

I.S.F. POUR TOUS

• REVUE MENSUELLE DE VULGARISATION •

LE
GRAND
POSTE
DE
L'ANNÉE

LE MAXIMUM

SUPER A 4 PENTODES
ET 7 CIRCUITS ACCORDÉS

MONTAGE
ÉCONOMIQUE
ET SIMPLE



LES NOUVELLES LAMPES METALLIQUES
LES HAUT-PARLEURS A RESONNATEURS

Etienne CHIRON, Editeur, 40, Rue de Seine, PARIS (VI)

Société Industrielle de Fusion, Recherches et Applications du Quartz

Siège Social et Service Commercial :

18, Boulevard Beaumarchais, PARIS-11^e

Téléphone : ROQUETTE 79-20

Usines et Laboratoire :

Saint-Pierre-Les-Nemours, SEINE-&MARNE

Téléphone : NEMOURS 196



**Construction de tout le Matériel
Radio-électrique isolé au Quartz**

Serpentins simples ou doubles en Quartz pour lampes d'émission

Isolateurs en Quartz toutes dimensions

Supports en Quartz pour lampes de réception tous modèles

Supports pour lampes d'émission tous modèles

Selfs d'émission et de réception, tous modèles, isolées au Quartz

ÉTUDE DE TOUS PROJETS CONCERNANT L'ISOLEMENT AU QUARTZ

A la demande de nos nouveaux lecteurs, nous avons réuni en un seul volume les descriptions des plus beaux montages décrits dans

LA T. S. F. POUR TOUS

Ce volume intitulé :

JE CONSTRUIS MON POSTE DE T. S. F.

comprend les descriptions suivantes :

LES 3 ORBIS

LES 3 FILTRODYNES

2 POSTES CHAMPION

2 ADAPTATEURS POUR O. C.

2 POSTES A GALÈNE

un volume de 100 pages de grand format avec 6 grands plans de montage en couleur, sous élégante couverture

PRIX : 8 Francs, Franco : 9 francs.

Etienne CHIRON, Editeur
40, rue de Seine. PARIS, VI^e

AVIS

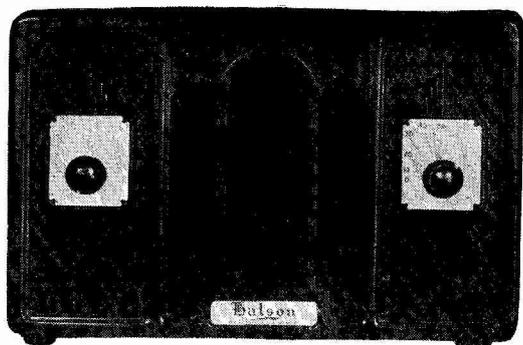
Certaines Sociétés ont formulé des revendications ou menaces, et pratiqué certaines mesures judiciaires, contre un grand nombre de Constructeurs et Commerçants français, en raison de l'emploi ou de la vente faits par eux de lampes de T.S.F. de certains types, qui seraient prétendument couvertes par des brevets appartenant aux dites Sociétés.

En présence de ces mesures susceptibles d'émouvoir son honorable clientèle, la **COMPAGNIE DES LAMPES (Mazda-Radio)** fait connaître, par le présent avis, qu'elle prend l'entière responsabilité des lampes, quel qu'en soit le type, qu'elle fabrique et vend, et donnera, à ceux de ses clients qui croiront devoir y faire appel, sa garantie contre les revendications dont ils pourraient être l'objet du chef des lampes qu'elle leur a livrées ou leur livrera.

LA COMPAGNIE DES LAMPES.

EXIGEZ

pour un poste NAIN
une garantie GÉANTE
LE D 100 HALSON RADIO



3 lampes ×
H. P. Dynam.
R O L A

PRIX :
1.200 f.

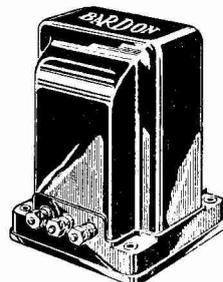
Poids : ?
2 k. 500
Dimensions
26 × 10 × 17 %.

LE MEILLEUR ET LE PLUS " SYMPATHIQUE " DES " TOUT PETITS POSTES "

M. S. V. distributeur exclusif pour
France, Algérie, Tunisie
31, Avenue Trudaine, 31 - PARIS-9.
RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE

TRANSFORMATEURS BASSE FRÉQUENCE

- - SELFS DE FILTRES - -



TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

ÉTABLISSEMENTS BARDON

41, Boulevard Jean-Jaurès, 41

— CLICHY (Seine) —

Téléph. : Marc. 63.10 - 63.11

R. C. Seine n° 55.844

LECLANCHÉ

DANS VOTRE POSTE
exigez des
**CONDENSATEURS
LECLANCHÉ**

Condensateurs au papier
Blocs combinés de tous modèles
Electrolytiques secs ou à liquide
Blocs combinés électrolytiques
Condensateurs au mica



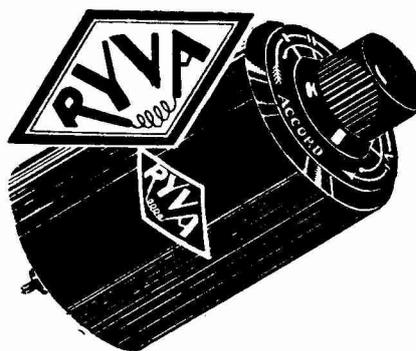
31, rue Mme-de-Sanzillon, CLICHY

tous les bons montages

conçus par les techniciens et réalisés par les
constructeurs ou les amateurs comportent les

selfs automatiques

== **RYVA** ==



qui remplacent
toutes les selfs
interchangeables
et assurent
le maximum
de puissance
et de sélectivité
et donnent

une sonorité merveilleuse

Demander notre recueil de schémas pour l'emploi de nos
selfs types : accords, résonance, hétérodyne, oscillatrice,
transfos H. F., détectrice à réaction, transfo M. F., etc., etc.

Ets RYVA, 18 et 20, rue Volta, PARIS

Téléphone : Turbigo 85-44

PROFITEZ DE CETTE OCCASION ! TOUS NOS SUPPLÉMENTS AVEC L'ABONNEMENT DE SIX MOIS

En souscrivant aujourd'hui un abonnement de six mois (juillet-décembre), vous recevrez par retour du courrier les six fascicules ayant déjà paru du « PRÉCIS D'ÉLECTRICITÉ » et du « PRÉCIS DE T.S.F. » (chaque fascicule comporte 32 pages). Tous les mois, un nouveau fascicule de ces ouvrages vous sera adressé en supplément à « La T.S.F. pour Tous », de sorte que, pour le prix de 24 francs, vous aurez, à la fin de l'année, 6 numéros de « La T.S.F. pour Tous » (prix de vente : 24 frs) + deux beaux volumes constituant un cours complet de radioélectricité à jour des derniers progrès.

Comme par le passé, nous acceptons également des abonnements de 2 ou 3 ans donnant droit aux primes supplémentaires :

Pour un abonnement de 2 ans : un volume relié de « La T.S.F. pour Tous », d'une valeur de 30 francs, au choix.

Pour un abonnement de 3 ans : « Encyclopédie de la Radio », volume relié d'une valeur de 50 francs.

Nous continuons à accepter des abonnements d'un an au prix de 36 frs.

LA T. S. F. POUR TOUS

PRIX D'ABONNEMENT SPÉCIAL DE SIX MOIS

France	24 fr.
Étranger	29 fr.
— tarif fort.	33 fr.

CHÈQUES POSTAUX

Paris 53.35

Belgique : 1644.60

Suisse : 1.33.57

Etienne CHIRON, Editeur
40, rue de Seine, PARIS
Téléph. : DANTON 47-56

On s'abonne sans frais dans tous
les bureaux de poste

BULLETIN D'ABONNEMENT

DONNANT DROIT AUX PRIMES

- 1) Précis d'électricité 2) Précis de T. S. F.

ABONNEMENT SPÉCIAL DE SIX MOIS

*Veillez m'inscrire pour un abonnement de six mois à
LA T. S. F. POUR TOUS à servir à partir du mois
de Juillet.*

Nom :

Adresse :

Ville :

Le 1933.

Signature :

*Je vous adresse inclus le montant en
chèque sur Paris ou mandat*

ou

*Je verse le montant à votre compte de
chèques postaux : Paris 53-35 (Chiron).*

LA T.S.F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE

Toute la correspondance doit être adressée au nom de M. ETIENNE CHIRON, Directeur de *LA T. S. F. POUR TOUS*

Abonnement d'un An	ETIENNE CHIRON, Directeur	Rédaction et Administration
France 36 » Etranger .. (voir ci-dessous)	Rédacteur en chef : E. AISBERG	Téléphone : DANTON 47-56 Chèques Postaux : PARIS 53-35

PRIX DE L'ABONNEMENT POUR L'ETRANGER

Le prix de l'abonnement pour l'Etranger est payable en billets de banque français ou chèques sur Paris calculés en francs français au cours du jour

Pays ayant adhéré à la convention de Stockholm : **45 francs**
— n'ayant pas adhéré — — — **50 francs**

ENTRE NOUS

Le manque de place nous oblige à reporter au prochain numéro la description de l'émetteur-récepteur Mesny pour ondes courtes, que nous avons annoncée dans notre dernier numéro.

M. Lucien Chrétien publie, dans le présent numéro, un schéma inédit d'un superhétérodyne ultra-moderne à régulateur anti-fading. Pour la première fois, l'éminent technicien indique toutes les valeurs numériques des éléments du montage. Aussi l'amateur expérimenté peut-il, dès à présent, monter le récepteur de M. Chrétien. Pour les amateurs qui ne peuvent pas se contenter d'un simple schéma de principe, nous publierons prochainement une description détaillée du même récepteur, qui sera illustrée de nombreux plans et photographies, comme cela est dans la bonne tradition de « La T.S.F. pour Tous ».

4 lampes, 7 circuits accordés, 3 condensateurs variables, 12 grilles, tels sont les chiffres qui caractérisent le MAXIMUM, superhétérodyne économique décrit dans ce numéro. Nombreux seront les lecteurs qui nous sauront gré d'avoir décrit un excellent montage qui, malgré son faible prix de revient, n'en est pas moins un récepteur de grande marque.

AVIS. — Nous rappelons que toutes les demandes de changement d'adresse doivent être accompagnées de un franc en timbres-poste.

Demander le nouveau catalogue
— des Editions CHIRON —
(T.S.F., Automobile, Aéronautique,
Photographie, Electricité, Yachting)

VIENT DE PARAÎTRE :

Le CINÉMA SONORE et sa TECHNIQUE

par R. VELLARD

Ingénieur E. S. E., Licencié ès-Sciences

La lumière et le son.
L'œil et l'oreille.
Le film sonore : son historique.
La constitution de la matière.
Enregistrement des films sonores.
Quelques aspects de la technique artistique
du studio sonore.
Généralités sur les amplificateurs.

Montage des appareils de reproduction.
Comparaison entre le système « film »
et le système « disque ».
Haut-parleurs et écrans.
Avenir du cinématographe.
Utilisation, entretien et dépannage
des appareils sonores.
Bibliographie.

Un beau volume de 226 pages grand format, illustré de 74 figures.

Prix : 30 francs — Franco : 32 francs

Etienne CHIRON, Editeur, 40, rue de Seine, Paris (6^e)

C. Chèques Postaux : Paris 53-35

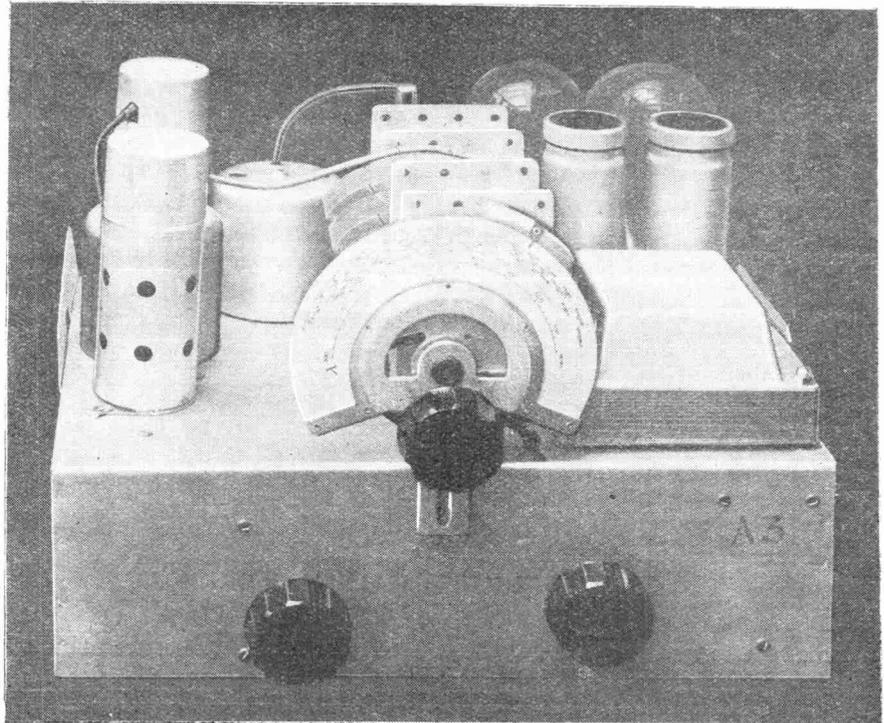
LE MAXIMUM

SUPERHETERODYNE
A QUATRE LAMPES
ET SEPT CIRCUITS
ACCORDÉS

FILTRE DE BANDE
PRÉSELECTEUR

MONORÉGLAGE

FONCTIONNE SUR
ANTENNE DE 5 M.



**RÉCEPTEUR ÉCONOMIQUE ET PEU ENCOMBRANT QUI, GRACE A SES
4 PENTODES, POSSÈDE TOUTES
LES QUALITÉS D'UN EXCELLENT RÉCEPTEUR A 6 LAMPES**

L'année 1932 s'est terminée sous le signe de l'*Orbis*. Ce montage qui a su gagner tous les suffrages a été reproduit à des centaines d'exemplaires par des amateurs dispersés dans tous les coins de notre pays et même à l'étranger.

Nombreux ont été les lecteurs qui ont eu la bonne idée de nous communiquer les résultats qu'ils ont obtenus avec le récepteur monté suivant nos indications. C'est ainsi que nous avons pu composer un volumineux dossier que nous appelons, non sans une certaine prétention, le « Livre d'Or de l'*Orbis* ».

Plusieurs numéros de *La T. S. F. pour Tous* ne suffiraient certainement pas pour publier toutes les lettres d'éloges que nous a valu la description de l'*Orbis*. Il n'est pas dans nos habitudes de remplir les colonnes de cette Revue avec les lettres des lecteurs citées à titre de références. Nous pensons, en effet, que nos amis ont en leur revue préférée assez de confiance pour

pouvoir se passer des témoignages de ce genre et que, d'autre part, la surface disponible peut être utilisée pour des articles d'un intérêt plus général. Nous ne pouvons cependant pas résister au plaisir de citer au moins l'une des lettres du « Livre d'Or » qui est pour ainsi dire une lettre-type et dont on retrouve les phrases dans beaucoup d'autres. Voici ce que nous écrit M. René Brémont :

Ambonay, le 8 avril 1933.

Cher Monsieur,

Je suis, depuis trois ans, lecteur et abonné de votre si estimée et intéressante Revue qu'est *La T. S. F. pour Tous*. Grâce à elle, j'ai fait d'immenses progrès en sans-fil, en lisant attentivement les si séduisants articles qui composent cette Revue.

Mais, je ne vous écris pas que pour cela seulement. J'ai réalisé le montage *Orbis* 1933. Cher Monsieur, il m'est matériellement impossible de trouver les mots convenables pour vanter les qualités incroyables et innombrables de ce merveilleux montage. Je ne puis dire qu'une chose, c'est que, ce qui est dit sur les qualités de l'*Orbis* 1933, dans le texte, est exact, rigoureusement exact. Pour la sélectivité sur même antenne et terre, je l'ai com-

paré à un poste de grande marque. Ce pauvre gosse, de grande marque n'existe pas. En musicalité, ce fut pareil. Je ne mets pas la marque de cet appareil, parce que si vous me faites l'honneur de publier ma lettre, je ne voudrais pas que cette grande firme ait la honte de se voir inférieure et de beaucoup à des appareils d'amateurs.

C'est grâce à vous, cher Monsieur, et à vos collaborateurs, que nous devons cette supériorité. Merci, grand merci.

En attendant le grand plaisir que j'aurai de vous communiquer un tableau de réception, daignez accepter, cher Monsieur, mes hommages les plus sincères.

Un lecteur enthousiasmé.

René BRÉMONT,
Ambonay (Marne).

P.-S. — Je suis trop heureux de mon poste, je tenais à vous écrire, à vous personnellement. Excusez-moi de vous tenir ainsi.

Voici, d'autre part, les résultats qui nous sont communiqués par M. Javary, 12, rue de Villejust, à Paris, qui a monté un *Orbis* 1933 :

Équipement	}	2	Visseaux	RS 4342.
en lampes		1	—	RS 4215.
		1	—	RO 4610.

Antenne : 6 mètres de fil nu bien isolé dans un atelier avec large fenêtre.

Terre : Conduite de gaz.

Lieu de réception : Montmorency (11 km. de Paris). Pas de parasites industriels dans le voisinage.

STATIONS D'EMISSIONS REPEREES
LE SOIR ENTRE 9 h. et 11 h.

Nüremberg (faible).
Trieste (excellent).
Gleiwitz (faible).
Juan-les-Pins (faible).
Francfort (bon)
Londres National } mal séparés.
(261 m.) (bon)
Lille (bon)
Turin (excellent)
Kœnigsberg (bon).
Brastislava (bon).
Scottish National (bon).
Hilversum (bon).
Vitus (assourdissant).
Gènes (bon) (quand Vitus se tait).
Parisien (assourdissant).
Milan (très bon) (quand Parisien se tait).
Poznan } non séparables.
Bruxelles
Brno } difficiles à séparer.
Strasbourg
Barcelone (bon) } séparation
Londres (excellent) } difficile.
Stuttgart (excellent)
Alger (bon) } séparation
Radio L.L. (bon) } bonne.
Scottish Regional (bon).
Lvov (faible).
Leipzig (faible).
Midland Regional (bon).
Suisse Romande (bon).
Dublin (Athlone) (bon).
Rome (bon) } séparation
Paris P.T.T. (assourdissant). } possible.
Suisse Alémanique (bon).
Lyon-La Doua (bon).
Langenberg (bon).
Nord Régional (bon).
Prague (bon).
Florence (bon).
Bruxelles français (faible).
Munich (faible).

En C.O. : Luxembourg, Tour Eiffel, Varsovie, Daventry, Radio-Paris.

En somme, 46 stations bien nettes.
MUSICALITE SUPERIEURE à tout ce que j'ai entendu.

Nous pensons cependant que ce qui nous a valu vraiment la confiance de nos lecteurs, c'est la franchise avec laquelle nous avons toujours mis en évidence les limites des possibilités des récepteurs décrits, ainsi que parfois leurs défauts éventuels. Nous n'avons jamais voulu imiter ceux de nos confrères qui ont immanquablement prétendu, pour chaque nouveau récepteur par eux décrit, que c'était là le fin du fin, la perfection même, etc., etc.,

quitte à reproduire des phrases comblées des mêmes superlatifs un mois après, à l'occasion du lancement d'un nouvel assemblage de cuivre, de verre et d'aluminium...

Rappelons en particulier que dans notre description de l'*Orbis*, nous n'avons pas manqué de dire que ce récepteur, qui appartient à la catégorie des postes à amplification directe HF, ne possédait évidemment pas la sélectivité d'un superhétérodyne, bien que par un accord très précis des condensateurs ajustables il fût possible de la rendre suffisamment élevée pour que, dans les conditions normales de réception, on pût séparer facilement des émissions faites sur les longueurs d'onde voisines.

