode de bobinage tel que la capacité propre soit assez petite ; mais une autre réflexion montre qu'il faut soigner les bobines grandes ondes autant que les autres.

En effet, l'augmentation du nombre des spires est correspondant de celui de la résistance R si on ne prend pas des précautions spéciales. Or, L intervient à la puissance $\frac{1}{2}$ et R à 1 ; par conséquent, il faut veiller non seulement à la construction de l'enroulement, mais aussi à la diminution des

pertes dans les masses métalliques environnantes. La solution idéale est l'emploi de bobinages toroïdaux dont nous parlerons plus tard.

Pour revenir à la réaction dont j'avais commencé de parler, on peut se servir aussi de la réaction qui utilise un condensateur pour reporter l'énergie nécessaire. Cet organe n'est pas suffisant ; il faut placer dans le circuit de sortie du relais une impédance agissant comme une self induction, sans quoi le courant aurait tendance à passer par ce chemin. Dans le cas présent, le report a lieu par les capacités internes des tubes de la plaque de la détectrice à la grille d'entrée ; l'impédance dont j'ai parlé plus haut est le circuit oscillant $L_3 C_4$. On conçoit de suite que le réglage de celui-ci agisse sur l'entretien des oscillations. C'est ce qu'on constate et que nous étudierons dans la suite.

R. PÉGY.

EXPOSITION DE T. S. F. A SAINT-ETIENNE

La date de l'Exposition de T.S.F. et d'Application Moderne de l'Electricité, est fixée du 3 au 10 novembre prochain. Cette année, elle aura lieu au Vélodrome, en même temps que la semaine du cycle, cette dernière manifestation, la plus importante de notre région, qui attire dans notre ville des acheteurs de tous les points de la France et de nombreux pays d'Europe, donnera à notre Exposition un intérêt de premier plan.

Nous attirons spécialement l'attention des constructeurs sur les avantages qu'ils peuvent en retirer et nous les engageons vivement à demander tous renseignements à La Semaine du Cycle, Hôtel des Ingénieurs, Saint-Etienne- (Loire).

On dit que...

Les stations de Radio-Barcelone et Radio-Catalana ont fusionné récemment.

L'Australie et l'Angleterre étudient un plan pour relier les divers points des deux pays et les pays eux-mêmes par un énorme réseau de communications téléphoniques par ondes hertziennes. L'Afrique du Sud et les Indes seraient d'ailleurs comprises dans le réseau.

L'Amplification basse Fréquence à Transformateur

L'Amplification. — Le son est produit par des vibrations diverses. La note du son dépend de la fréquence, c'est-à-dire du nombre de vibrations par seconde. Les notes des instruments de musique ont des fréquences simples de 50 à 3.500, mais aucune note n'est formée par une vibration simple d'une seule fréquence; elle résulte d'une combinaison de vibrations à des fréquences qui ont un rapport simple entre elles. La plus forte donne la note fondamentale, tandis que les autres dites harmoniques donnent le ton ou la qualité; ceci explique la différence qui existe entre deux instruments de musique, donnant la même note. La fréquence des harmoniques peut être de 10.000 par seconde, les vibrations musicales ont donc une gamme qui peut s'étendre de 50 à 10.000 périodes. Les vibrations du son sont transformées en vibrations électriques dans le poste émetteur, elles sont reçues de la même façon par l'antenne du poste récepteur, qui après amplification les transforme à nouveau en son dans le haut-parleur. Un amplificateur théoriquement parfait amplifierait donc toutes les fréquences d'une façon identique.

L'Amplification basse fréquence par transformateur. — Le courant détecté est déjà suffisamment déformé par le poste émetteur et par l'amplification haute fréquence du récepteur pour que l'on s'attache à lui conserver au cours de l'amplification basse fréquence toutes les caractéristiques musicales qui le rendent agréable à l'oreille.

Le problème qui se pose vise un double but : amplifier au maximum, et ne pas déformer. Plusieurs solutions ont été proposées pour répondre à ce besoin.

L'amplification à résonnance assure avec un minimum d'étages un volume de son considérable, mais ce circuit accordé sur une seule fréquence introduit une déformation qui n'est pas négligeable en admettant même que l'on s'y habitue.

L'amplification à résistance utilisant des étages entièrement désaccordés reproduit avec le maximum de fidélité toutes les

notes transmises, mais elle nécessite l'emploi d'un nombre relativement grand d'étages pour obtenir une amplification convenable en haut-parleur.

La solution moyenne qui conduit à adopter un transformateur basse fréquence est de beaucoup la plus intéressante. Rappelons sommairement le principe d'une telle amplification. Envisageons le cas du premier étage, le primaire du transformateur utilisé est intercalé en série entre la plaque de la détectrice et le positif de la tension anodique ; le secondaire est branché entre la grille de la première lampe basse fréquence, et le moins de polarisation générale. Le courant détecté est alors amplifié dans une certaine proportion suivant le rapport de transformation. Il attaque ensuite la grille de la première basse fréquence ; les variations de tension plaque de la grille de cette lampe sont également amplifiées, suivant le coefficient propre du tube et transmises ensuite à l'étage suivant.

En pratique, avec deux étages au maximum, il est possible d'obtenir un volume de son suffisant. En utilisant une lampe de puissance telle que la B. 443 on peut même se contenter d'un seul étage.

Nous avons vu que le transformateur Idéal devrait amplifier uniformément toutes les fréquences ; nous allons chercher à nous rapprocher de cette solution en agissant sur les différents facteurs qui sont à notre disposition ; une étude théorique s'impose au préalable pour faciliter la compréhension du phénomène d'amplification.

Disons tout d'abord que le transformateur ne doit être étudié que dans des conditions aussi voisines que possible des conditions d'emploi, c'est-à-dire le primaire intercalé dans le circuit plaque d'une lampe et par conséquent en série avec une résistance égale à la résistance interne de la lampe. Le secondaire se trouve fermé sur une résistance équivalente à celle qui correspond à son emploi.

Il y a lieu de remarquer également qu'un transformateur se comporte comme si un condensateur était connecté aux bornes du primaire. La capacité de ce condensateur provient de la capacité entre enroulements, et de la capacité entre spires. La capacité entre spires est indépendante du sens de l'enroulement il n'en est pas de même de la capacité entre primaire et secon-

daire ; ceci fait comprendre que le rendement de ce transformateur dépend essentiellement de l'ordre dans lequel les connexions ont été faites.

Supposons maintenant que le secondaire ne débite pas, autrement dit qu'il n'existe entre le filament et la grille de la lampe basse fréquence, qu'un simple effet de capacité. On arrive facilement à ce résultat en polarisant convenablement la grille.

L'apparition d'un courant de grille déformerait complètement les auditions, et diminuerait sensiblement l'amplification globale de l'étage.

Cette condition réalisée, envisageons le circuit plaque de la détectrice. Ce circuit comprend la résistance de la lampe, la résistance, la self, la capacité totale du transformateur (on sait qu'on peut assimiler les fuites à une self en série avec la self propre des enroulements).

Soit k le coefficient d'amplification de la lampe.

Soit e la valeur de la tension grille.

Soit r la résistance de la lampe.

Soit R la résistance de l'enroulement primaire.

Soit Z l'impédance totale du circuit plaque.