Nous ne cacherons pas que certains amateurs, soit moins habiles que les autres, soit placés à des endroits où les conditions de la réception radio-phonique sont particulièrement défavorables, n'ont pas réussi à obtenir une sélectivité aussi poussée qu'ils l'eussent souhaitée. Si le récepteur leur donne entière satisfaction du point de vue de la sensibilité et surtout de la musicalité (que tous nos correspondants sont unanimes à qualifier d'extraordinaire), la sélectivité dans certains cas laisse à désirer.

On ne peut certes pas augmenter la sélectivité en multipliant le nombre d'étages d'amplification à haute fréquence, car on risque de compromettre ainsi la stabilité et en même temps la musicalité du récepteur. La seule solution à la fois rationnelle et économique est le retour au changeur de fréquence. Ce dernier qui, il y a quelques années, péchait par certains défauts de musicalité peut, aujourd'hui, grâce à l'apparition de nouveaux types de lampes, assurer une reproduction aussi impeccable qu'un récepteur à amplification directe HF.

Dans l'espoir de satisfaire un grand nombre de nos lecteurs, nous avons donc étudié un superhétérodyne qui, tout en possédant les qualités extraordinaires de l'*Orbis*, est en même temps en mesure d'assurer une excellente sé-

lectivité. Telle est l'idée directrice qui a présidé à la conception du *Maximum*.

De son frère aîné, il a gardé les principales caractéristiques. C'est ainsi qu'il possède le même nombre de lampes, et le circuit d'entrée est également composé d'un filtre de bande très efficace. Pour des raisons d'économie, — mais sans rien sacrifier de ses qualités, — nous avons utilisé des lampes américaines dont le prix est, comme on le sait, inférieur à celui des lampes européennes. Si nous disons « lampes américaines », il s'agit évidemment aussi bien des lampes d'origine que des lampes fabriquées en France, mais possédant les caractéristiques des prototypes américains.

Remarquons qu'il y a un an, la réalisation de notre récepteur, tel qu'il est présenté, aurait été chose impossible, pour cette simple raison qu'à l'époque la plupart des lampes qui l'équipent n'existaient pas encore. Nous utilisons, en effet, trois trigrilles à haute fréquence dont deux à pente variable qui sont décrites par notre excellent ami Pierre Menant dans le numéro de février (page 33) de notre Revue, sous le titre « Les nouvelles lampes américaines ». Seule la trigrille BF qui constitue l'étage de sortie de notre récepteur était déjà en vente, il y a douze mois.

Le lecteur attentif se sera déjà aperçu que les quatre lampes équipant le *Super-Orbis* sont des trigrilles. Elles jouent respectivement les rôles suivants :

1° Trigrille à pente variable type 58, assurant le changement de fréquence ;

2° Trigrille de même type assurant l'amplification en moyenne fréquence et, en même temps, la commande de l'intensité sonore ;

3° Trigrille à pente fixe, type 57, servant de détectrice ;

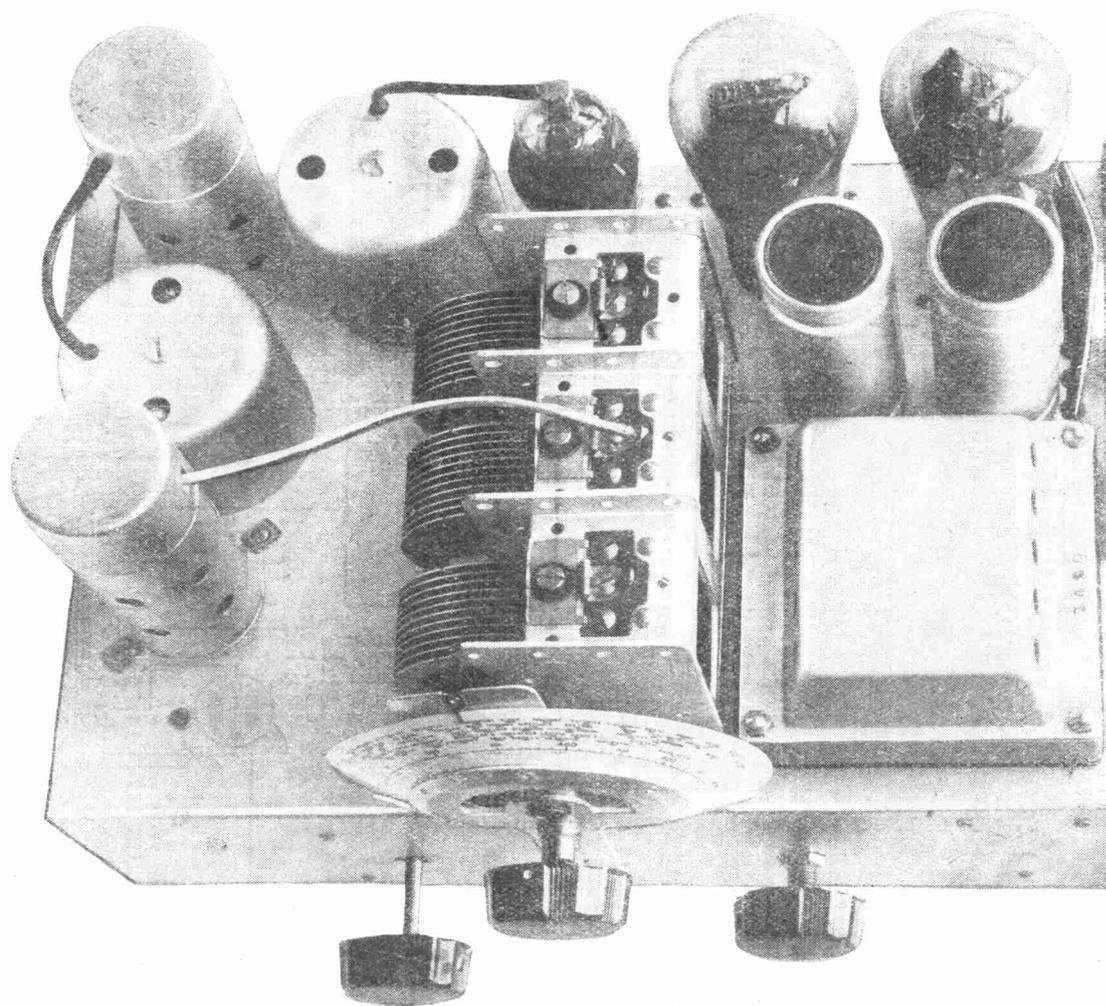
4° Trigrille de puissance, type 47, assurant l'amplification à basse fréquence et capable d'actionner un électrodynamique puissant.

Grâce à la très grande amplification fournie par les trigrilles, un seul étage MF suffit largement à assurer une grande sensibilité.

Afin d'éviter des interférences dues au principe même du changement de fréquence, l'entrée de notre récepteur

étant donné la fréquence élevée des oscillations. Lorsque le commutateur passe dans la position grandes ondes, le condensateur C_2 de 20/1000 vient ajouter sa capacité à celle du C_3 , de sorte qu'en grandes ondes le couplage reste aussi faible qu'en petites ondes.

l'avons dit, sert au changement de fréquence. Elle assure simultanément les rôles d'amplificatrice, de modulatrice et d'oscillatrice. Sa première grille sert de grille de commande pour les oscillations de haute fréquence recueillies par l'antenne et sélectionnées



Le récepteur vu par dessus.

est constituée par un filtre de bande à liaison par capacitance. La constance de la largeur de la bande passante est assurée par la commutation de la capacité commune des deux circuits oscillants. En effet, en petites ondes, seul le condensateur C_3 de 10/1000 assure la liaison entre les deux circuits, liaison certes très faible

On remarquera, en outre, que nous avons placé en série dans l'antenne un condensateur C_1 de 0,05/1000 dont la très faible capacité neutralise entièrement l'effet d'amortissement de l'antenne. En résumé, nous sommes en présence d'un filtre de bande vraiment efficace.

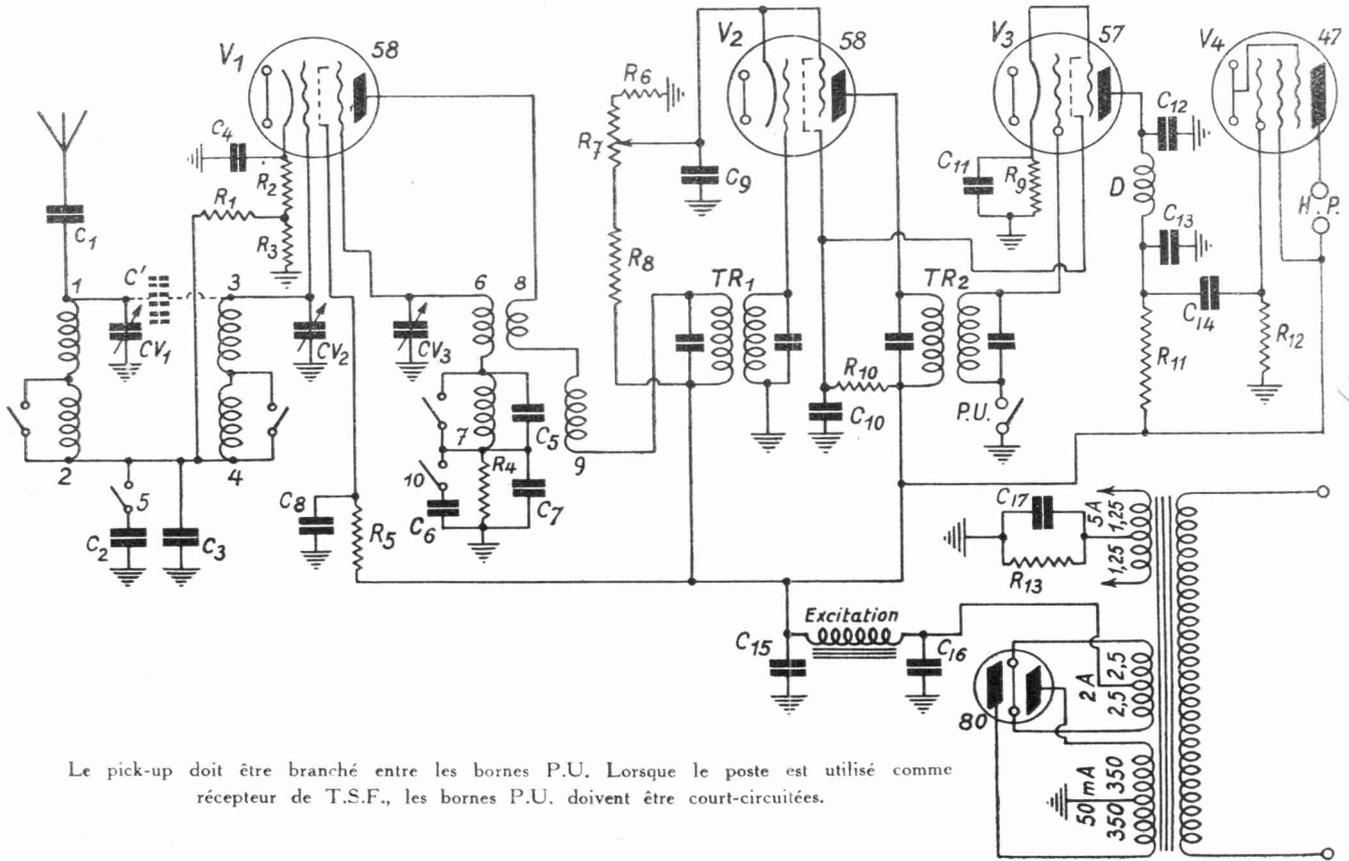
La première lampe, comme nous

par le filtre de bande. La deuxième grille joue le rôle d'écran et se trouve portée à un potentiel positif élevé à l'aide d'une résistance R_5 de 50.000 ohms, aboutissant au + HT. Sa troisième grille est attaquée par les oscillations locales obtenues par la réaction de l'enroulement 8-9 agissant sur le circuit oscillant composé de l'en-

roulement 6-7 et du condensateur variable CV_3 . Remarquons que ce dernier circuit oscillant est muni de condensateurs fixes parallèle et série (ou, pour s'exprimer en bon français, *trimmers* et *padding*) nécessaires pour obtenir le réglage unique des trois circuits oscillants HF.

son qui nous fit adopter une lampe à pente variable. C'est pour éviter le phénomène si désagréable d'intermodulation (*cross-modulation*) que nous avons choisi une lampe dont la courbe caractéristique ne présente à aucun endroit une courbure prononcée, ce qui est, comme on le sait, le principe

de la polarisation des lampes à pente variable. C'est-à-dire que la grille extérieure est réunie à la cathode, et la polarisation est commandée par un potentiomètre R_7 de 50.000 ohms. Le réglage de cette polarisation permet de commander l'intensité sonore d'une manière très progressive et sans in-



Le pick-up doit être branché entre les bornes P.U. Lorsque le poste est utilisé comme récepteur de T.S.F., les bornes P.U. doivent être court-circuitées.

Schéma de principe du récepteur. — Le condensateur C' est facultatif. On ne l'emploie que dans le cas où la réception en G.O. n'est pas assez intense. On le constitue à l'aide de deux bouts de fil sous souples torsadés en « queue de cochon » sur une longueur de 3 à 5 centimètres.
 Condensateurs. — $C_1 = 0,05/1000$; $C_2 = 20/1000$; $C_3 = 10/1000$; $C_4, C_8, C_9, C_{10}, C_{14} = 50/1000$; $C_{11} = 1 \mu F$; $C_{12}, C_{13} = 0,05/1000$; $C_{15}, C_{16} = 8 \mu F$ (électrolyt.); $C_{17} = 2 \mu F$; C_5, C_6, C_7 , livrés avec les bobinages.
 Résistances. — $R_1 = 100.000$ (1 mA); $R_2 = 500$ (5 mA); $R_3 = 5000$ (5 mA); $R_4 = 20.000$ (2 mA); $R_5 = 50.000$ (3 mA); $R_6 = 300$ (8 mA); $R_7 = 50.000$ (potentiomètre); $R_8 = 60.000$ (4 mA); $R_9 = 100.000$ (2 mA); $R_{10} = 40.000$ (5 mA); $R_{11} = 750.000$ (1 mA); $R_{12} = 500.000$ (1 mA); $R_{13} = 400$ (40 mA).

La polarisation de la première lampe est assurée par l'ensemble des résistances R_2 de 500 ohms et R_3 de 5.000 ohms et par la résistance de découplage R_1 de 100.000 ohms. Comme on le voit, cette polarisation est fixe. On pourrait se demander quelle est, dans ces conditions, la

même de la lampe à pente variable.

La liaison entre la première et la deuxième lampe est assurée par un filtre de bande moyenne fréquence (type 500) à couplage très faible entre primaire et secondaire. L'amplificatrice à moyenne fréquence est montée suivant le schéma classique d'uti-

roduire la moindre distorsion dans l'audition.

On sait que les pentodes haute fréquence, grâce à la suppression de l'émission secondaire, possèdent une grande stabilité, tout en assurant une amplification intense. Aussi, avons-nous pu simplifier quelque peu certains

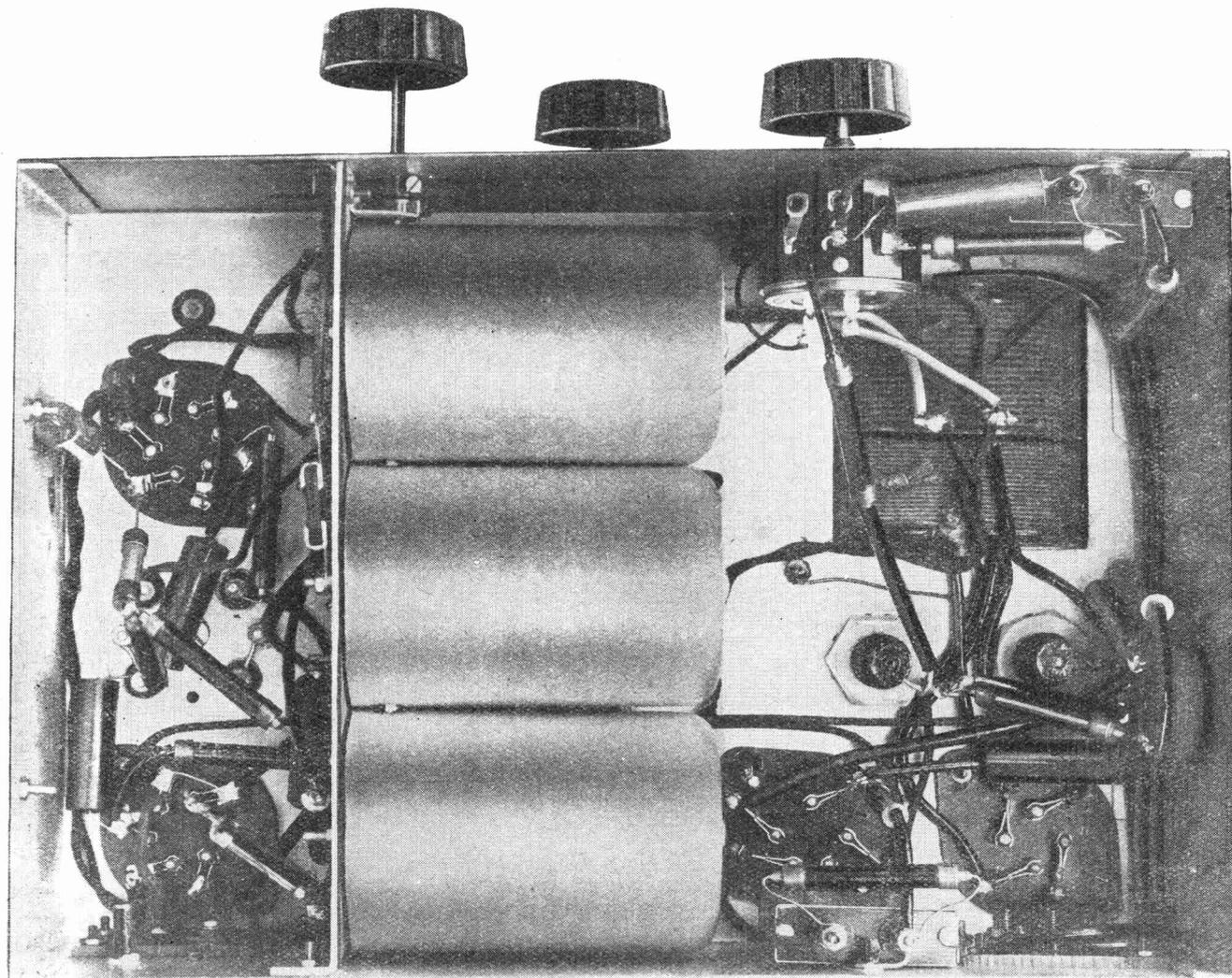
dispositifs de découplage. C'est ainsi que les potentiels des grilles-écrans de l'amplificatrice MF, et de la détectrice sont fixés par une seule résistance R_{10} de 40.000 ohms.

La détectrice qui est liée à la lampe précédente par un deuxième filtre de

plaque est éliminée par un système de bobine d'arrêt A et de deux condensateurs de fuite C_{12} et C_{13} , de 0,5/1.000.

Comme ceci est normal dans le cas de la détection par la plaque, la liaison avec la lampe de sortie est effec-

On ne peut rien dire de spécial au sujet de la partie alimentation, sinon que le filtrage est assuré par la bobine d'excitation du dynamique associée à deux condensateurs électrolytiques de 8 microfarads et que les tensions de chauffage des lampes réceptrices sont



Le *Maximum* vu par dessous.