Le courant i a pour expression :

$$i = \sqrt{\frac{k \times e}{(R + r)^2 + Z^2}}$$

De part et d'autre de la résonance l'amplification va sans cesse en diminuant et c'est précisément ce manque d'uniformité qu'il y a lieu de corriger. On y arrive de différentes façons. On peut agir tout d'abord sur la capacité propre des enroulements, et la rendre aussi faible que possible, on peut ainsi rejeter la résonance dans la région du spectre des fréquences que l'on n'atteint jamais. La subdivision des enroulements est un procédé très efficace pour réduire les effets de self capacité. Enfin la résistance du circuit est à même de donner à l'ensemble toute l'apériodicité nécessaire ; ceci explique que le rendement d'un étage est intimement lié aux caractéristiques de son circuit primaire, et qu'il n'est pas du tout indifférent dans son évaluation, d'utiliser n'importe quelle lampe.

La résistance interne de celle-ci doit être en rapport avec la résistance du transformateur.

Une autre source de déformation est l'apparition d'harmoniques dues aux pertes dans le fer ; celles-ci sont de deux sortes et dépendent avant tout de la qualité des tôles employées. Les pertes par hystérésis sont proportionnelles à la fréquence, les pertes par courant de Foucault sont proportionnelles au carré de la fréquence. La réduction de ces pertes ne peut s'obtenir que par l'emploi de tôles de qualité supérieure, extrêmement minces et peu sujettes au vieillissement. Il est en effet reconnu qu'un noyau feuilleté soumis à des variations inductives de tension perd d'autant plus rapidement ses qualités magnétiques que la qualité des tôles employées laisse à désirer. On remédie de la même façon à une saturation très rapide du fer, ce qui introduirait une distorsion considérable rendant impossible toute audition. On peut tourner cette difficulté en donnant au circuit magnétique une section directement en rapport avec l'impédance des enroulements primaires et secondaires du transformateur. Un nombre de spires insuffisants rend le transformateur absolument muet sur les notes graves de l'échelle musicale la self induction étant alors insuffisante pour assurer une amplification voisine de celle que l'on obtient à la résonance. Bien entendu il faut se garder de tomber dans l'excès contraire en exagérant l'amplification des notes aigües par un nombre de spires trop élevé. En outre un transformateur ainsi conçu pourrait être l'objet d'une destruction prématurée par suite d'un laquage des isolants ; ce laquage est essentiellement fonction de la tension appliquée aux bornes des enroulements, et provient le plus souvent, non pas d'un défaut d'isolement, mais d'un phénomène d'électrolyse facile à expliquer. Lorsque deux conducteurs isolés suffisamment voisins sont à des potentiels très différents l'un par rapport à l'autre, il peut se produire entre eux par suite d'un dépôt d'humidité une certaine détérioration due à l'électrolyse pure et simple des couches isolantes sujettes à oxydation. Cette oxydation entraîne la détérioration rapide des isolants et permet l'amorçage d'arcs entre conducteurs. Cet inconvénient joint à celui de la distorsion fait adopter des rapports de transformation relativement faibles $1/3$ ou $1/5$ au maximum.

Une dernière précaution à prendre consiste à blinder le transformateur. Cette opération est indispensable pour soustraire les circuits environnants à l'action des lignes de force.

Quelque soit la forme du circuit magnétique et la perméabilité de son noyau, il est impossible d'éviter complètement les fuites d'un transformateur, ces fuites sont d'autant plus importantes que l'induction est élevée, elles peuvent déterminer des accrochages intempestifs, source de bien des ennuis.

Comment reconnaître un bon transformateur. — Toutes les qualités que nous venons d'énumérer comme devant être celles d'un bon transformateur ne peuvent se reconnaître à première vue. Contrairement à une opinion généralement admise, il ne faut pas se fier uniquement au volume de l'appareil, et partir de ce principe que plus un transformateur est petit moins il est bon. La qualité des tôles et la nature du fil employé peuvent être tels que les caractéristiques d'une bonne construction soient scrupuleusement respectées, malgré le faible encombrement de l'ensemble.

Un transformateur soigné doit être avant tout convenablement blindé et ses bornes nettement repérées. Il faut attacher une certaine importance à la caractéristique d'amplification que fournit le constructeur. Cette courbe indique pour des fréquences pouvant aller de 50 à 10.000 périodes les variations correspondantes du coefficient d'amplification,

L'échelle de fréquence graduée par seconde doit être obligatoirement l'échelle musicale qui seule est à même de permettre une juste appréciation.

La graduation logarithmique de l'axe des abscisses donne l'allure exacte de l'amplification réelle, La courbe idéale serait une horizontale correspondant à une amplification constante,

Pratiquement, un bon transformateur présente une caractéristique qui s'écarte plus ou moins de cette forme aux basses et aux très basses fréquences. Bien entendu cette courbe doit être tracée dans les conditions de fonctionnement normal ; et autant que possible sur un étage basse fréquence équipé avec des lampes en rapport avec le transformateur. Il est *absolument* nécessaire de connaître le modèle de lampes employées au cours des essais, cette indication doit figurer obligatoirement sur la caractéristique du transformateur. Une autre donnée qui fixe beaucoup sur la qualité du transformateur est la valeur de son impédance primaire pour différentes fréquences.

Mode d'emploi. — Un transformateur, quelle que soit sa qualité, possède un rendement qui dépend des circuits d'utilisation (lampes, haut-parleur), l'opération qui consiste à shunter le primaire par une capacité fixe n'est pas à recommander. Elle augmente dans une très forte proportion la capacité parallèle dont nous avons vu les effets nuisibles. Les courants de circulation qui sont inévitables lorsque toutes les lampes sont alimentées par la même batterie peuvent être dérivés en branchant des condensateurs de forte capacité (2MF) entre les fils positifs et négatifs haute tension le retour au moins général est une précaution trop souvent négligée. P.

L'EXPOSITION DE T.S.F. DU PALAIS DE LA FOIRE DE LYON

L'Exposition Internationale de T.S.F. et de Machines Parlantes, organisée par le S.P.I.E. de Lyon, du 21 au 29 septembre, a été une manifestation extrêmement brillante. Les organisateurs de cette réunion ont obtenu un magnifique succès.

Les stands ont été disposés de telle sorte que toutes les démonstrations pouvaient se faire sans gêne pour les stands voisins, et chaque exposant pouvait faire tout à son aise ses démonstrations.

Une organisation parfaite et étudiée permettait de faire une exposition « parlante » sans désordre et sans cacophonie.

Le S.P.I.R. de Lyon a trouvé la solution pour rendre une exposition de T.S.F. vivante.

L'EXPOSITION ANNUELLE DE T. S. F. DE LA VILLE DE ROUBAIX

Le 26 Octobre prochain s'ouvrira à Roubaix l'Exposition annuelle de T. S. F., qui remporta dès le début un vif succès, et fut vivement appréciée du public.

Cette année, l'Exposition est placée sous le haut patronage de la ville de Roubaix et du Journal de Roubaix. Le Comité organisateur s'est adjoint la participation officielle du Syndicat des Electriciens de Roubaix-Tourcoing, dans le but d'augmenter l'intérêt de cette manifestation.

Ce sera donc, non seulement une Exposition de T. S. F., mais aussi la présentation de toutes les applications nouvelles de l'électricité, dont le domaine est des plus vastes, et les applications des plus étendues.

Le Radio-Club du Nord de la France a déjà fait maintes fois ses preuves ; cette année, avec l'aide du Syndicat des Electriciens de Roubaix-Tourcoing, nous pouvons être assurés que cette Exposition ne le cédera en rien aux précédentes.

Pour tous renseignements, s'adresser au Comité organisateur, 55, Rue du Maréchal Foch, Roubaix.

CONCOURS ORGANISÉ PAR LA MAISON DE L'ESPÉRANTO

Par les communiqués qui vous ont été adressés en ces dernières semaines, vous avez été informé du Concours relatif aux *indicatifs en T.S.F.*, organisé par la Maison de l'Esperanto, dans le but de chercher une solution pratique au problème de la reconnaissance de l'identité des postes émetteurs des pays étrangers.

Le concours organisé par la Maison de l'Esperanto a eu lieu, le 28 juillet dernier, et a été radiodiffusé par la Tour Eiffel. Il s'agissait de démontrer combien il serait facile aux sans-filistes de reconnaître n'importe quel poste émetteur étranger, si l'annonceur du poste se bornait à dire le nom de la station, et à le faire suivre d'un numéro indicatif, toujours le même, attribué une fois pour toutes à cette station.

Ce concours étant maintenant terminé, il est intéressant d'en dégager les résultats.

Le concours consistait en une dictée de 12 noms de postes européens, à chacun desquels avait été ajouté un nombre. Il s'agissait, pour les auditeurs concurrents, d'envoyer la liste des 12 nombres transmis devant le microphone.

L'originalité de cette expérience est que ces nombres furent énoncés en Esperanto ; il va sans dire que, pour permettre à tous d'y prendre part, une petite leçon préliminaire de 5 à 6 minutes sur la numération de l'Esperanto, avait été radiodiffusée à deux ou trois reprises différentes, pendant la semaine précédente, par tous les postes d'Etat de l'Ecole Supérieure des Postes et Télégraphes ; l'expérience était limitée à la France.

43 % de réponses exactes, plus 32 % de réponses ayant seulement 1 ou 2 chiffres erronés, nous permettent de conclure que le grand public peut facilement, après une préparation de quelques minutes seulement, se familiariser assez bien avec la numération de l'Esperanto pour être capable d'entendre, de comprendre et de transcrire des nombres de plusieurs chiffres transmis par sans fil en langue Esperanto. Cela tient évidemment à ce que cette numération est particulièrement simple, logique et régulière.

Une expérience du même genre avait d'ailleurs déjà été tentée au début de cette année, mais sur une petite échelle, radiodiffusée par Lyon-la-Doua, et elle a donné des résultats identiques.

La preuve est donc faite qu'il y a, dans l'emploi généralisé des *nombres en Esperanto*, un remède tout indiqué aux embarras et aux soucis des usagers de la T.S.F., désireux de trouver de façon certaine l'identité des postes qui leur parlent. Le numéro une fois saisi, un simple coup d'œil sur un tableau donne le nom de la station avec sa longueur d'ondes.

Ce concours comportait 5.000 francs de prix, offerts par la Maison de l'Esperanto, quelques constructeurs d'appareils, l'Association générale des Auditeurs de T.S.F., la Chambre de Commerce de Paris, qui a tenu à montrer l'intérêt qu'elle portait à notre expérience en accordant sa grande Médaille d'argent au premier lauréat, comme récompense supplémentaire.

Cette expérience, poursuivie avec succès au moment même où le Parlement Suédois vient de voter une subvention de 2.900 couronnes pour permettre à 50 instituteurs du Royaume de venir à Stockholm apprendre l'Esperanto afin de l'enseigner ensuite dans les écoles publiques, est de nature, semble-t-il, à réveiller l'attention des Pouvoirs Publics dans les divers pays, sur les services que peut rendre et que rend la langue auxiliaire Esperanto à ceux qui ont fait le léger effort de l'apprendre. Ceux-là sont unanimes à proclamer que *tout homme civilisé doit connaître au moins deux langues, la sienne et l'Esperanto.*

Inutile d'insister sur les services que pourra rendre par la suite l'adoption généralisée de l'Esperanto, qui fera de l'appareil récepteur plus qu'un élément de distraction, mais vraiment *un instrument de toute première nécessité*, permettant aux intéressés de recevoir directement de l'étranger les cours des valeurs, des matières premières, des marchandises... Ce jour-là, l'industrie de la T.S.F. prendra un développement inespéré et les Journaux sans-filistes verront décupler leur tirage.

COURS DU SOIR DE MONTEUR-INSTALLATEUR DE POSTES RADIOTÉLÉPHONIQUES

L'Ecole Pratique de Radioélectricité, 57, rue de Vanves, Paris (14^e) ouvrira le lundi 14 octobre prochain, la 19^e session de son cours du soir de Monteur-Installateur de postes de T.S.F. destiné à tous les amateurs de T.S.F. qui désirent acquérir la pratique du montage, de l'installation et de la recherche des dérangements des postes de T.S.F..

Ce cours, d'une durée de deux mois et demi, est sanctionné par un Diplôme et enseigné par des spécialistes.

Les inscriptions seront reçues jusqu'au lundi 7 octobre inclus.



EXAMEN D'APTITUDE A 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 8 et 9 octobre 1929, à Marseille ;
les 22 et 23 octobre 1929, au Havre ;
les 5 et 6 novembre 1929, à Bordeaux ;
les 3 et 4 décembre 1929, à Saint-Nazaire ;
du 16 au 21 décembre 1929, à Paris.

Les candidats se réuniront :

Pour la session du Havre, au Central Télégraphique ;
Pour la session de Marseille, à l'Ecole de Navigation Maritime ;
Pour la session de Bordeaux, à la Faculté des Sciences ;
Pour la session de Saint-Nazaire, à la Chambre de Commerce ;
Pour la session de Paris, à la Direction du Service de la T.S.F.,

5, rue Froidevaux.

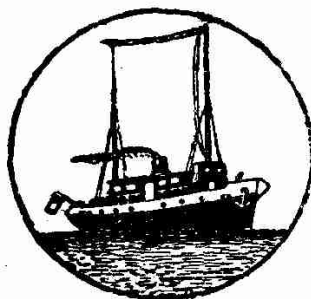
Ils devront être munis de papier, porte-plume et encre.

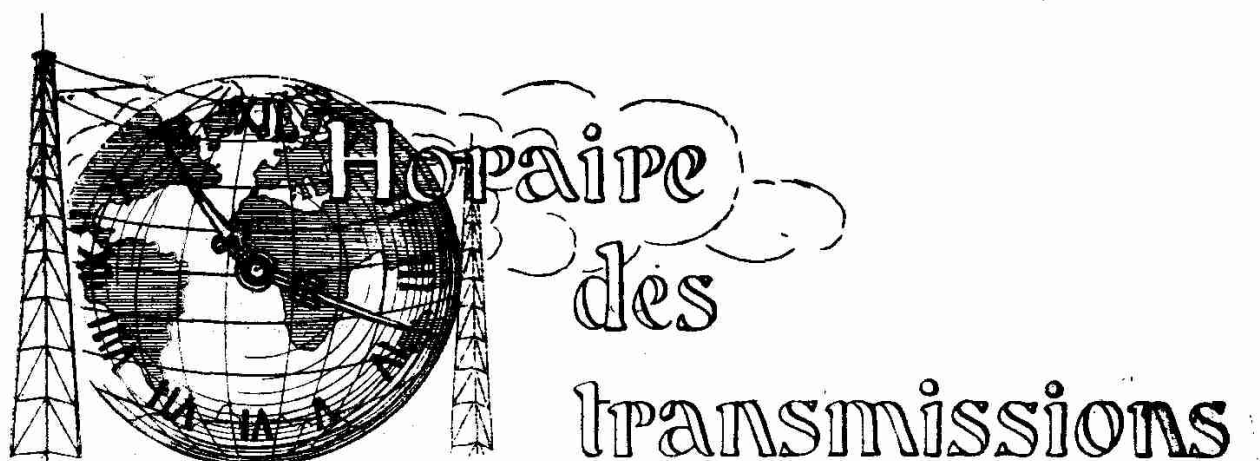
Les dossiers des candidats, complets et réguliers, constitués conformément à l'article 17 de l'arrêté du 11 juin 1929, devront parvenir au moins 10 jours avant la date fixée pour l'examen, au Service de la T.S.F., 5, rue Froidevaux, à Paris (14^e).