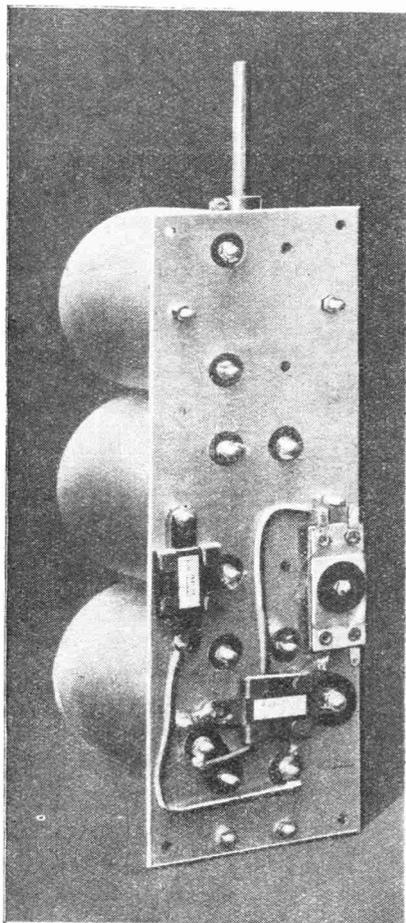
bande MF détecte par la courbure de la caractéristique de plaque, grâce à la polarisation élevée que lui procure la résistance R_9 de 100.000 ohms, insérée dans le circuit de la cathode. Sa grille extérieure est également connectée à la cathode. La composante HF de son courant de

tuée par un système de résistances-capacité. La résistance du circuit de plaque R_{11} est de 750.000 ohms, celle de grille R_{12} est de 500.000 ohms, le condensateur de liaison C_{14} étant de 50/1.000. La pentode de puissance est montée de la façon la plus classique.

de 2,5 volts, alors que celles de la lampe redresseuse type 80 est de 5 volts. Le transformateur applique aux plaques de la redresseuse deux fois 350 volts.

Notre récepteur comporte, comme on le voit, sept circuits oscillants, d'où, évidemment, il résulte une sélectivité

parfaite. Sur ces sept circuits, seuls trois sont à accord variable. Comme nous avons recours à des bobinages que le constructeur a équipés avec tous les condensateurs parallèle et série nécessaires à la réalisation du réglage unique, et comme, d'autre part, l'ac-



Plaque des bobinages H.F. étalonnés, telle qu'on la trouve dans le commerce.

cord de ces condensateurs est déjà effectué dans le laboratoire d'étalonnage dudit constructeur, nous pouvons nous permettre à bon compte le luxe de réaliser un récepteur à monoréglage ; les petites différences d'accord qui résulteront des capacités parasites entre connexions seront facilement égalisées par le réglage des condensateurs ajustables prévus sur le dessus du triple condensateur variable.

Dans ce récepteur, ce travail de retouche sera réalisé beaucoup plus facilement que dans l'Orbis, étant donné qu'il s'agit de rattraper des différences d'accord vraiment insignifiantes. Par ailleurs, quand même ce travail de retouche ne serait pas fait avec toute la perfection souhaitable, le récepteur n'en sera pas moins sélectif, grâce aux courbes de résonance très étroites de ses filtres de bande HF. Telles sont les raisons pour lesquelles nous adoptons résolument pour le *Maximum* le principe du réglage unique.

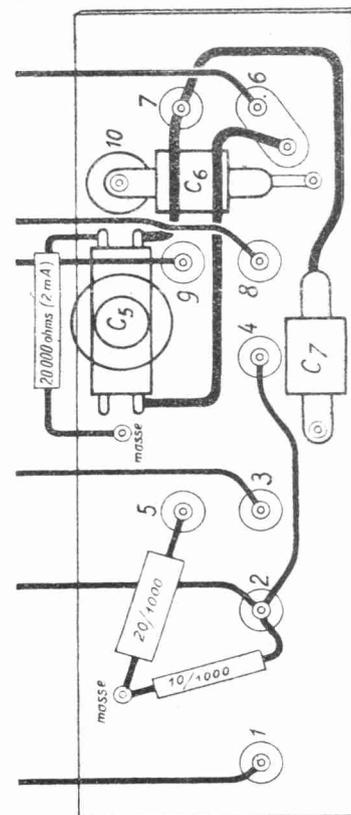
Les trois bobinages HF sont fournis par le constructeur tout montés sur une plaque d'aluminium, comportant à l'intérieur le système de commutation et à l'extérieur un certain nombre de connexions ainsi que les condensateurs C_5 , C_6 et C_7 . D'autre part, les filtres moyenne fréquence sont accordés par des condensateurs ajustables. Bien que le constructeur ait prévu pour l'amateur la possibilité de parfaire au besoin leur accord, nous déconseillons formellement de procéder à cette opération qui, pratiquement, est tout à fait superflue lorsque le montage est effectué correctement.

Comme le montrent les plans de connexions, ainsi que les photographies illustrant cet article, le récepteur est monté sur un châssis d'aluminium, la plaque comportant les bobinages HF étant fixée sous le panneau horizontal. On ne procédera, d'ailleurs, à sa mise en place que lorsque les connexions passant sous le groupe des bobinages HF seront établies.

D'autre part, le condensateur variable triple étant fixé verticalement (dans le but de la réduction de l'encombrement), avant de le mettre en place, il est indispensable de fixer les trois connexions aboutissant à ces groupes d'armatures fixes et de les faire passer sous le châssis dans les trous prévus à cet effet.

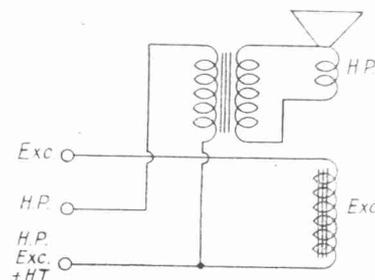
Les deux lampes du type 58 sont protégées par un blindage qui a pour

effet d'éviter des couplages parasites et — surtout — d'embellir l'aspect du récepteur.



Connexions de la plaque des bobinages H.F. Les connexions déjà existantes sont marquées par un trait plus gras.

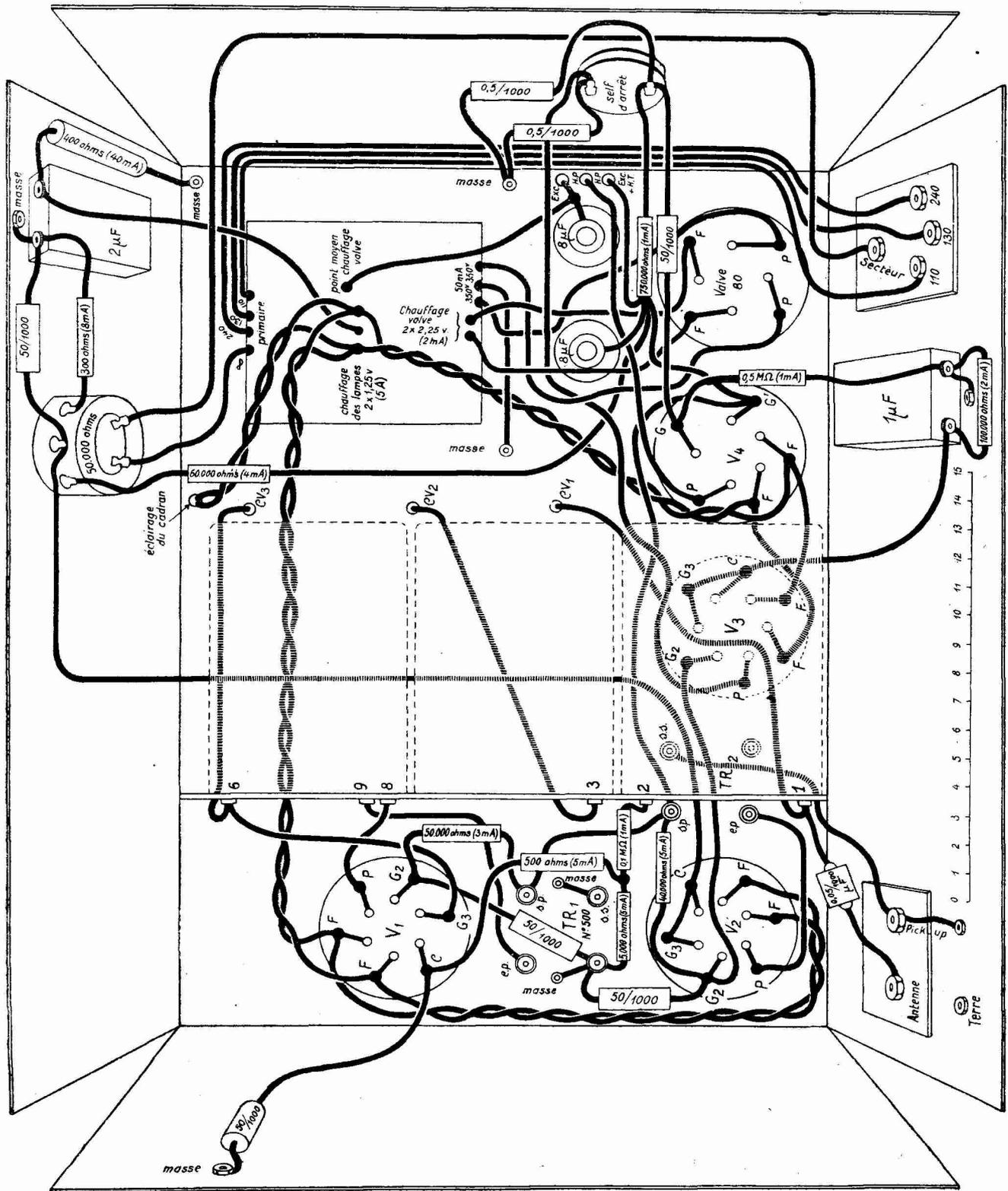
Le transformateur du haut-parleur et son enroulement d'excitation ayant un point commun au + H. T., trois



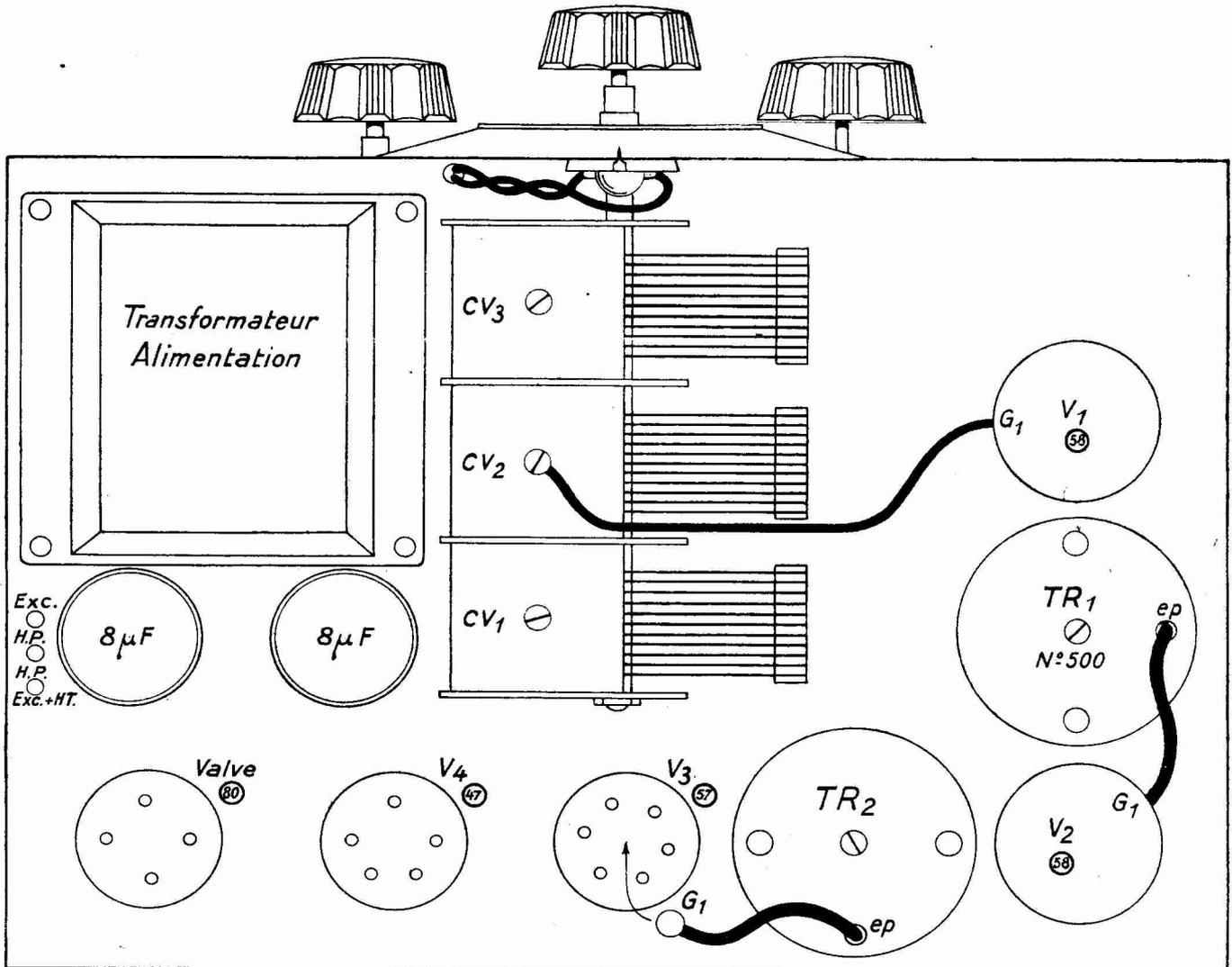
Connexion du H.P. électrodynamique.

connexions suffisent pour relier l'électrodynamique au récepteur comme le montre la figure ci-dessus.

La mise au point du *Super-Orbis* se réduit au réglage des trois conden-



Plan de réalisation du Maximum (établi à l'échelle).



Plan du récepteur vu par dessus.

sateurs ajustables placés sur le dessus du condensateur variable triple. Pour commencer, on vissera à bloc les vis de réglage de ces condensateurs ajustables. Ensuite, en les dévissant successivement plus ou moins, on les réglera de manière à obtenir l'audition la plus forte.

Chaque fois que l'on augmente, par la retouche d'un de ces condensateurs, l'intensité de l'audition, il faut la ramener à un niveau très faible par la manœuvre du potentiomètre. On

doit procéder à l'équilibrage des circuits pour deux émissions situées aux extrémités du cadran, par exemple pour Radio-Normandie et Budapest. Ces opérations constituent pour l'amateur un travail attrayant et lui offrent une excellente occasion de manifester son habileté.

Le récepteur terminé et mis au point sera placé, avec son haut-parleur, dans une élégante ébénisterie ouverte par derrière ou seulement fermée par une étoffe légère.

Le réglage est très agréable du fait que le cadran comporte, en plus de la graduation ordinaire, les noms des postes d'émissions ; en outre, en même temps que l'index, se déplace également une ampoule lumineuse placée derrière le cadran qui est transparent.

Le *Super-Orbis* jouira auprès des amateurs d'une vogue aussi justifiée que celle de son prédécesseur. Et ce n'est pas peu dire...

E. AISBERG.

Les lampes métalliques CATKIN

Dans un récent numéro de la Revue, nous avons décrit des modèles de laboratoire de lampes sans filament, et, en particulier, de lampes à luminescence qui constitueront peut-être les tubes de l'avenir. Pourtant, ces lampes avaient une forme qui se rapprochait des lampes actuelles, et étaient contenues dans des ampoules en verre courantes. On nous annonce maintenant l'apparition, sans doute d'un intérêt encore plus immédiat, de lampes dont le principe demeure le même, mais qui sont présentées d'une manière très originale. Ce sont ces modèles de lampes qui sont décrits sommairement dans l'article ci-dessous.

Les nouvelles formes de lampes de réception.

Les types actuels des lampes de réception sont extrêmement nombreux ; chaque jour, nous en voyons présenter de différents. Les principes essentiels sur lesquels sont basés leur fonctionnement demeurent pourtant toujours les mêmes et, dans un récent article, paru dans *La T.S.F. pour Tous*, nous avons eu seulement l'occasion d'indiquer comment on pouvait concevoir l'utilisation de phénomènes différents d'émission électronique, de thermo-ionisation, ou même d'électro-ionisation, pour l'établissement de tubes récepteurs d'autres catégories possédant des avantages encore supérieurs.

Si nous considérons cependant, non point le fonctionnement même des lampes de réception, mais la forme générale sous laquelle elles sont présentées, nous pouvons constater qu'elle a relativement peu varié depuis plusieurs années. Les ampoules dans lesquelles on a fait le vide, et qui contiennent les différentes électrodes sont toujours en verre ; elles sont scellées sur un culot isolant, auquel sont adaptées les broches de connexion. Nous avons seulement vu la paroi intérieure, et même la paroi extérieure de ces ampoules de verre recouvertes d'enduit métallique, et une borne de connexion placée sur le sommet de l'ampoule, afin de mieux séparer une connexion particulière des autres conducteurs de liaison.

Remarquons, d'ailleurs, que par

suite de la multiplicité des broches devant être placées sur le culot, et correspondant aux multiples électrodes des lampes modernes, les constructeurs ont été amenés, à l'heure

comme on dit très vulgairement, une « question d'habitude », et un nouvel apprentissage ne demandera que peu de temps.

Espérons pourtant que nous obtiendrons une disposition vraiment standard des broches sur les culots, puisque, malheureusement, nous n'avons pu obtenir la standardisation des types de lampes, ni même celle de leur dénomination. C'est là un désir pourtant légitime, mais dont la réalisation apparaît comme de plus en plus problématique. Ses partisans jusque là les plus résolus, les Américains, semblent désormais y avoir renoncé, et sont entraînés dans une fièvre de réalisations nouvelles au moins aussi vive que celle de leurs concurrents européens.

Des modèles originaux de tubes récepteurs.

Il y a déjà bien longtemps, cependant, que des inventeurs, et même des constructeurs, ont songé à établir des modèles de lampes de forme originale, généralement extrêmement réduits. C'est ainsi qu'un constructeur français avait réalisé, il y a quelques années, des lampes tout à fait minuscules de forme cylindrique, dans lesquelles un revêtement métallique intérieur de l'ampoule en verre servait d'anode.

Nous noterons aussi des lampes à deux électrodes à commande extérieure, dont l'idée est fort ancienne, mais qui avaient seulement été établies en 1930 par un constructeur al-

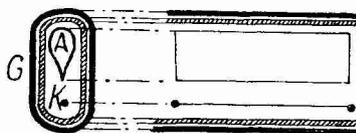


Fig. 1. — Une lampe allemande à électrode de commande extérieure. Vue d'ensemble et en coupe. K, cathode; A, anode; G, électrode de contrôle.

actuelle, à changer la disposition classique bien connue, adoptée en France, ce qui ne facilitera sans doute pas, d'autre part, le travail des amateurs-constructeurs et même des praticiens ! Il est vrai que c'est là,

lemand. Ces lampes décrites, d'ailleurs, par notre excellent ami, M. Eugène Aisberg, dans *La T.S.F. pour Tous*, avaient la forme d'un tube en verre plat de 20 m/m de largeur et de 6 m/m d'épaisseur. Elles ressemblaient un peu à un thermomètre médical, et à l'intérieur de l'ampoule ne se trouvaient que le filament et la plaque en forme de cylindre aplati le long d'une génératrice, et placée d'un côté du filament (fig. 1).

L'électrode de contrôle, qui remplaçait la grille ordinaire, était formée par une couche métallique déposée sur la paroi extérieure de l'ampoule. Ces lampes auraient été d'un prix de revient très faible, mais il ne semble pas qu'elles aient pu être utilisées pratiquement pendant un temps appréciable.

Les lampes à ampoule métallique.

Il y a déjà assez longtemps qu'on emploie les lampes de T.S.F. comportant, non une ampoule de verre, mais une enveloppe métallique de cuivre renfermant les électrodes. Ces

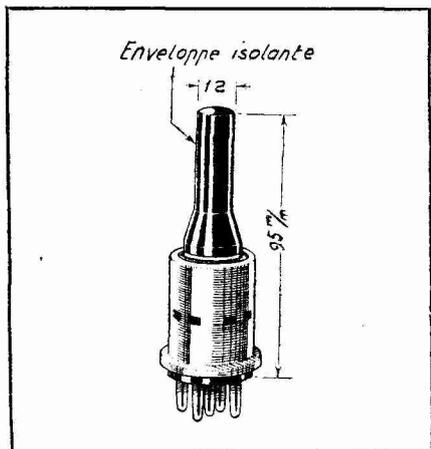


Fig. 2. — La lampe Catkin triode (d'après le *Wireless World*).

lampes, cependant, ne sont pas utilisées pour la réception, mais seulement pour l'émission. En raison de leur grande puissance et de l'échauffement élevé de la plaque qui en ré-

sulte, on est obligé de les refroidir énergiquement et, en Angleterre, on leur donne pour cette raison le nom de *C.A.T.* (*cooled anode transmitters* ou émettrices à anode refroidie), et, dans leur argot technique, les praticiens anglais les appellent des *cats*.

Jusqu'à présent, on n'avait pas

nexion sont largement espacés, les uns des autres, afin de réduire les capacités et les pertes en haute fréquence.

Les dimensions sont très réduites, comme le montre la figure. L'ensemble est entièrement mécanique et, bien entendu, il permet l'établissement de postes sous une forme restreinte, puis-

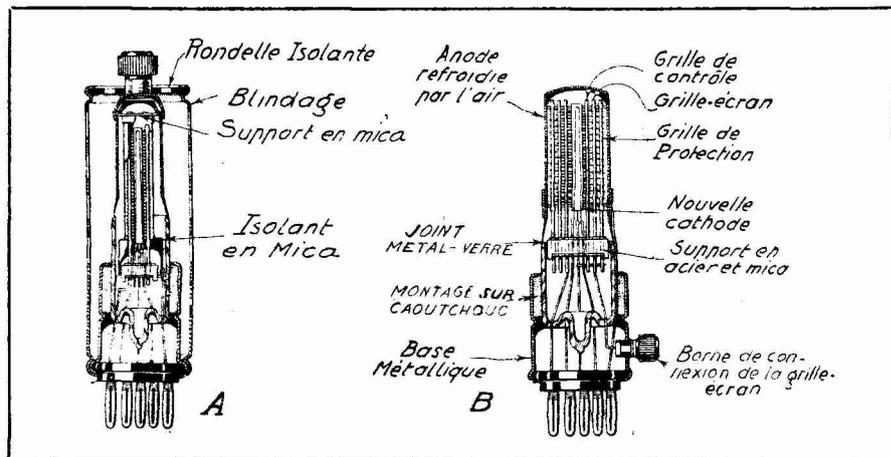


Fig. 3. — La lampe Catkin à grille-écran et la trigrille.

réalisés des lampes de réception à enveloppe métallique, mais il est évident qu'une telle solution, si elle est réalisée avec un grand soin, ne peut présenter que des avantages, tant au point de vue technique qu'au point de vue pratique.

Les lampes « Catkin ».

Un constructeur anglais vient d'établir récemment, et le représentant en France de ce constructeur vient également de présenter au public français les premiers modèles de lampes de réception à enveloppe métallique. Ces lampes ont reçu le nom de « catkin » parce qu'elles sont de la même catégorie que les lampes d'émission à enveloppe métallique appelées « cat » en Angleterre pour les raisons indiquées plus haut.

On voit sur les figures 2, 3, 4 et 5 comment sont établies ces lampes. Seule leur base qui contient les fils de connexion est formée de verre. Toute la partie supérieure et les autres organes sont en métal. Le culot est très peu épais, et les fils de con-

nexion sont largement espacés, les uns des autres, afin de réduire les capacités et les pertes en haute fréquence.

Il est évident que l'ajustage du tube supérieur formant anode sur la base inférieure est extrêmement délicat ; dans cette partie de la construction résident surtout les difficultés du problème, et la qualité de la fabrication.

Les avantages de la lampe « Catkin ».

Un premier avantage évident de la lampe à ampoule métallique, c'est qu'elle est de dimensions réduites, et très peu fragile. On peut l'envoyer par la poste, sans précautions spéciales d'emballage, comme s'il s'agissait d'un accessoire quelconque.

Au point de vue technique, les positions respectives des unes par rapport aux autres, des différentes électrodes de la lampe, ont une influence évidente sur ses caractéristiques. Il est bien difficile, avec des ampoules en verre et des supports d'électrodes fixés dans du verre, d'obtenir une précision absolue. Dans la lampe

Catkin, les supports d'électrodes sont fixés dans une pièce en acier isolée par du mica, ce qui assure une précision de montage complète comme dans un organe mécanique quelconque.

L'ensemble est entièrement rigide.

Le mica est d'ailleurs un meilleur isolant que le verre et le système de

blindage constitue un avantage appréciable.

Grâce à la précision mécanique du montage, le dispositif est très antimicrophonique, d'où un avantage supplémentaire. Un appareil monté avec ces lampes peut être facilement utilisé sur une automobile, un avion, un train, etc..., sans risquer d'amener

une détérioration rapide des cathodes.

Attendons leur emploi pratique en France pour pouvoir être fixés d'une manière plus détaillée sur le mode d'emploi de ces nouveaux tubes, mais, dès à présent, leur apparition méritait d'être notée.

P. H.

Le Perfectionnement des Haut-Parleurs par les Systèmes résonnants

La qualité musicale de l'audition dans un système de reproduction phonographique, comme d'ailleurs, dans un radio-récepteur, ne dépend pas évidemment uniquement du haut-parleur, mais bien plutôt de l'ensemble traducteur, récepteur et amplificateur qui est connecté au haut-parleur. On sait que toutes les caractéristiques de ces différents organes doivent être étudiées les unes en fonction des autres; quelques notions sur cette question ont été indiquées dans des articles précédents de la revue.

L'amélioration continue de la qualité musicale de l'audition a amené à étudier des systèmes de correction de la tonalité plus, ou moins complexes, dont quelques-uns ont été décrits précédemment. Pourrait-on arriver à des résultats analogues à l'aide de systèmes purement, acoustiques? C'est ce qui est indiqué dans l'article ci-dessous.

La qualité de l'audition radiophonique et phonographique

Malgré les perfectionnements continus des dispositifs de réception radiophonique, et des appareils électriques de reproduction phonographique, la qualité de l'audition obtenue par un radio-récepteur ou un phonographe électrique n'est cependant pas encore parfaite.

Que faudrait-il réaliser pour obtenir une audition vraiment *intégrale*? Il faudrait que les sons reçus ou reproduits continssent toutes les notes musicales des différentes fréquences émises primitivement devant le microphone d'émission ou d'enregistrement, avec leur intensité relative, c'est-à-dire sans affaiblissement ni exagération de certaines gammes privilégiées et également sans introduction de bruits parasites perturbateurs.

Si l'on analyse le problème de l'audition idéale qui permettrait à l'auditeur de T.S.F. ou au discophile d'avoir la sensation parfaite de la réalité, on peut constater que les notes fondamentales de la parole et du chant ne s'étendent guère qu'entre 80 et 1.000 périodes par seconde environ, de même que les notes fondamentales des instruments de musique s'étendent entre 20 et 4.000 périodes-seconde environ.

Il ne faut cependant pas considérer uniquement les notes fondamentales de la parole et de la musique, mais aussi leurs harmoniques, qui donnent aux voix des différentes personnes, et aux sons des instruments, leurs *timbres particuliers*. Les timbres des sons complexes sont, en

effet, dus à des harmoniques de fréquences supérieures se superposant aux sons purs fondamentaux. Aussi, si l'on veut obtenir une reproduction vraiment naturelle et artistique, est-il utile de reproduire ces harmoniques dans leur intégrité.

Les harmoniques de la voix humaine, d'importance plus ou moins essentielle, s'étendent jusque vers 5.000 ou 6.000 périodes-seconde, et, d'ailleurs, chez la femme on trouve des fréquences plus aiguës; de même, si l'on considère les instruments de musique, les harmoniques les plus élevées des instruments à percussion, tels que les cymbales, ont des fréquences caractéristiques qui peuvent atteindre 14.000 à 15.000 périodes-seconde.

Comme en physique l'expérience seule peut être un guide sûr, et que d'ailleurs, l'oreille est un instrument complaisant dont les indications varient de manière très marquée suivant les sujets, on a effectué aux Etats-Unis des expériences très complètes qui avaient pour but de déterminer l'importance relative des différentes fréquences acoustiques sur la qualité de l'audition de la musique et de la parole. Il a suffi d'employer à cet effet des filtres acoustiques éliminant des sons de fréquences déterminées.

On a pu prouver de cette manière que l'élimination des sons aigus, au-dessus de 4.000 périodes-seconde environ, diminuait le naturel de l'audition, même si l'on considère uniquement la reproduction des paroles. Ce sont, comme on le sait, les consonnes labiales, linguales et dentales, telles que v, z, s, qui sont alors supprimées.

nications téléphoniques sont facilement intelligibles, il est cependant bien souvent indispensable de faire épeler complètement les mots difficiles.

En radiophonie, *une audition intelligible ne suffit pas*; il faut encore qu'elle soit agréable et artistique, qu'on discerne le timbre particulier de la voix de chaque acteur, les caractéristiques des sons émis par chaque instrument de musique.

L'illusion de la réalité ne peut être parfaite si le son produit par le haut-parleur n'est pas *naturel*; dans la musique, la caractéristique essentielle de la reproduction parfaite est la possibilité de distinguer tous les instruments d'un orchestre et une gamme de tonalités aussi large que possible. Les notes les plus basses de l'orgue, et même

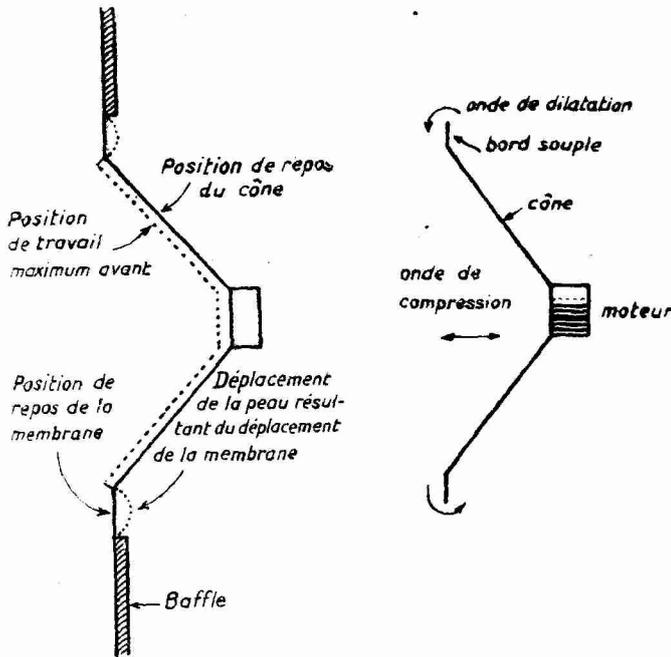


Fig. 2. — Le fonctionnement d'un haut-parleur électrodynamique et le rôle de l'écran acoustique.

les roulements de tambour, devraient être perçus aussi nettement que les sons les plus aigus des violons.

La transmission intégrale de la bande des fréquences ne suffit pas. L'*uniformité* et la *régularité* d'audition n'ont pas moins d'importance; quant à la *pureté*, elle est également nécessaire.

Dans la technique phonographique, et, en particulier, dans la technique de l'enregistrement sonore pour projections cinématographiques, on parvient désormais à étendre la bande des fréquences jusque au delà de 6.000 à 7.000 périodes-seconde, et en-dessous de 100 périodes-seconde; il ne semble pas qu'en radiophonie on songe à transmettre des bandes de fréquence d'une largeur supérieure à 4.000 ou 5.000 périodes-seconde au maximum.

Dans ces conditions, les harmoniques plus ou moins essentiels de certains instruments de musique ne peuvent être réellement transmis. C'est grâce à la complaisance de notre oreille, et aux illusions d'acoustique que nous avons déjà eu l'occasion de signaler dans des articles précédents, que les auditeurs peuvent se déclarer entièrement satisfaits des résultats obtenus.

D'ailleurs, il ne servirait à rien d'augmenter la qualité de la transmission radiophonique si les appareils récepteurs employés ne permettaient pas de traduire intégralement la modulation. Or, on constate malheureusement que bien souvent les appareils actuels permettent la reproduction meilleure, et quelquefois même exagérée des notes graves, mais bien rarement celle des notes aiguës, qui pourtant, nous venons de le montrer, devraient donner à l'audition tout son naturel.

Comment on discerne les défauts d'audition

Il est facile, en principe, d'établir d'une manière précise et absolument scientifique les défauts d'une audition obtenue avec un système récepteur de radiophonie ou un système de musique électro-mécanique quelconque.

On émet une note déterminée au moyen d'un instrument de musique à vent, par exemple, et l'on *analyse* les sons produits par cet instrument. On peut donc préciser la note fondamentale et les harmoniques du système.

Puis, on place le même instrument devant le microphone du système émetteur enregistreur, et on lui fait produire la même note. On analyse les sons produits en correspondance par le haut-parleur du dispositif récepteur ou reproducteur, et il ne reste plus qu'à comparer l'analyse du son naturel et l'analyse du son initial, pour

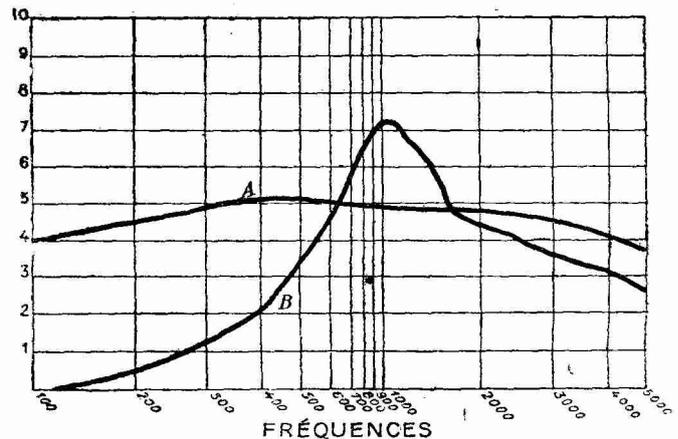


Fig. 3. — Courbes de réponse d'un bon haut-parleur en A et d'un haut-parleur médiocre en B, en fonction des fréquences musicales.

discerner les défauts de la transmission ou de l'enregistrement et des réceptions ou reproductions correspondantes.

Avec les appareils actuels, on constate, la plupart du temps, que le son fondamental est maintenu, mais que les harmoniques supérieurs sont mal reproduits. Souvent, on constate, en outre, que certains harmoniques sont affaiblis ou amplifiés sans qu'il y ait correspondance avec le son naturel, par suite de défauts du système transmetteur et récepteur, et particulièrement des résonances.

Le principe de la correction de la tonalité

Tous les systèmes d'enregistrement et de reproduction des sons présentent, évidemment, des inconvénients plus ou moins graves, tant en ce qui concerne la diminution de la bande des fréquences musicales transmises que les déformations des différentes notes.

Ainsi, les oscillations électriques à basse fréquence envoyées à l'amplificateur à fréquence musicale par le sys-

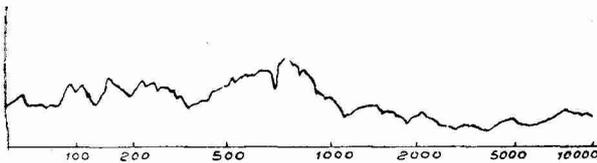


Fig. 4. — Courbe de réponse d'un haut-parleur relevée à l'aide d'un oscillographe cathodique Von Ardenne.

tème détecteur d'un radio-récepteur ou par un reproducteur phonographique électro-mécanique ou photo-électrique ne permettent pas de reproduire d'une manière intégrale la modulation initiale déterminée par les ondes sonores qui sont venues frapper le microphone, lors de l'émission du radio-concert ou de l'enregistrement du disque.

L'émission reçue dans un poste de T.S.F., le disque placé dans un phonographe électrique, présentent toujours des défauts acoustiques. Pour obtenir une audition d'une qualité aussi bonne que possible, il ne suffit donc pas que les systèmes transducteurs ou récepteurs ne provoquent pas de nouvelles déformations, il faut encore qu'ils diminuent les défauts constatés auparavant. C'est là un résultat difficile à obtenir, mais que depuis quelque temps on a cherché à atteindre en se servant des défauts mêmes des organes du système récepteur ou transducteur. Ces défauts peuvent déterminer une déformation acoustique, en quelque sorte *compensatrice* des déformations initiales des oscillations électriques qui lui sont transmises.

Si, par exemple, nous voulons reproduire un enregistrement phonographique d'orgue, dans lequel les notes graves fondamentales ont été mal enregistrées, on déterminera au moment de la reproduction de ce disque, une amplification plus intense de ces mêmes notes graves. Inversement, pour un violon, ou pour une clarinette, on peut avoir intérêt à amplifier de préférence les notes

aiguës. Dans cette idée, réside le principe de la *correction de la tonalité*.

Lorsqu'on étudie un radio-récepteur ou un appareil de phonographie électrique, il ne faut pas considérer à part les caractéristiques des étages d'amplification du système de liaison du haut-parleur, et, s'il y a lieu, du dispositif traducteur, mais bien considérer ces différentes caractéristiques, en fonction les unes des autres, de manière à déterminer exactement les résultats obtenus par l'ensemble complet du système.

Des articles très bien documentés concernant la correction de la tonalité ont déjà paru dans *La T.S.F. pour Tous* ; aussi, nous paraît-il inutile de revenir en détails sur cette question, pourtant fort intéressante. Rappelons seulement qu'on peut établir dans tout système d'amplification musicale des dispositifs correcteurs de tonalités fixes et des dispositifs variables.

Dans presque tous les appareils de réception actuels, il existe des boutons de réglage qui permettent de faire varier la tonalité générale de l'audition au moyen d'une capacité assez forte mise en série avec une résistance variable de quelques milliers d'ohms, l'ensemble étant monté en shunt sur le circuit de sortie. Ces dispositifs sont assez rudimentaires. Ils permettent bien, en effet, d'augmenter la tonalité grave de l'audition, mais non de favoriser l'amplification des notes aiguës. Ils peuvent servir, par exemple, pour atténuer les bruits perturbateurs provenant de certains parasites industriels et se manifestant sous forme de notes musicales aiguës ; mais ils ne permettent pas d'améliorer le naturel d'une audition musicale. Il conviendrait donc de perfectionner ces dispositifs de variation de la tonalité employés dans les radio-récepteurs, et nous pensons pouvoir donner à ce sujet, prochainement, quelques indications utiles.

Nous voyons, en tous cas, que pour appliquer le principe de la correction de la tonalité dans les radio-récepteurs, on utilise uniquement des dispositifs électriques et non acoustiques.

Le haut-parleur électrodynamique actuel. - Son rôle et ses défauts.

La forme de haut-parleur presque uniquement employée à l'heure actuelle, est le modèle électro-dynamique. Inutile sans doute de rappeler encore une fois ses principes et ses avantages ; précisons seulement que les alternances du courant téléphonique sont traduites par les mouvements de va-et-vient d'une bobine mobile extrêmement légère, en fil de cuivre, et que ces mouvements sont transmis à un système diffuseur de sons constitué par un cône à bords libres, auquel la bobine est directement fixée.

Cependant, le système seul ne permettrait pas de reproduire les notes graves et intenses correspondant à des déplacements lents et importants du diffuseur ; il est néces-

saire qu'il soit encastré dans un *écran acoustique* ou *baffle* d'assez grande surface, qui sépare la face antérieure de la face postérieure, comme le montre la figure 2. L'onde de compression produite par la face concave ne peut ainsi être annulée par l'onde de dilatation produite par la face convexe.

Cet emploi de l'écran acoustique présente cependant l'inconvénient d'empêcher l'utilisation de l'onde sonore produite en arrière de l'écran, d'où une perte d'énergie plus ou moins sensible. Si la reproduction de la parole est généralement satisfaisante, l'effet sonore obtenu quand il s'agit de musique d'orchestre est quelquefois moins agréable, parce que le système a un pouvoir directionnel assez accentué.