Passé ce délai, les déclarations de candidatures ne seront plus acceptées.

Les candidats qui se sont présentés aux examens antérieurs et dont les dossiers sont en instance au Service de la Télégraphie Sans Fil, transmettront simplement leurs demandes, dûment établies, sur papier timbré à 3 fr. 60, en rappelant que les autres pièces ont été adressées antérieurement, et en indiquant à nouveau la classe du certificat à laquelle ils prétendent. Toutefois, les candidats dont l'extrait du casier judiciaire (Bulletin 3) a plus de 2 mois de date, devront renouveler cette pièce.

Si les candidats sont déjà titulaires d'un certificat de radiotélégraphiste de bord (2^e classe, certificat spécial, Ecouteur), mention devra en être faite également sur la demande.





LA RADIOPHONIE

« L'avenir est aux ondes très courtes ». N'avez-vous pas entendu prononcer maintes fois cette phrase sur un ton docte et avec l'air modeste du Monsieur bien renseigné ? Et, ma foi, on serait, à cette époque de l'année, presque tenté d'adopter cette opinion. Mettez en batterie votre récepteur d'ondes ultra-courtes un soir, vers 18 heures. Si votre appareil est assez sensible et si les conditions sont bonnes vous trouverez, sur une longueur d'onde de 18,3 mètres environ, une très claire transmission. Si le fading le permet, vous remarquerez de suite la clarté de la modulation. Point de parasites, sur ces longueurs d'ondes, point d'interférences ! Quelle est cette station ? Vous pensez à « Hui-zen » le Hollandais ou même à quelque station encore plus proche. Patientez, l'annonceur va parler. Il parle. « You are listening at W₂XAF ? W₂WOD, W₂XC, the stations of the National Broadcasting company Schenectady, New-York. C'est tout simplement New-York que vous entendez. Changez de longueur d'onde ; réglez votre appareil sur 22 mètres, vous retrouverez la même transmission, généralement un peu plus faible. Pendant les mois de juillet et août les transmissions furent d'une clarté et d'une puissance telle qu'on pouvait penser entendre des stations locales. A moins de 100 kilomètres, quand les conditions sont bonnes, on entend certes beaucoup mieux New-York que Paris P.T.T.

Mais essayez d'entendre Chelmsford, qui travaille sur 25,5 mètres avec la même puissance et qui n'est éloigné que de quelques centaines de kilomètres. Vous n'entendrez sans doute, dans la région parisienne, qu'une vague musique lointaine....

Et, à cause de cela, il n'est pas trop téméraire sans doute de dire « L'avenir n'est pas aux ondes très courtes ».

LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE

Plan de Prague

L. Onde	Fréquence	Stations	Pays
160	187,5	Huizen	Hollande
1800	167	Lahti	Finlande
1725	174	Radio-Paris	France
1635	183,5	Zeesen	Allemagne
1553	193	Daventry	Angleterre
1481	202,5	Moscou	U. R. S. S.
1444	207,5	F. L.	France
1411	212,5	Varsovie	Pologne
1348	222,5	Motala	Suède
1200	250	Stamboul	Turquie
1153	260	Kalundborg	Danemark
1072	280	Hilversum	Hollande
1010	297	Bale	Suisse
760	395	Genève	Suisse
680	442	Lausanne	Suisse
572	527	Fribourg-en-Brisgau	Allemagne
...	???	Ljubljana	Yougoslavie
560	536	Augsbourg	Allemagne
550	545	Budapest	Hongrie
542	554	Sundsvall	Suède
533	563	Munich	Allemagne
517	581	Vienne	Autriche
509	590	Bruxelles	Belgique
501	599	Milan	Italie
493	608	Oslo	Norvège
479	626	Daventry Exp.	Angleterre
473	635	Langenberg	Allemagne
466	644	Lyon La Doua	France
447	671	Paris P.T.T.	France
441	680	Rome	Italie
424	707	Madrid	Espagne
418	716	Hambourg	Allemagne
413	725	Dublin	Irlande
408	734	Kattowice	Pologne
403	743	Berne	Suisse
394	761	Bucarest	Roumanie
390	770	Francfort	Allemagne
385	779	Gênes	Italie
377	797	Manchester	Angleterre
368	814	Madrid	Espagne
364	835	Bergen	Norvège
360	823	Stuttgart	Allemagne

356	842	Londres	Angleterre
352	851	Graz	Autriche
349	860	Barcelone	Espagne
346	869	Strasbourg	France
342	878	Prague	Tchéco-Slovaquie
335	896	Poznan	Pologne
332	905	Naples	Italie
329	914	Montpellier	France
325	923	Gleititz	Allemagne
319	941	Sofia	Bulgarie
316	950	Marseille	France
313	959	Cracovie	Pologne
307	977	Zagreb	Youglo-Slavie
304	986	Bordeaux-Lafayette	France
283	1022	Limoges	France
286	1049	Reims	France
276	1085	Konigsberg	Allemagne
274	1094	Turin	Italie
272	1103	Rennes	France
265	1130	Lilles	France
259	1157	????	Allemagne
255	1175	Toulouse P.T.T.	France
253	1184	Cassel	Allemagne
239	1251		Allemagne
235	1274	Rjukan	Norvège
227	1319	Flensburg	Allemagne

NOUVELLES DE PARTOUT

ANGLETERRE

Téléphonie entre l'Angleterre et l'Australie

Des essais de communication radiotéléphoniques ont été récemment entrepris entre l'Angleterre et l'Australie. Les résultats des expériences ont été fort bons, aussi est-il probable qu'un service public va être très prochainement organisé.

La disparition de FFB

L'émission amortie de FFB, Boulogne, était le cauchemar des auditeurs anglais. Des demandes de modifications ou de restriction de trafic avaient, à différentes reprises, été présentées par les Gouvernements anglais et belges... sans aucun résultats. Aussi, notre confrère Wireless World se réjouit-il d'apprendre

que le poste à ondes amorties sera remplacé vers la fin de l'année par un poste à entretenues modulées.

Cela est, d'ailleurs en accord avec les décisions prises au Congrès de Washington, d'après lequel toutes les stations à étincelles devront être remplacées au 1^{er} janvier 1935.

SUISSE

En Suisse, on projette la construction de deux puissantes stations à Sursee et Moudon. En même temps, on y propose de reprendre les stations existant à Genève, Lausanne, Berne, Bâle et Zurich et de construire de nouvelles stations intermédiaires à Sitten, Olten, Saint-Gall et Chur, ainsi qu'une à Locarno, Bellizona ou Lugano. Ces stations seraient ensuite reliées entre elles au moyen de câbles téléphoniques pour l'échange de programmes locaux. En rapport avec le plan de Prague, il va sans dire que cet arrangement favorisera beaucoup l'utilisation des cinq longueurs d'ondes prescrites exclusivement, en employant quelques-unes en temps que « onde commune ». De ce fait, les stations intermédiaires pourront travailler sans provoquer la moindre perturbation.