D'autre part, le diffuseur du système ne se comporte pas, malgré la théorie, comme un piston indéformable, et il est nécessaire de déterminer avec le plus grand soin, son poids, sa fréquence de vibration propre, et son épaisseur. Le diamètre du système a également une impor-

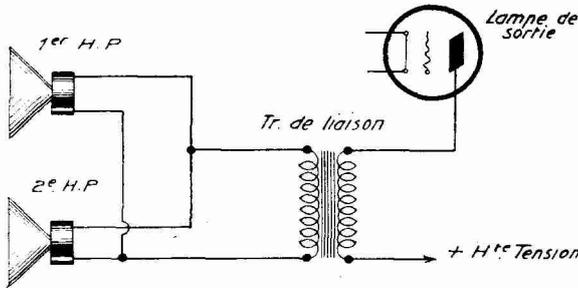


Fig. 5. — Combinaison de deux haut-parleurs.

tance beaucoup plus grande qu'on ne le croit généralement; avec un diffuseur de très petit diamètre, on ne peut obtenir une excellente reproduction des notes graves; de même, avec un diffuseur de très grand diamètre, on ne peut reproduire les notes très aiguës. Si l'emploi d'un bon électro-dynamique de diamètre moyen permet donc déjà à l'auditeur d'obtenir des auditions de qualité remarquable, au point de vue strictement musical, ces auditions ne peuvent encore être considérées comme parfaites.

D'ailleurs, et nous avons déjà eu l'occasion de l'indiquer dans des articles consacrés à l'étude des haut-parleurs, un haut-parleur électrique est uniquement un transformateur d'énergie, et ne possède aucune vertu amplificatrice.

Il n'a nullement le pouvoir de corriger les défauts d'un radio-récepteur et c'est un *miroir*, qui décèle aussi bien les défauts que les qualités des systèmes émetteurs et récepteurs.

On a donc cherché, avant tout, à réaliser des appareils dont le rendement demeure constant sur toute la gamme des fréquences musicales. On s'est efforcé d'éliminer les vibrations propres du système qui auraient ris-

qué de provoquer une déformation de l'audition correspondant aux résonances pour des gammes privilégiées. Les courbes de réponse obtenues en faisant agir sur un haut-parleur des oscillations de fréquences différentes doivent donc se rapprocher autant que possible de la forme rectiligne (fig. 3).

Les associations de haut-parleurs

Malgré toutes les précautions prises, il est impossible de faire disparaître complètement les résonances propres d'un système de haut-parleur. Nous indiquons ainsi sur la figure 4, une courbe oscillographique, obtenue avec un bon modèle de haut-parleur électrodynamique. De plus, et nous l'avons déjà indiqué, un haut-parleur possédant un diffuseur de diamètre déterminé, ne peut reproduire parfaitement toute la gamme des fréquences musicales, de même qu'il ne peut donner de résultats parfaits pour la reproduction de la musique d'orchestre.

On a donc songé à utiliser des *ensembles de haut-*

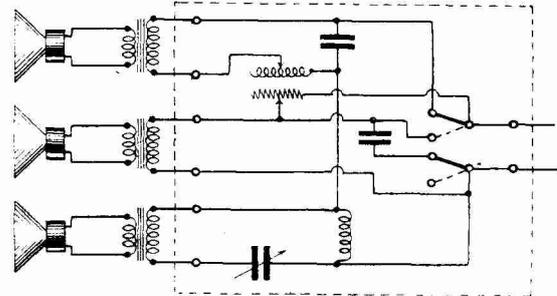


Fig. 6. — Une combinaison de haut-parleurs avec filtres et répartiteur.

parleurs, soit identiques, soit de caractéristiques différentes. La combinaison la plus simple consiste à employer deux haut-parleurs dont les bobines sont montées en série ou en parallèle. Comme les haut-parleurs sont de caractéristiques différentes, ils ne présentent pas les mêmes points de résonance. Lorsqu'un des haut-parleurs entre en résonance, l'impédance de la bobine correspondante devient considérable, et la puissance électrique disponible est utilisée en majeure partie dans l'autre système, ce qui atténue les inconvénients de cette résonance. La puissance sonore maximum est augmentée, la gamme des fréquences reproduites améliorée, et enfin on obtient une ampleur sonore plus considérable (fig. 5).

Dans les appareils radiophoniques, et particulièrement dans les appareils américains, on commence ainsi à utiliser souvent deux haut-parleurs jumelés, montés de façons plus ou moins différentes. Il serait, d'ailleurs, également intéressant d'étudier cette question. Pour les ensembles reproducteurs de musique mécanique dans les grandes salles, et, en particulier, pour la cinématographie sonore, on peut utiliser un assez grand nombre de haut-parleurs combinés, et on a même tenté d'adopter à la

sortie de l'amplificateur de puissance des filtres musicaux passe-bandes qui ont pour but de séparer les sons des différentes fréquences recueillis à la sortie de l'amplificateur et de les diriger vers un haut-parleur correspondant. Ce sont là des systèmes complexes, mais dont l'intérêt paraît déjà très grand (fig. 6).

La correction de la tonalité par les résonateurs

Dans tous les haut-parleurs, on s'est donc efforcé jusqu'à présent, de supprimer, autant que possible, les résonances, ou, du moins, d'en atténuer les effets. Or, nous venons d'indiquer que, pour augmenter la qualité de l'audition, on a eu l'idée d'employer des systèmes cor-

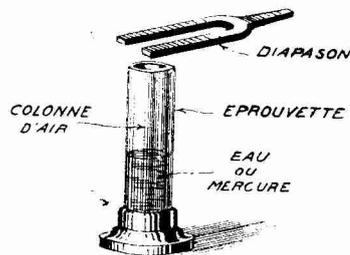


Fig. 7. — Expérience fondamentale sur les résonateurs.

recteurs de tonalité, dans lesquels on utilise justement les défauts électro-acoustiques des différents organes des appareils récepteurs et amplificateurs, de manière à les compenser les uns par les autres par des moyens électriques. Pourquoi de même ne pas se servir des effets de

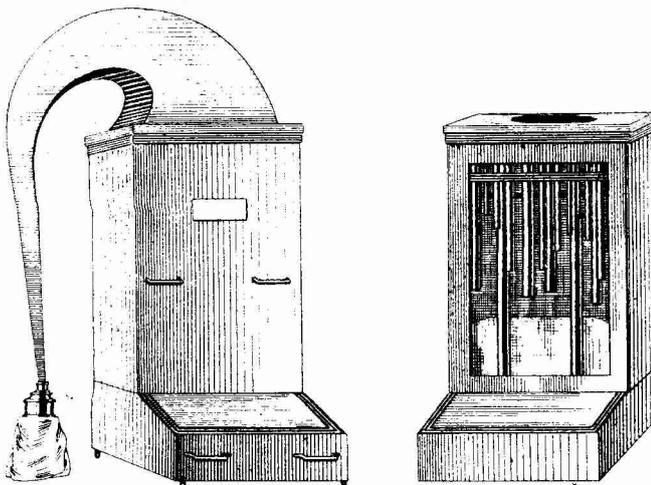


Fig. 8. — Le « Polyrésonateur » de l'ingénieur Volf. Combinaison d'un haut-parleur à pavillon exponentiel avec une série de tubes résonateurs. Vue fermée et le système résonateur ouvert. (D'après *Radio-Craft*.)

résonance mécanique et acoustiques qu'on ne peut complètement supprimer pour compenser les défauts de l'au-

dition? C'est là une idée peut-être déjà ancienne, mais qui, jusqu'à présent, n'avait pas été appliquée par suite des difficultés de son adaptation pratique. Il semble pourtant qu'elle permette de réaliser des effets fort intéressants.

Il s'agit donc, en réalité, d'utiliser des résonateurs pour tenter d'amplifier les bandes de fréquence affaiblies et, même, d'introduire les harmoniques aigus qui font défaut dans la réception, comme nous l'avons noté.

Qu'est-ce qu'un résonateur, en général, en acoustique? C'est un corps qui peut rendre certains sons propres, et qu'on excite en produisant l'un d'eux près de lui. Ce corps se met alors à vibrer à l'unisson en renforçant le son produit, dit *son exciteur*.

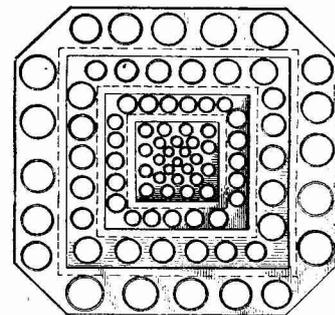
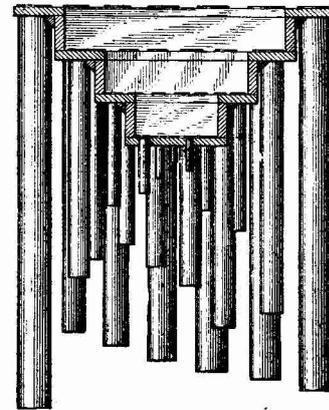


Fig. 9. — Disposition des tubes résonateurs de l'appareil Volf (vue de côté et par dessus).

Si nous approchons ainsi d'un piano un diapason en action, nous constaterons qu'une corde de l'instrument résonne de façon à reproduire, et même à prolonger la note lorsque le diapason ne vibre plus. La corde du piano a joué le rôle de résonateur.

Le plus simple des résonateurs est constitué par une masse d'air contenue dans une cavité. Rappelons à ce sujet l'expérience classique d'acoustique réalisée en approchant près de l'ouverture d'une longue éprouvette à

pied dans le fond de laquelle on a placé un liquide, un diapason en activité. En général, on n'entend rien au début, mais si l'on verse petit à petit de l'eau ou du

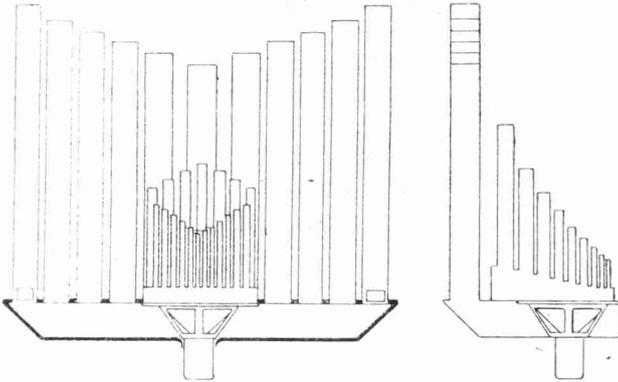


Fig. 10. — Disposition schématique du haut-parleur à résonateurs Daltona de M. Edouard d'Alton.

mercure, de façon à raccourcir la colonne d'air contenue dans l'éprouvette, il arrive un moment où celle-ci vibre

Avec une nouvelle addition de liquide, l'éprouvette redevient sourde à l'influence du diapason; mais, elle peut renforcer d'autres notes musicales qui sont les harmoniques impairs du son initial.

On pourrait répéter une expérience analogue en utilisant comme résonateur une cavité ouverte aux deux bouts, et formée par deux larges tubes qui coulisent l'un dans l'autre. On obtiendrait ainsi le renforcement de la suite complète des harmoniques du son fondamental.

Les tubes des instruments de musique à vent, tels que le cornet à piston, le saxophone, le trombone, le clairon, le cor de chasse, l'orgue, la flûte, etc..., sont établis suivant ces principes.

Un tuyau très étroit entre en résonance uniquement pour les harmoniques du son excitateur, tandis, qu'au contraire, la résonance d'un tuyau de large diamètre correspond uniquement au son fondamental excitateur. Il en est ainsi pour l'orgue.

Il faut considérer en outre, la forme de la cavité, la

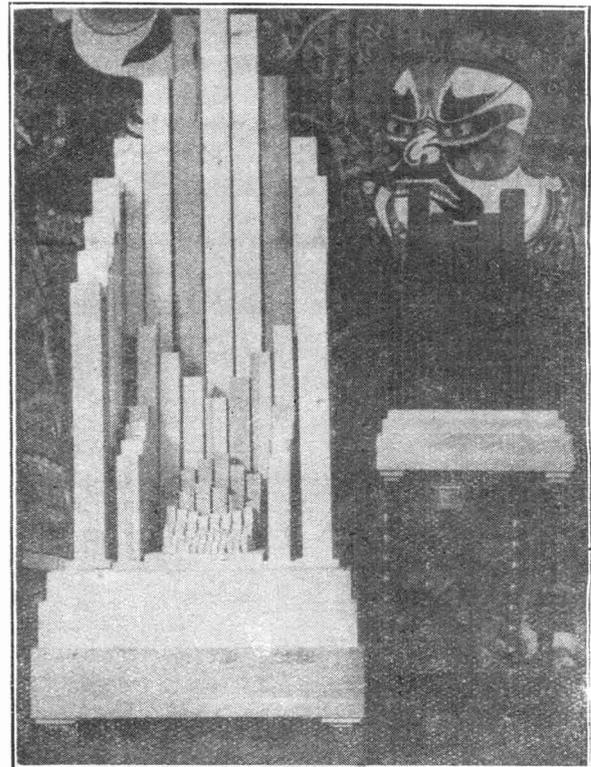
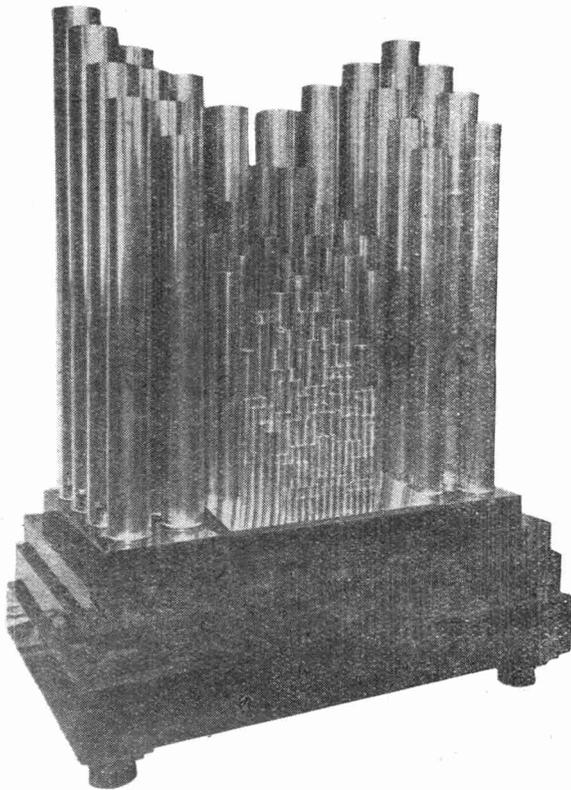


Fig. 11. — Différents modèles de résonateurs Daltona à résonateurs en métal ou en bois.

à son tour et renforce vigoureusement le son émis par le diapason (fig. 7).

rigidité des parois, leur polissage interne, le rapport entre le diamètre et la longueur du tuyau.

L'emploi des résonateurs dans les haut-parleurs

En théorie, on peut concevoir ainsi que l'emploi des résonateurs permet de remédier assez facilement aux défauts d'un système reproducteur électro-acoustique. Les notes graves prédominent la plupart du temps, et, par conséquent, le son fondamental, mais les harmoniques supérieurs sont mal reproduits, et il manque même souvent deux ou trois harmoniques qui donnent au timbre de l'instrument ses caractéristiques déterminées.

Ce renforcement des harmoniques peut être obtenu en principe à l'aide de résonateurs constitués par des tubes métalliques cylindriques de note fondamentale correspondant à la note fondamentale de l'instrument de musique.

Avec un tuyau ouvert aux deux extrémités, on doit ainsi renforcer la série complète des harmoniques du son fondamental. Il faut cependant choisir avec soin le diamètre du tuyau, sa hauteur évidemment, et la matière dont il est formé.

Avec un tuyau de grand diamètre, seul le renforcement du son fondamental est très marqué; un résonateur de diamètre un peu plus petit produit un renforcement très net des harmoniques sans déformation; avec un troisième résonateur de diamètre encore plus petit, on constaterait une déformation des notes de l'instrument, et une prédominance trop marquée des harmoniques supérieurs.

En pratique, la matière même dont est constitué le résonateur est importante. Les résonateurs en bois ou en carton favorisent moins les harmoniques que les résonateurs en zinc. Certains instruments, tels que le piano et le violon, sont mieux reproduits avec le résonateur en bois, tandis que les cuivres sont mieux rendus avec le résonateur métallique.

Les haut-parleurs à résonateurs

En principe, il est ainsi possible de corriger la nature du timbre des sons émis par un haut-parleur en lui adjoignant des résonateurs de dimensions et de matière convenables. On peut obtenir à volonté le renforcement ou

l'amortissement d'un son fondamental ou de ses harmoniques.

L'idée est très simple, mais elle est fort difficile à appliquer comme on peut le concevoir, et la mise au point d'un haut-parleur à résonance est très malaisée.

Des essais dans ce sens avaient été faits, il y a quelques années, par un ingénieur danois, nommé Christian A. Volf. Cet ingénieur employait un haut-parleur électrodynamique avec pavillon exponentiel, et à la bouche du pavillon il avait placé des résonateurs multiples, comme le montre la figure 8. Ces résonateurs venaient aboutir dans des chambres acoustiques et les sons étaient ensuite réfléchis dans l'auditorium (fig. 9).

Il ne semble pas que ce système ait permis d'obtenir des résultats vraiment encourageants.

Les travaux d'un ingénieur français, M. Edouard d'Alton, paraissent beaucoup plus complets et d'ailleurs plus originaux. Les appareils de M. d'Alton sont, en effet, formés par la combinaison d'un haut-parleur électrodynamique ordinaire à bobine mobile et à membrane conique avec un ensemble de tubes cylindriques résonateurs, dont les dimensions précises de chacun d'eux correspondent à une note de la gamme chromatique instrumentale (fig. 10 et 11).

Ce qui fait l'intérêt du système, c'est qu'il permet d'utiliser les deux ondes sonores produites par les deux faces du diffuseur, et que la disposition des résonateurs est étudiée de manière à permettre une excitation optimale en diminuant les pertes d'énergie sonore. Des indications plus détaillées sur ce système intéressant seront, d'ailleurs, données dans un prochain numéro de la Revue. L'indication du principe permet déjà d'en comprendre tout l'intérêt.

On voit ainsi que, malgré tous les perfectionnements déjà acquis des différents systèmes haut-parleurs, leur amélioration continue permettra peut-être, non seulement d'éviter les déformations propres qu'ils peuvent déterminer, mais encore d'améliorer, en général, la qualité de l'audition phonographique ou radiophonique.

P. HÉMARDINQUER.



La réaction dans les montages pour ondes courtes

La technique des ondes courtes, en 1933, est à un tournant décisif de son évolution : l'abandon des vieilles méthodes qui s'opposent à une fabrication industrielle telle qu'on la conçoit actuellement.

Pour qu'un récepteur à ondes courtes se répande, il faut qu'il soit d'une grande simplicité de manœuvre, d'une stabilité de fonctionne-

ment satisfaisante et, ce qui ne saurait rien gâter, d'une présentation élégante.

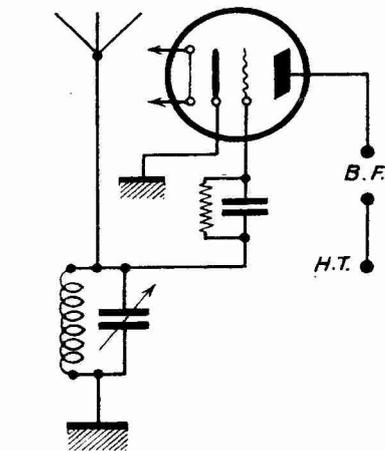


Fig. 1. — Détectrice sans réaction.

ment satisfaisante et, ce qui ne saurait rien gâter, d'une présentation élégante.

La commande unique est possible mais nécessite des condensateurs et des blocs d'accord parfaitement étudiés. Si ce matériel existe aux U.S.A. depuis déjà plusieurs années, il n'en est pas de même en France où les constructeurs, sauf quelques rares exceptions, semblent se désintéresser complètement des ondes courtes. De là ce piétinement dans la technique auquel nous assistons.

Exception faite de rares tentatives sans lendemain, avons-nous un récepteur O. C. fonctionnant sur secteur ?

Avons-nous seulement des supports de lampes à chauffage indirect spécialement étudiés pour les très hautes fréquences ?

Aussi les techniciens français ont-ils été obligés de marquer le pas, en attendant impatiemment l'occasion de reprendre l'avance perdue.

Profitons-en pour étudier complètement et déterminer les caractéristiques optima des divers circuits utilisés dans la technique actuelle.