ESPAGNE

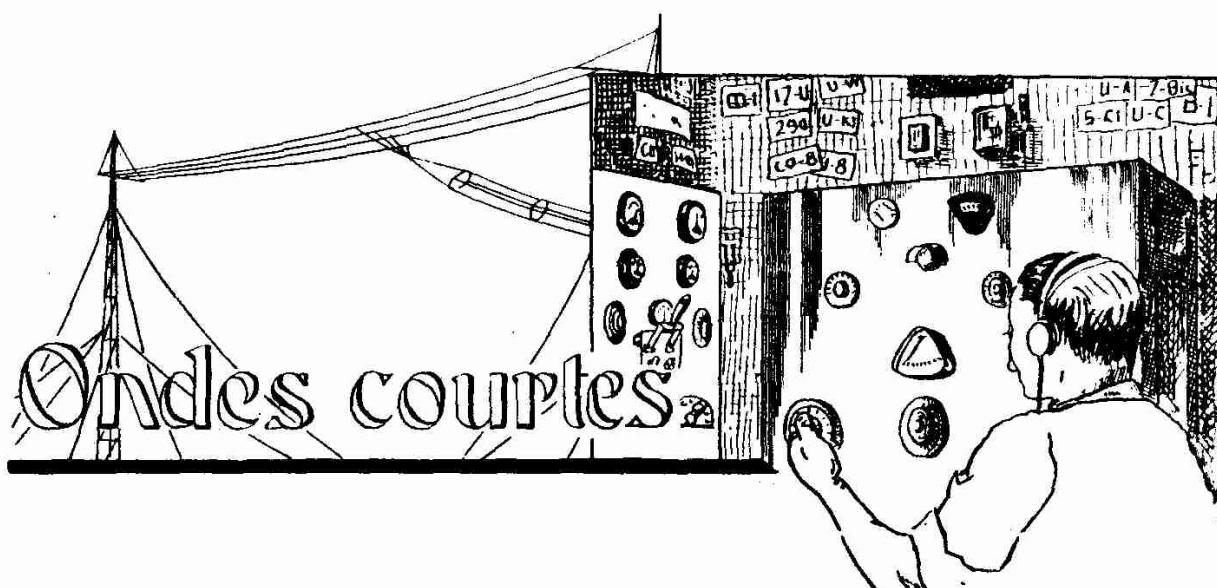
Le nouveau statut de la radiophonie en Espagne prévoit une taxe annuelle de 1 peseta sur les récepteurs à galène et de 5 pesetas sur les récepteurs à lampes. Quant aux postes émetteurs, ils sont passibles d'une taxe de 5% *ad valorem*.

TCHÉCO-SLOVAQUIE

La station de grande puissance sera sans doute érigée à Tscheschish Brod, situé à environ 40 kilomètres de Prague. Des essais sont actuellement entrepris avec une station provisoire, dans le but de déterminer si la réception dans la ville de Prague est bonne.

HONGRIE

La station de Budapest transmet, tous les jours à 15 heures des images. C'est le système Fulton qui est employé.



NOUVELLES DE PARTOUT

FRANCE

Nouvelle longueur d'onde de la Tour Eiffel

La Tour Eiffel a interrompu ses essais sur 49 m. 5 et va en entreprendre de nouveaux sur 31 m. 5. Le but de ces essais est de déterminer la meilleure longueur d'onde à employer pour la radiophonie intercoloniale.

Le « Jacques-Cartier »

Le Navire-Ecole « Jacques-Cartier » quittera Le Havre le lundi 30 Septembre 1929. Il assurera de 02 30 à 03 30 et de 05 30 à 06 30 sur 76 m. de longueur d'onde, une liaison bilatérale avec la Tour Eiffel (FLE). Les émissions d'essais sur ondes courtes prévues par la note n° 17.261 du 23 Juillet 1929 sont supprimées.

ÉTATS-UNIS

Les transmissions sur ondes très courtes, faites par la station de « La National Broadcasting Company » compagnie dépendant de la « General Electric Co » ont lieu les dimanche, mardi, jeudi, samedi de chaque semaine. Elles sont faites simultanément sur 31,6 mètres, 21,96 mètres et 17,38 mètres. Les annonces d'indi-

catif sont très fréquentes (W2XAD, W2XOD, W2XOC), et sont précédées par les mots : « We have now an announcement ».

Lettres des nationalités des colonies américaines

Les indications des stations des colonies américaines sont reconnaissables par les lettres suivantes :

K1 : Philippines

K4 : Portorico

K6 : Hawaï

K7 : Alaska

KFR5 et KFR6 ainsi que KDVU5 désignent des stations militaires en activité dans la région du canal de Panama.

AUTRICHE

Le nouveau poste d'émission de Vienne sur ondes courtes de 49,9 m. sera inscrit sous l'indicatif UOR2.

ESPAGNE

Des stations à ondes courtes vont être construites et fonctionneront simultanément avec Radio-Barcelone.

JAPON

Une grosse station à ondes courtes érigée à Anoya, travaille actuellement sur les ondes 38 m. 24 et 46 m.

TCHÉCO-SLOVAQUIE

Un nouvel émetteur à ondes courtes doit être mis prochainement en service à Prague. Cet émetteur travaillera journellement de 17 h. à 22 h. sur 60 mètres.

ERRATUM

Dans la Liste des Postes Radioélectriques privés d'émission autorisés, publiés dans le numéro 108 de « La T.S.F. Moderne » l'indicatif 81L indiqué comme étant celui de Radio Touraine est erroné, cet indicatif est celui de M. A. Lamy, 2, rue de Provence, à Paris.

4^e COMMISSION (Liaison avec les Amateurs)
DU COMITÉ FRANÇAIS DE L'UNION
RADIOTÉLÉGRAPHIQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE

Note relative aux influences locales sur la propagation des ondes courtes, par M. TOURROU (Bordeaux).

M. Tourrou a envoyé à l'O.N.M., l'intéressante note suivante :

La nouvelle série d'essais, comme du reste celles qui ont précédé, nous donnent bien des renseignements sur la persistance des influences locales, quelle que soit la saison, mais ne nous apprend absolument rien, tant qu'à l'origine. Depuis 1923 que je cherche les causes possibles ou probables, je ne suis pas plus avancé aujourd'hui qu'il y a 6 ans.

Une corrélation assez suivie se constate en même temps chez M. Légal et chez moi, une autre chez MM. Garrès et Soulié : ce dernier paraîtrait avoir une possibilité de réception plus grande que M. Garrès.

Nous ne pouvons mettre en cause la valeur des appareils récepteurs, car lorsqu'une émission est reçue r 7 à 8 et que 15 minutes après il est impossible de la trouver, ce n'est pas un manque de sensibilité de l'appareil.

Ne peut davantage être mis en cause l'inexpérience des écouteurs, le plus récent a à son actif déjà 10 ans d'écoutes diverses et le plus ancien 25 ans.

A une époque, j'avais cru déterminer, au moins dans ses grandes lignes, l'influence du réseau force et lumière ; cette manière de voir ne paraît pas devoir être prise en considération, car si les émissions faites les jours ouvrables étaient perturbées, la nouvelle série d'essais assure des émissions le samedi, jour où la plupart des usines et industries font la semaine anglaise, donc réduction notable de causes perturbantes.

J'ai fait maintes explorations sur les toitures, auprès des usiniers et industriels, dans un rayon de 5 à 600 mètres ; je n'ai rien trouvé différant de chez Garrès ou Soulié.

Question d'antennes ? Ce n'est pas cela non plus : Garrès reçoit sur une antenne 1/2 onde, Soulié sur une antenne semblable à la mienne en 1/4 d'onde, même descente, même prisme.

Ma maison est située sur le point le plus haut de Bordeaux, point d'où on découvre la ville sur toute son étendue ; Soulié est un peu plus bas en altitude ; Légal est au bord de la Garonne ; Garrès, lui, est dans un vrai trou, qui plus est, entouré d'arbres très hauts.

Toulouse, qui possède 2 ou 3 écouteurs, présente, d'après les bordereaux d'écoute, des inégalités semblables dans la plupart des réceptions.

Ce qui précède est, en grande partie, la répétition de ce que je vous ai déjà exposé ; si je le répète, cela n'est que pour confirmer mes notes précédentes.

Le sergent Tilloloy, chef du poste météorologique d'Istres, a envoyé à l'O.N.M., la note suivante :

L'écoute de la dernière série à Istres, présente les faits analogues à ceux constatés à Bordeaux par M. Tourrou.

Un fait tout à fait particulier est celui-ci : le 27 juillet (2^e groupe, $A = 56$ m) émission durant de 1228 à 1236 ; l'émission est entendue faiblement ($r = 2$) quand, tout à coup, à 12 h. 30, brusquement, la note disparaît complètement ; impossibilité de la retrouver.

Il ne pourrait être question de perturbations industrielles, car le poste situé dans la plaine de la Crau est dégagé de tous les côtés, les ateliers les plus près sont ceux du camp d'aviation, mais ils ne fonctionnent pas à cette heure. Une ligne à haute tension passe bien à proximité du poste (25 m.), mais celle-ci, toujours en fonction, semble n'avoir jamais gêné la réception.

Le phénomène signalé ci-dessus se manifeste surtout sur $A = 24$ m. qui a pourtant été entendu $r = 7$ et même $r = 8$.

Il semblerait que la longueur d'onde influe énormément, car, par exemple, l'émission de « GFA », qui n'avait jamais été entendue à Istres sur 40 m. 43 et 20 m. 21, est très bien entendue maintenant sur 32 m. 28 : $r = 7$ à 8.

Cette note confirme celle de M. Tourrou.

On dit que....

 Georges Jacob, organiste de la Société des concerts, va reprendre les premiers dimanches de chaque mois, à 20 h. 30, ses récitals historiques d'orgue par T.S.F.

Ils seront consacrés aux maîtres étrangers des seizième et dix-septième siècles (Pauman, Hofhaimer, Cavazzoni, Cabezón, Schmidt, A. Gabrieli, Kléber, Antognati, Palestrina, Lohet, Pellegrini, Byrd, Meruclo, Guaynmi, Mareschal, G. Gabrieli, Bermudo, Hétédia, Mortaro, Bull, Castillo, Swelling, Philipps, Gibbons, A. Steigleder, Cornet, U. Steigleder, Proetorius, Frescobaldi, Scheidt, Scheideman) et aux meilleurs organistes français des dix-septième et dix-huitième siècles (Titelouze, Richard, Roberday, Nivers, Giganet, Le Bègue, Couperin, Boyvin, Raison, Jullien, Marchand, de Grigny, Clérambault, Du Mage, Daudrieu, D'Aquin).

L'audition de chacune des oeuvres d'orgue sera précédée d'une causerie explicative relatant l'essentiel des documents qui nous ont été conservés sur leurs auteurs.



**en préparation
une
nouvelle brochure**

**le
t. s. f. m. 1930**

**par
l.-g. veyssière**



Cette Brochure expose de la façon la plus précise et la plus complète le **meilleur récepteur de T. S. F.** réalisable dans l'état actuel de la Radiotechnique.

Le Poste décrit comporte les **perfectionnements les plus récents** auxquels il convient d'ajouter ceux réalisés par l'auteur lui-même.

Du circuit d'entrée aux bornes de sortie, cet appareil forme un tout complet où chaque organe est **rigoureusement** adapté aux conditions d'emploi.



Dans les revues étrangères

ÉTATS-UNIS

Q. S. T. AOUT 1929

Le « Modulometer »

par James J. LAMB.

Il s'agit d'un voltmètre à lampes utilisant la courbure inférieure de la caractéristique. Des dispositions particulières sont ajoutées pour permettre des mesures en haute en en basse fréquence.

L'auteur expose un certain nombre de mesures que l'appareil permet d'effectuer : mesures de l'amplification par étage, mesure de la profondeur de modulation, relevé des caractéristiques d'un amplificateur, etc...

Bear-Cat, Model 3 B

par A. W Mc AULY.

Description d'un appareil destiné à l'écoute des transmissions d'amateur. L'antenne est couplée à la grille d'une lampe à grille de protection à l'aide d'une résistance. Un commutateur permet de diriger le courant anodique sur un des trois détecteurs équipés pour fonctionner respectivement sur les bandes 14.000 kilocycles, 7.000 kilocycles, 3.500 kilocycles. Le condensateur d'accord est triple. L'amplificateur basse fréquence est du type à sélection acoustique.

A l'aide de cette disposition, il est possible d'explorer très rapidement les trois bandes de transmissions d'amateur.

Le moteur de haut-parleur « Inductor Dynamic »

par Harold P. WESTMAN.

Il s'agit d'un nouveau moteur de haut-parleur mis récemment au point par C. L. Farrand. On utilise un aimant permanent avec doubles pièces polaires, constituant deux entrefers égaux placés en parallèle. Deux bobines sont disposées sur des branches opposées

et connectées de telle sorte que le champ magnétique soit renforcé dans un entrefer, alors qu'il est augmenté dans l'autre. Si on dispose un barreau léger dans l'entrefer, il sera soumis à une force perpendiculaire à l'entrefer et pourra subir des déplacements de grande amplitude sans qu'il y ait risque de contact avec les pièces polaires. On fixe ce barreau à un cône plongeur analogue à ceux que l'on utilise pour les hauts-parleurs électrodynamiques. On combine ainsi les avantages des deux types de hauts-parleurs : amplitude permise aux modèles électrodynamiques et simplicité des hauts-parleurs électromagnétiques à aimant permanent.

RÉPUBLIQUE ARGENTINE

REVISTA TELEGRAFICA, JUILLET 1929

Superband 5

par Pierre J. NOIZEUX.

Description d'un amplificateur de fréquence intermédiaire à filtre de bande. L'appareil utilise des lampes à grille de protection. L'effet de filtre est obtenu en étudiant le couplage primaire secondaire et en accordant les deux circuits.

RADIO NEWS, SEPTEMBRE 1929

Suppression des oscillations dans les amplificateurs à haute fréquence

par Glenn H. BROWNING.

L'auteur signale les méthodes bien connues de neutralisation de Rice et de Azeltine. Il propose, comme donnant une meilleure sensibilité la méthode qui consiste à insérer simplement une résistance dans la connexion de grille de la lampe amplificatrice. La valeur de cette résistance varie comme le carré de la fréquence.

ANGLETERRE

WIRELESS WORLD, N° 515.

Le circuit à grille accordée.

par A. L. M. SOWERBY.

L'auteur étudie un circuit d'amplificateur comportant une bobine de choc dans le circuit de plaque, le circuit de grille, au lieu de comporter l'habituelle résistance de fuite, est équipé avec un circuit accordé. En comparant ce montage avec le circuit normal à anode accordée, on trouve que, si l'amplification est un peu moindre, la stabilité est nettement meilleure.