Parmi les questions les plus importantes, celle de la réaction est l'une des plus négligées.

De quelques vérités bien connues...
L'onde porteuse modulée, cette entité radioélectrique dont la réception est le but de nos efforts, occupe, pour chaque émetteur, une bande de fréquences nettement déterminée. Accorder un poste sur une émission, c'est régler la fréquence d'oscillation du circuit d'accord sur celle de l'émetteur cherché.

Sous l'influence des signaux recueillis par le collecteur d'ondes, le circuit d'accord devient alors le siège de variations alternatives de potentiel, auxquelles correspondent des variations proportionnelles du courant de plaque (fig. 1).

L'amplitude de ces variations alternatives de potentiel est fonction de diverses variables, entre autres de l'intensité du champ au lieu de réception, et — ce qui va nous intéresser plus particulièrement — de l'amortissement du circuit d'accord.

En effet, s'il ne nous est pas possible d'agir sur l'intensité du champ électromagnétique — fonction de la puissance de l'émetteur, de la dis-

tance qui le sépare du lieu de réception, de la propagation, etc. — il est logique d'essayer d'augmenter l'amplitude des oscillations du circuit d'accord.

La première idée qui vient à l'esprit est évidemment de les amplifier : deux ou trois étages d'amplification à haute fréquence, par exemple. Mais, outre la question du prix de revient, la mise au point de pareils récepteurs est chose bien difficile, particulièrement en ondes courtes.

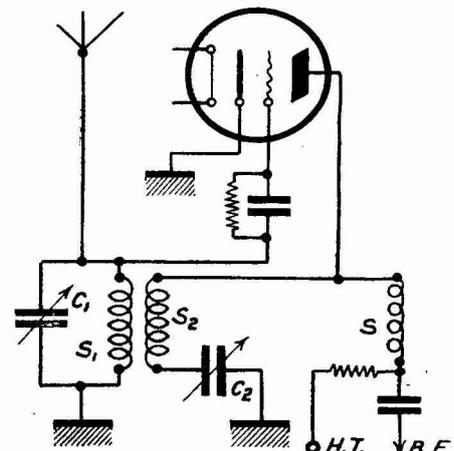


Fig. 2. — Détectrice à réaction.

Il reste donc un moyen : réduire l'amortissement des circuits d'accord, c'est-à-dire faire la chasse à toutes les résistances parasites qui semblent se liguer contre l'amateur pour faire tomber à rien le gain d'amplification réelle par étage.

J'entends déjà les mots de condensateurs *low-loos* et de bobinages sans pertes. Très bien. Mais essayez le schéma de la figure 1.

Cela ne « marche pas » ? Il faut de la réaction ! Voilà le mot qu'il fallait dire !

La réaction.

Prenons pour base de notre étude le schéma de la figure 2. Supposons le circuit d'accord réglé sur une quelconque émission, australienne si vous voulez, pour faire plaisir aux amateurs de « DX ».

Les variations alternatives de potentiel qui prennent naissance dans le circuit oscillant étant appliquées à la grille de la détectrice, il apparaît dans le circuit de plaque un courant complexe, dont une partie, à basse fréquence, traverse la bobine d'arrêt S et est appliquée à une résistance d'utilisation (résistance pure, primaire de transformateur, écouteur téléphonique). L'autre partie, courant de haute fréquence, est arrêtée par la bobine S et dérivée à la terre par le condensateur C_2 .

Auparavant, ce courant traverse l'enroulement S_2 couplé à S_1 , de telle sorte que, par induction, il y a report d'énergie sur le circuit d'accord, à condition, toutefois, que les courants soient en phase.

On conçoit très bien que cette addition d'énergie compense, en quelque sorte, celle usée par les résistances parasites.

Il semblerait donc que l'on dût atteindre, par cette méthode, une amplification infinie, car il n'y a vraiment pas de raison pour que cela s'arrête, hormis, évidemment, la saturation éventuelle de la lampe !

Mais ce serait trop beau et il y a encore quelque chose qui limite les bienfaits de la réaction, bien avant le point de saturation de la détectrice.

En augmentant le couplage de l'enroulement réactif ou la valeur du condensateur C_2 on diminue bien l'amortissement du circuit d'accord.

Malheureusement, lorsque celui-ci vient à être nul, la réception devient impossible, pour la téléphonie tout au moins. En effet, à ce moment, la moindre perturbation provoque l'oscillation du montage : la lampe fonctionne alors en émettrice. C'est fort

pénible pour nos oreilles et surtout pour nos voisins, amis de la T.S.F.

Aussi faut-il se placer le plus près possible du point d'accrochage, de manière à laisser au circuit un léger amortissement, tout en bénéficiant de la puissante amplification et de la sélectivité qu'assure une réaction poussée.

Après cet éloge, étudions maintenant...

Les inconvénients de la réaction.

Les procédés de réaction généralement employés ont pour effet de désaccorder sensiblement les circuits de réception : c'est là le principal inconvénient auprès duquel les grondeurs d'accrochage et les atteintes à

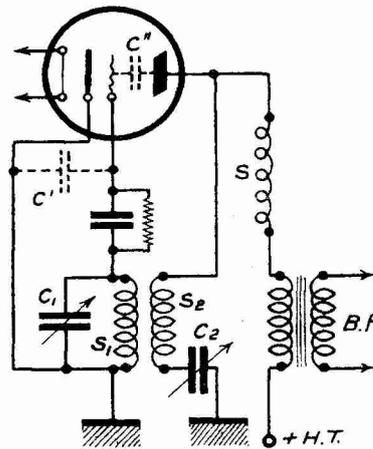


Fig. 3. — Les capacités parasites.

la musicalité ne sont qu'ennuis sans grande importance et facilement évitables.

« Detuning effect ».

Tel est le nom que les techniciens américains donnent, parfois, à ce fâcheux penchant qu'a la réaction d'obliger l'amateur à de fastidieuses retouches de réglage. Aussi, pour être vraiment à même d'y remédier, allons-nous essayer d'en expliquer les causes, obligés, pour ce, d'établir une classification un peu artificielle, les causes de désaccord se superposant et réagissant bien souvent l'une sur l'autre.

Prenons pour point de départ de notre étude le schéma de la figure 3.

La fréquence de résonance du circuit oscillant formé par l'ensemble self-capacité est susceptible de varier lorsqu'on modifie les valeurs respectives de S_1 ou de C_1 . Les bobinages et les condensateurs de bonnes marques sont à l'abri des variations purement mécaniques, et gardent ainsi, pour une position donnée des lames mobiles, une valeur constante. Il reste donc à envisager les différentes causes capables de modifier la self-induction propre du bobinage ou la capacité totale en parallèle sur cet enroulement.

En place dans le récepteur, la self-induction du bobinage n'est susceptible de varier d'une manière sensible que par l'introduction dans son champ de masses métalliques mobiles.

C'est ainsi que l'emploi d'un enroulement de réaction à couplage variable peut provoquer un léger dérèglement du circuit d'accord (cas sans grand intérêt, ce mode de réaction peu recommandable en ondes courtes étant aujourd'hui pratiquement abandonné).

Plus fréquents sont les cas de désaccord par modification de la capacité en parallèle sur le bobinage.

1° Le changement de la lampe détectrice, par suite de la non-équivalence des capacités entre électrodes d'une lampe à l'autre, même dans une même série. Cet inconvénient, négligeable sur une simple détectrice à réaction où il ne provoque qu'un léger décalage dans le repérage des stations, est plus gênant sur un récepteur à réglage unique, obligeant parfois à un réalignment des circuits.

2° L'utilisation d'une réaction par condensateur variable.

Le schéma 3, dans lequel nous avons indiqué en pointillés les capacités parasites, montre que le condensateur de réaction (avec, en série, la

capacité grille-plaque) se trouve en parallèle sur le bobinage d'accord.

Heureusement C'' a toujours une valeur très faible, si bien que la résultante des deux condensateurs en série est elle-même très faible, mais suffit néanmoins à affecter sensiblement l'accord.

3° Par suite du désamortissement qu'elle provoque, la réaction peut être la cause d'un désaccord apparent, mais non réel, comme nous allons le voir (figure 4).

En l'absence de réaction, le circuit d'accord présente toujours une

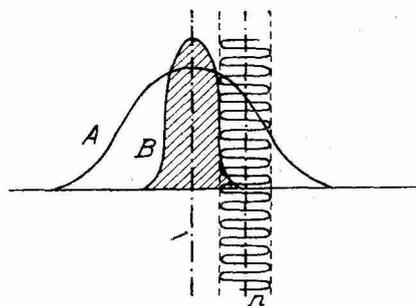


Fig. 4. — Phénomène de l'affaiblissement dû à la réaction.

courbe de résonance très aplatie. Représentons-là arbitrairement par la courbe A. Supposons, maintenant, que nous disposions d'un émetteur de fréquence $n + 5$ kilocycles. La réception de l'émission est assurée bien que le circuit d'accord ne soit pas réglé sur la fréquence exacte de l'émetteur.

Agissons maintenant sur la réaction et amenons la détectrice au voisinage du point d'accrochage. Le circuit d'accord est alors peu amorti et sa courbe de résonance très aiguë. L'émetteur sera reçu très faiblement ou même pas du tout et, seule, une retouche au réglage du circuit d'accord permettra de l'entendre à nouveau, d'ailleurs avec une amplification plus grande.

Il est bien entendu que ce léger inconvénient est surtout sensible sur un récepteur à étages H. F. accordés, donc à sélectivité déjà grande avant la détectrice. Sur un récepteur à réglage unique, il faudrait simplement,

lors de l'alignement des circuits, pousser la réaction au maximum. De cette façon, il serait même possible de compenser un léger désaccord pouvant survenir dans les étages précédents, simplement en diminuant la réaction.

Grognelements d'accrochage.

Sous cette appellation on groupe généralement divers phénomènes dont les causes n'ont pas toujours été très exactement définies mais dont l'effet se ramène toujours à un bruit désagréable gênant considérablement les réglages et rendant même souvent toute audition impossible.

1° La réaction n'est pas réversible, c'est-à-dire que le point d'accrochage sur le cadran du condensateur de réaction ne coïncide pas avec le point de décrochage.

Voir si tous les circuits sont bien découplés et essayer diverses valeurs de résistance de grille (1 à 10 mégohms) lorsque, bien entendu, cet inconvénient ne tient pas à la lampe elle-même.

2° L'emploi d'un transformateur basse fréquence, parfois même d'une impédance, est souvent une cause de

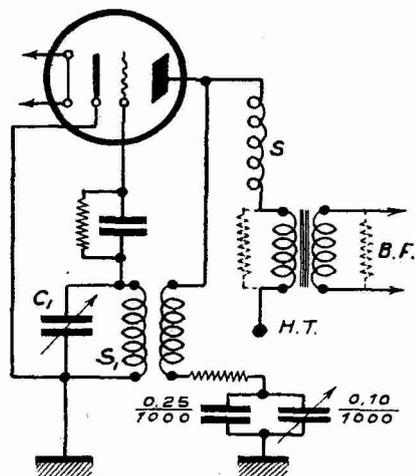


Fig. 5. — Utilisation d'un condensateur fixe de fuite.

grognelements à l'accrochage. Certains en sont exempts ; cet inconvénient étant dû à quelques particularités de construction de l'organe de liaison Shunter le primaire — ou le second

naire dans certains cas — par une résistance de 20.000 à 50.000 ohms.

3° L'entrée de courants H. F. dans les circuits de B. F. est toujours préjudiciable au bon rendement d'un montage. Les dériver à la masse dès la sortie de la détectrice. Point n'est besoin d'une forte capacité si la bobine d'arrêt employée est de bonne qualité. Une capacité de 0,10 à 0,25/1000 suffit, presque toujours, et n'altère pas la musicalité par élimination des fréquences musicales élevées.

A ce sujet, signalons un inconvénient du classique condensateur de réaction. Lorsque ses lames mobiles sont entièrement sorties du stator, la capacité de dérivation à la terre est très faible. Aussi y a-t-il tout avantage à utiliser le procédé indiqué par le schéma de la figure 5.

4° Enfin, toute réception devient parfois impossible sur certains points du condensateur d'accord lorsqu'on agit sur la réaction.

Il semble bien que la cause de ce phénomène soit la suivante. Enroulement et condensateur de réaction peuvent avoir des caractéristiques telles qu'elles permettent l'apparition d'oscillations à la fréquence de résonance du circuit d'accord.

La présence en série avec l'enroulement réactif d'une résistance de 100 à 500 ohms supprime radicalement cet inconvénient.

Schémas modernes de réaction.

Indiquer les points faibles de la réaction est bien ; donner les moyens d'y remédier est encore mieux. C'est à quoi nous allons nous attacher dans les pages suivantes, au cours desquelles nous ne retiendrons que des schémas éprouvés ou techniquement curieux. Auparavant, nous sollicitons toute l'indulgence de nos lecteurs pour la classification employée, dont l'arbitraire et l'artificiel n'est dû qu'à notre désir de leur permettre la modernisation de montages anciens, au moyen du matériel qu'ils possèdent.

Réaction sur l'étage H.F.

De mise au point délicate, nécessitant un matériel de premier choix, elle n'est guère à la portée de l'amateur. Son principal avantage serait la

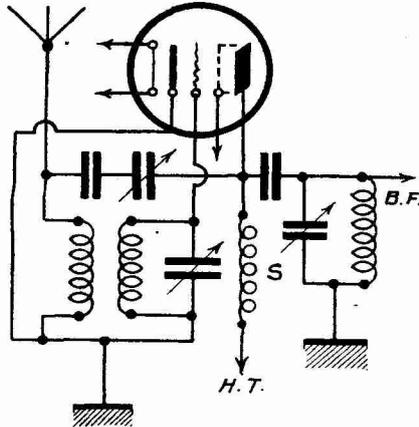


Fig. 6. — Réaction sur étage H.F.

suppression de l'enroulement réactif et une légère augmentation de la sélectivité, acquise ainsi dès l'entrée des circuits amplificateurs. C'est unique-

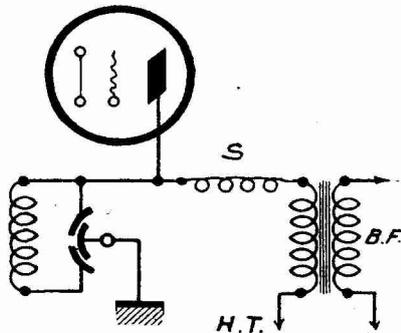


Fig. 7. — Deux méthodes de réaction différentielle par compensateur.

ment par souci de montrer à nos lecteurs l'universalité du principe de réaction que nous leur en soumettons le schéma (fig. 6).

Réaction sur l'étage détecteur.

A) Réaction commandée par variation de capacité.

1) L'utilisation d'un compensateur (fig. 7) maintient constante la valeur de la capacité plaque-masse

et, par suite, évite de dérégler le circuit d'accord en ajustant la réaction. L'accrochage est d'une douceur et d'une régularité supérieures à celles procurées par le classique condensateur de réaction, la capacité de dérivation des courants H.F. à la masse étant ici constante, comme nous l'avons vu plus haut. Ce sont là les principaux avantages de la réaction différentielle sur laquelle nous n'insisterons pas, la question ayant été clairement traitée par E. Aisberg dans cette même Revue, il y a quelques années. Indiquons, seulement, les montages A et B, sensiblement équivalents quant aux résultats, le premier nécessitant, toutefois, une bobine d'arrêt de toute première qualité.

2) La lampe à écran, excellente détectrice en ondes courtes, présente, entre autres avantages, la faculté de se prêter à un montage simple, exempt du fâcheux « detuning effect ».

Le schéma de la figure 8 montre

Utilisé sur une détectrice triode, ce procédé donne des résultats satisfaisants, mais demande un ajustement précis des valeurs de l'enroulement

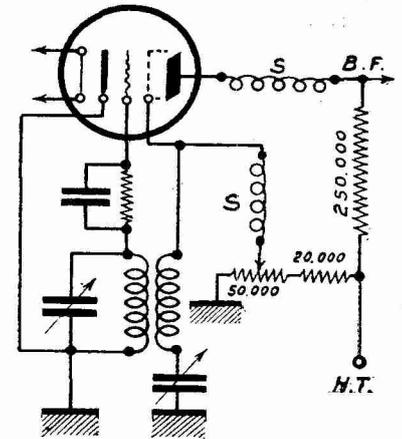


Fig. 8. — Réaction par variation de la tension de grille-écran et par condensateur.

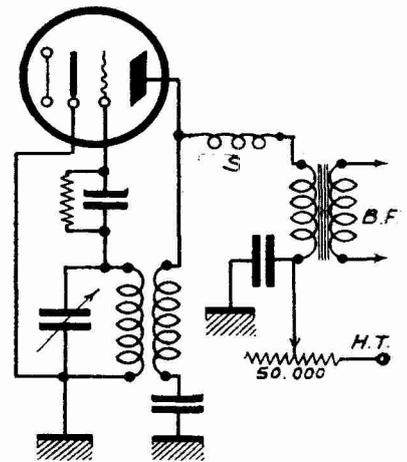


Fig. 9. — Réaction par variation de la tension de plaque.

l'une des nombreuses possibilités du procédé. Notons que la réaction peut être commandée simultanément par variation du condensateur et du potentiomètre, ou séparément par l'un ou par l'autre de ces organes de commande.

B) Réaction commandée par variation de résistance.

1) Par variation de la tension plaque.

de réaction et du condensateur C_2 , de manière à ne pas faire varier la tension plaque en dehors des limites de sensibilité compatibles avec un bon fonctionnement de la détectrice (fig. 9).

2) Par variation de la tension écran (fig. 10). C'est le procédé à la mode, presque exclusivement utilisé sur les récepteurs américains à détection par lampe à écran. La mise au point en est simple. Régler la tension

écran de manière à faire travailler la lampe au maximum de sensibilité compatible avec une stabilité satisfaisante.

Augmenter la valeur de C_2 , choisi ajustable, jusqu'au voisinage du point d'accrochage. A ce moment la manœuvre du potentiomètre commande parfaitement la réaction, l'accrochage étant doux et réversible.

3) Commande du flux actif H.F. par résistance variable. Jusqu'à pré-

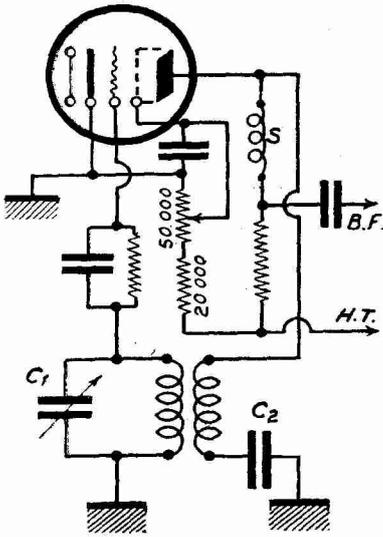


Fig. 10. — Réaction fixe commandée par la variation de la tension de grille-écran.

sent les modes de commande par résistance que nous avons envisagés agissaient en modifiant les conditions de travail de la détectrice. Il est possible, également, comme nous allons le voir, d'agir sur le flux actif H.F. en le dérivant plus ou moins vers la masse, tout en laissant les lampes travailler dans les conditions optima. Ainsi utilisées, les résistances de commande se comportent comme de véritables robinets, dont le seul avantage sur les condensateurs est de ne pas modifier l'accord. Les divers schémas proposés (fig. 11) donnent des résultats sensiblement équivalents. Les résistances employées doivent être d'excellente qualité, non inductives, exemptes de crachements et, si

possible, démultipliées. Choisir les condensateurs ajustables, ce qui facilite beaucoup la mise au point. La valeur des éléments est à déterminer dans chaque cas, résistances ou potentiomètres n'ayant toutefois pas une valeur inférieure à 100.000 ohms.

Réaction par lampe séparée.

Elle est employée avec succès sur les récepteurs pour ondes très courtes, de l'ordre de dix mètres. D'une grande souplesse, elle permet un réglage de la réaction très progressif

Réaction entre étages.