WIRELESS WORLD, N° 516

Fonctionnement des hauts-parleurs à diaphragme.

par N. W. Mc LACHLAN.

Conclusion d'une étude commencée dans le précédent numéro. Pour mettre en évidence les divers modes de fonctionnement du diaphragme, l'auteur saupoudre la surface de poudre de lycopode. Les conclusions des différentes expériences sont, en résumé, les suivantes :

1° Au-dessous d'une certaine fréquence, aucun mode de vibration particulier ne peut être mis en évidence. Cela ne signifie pas que le diaphragme se meuve d'un seul bloc ;

2° A partir d'une certaine fréquence, des figures apparaissent dans la poudre. Avec un cône symétrique et homogène, il est très probable que la première figure est un diamètre ;

3° Le premier point de résonance est défini comme le point de « break up » du diaphragme. La fréquence de résonance est d'autant plus basse que le diamètre du diaphragme est plus grand. Il faut tenir compte de l'épaisseur du cône et de l'angle au sommet ;

4° Au-dessus de ce point, apparaissent un grand nombre de résonances particulières, correspondant à des nœuds radiaux de vibrations. Au-dessus d'une certaine fréquence, ces résonances disparaissent et un nœud circulaire se produit. Il peut cependant se combiner avec des vibrations suivant les rayons ;

5° Le même mode de fonctionnement continue jusqu'à 6.000 périodes par seconde. A ce moment, le son émis par le diaphragme est pratiquement nul.

WIRELESS WORLD, N° 517

Les bruits dans les amplificateurs

par A. L. M. SOWERBY.

Quand on construit un récepteur comportant, par exemple, trois étages d'amplification à haute fréquence bien établis, on peut raisonnablement compter sur une amplification totale de l'ordre de 40.000. Mais, si l'on utilise ce récepteur pour écouter de très faibles stations, on constate que des bruits parasites se produisent, qui rendent parfois l'audition presque impossible.

On explique généralement ce fait en admettant que les perturbations sont captées par le collecteur d'onde, en même temps que les signaux. Cette explication n'est vraie qu'en partie seulement. Si on diminue le couplage du collecteur d'onde tout en augmentant l'amplification pour maintenir la déception à la même puissance, on constate que le « bruit de fond » augmente de plus en plus. S'il était amené par le collecteur d'onde, il devrait, relativement aux signaux, conserver la même force. Il y a donc bien un bruit de fond dû à l'amplificateur.

Cette source de perturbation a été signalée, il y a déjà quelques années, par W. Schottky. L'émission électronique d'un fila-

ment n'est pas exactement régulière. Elle subit, autour de sa valeur moyenne, des fluctuations irrégulières que, d'ailleurs, le plus sensible instrument de mesure ne pourrait mettre en évidence. Le courant anodique ne doit pas être considéré comme un fluide qui s'écoulerait, mais comme une somme des arrivées ou choc des électrons.

Si un circuit oscillant est connecté dans le circuit anodique de la première lampe, les « chocs » dus à ces petites variations instantanées le font osciller, exactement comme les parasites atmosphériques font osciller une antenne. Ces oscillations, amplifiées par les lampes suivantes, produisent le bruit de fond.

Il y a donc une limite bien définie à l'amplification possible.

WIRELESS WORLD, N° 520

Montage du « pick up »

L'auteur, en étudiant mathématiquement le problème, est arrivé aux conclusions suivantes :

1° Si un support ordinaire est utilisé et placé correctement, la trajectoire peut être très peu différente de la trajectoire idéale, sans employer des articulations spéciales ;

2° La trajectoire ne doit pas passer par le centre du disque.

AUTRICHE

RADIO WELT 32

Radio et Phonographe

par MANFRED VON ARDENNE.

A l'aide d'un voltmètre à lampe, l'auteur a relevé des courbes de tension de différents « pick up » en fonction de la fréquence. Les tensions moyennes varient énormément suivant la marque du « pick up ». Avec certains appareils, la tension moyenne est de l'ordre de 0,3 Volt efficaces ; avec d'autres, elle ne dépasse pas 0,05 Volt efficace.

L'Imprimeur-Gérant : André SUZAIN, 4, Rue de la Poste, SEDAN

L. CHANDÈZE

se charge de tous Achats

CONCERNANT LA T. S. F.

LES PHONOGRAPHES

et choisira selon vos désirs

15, Place de la Bourse - PARIS-2^e



De renommée universelle

le
CONDENSATEUR FIXE
"LE MIKADO"
a fait ses preuves
LANGLADE & PICARD
SARL. - 143, Rue d'ALÉSIA - C^{te} 20.000
EN VENTE - PARIS 14^e - PARTOUT

LA
BROCHURE
STROBODYNE
EST
EN VENTE
à nos Bureaux
au Prix de
10 frs

HAUT-PARLEURS

GRANDS ET PETITS MODÈLES

CONDENSATEURS

LOI DU CARRÉ ET
RECTILIGNE FRÉQUENCE
A DEMULTIPLICATEUR

Transformateurs B.F.

AMPLIFICATION MAXIMUM
ET CONSTANTE EN FONC-
TION 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

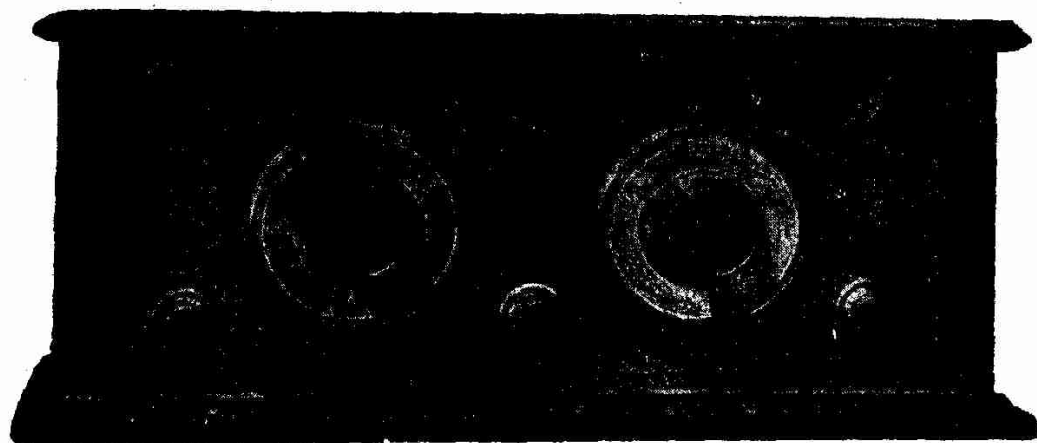
Notices franco sur Demande

aux **Etablissements BARDON**
61, Boulevard Jean-Jaurès
CLICHY (Seine)

Téléphone : MARCADET 06-75 et 15-71

Référez-vous **TOUJOURS** de notre Publicité

LES STROBODYNES BIPLEX



Postes S345 et S346 fonctionnant sur antenne ou
SUR UN DES CADRES CI-DESSOUS



Cadre démontable léger

CASQUES

ONDEMÈTRES

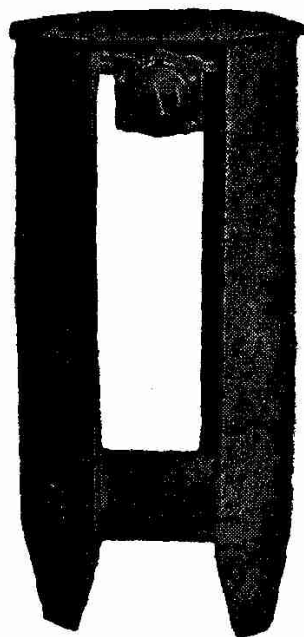
20 à 9000 mètres

Prix : **263** francs

100 à 4000 mètres

Prix : **187** francs

Notice B gratuite
sur demande



Cadre guéridon

sont construits par les Etab. **BOUCHET & AUBIGNAT**

Téléphone
VAUGIRARD 45-93

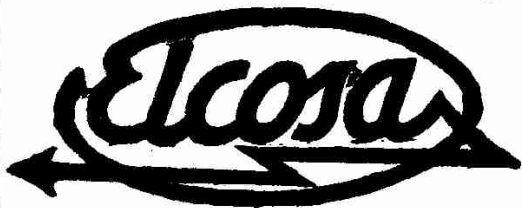
BIPLEX

30 bis
Rue Cauchy
PARIS-XV.