L'énorme avantage de ces procédés (fig. nos 13, 14), la suppression de l'enroulement réactif, permet d'aborder le séduisant problème du récepteur O.C. à réglage unique et bloc d'accord à commutateur. S'il n'est pas possible de songer à la construction compliquée et coûteuse de blocs comprenant, outre des bobinages d'accord ceux de réaction, il est actuellement permis d'envisager celle de blocs d'accord simples, où le

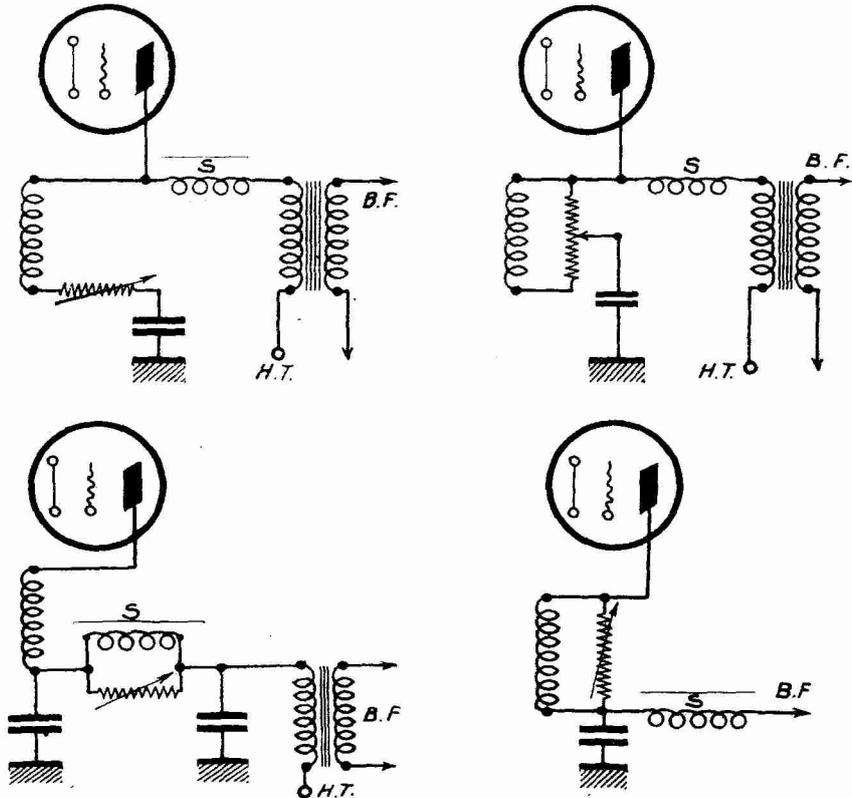


Fig. 11. — Commande du flux H.F. par résistance variable.

et totalement exempt de « detuning effect », phénomène qui serait particulièrement sensible sur cette gamme de fréquences.

Le schéma (fig. 12) représente un montage de ce genre dans lequel la réaction est commandée par une résistance variable de 50.000 ohms, réglant le potentiel plaque de la lampe 2, d'où son pouvoir amplificateur.

nombre des contacts serait très réduit et les capacités parasites négligeables.

Malheureusement, l'abandon de la réaction amène une perte considérable de sensibilité et de sélectivité. C'est alors qu'intervient la réaction entre étages, encore peu employée, mais appelée à un brillant avenir.

Est-elle bien intéressante sur les ré-

cepteurs à bobinages amovibles ? Il est si facile de prévoir un enroulement réactif sur une carcasse isolante ! Toutefois, ceux qui nous lisent et ont passé, comme nous, des heures à bobiner et à débobiner des enroulements réactifs sur de multiples carcasses, savent combien cette mise au point est fastidieuse. C'est, sans doute, ce qui

Les quelques schémas proposés ne font que donner un aperçu des nombreuses combinaisons possibles.

Dans le schéma (fig. 13) le condensateur de couplage sera de faible valeur (0,02 à 0,05/1000), à air, isolé au quartz.

Ne pas oublier, enfin, que les connexions sont parcourues par des cou-

le commerce un câble blindé pour descente d'antenne qui conviendrait parfaitement à cet usage.

Conclusion.

... Et, maintenant, cher lecteur, il ne nous reste plus qu'à vous conseiller l'essai d'un de ces différents procédés de réaction sur votre récepteur d'ondes courtes. Les valeurs des ca-

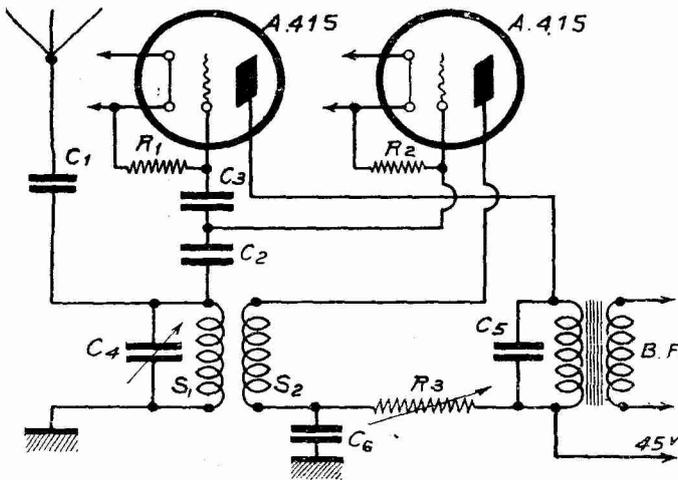


Fig. 12 (ci-dessus).

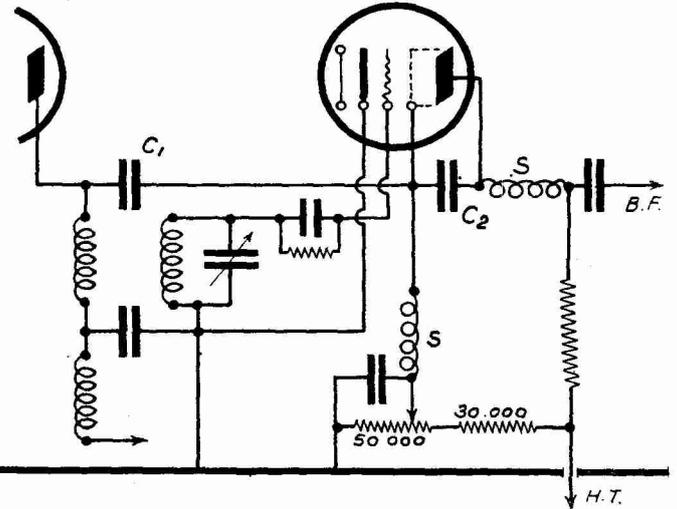


Fig. 14. — Réaction entre étages. — $C_1 - 0,1/1000$; $C_2 - 0,05/1000$.

- Réaction
par lampe séparée
- $C_1 - 0,15/1000$.
 - $C_2 - 0,2/1000$.
 - $C_3 - 0,2/1000$.
 - $C_4 - 0,02/1000$.
 - $C_5 - 2/1000$.
 - $C_6 - 1 \mu F$.
 - $R_1 - 4 M \omega$.
 - $R_2 - 10 M \omega$.
 - $R_3 - 50.000 \omega$.
 - $S_1 - 2$ spires.
 - $S_2 - 3$ spires.

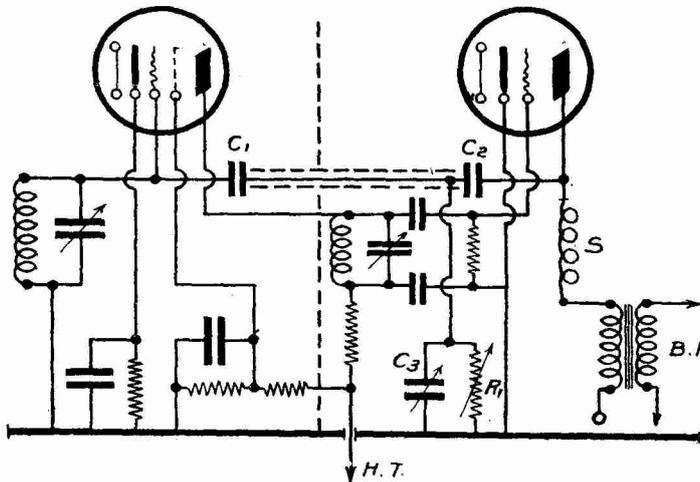


Fig. 13. — Schéma de réaction entre étages. — $R_1 - 50.000$ à 100.000 ohms ; $C_1 - 0,02/1000$; $C_2 - 1/1000$; $C_3 - 0,5/1000$.

explique le succès que remportent en Amérique ces procédés, même sur les récepteurs à bobinages amovibles, sans oublier leurs réelles qualités de souplesse et leur absence de « detuning effect ».

rants de haute fréquence et qu'il faut craindre les pertes par capacité et les inductions parasites. Une excellente précaution consiste à blinder ces circuits comme il est indiqué sur le schéma : on trouve maintenant dans

pacités et des résistances données sur les schémas ne le sont qu'à titre indicatif. Vous seul pouvez déterminer la valeur convenant le mieux à votre cas, le but de cette étude étant surtout de donner une idée aussi nette que possible des difficultés à résoudre, des moyens à mettre en œuvre pour les vaincre, en essayant de rendre vivante et tangible la multiplicité de phénomènes réagissant souvent les uns sur les autres.

Dans un montage, c'est plus en sentant, en comprenant la réalité de ces phénomènes, que l'amateur parvient à dompter les éléments de trouble, qu'en connectant sans réflexion des résistances ou des condensateurs de valeurs déterminées.

Mais, pardon !... Attendez !... Souvenez-vous en bien :

La Réaction est la pire et la meilleure des choses.

A. CHAMPIGNEULLE.

Les TOURS DE MAIN du BRICOLEUR

Nous publions sous cette rubrique tous les tours de main et montages pratiques pouvant être utiles aux amateurs-constructeurs, et même aux usagers de la T.S.F., et nous serions heureux d'y faire figurer les communications originales de nos lecteurs, que nous remercierions par l'envoi d'une prime utile et agréable.

Une balance d'induction d'essai.

Grâce à la radiotechnique, on peut, désormais, bien souvent, déterminer la présence dans le sol de masses métalliques provenant de gisements ou même de trésors cachés ! Deux procédés peuvent être employés pour déceler la présence de ces masses métalliques, et l'un d'eux, en tout cas, a été déjà utilisé pratiquement pour l'extraction des projectiles non

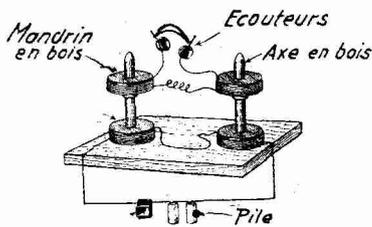


Fig. 1.

éclatés enfouis dans le sol. Il consiste dans l'emploi de ce qu'on appelle la « balance d'induction ».

Rien de plus simple, au moins en principe, que de construire une balance d'induction d'essai qui vous permettra de vous rendre compte des propriétés de l'appareil.

Montez, comme le montre la figure 1, quatre mandrins en bois de 12 c/m de diamètre, identiques, et comportant une ouverture centrale qui permet de les enfoncer plus ou moins dans deux manches en bois, chaque manche portant respectivement deux bobines que l'on peut plus ou moins écarter l'une de l'autre.

Sur ces quatre mandrins, enroulons 20 spires de fil isolé au coton, et connectons les enroulements, deux à deux, en série. Ces enroulements doivent être connectés de telle sorte que les courants induits dans les bobines supérieures par les bobines inférieures

doivent s'annuler mutuellement. S'il y avait une légère différence, on la ferait disparaître en écartant ou en rapprochant une des bobines.

Dans le circuit des bobines supérieures nous plaçons un casque téléphonique, et dans le circuit inférieur un buzzer, c'est-à-dire un vibreur quelconque, constitué, par exemple, par un vibreur de sonnerie et une petite batterie de 4 à 6 volts.

Dans ces conditions, et d'après le principe même du système, lorsqu'on met le buzzer en fonctionnement, on n'entend rien dans le casque téléphonique. Si l'on entendait encore un léger bruit, on pourrait le faire disparaître en réglant les positions des bobines.

Mais si l'on approche un objet métallique d'une des bobines supérieures, une pièce de monnaie, par exemple, on entend un son plus ou moins fort dans le casque parce que l'équilibre est détruit.

Suivant la nature de l'objet, et sa position, le son obtenu varie, et il est ainsi possible d'effectuer d'intéressantes expériences.

Lorsqu'on veut pourtant rechercher des masses métalliques enfouies dans le sol, ou des gisements naturels, il faut employer un appareil plus sensible, et adopter un amplificateur à lampes de T. S. F. ; mais, en principe, le système reste toujours le même, et ce dispositif très simple permet déjà ainsi d'effectuer des essais nombreux.

Une prise d'antenne pratique.

L'emploi de l'antenne a peu à peu remplacé l'emploi du cadre, et on ne saurait trop insister sur l'avantage qu'on peut avoir à utiliser une antenne extérieure, et non une antenne

intérieure. D'ailleurs, une antenne extérieure assez élevée, et pourvue d'une descente d'antenne établie avec soin, blindée autant que possible, diminue l'action des perturbations parasites.

L'inconvénient de l'antenne extérieure réside souvent dans la difficulté de faire pénétrer le câble d'an-

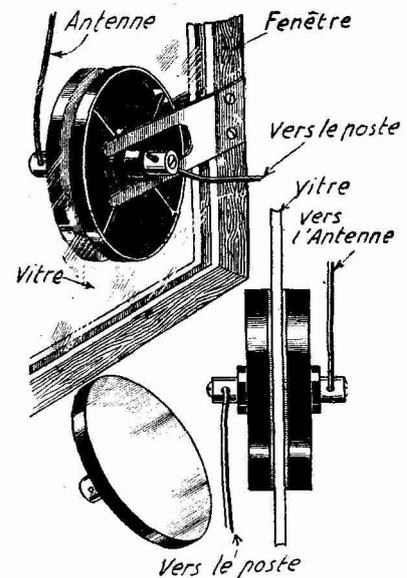


Fig. 2.

tenne dans l'appartement. Bien souvent, il est indispensable, à cet effet, de percer une vitre d'une fenêtre, ce qui est assez désagréable. On peut rappeler à ce propos, et le moyen est bien connu, qu'il n'est nullement nécessaire de percer une fenêtre pour relier l'antenne à l'intérieur de l'appartement. Cette liaison peut s'effectuer non pas d'une manière directe, mais par capacité.

Un moyen extrêmement pratique d'obtenir ce résultat consiste à adopter deux plaques en matière moulée ou en ébonite, de forme circulaire, par exemple, portant sur une face

une feuille d'aluminium collée. Ces plaques sont traversées par deux tiges en laiton qui viennent au contact de la feuille métallique aussi intimement que possible.

Comme le montre la figure 2, les deux rondelles ainsi préparées sont appliquées contre la vitre, à l'aide de deux sortes de pinces métalliques en U, et l'ensemble des deux rondelles et de la vitre forme une capacité qui livre passage aux courants radio-phoniques.

Poignées de bobines interchangeables.

On n'emploie plus guère, en radio-phonie, de bobinages interchangeables, mais, cependant, on est encore forcé d'en utiliser dans les appareils destinés à la réception des émissions sur ondes courtes de la gamme de 15

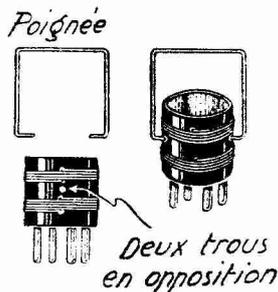


Fig. 3.

à 100 mètres environ, qu'il s'agisse d'ensembles récepteurs complets, ou simplement d'adaptateurs.

Ces bobinages comportent quelques spires de fil isolé ou non enroulés sur des mandrins légers en ébonite ou même en carton. La manipulation de ces mandrins sans précaution peut amener, parfois, leur détérioration, et surtout la détérioration de l'enroulement.

On peut remédier à cet inconvénient en leur adaptant une poignée métallique rectangulaire de la forme indiquée par la figure 3, et qui vient simplement se monter dans deux ouvertures en opposition pratiquées sur

le mandrin, évidemment à l'endroit où il n'y a pas d'enroulement.

Pour apprendre la lecture au son.

Nous vous avons déjà indiqué précédemment que, pour apprendre la lecture au son, il valait mieux remplacer le buzzer, c'est-à-dire le vi-

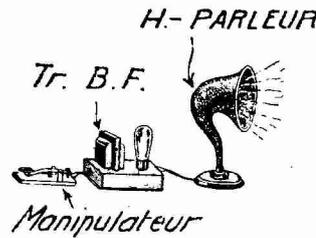


Fig. 4.

brateur, ancien modèle employé depuis de longues années, par une lampe à vide montée en hétérodyne musicale, et qui permettait d'actionner un haut-parleur sous l'action d'un manipulateur ordinaire.

Si vous avez un haut-parleur d'ancien modèle, vous pouvez fort bien, à peu de frais, constituer un ensemble de ce genre qui vous rendra de grands services, comme le montre la figure 4.

A quoi peut servir un vieux disque de phonographe.

Si vous avez un vieux disque de phonographe dont l'enregistrement est usé, mais qui, cependant, a con-

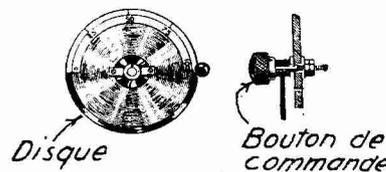


Fig. 5.

servé sa planéité, vous pouvez fort bien vous en servir pour constituer un cadran de réglage de très grand diamètre original, et qui vous permettra d'obtenir des repères avec la plus grande précision possible.

Le disque sera monté sur l'axe du condensateur par sa rondelle centrale en carton, avec joint obtenu par des rondelles en caoutchouc, et vous collerez sur le bord une échelle de graduation que vous tracerez facilement sur une bande de papier blanc. Bien entendu, l'entraînement sera obtenu par le bord. Vous pourrez aussi obtenir un entraînement lent par frottement d'un bouton latéral comme le montre la figure 5.

Un petit condensateur d'antenne improvisé.

On a bien souvent besoin d'un condensateur d'antenne de très petite capacité, par exemple pour la réception des émissions pour ondes courtes. Il est tout à fait inutile, dans ce cas, d'employer un condensateur du commerce, et on peut en réaliser un soi-même très facilement.

Un moyen simple consiste à enrou-

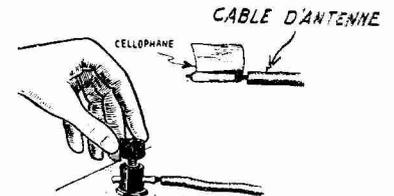


Fig. 6.

ler une feuille de cellophane, produit à l'heure actuelle très commun, autour de l'extrémité dénudée du câble d'arrivée d'antenne (fig. 6).

Le câble ainsi préparé est placé comme à l'habitude, dans la borne de connexion de l'appareil, et les courants recueillis par l'antenne sont transmis, non plus directement, mais par l'intermédiaire du petit condensateur ainsi formé, les deux armatures métalliques étant constituées par la masse de la borne de connexion et le câble lui-même, le diélectrique étant la feuille de cellophane. On peut, plus ou moins, augmenter la capacité, en augmentant ou en diminuant l'épaisseur de l'enroulement de cellophane, et en agissant, lorsque cela est possible, sur le serrage de la tête de la borne de connexion.

LES RÉGULATEURS ANTI-FADING

(Suite de la page 165, N° 101)

ÉTUDE PRATIQUE D'UN RÉGULATEUR

Reprenons le schéma auquel nous sommes arrivés. Dans l'article du mois dernier, nous avons montré quel était le fonctionnement. La lampe régulatrice est, en somme, une détectrice auxiliaire par la plaque. La tension anodique de cette lampe est la tension qu'on trouve

comme le contrôle de sensibilité d'un appareil quelconque.