Agent général pour l'Afrique du Nord : M. LONGAYROU, 10, rue Nelson-Chiérice - ALGER

•Référez-vous de notre Publicité

LE FAMEUX MATÉRIEL



AUTOPOLARISEUR

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

REDRESSEUR "CELO"

résout pratiquement l'alimentation complète
des postes sans surveillance

HAUT-PARLEUR

DYNAMIQUE ELCOSA

crée l'ambiance musicale

AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

ÉLECTRO-CONSTRUCTIONS S. A.
STRASBOURG-MEINAU

LAMPES DE T.S.F.

FOTOS



AMPLIFICATION
HAUTE-MOYENNE-BASSE
FRÉQUENCE
DETECTRICE



AMPLIFICATION



AMPLIFICATION
BASSE
MOYENNE
FRÉQUENCE

NOUVELLE SÉRIE
DE LAMPES DE RÉCEPTION À TRÈS FORTE
ÉMISSION ÉLECTRONIQUE
FABRICATION
GRAMMONT

VOICI LA RENTRÉE

ÉCOLE SPOOR

COURS COMMERCIAUX

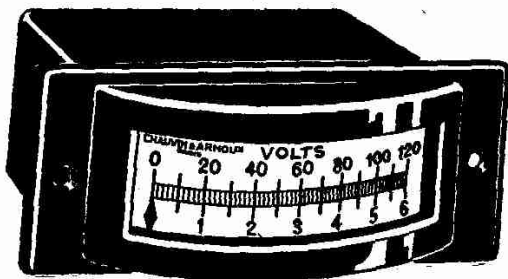
Sténo-Dactylo, Comptabilité, Anglais, Espagnol, etc.

12, Boulevard Beaumarchais — PARIS-XI^e

Téléphone : ROQUETTE 07-88

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

CHAUVIN ARNOUX



Voltmètre encastré
de profil

**TOUS APPAREILS
DE MESURES ÉLECTRIQUES
ADMINISTRATION & USINES
186 & 188, RUE CHAMPIONNET
PARIS 18^e
ADR. Télég. : ELECMEUR-PARIS-23**

AMPERÈMÈTRE - VOLTMÈTRE - WATTMÈTRE - PHASEMÈTRE - F.M.S.
QUERCÈMÈTRE - MICROAMPERÈMÈTRE - MICROVOLTMÈTRE - MILLIAM-
PERÈMÈTRE - MILLIVOLTMÈTRE - CAPACIMÈTRE - MICROFARADIMÈTRE
- OHMIMÈTRE - ELECTRONÈTRE - TACHYMÈTRE - OHMIMÈTRE À PILE -
OHMIMÈTRE À MAGNÉTO - OHMIMÈTRE INDÉPENDANT DE LA VITESSE
- MÉGOMÈTRE À MAGNÉTO 1000 Ω - MILLIOHMÈTRE - AUDIOMÈ-
TRE - GALVANOMÈTRE UNIPOLAIRE - GALVANOMÈTRE À SUS-
PENSION ELASTIQUE - GALVANOMÈTRE À MIROIR - GALVANOMÈTRE
À ENREGISTREMENT PHOTOGRAPHIQUE - PILE ÉTALON - PONT DE
WHEATSTONE - PONT DE SAUTY - PONT DE THOMSON - PONT DE
DERSON - PONT DE ROBINSON - PONT DE MILLER - PONT DE KOHL-
RAUSCH - PONT À FIL - POTENTIOMÈTRE UNIVERSEL - POTENTIOMÈTRE
PHYSICO-CHIMIQUE (P.H.) - GAUSSIMÈTRE - PERMEAMÈTRE - PYROMÈTRE
ACCOUPLES - PYROMÈTRE À RÉISTANCES - PYROMÈTRE OPTIQUE - ME-
SURES DE TEMPÉRATURE DE - 250° A + 4000° - THERMOSTATS ENRE-
GISTREURS DIVERS - RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE TEMPÉRATURE
- APPAREILS SPÉCIAUX POUR T.S.F. - APPAREILS POUR MESURES EN
HAUTE FRÉQUENCE - TRANSFORMATEURS DE MESURES - BELNES

FONDÉ EN 1924, LE

“JOURNAL DES 8”

Paraît chaque Samedi sur 8, 12 ou 16 pages

SEUL JOURNAL FRANÇAIS
EXCLUSIVEMENT RÉSERVÉ À 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.)

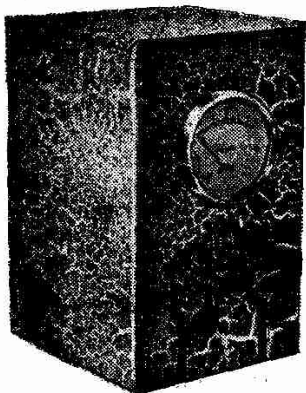
ABONNEMENT (un an) :

FRANCE. 50 fr.
ÉTRANGER. . . . 100 fr.

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

CHÈQUES POSTAUX : ROUEN 7952

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité



Jim Stator 10

chargeur automatique sur courant alternatif
pour 4 ou 80 volts (ou 120 v.)

Un bouton à tourner : c'est tout

Notice franco — Vente à Crédit

Quatre autres modèles à partir de 99 fr.

P. LIÉNARD

7, Rue Chaudron - PARIS X^e Tél. Nord 55.24

**ALLEZ VOIR LES NOUVEAUTÉS
AU POINT DE VUE T. S. F.
A L'EXPOSITION INTERNATIONALE
DE T.S.F. & DES INDUSTRIES ANNEXES**

qui se tient à Magic-City du

27 SEPTEMBRE

AU

13 OCTOBRE

et plus particulièrement au

STAND " PHILIPS " N° 320



*C. V. 05/1000 démultiplié
à Cadran Vernier*

VERNIER. - Dispositif permettant d'apprécier une dimension inférieure aux plus petites divisions d'un cadran gradué.

Signé : LAROUSSE.

Tarif N° 4 Gratuit sur Demande

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

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

A NOS LECTEURS

Répondant aux nombreuses demandes qui lui sont adressées
" LA T. S. F. MODERNE "

a créé un

Service de Librairie

pour les ouvrages les mieux documentés en matière de
T. S. F. et d'ÉLECTRICITÉ

Demander à nos Bureaux la Notice spéciale
Nos Abonnés bénéficient 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 est 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.

DEMANDEZ LE

STROBODYNE

10 fr.

UNE 2^{me} ÉDITION

de la Brochure

Un Amplificateur de Fréquence intermédiaire

est en vente à nos Bureaux au prix de

4 fr. 50

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

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

Agents Demandés