Mais dès que des oscillations A. F. seront présentes dans le circuit de détection, l'intensité du courant anodique augmentera, produisant ainsi une polarisation plus

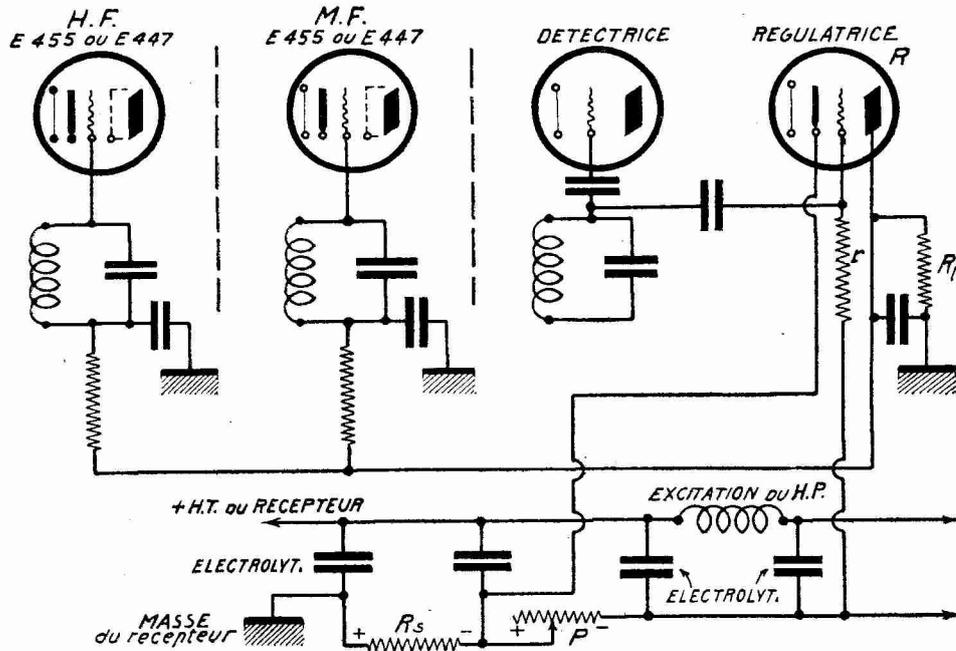


Fig. 1. — Schéma de régulateur anti-fading.

aux bornes de la résistance R. La polarisation nécessaire pour fixer le point de fonctionnement est déterminée par la tension aux bornes de P — résistance variable.

Nous pouvons donc, en manœuvrant P, régler d'une façon précise, le courant qui traverse Rp ; puisqu'en agissant sur P nous faisons varier le courant anodique de la lampe régulatrice.

La tension aux bornes de Rp est appliquée entre grille et cathode des lampes amplificatrices.

Nous arrivons donc à ce résultat précieux que P nous permet de déterminer la sensibilité du récepteur, tout

élevée des lampes amplificatrices et, par suite, une diminution de la sensibilité.

Cette disposition de circuit permet différentes combinaisons intéressantes.

Régulation retardée

Pour obtenir la « régulation retardée », il faut que le récepteur demeure au maximum de sensibilité tant que la tension H. F. ne dépasse pas une certaine valeur choisie.

Cet effet peut être obtenu très facilement avec le schéma de la fig. 1.

Supposons que l'annulation du courant anodique soit obtenue pour une tension de 3,4 volts aux bornes de P.

Déterminons P pour que la tension aux bornes soit de 3,5 volts. Le courant anodique sera, par conséquent, annulé et tout se passera comme si la lampe R n'existait pas.

Dans ces conditions, aucune polarisation ne serait appliquée sur les lampes amplificatrices, ce qui correspondrait à un fonctionnement défectueux. On obvie à ce défaut en insérant dans les cathodes des résistances telles que la tension aux bornes corresponde précisément à la polarisation optima.

Ainsi, le récepteur est réglé au maximum de sensibilité. Il le demeurera aussi longtemps que les oscillations H. F. parcourant le circuit final n'auront point une tension maximum dépassant 0,1 volt.

En effet, nous avons un excès de polarisation de : $3,5 - 3,4 = 0,1$ volt dans le circuit de grille de la lampe régulatrice.

Tant que la tension à haute fréquence soumise à la détectrice ne dépasse pas 0,1 volt, il ne se passera rien. Dès que la tension sera supérieure à 0,1 volt, la régulation entrera en action.

Nous obtiendrons ainsi, très exactement, le fonctionnement en « régulation retardée ». Nous pourrions profiter de toute la sensibilité pour la réception des stations lointaines.

Nous pourrions ainsi, toujours par la même combinaison, obtenir une réception plus puissante des stations locales. Il suffit d'exagérer la polarisation de la régulatrice.

La puissance de réception peut être, ainsi, celle que l'on désire.

Réglage silencieux

Pour obtenir le réglage silencieux, il faut que la sensibilité soit déterminée, de telle sorte que le « niveau » des parasites ne corresponde point à des bruits désagréables par leur violence. Dans les montages utilisant une lampe spéciale on utilise le fait que les perturbations sont discontinues et n'ont point d'onde porteuse. La lampe de « réglage silencieux » bloque la grille de la lampe amplificatrice de basse fréquence aussi longtemps qu'une onde porteuse n'est pas soumise à la détection.

Mais cette conception, toute théorique, est rarement acceptable. Lorsque les parasites sont nombreux et relativement violents, comme c'est le cas dans une grande ville, tout se passe comme s'ils comportaient l'onde porteuse qui libère le blocage. On perd ainsi tout l'avantage que pourrait donner la lampe supplémentaire.

D'autre part, nous avons reconnu précédemment qu'il serait intéressant de pouvoir faire varier le niveau du blocage, selon les cas rencontrés. Cela n'est guère possible, tout au moins avec des moyens simples, dans les montages courants.

Le montage fig. 1 permet, sans modification, d'obtenir presque l'équivalent du réglage silencieux.

Que voulons-nous obtenir ? Une audition réduite des parasites, de telle sorte que lorsque nous modifions l'accord du récepteur pour chercher un autre programme, le haut-parleur ne fasse pas entendre des bruits horribles. Il suffit de régler la sensibilité maxima pour que l'on cesse d'entendre pratiquement quelque chose lorsque le « niveau » de la station écoutée devient égal au « niveau » des parasites.

Mais la simple manœuvre de P nous permet de modifier la sensibilité maxima. Le courant anodique de la régulatrice s'amorce pour une polarisation de 3,4 volts ? En réglant P pour trouver, par exemple, 3,1 entre les bornes, la lampe régulatrice produira une tension de 4,5 aux bornes de Rp — ce qui correspond à une sensibilité réduite du récepteur.

En cours de fonctionnement, même en l'absence d'oscillations sur la grille de la lampe détectrice, cette sensibilité limite ne pourra être dépassée. Il suffit donc de la choisir pour que les bruits parasites ne soient pas gênants à ce moment-là.

Les deux effets peuvent être obtenus

Mais il est certain qu'en conservant ce réglage, on ne peut songer à se libérer entièrement du « fading ». Cela équivaut, naturellement, à utiliser un récepteur moins sensible.

Rien n'empêche d'adopter le réglage de P correspondant au « réglage silencieux » pour chercher une station. Celle-ci est-elle trouvée ? On amène P au réglage préalablement repéré correspondant au maximum de sensibilité et l'on profite, de la sorte, des avantages des deux systèmes.

Si l'évanouissement est assez violent, par instant, pour faire tomber le niveau de la station au-dessous du niveau des parasites, on n'entend plus que ces derniers... Mais, contre cela, aucun montage ne peut rien.

Constante de temps des circuits

Si nous employons une lampe régulatrice dont la résistance interne ne soit pas trop élevée, la résistance Rp sera relativement faible, sans que l'efficacité ne soit sacrifiée. On choisira, par exemple, une résistance Rp de 150.000 ohms. Il suffira de shunter l'intervalle cathode-anode par un condensateur relativement faible (4/6/1000) pour se débarrasser radicalement des impulsions à haute fréquence.

Les résistances de découplage n'auront qu'une valeur de 10.000 ohms et les condensateurs auront 50 à 100/1000. Ces faibles valeurs sont amplement suffisantes parce qu'il n'y a pratiquement point de H. F. dans le circuit.

On est fort loin des valeurs indispensables avec la régulation par diode. La constante de temps sera donc

beaucoup plus faible. Nous avons reconnu précédemment que c'était une condition nécessaire au bon fonctionnement.

La tension aux bornes de R est-elle perdue ?

Pour qu'un bon fonctionnement soit assuré, il est nécessaire qu'on dispose d'une tension d'au moins 60 volts aux bornes de R. Naturellement, il faut emprunter cela à la tension anodique. Cela veut dire que si l'on veut appliquer une tension de 200 volts sur les lampes réceptrices du récepteur il faut prévoir, après filtrage et excitation du haut-parleur, une tension de $200 + 60$ volts = 260 volts.

On peut craindre que cela ne complique quelque peu le problème de l'alimentation anodique... Un peu de réflexion nous montrera que cette difficulté n'est qu'apparente et que nous pouvons agencer le montage pour que les 260 volts ne soient point perdus.

En général, la lampe finale, qu'elle soit triode ou penthode, exige une tension anodique plus élevée. On compte, généralement, sur une tension de 250 volts. Cette lampe demande une polarisation de 15 à 20 volts. En fait, c'est donc bien 270 volts qu'il nous faut aux bornes du dernier condensateur de filtrage...

Il nous suffira donc de déterminer le montage pour que la chute de tension dans le groupe R et P soit précisément celle dont nous avons besoin entre la lampe finale et les lampes réceptrices.

Ainsi, l'application du régulateur anti-fading ne sera pas une complication mais pourrait entrer, pour un chapitre inédit, dans l'ouvrage sur « L'art d'accommoder les restes... »

Un schéma complet

Nous allons étudier l'application d'un montage régulateur sur un récepteur d'un type aujourd'hui courant : un appareil à changement de fréquence à six lampes (sept lampes avec la régulatrice).

L'appareil comportera, par exemple :

- 1) H. F. équipé avec penthode à pente variable.
- 2) Changement de fréquence réalisé par une lampe penthode à grande pente et une oscillatrice triode.
- 3) M. F. accordée sur 135 kc. équipé avec penthode à pente variable.
- 4) Détection par diode-tétrode ou, si vous aimez mieux, par binode.
- 5) Lampe de puissance penthode, dissipation 9 watts couplée par résistance à l'étage précédent.
- 6) Régulation par triode.

Traçons le schéma figure 2. Il faut considérer ce schéma plutôt comme une indication d'ordre général, destiné à fixer exactement les idées, plutôt qu'un plan de réalisation.

C'est ainsi que le changement de fréquence peut être réalisé par d'autres moyens, de même les liaisons entre

étages. Mais il est évident que tout cela ne change rien aux différentes valeurs des résistances et des condensateurs.

On remarquera que tous les circuits de plaque et d'écran sont soigneusement découplés. De même tous les bobinages sont enfermés dans des blindages.

Dans les circuits de cathode des lampes H. F. et M. F. qui sont des nouvelles penthodes, nous avons placé des résistances fixes de 300 ohms qui assurent à la lampe une polarisation fixe dans le cas où le circuit de grille est à la tension de la masse. Nous avons reconnu plus haut que cette disposition permettait d'obtenir l'effet de régulation différée ou retardée...

Remarquons que la tension d'écran est tout simplement fixée par une résistance en série (de 50.000 ohms). Le courant écran étant de l'ordre de 1,2 mA, la tension effectivement appliquée est de l'ordre de 140 volts.

C'est beaucoup, dira-t-on ? Cela donne ici l'avantage d'une grande admittance de grille. Comme nous disposons de tensions de régulation très importantes, nous pouvons nous permettre ce luxe. La courbure de la caractéristique des lampes est, ainsi, peu accusée, et nous réduisons les dangers d'inter-modulation, de sur-modulation, etc...

Rien de particulier dans le circuit récepteur

Si nous exceptons les dispositions que nous venons de signaler, concernant les tensions écran, le montage récepteur proprement dit n'offre rien de particulier. Les deux transformateurs de fréquence intermédiaire sont blindés et pour mettre en évidence la valeur des penthodes, doivent être d'excellentes qualités. Cela veut dire : accord très précis, faible résistance ohmique, faible capacité répartie, emploi de fil isolé à deux couches soie, blindage d'aluminium épais et d'un diamètre suffisant. En pratique, cette dernière condition n'est — si l'on peut dire — jamais réalisée...

La détection est assurée par une binode dont les constantes de fonctionnement sont déterminées pour obtenir une détection presque idéalement linéaire...

La régulation

Les tensions à haute fréquence sont transmises à la grille de la lampe régulatrice à travers un condensateur de 0,2/1000 et le potentiel de fonctionnement est fixé à travers une résistance de 1 mégohm.

La cathode est directement reliée au point X qui est le pôle négatif du redresseur.

La tension de polarisation est donc celle qu'on trouvera aux bornes de P.

Dans le circuit de plaque nous trouvons deux résistances de 125.000 ohms dont l'ensemble constitue la résistance R_p du schéma (figure 1).

Grâce à cette disposition la tension disponible pour la régulation est divisée en deux, la moitié seulement étant

appliquée à la lampe H. F. Au début du fonctionnement, en l'absence d'émission, les deux lampes H. F. et M. F. sont réglées au maximum de sensibilité — mais le freinage a lieu plus énergiquement sur la M. F.

Ce résultat nous permet d'atténuer considérablement le « souffle » dû au changement de fréquence par couplage cathodique et à l'amplification de fréquence intermédiaire, dès que le récepteur est réglé sur une émission.

On pourrait, d'ailleurs, agir également sur la E 446

et d'une polarisation de 8 volts aux bornes de P, quand cette résistance est au maximum.

La lampe utilisée (E 499) donne une excellente régulation grâce à sa pente importante (4 m/AV maximum) et à son coefficient d'amplification de grandeur inusitée pour une triode (99). Mais le recul de grille est relativement faible, surtout, avec une tension anodique de 80 v.

Il ne faut pas, naturellement, que l'amplitude H. F.

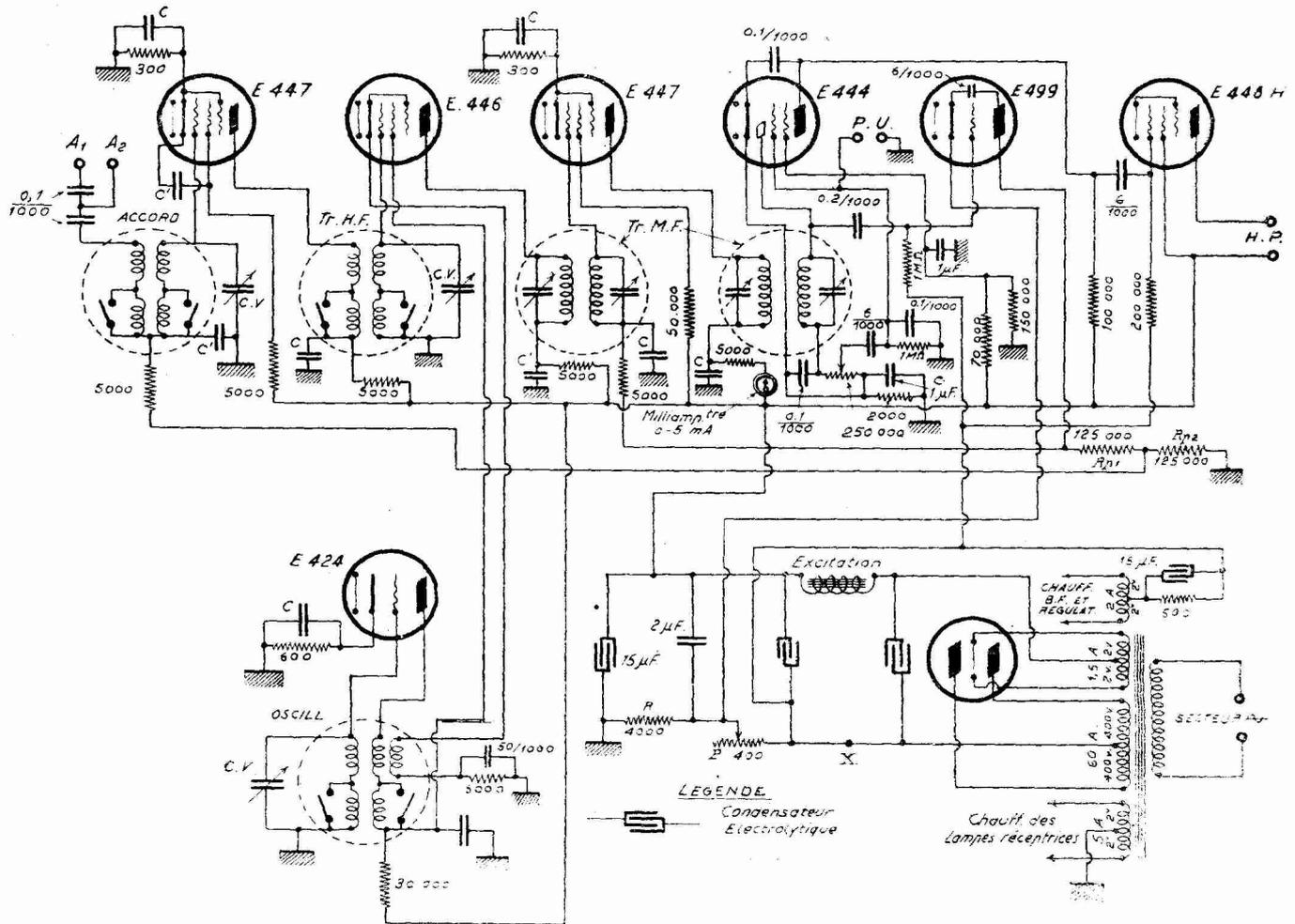


Fig. 2. — Schéma complet du superhétérodyne avec régulateur anti-fading.

chargée du changement de fréquence et, pour un récepteur plus compliqué, sur autant de lampes qu'on le désire.

Tension anodique de la régulatrice

La tension anodique de la lampe régulatrice est empruntée au circuit par l'intermédiaire de la résistance R.

La consommation des cinq premières lampes du récepteur est de l'ordre de 20 milliampères. Avec une résistance de 4.000 ohms, nous disposerons donc de 80 volts

puisse dépasser la polarisation. S'il en est ainsi, un courant grille s'établit et la puissance de réception tombe considérablement. On arrive à ce résultat paradoxal : recevoir moins fortement les émissions locales que les émissions lointaines.

Si le fait se produit — se remémorer ce qui précède et appliquer un des remèdes :

- a) Lampe à recul de grille plus important comme E 424 N.

- b) Augmenter la tension d'anode en mettant 5 ou 6.000 ohms en R.

Tension anodique sur la lampe finale

La tension anodique appliquée sur une lampe est la tension appliquée entre plaque de la lampe et la cathode ou le filament.

La tension anodique appliquée dans le cas présent est donc celle qui existe entre le point X (— H. T. redresseur) et le — H. T., de laquelle, toutefois, il faut déduire la chute de tension dans la résistance de 500 ohms — qui définit la polarisation.

Nous utilisons donc bien les 250 volts dont nous disposons. Rien n'est donc perdu puisque nous serions obligé, normalement, de produire quelque part, cette chute de tension...

Faisons nos comptes :

Sur les plaques des réceptrices, nous appliquons : 200 volts.

Sur la plaque de la régulatrice : 80 volts.

La polarisation est de : 20 volts.

Sur la plaque de la lampe finale :

$$200 + 80 - 20 = 260 \text{ volts.}$$

Alimentation anodique

Il y a deux cellules de filtrage, dont l'une est constituée par l'excitation du haut-parleur ($r = 2.500$ ohms) et l'autre par le groupe R et P. Des condensateurs électrolytiques de 15 M.F. — type 475 volts — sont prévus.

Grâce à ces dispositions le filtrage est remarquable et aucun bruit de secteur n'est perceptible.

Nous avons prévu un enroulement de chauffage séparé pour la lampe régulatrice et la lampe de puissance.

S'il n'en était pas ainsi, on remarquerait qu'une tension de 100 volts environ serait appliquée entre cathode et filament des lampes.

L'inconvénient ne serait pas grand mais les constructeurs de lampes ne garantissent leurs lampes que si cette tension ne dépasse pas 50 volts.

Constantes du transformateur

Primaire : suivant secteur.

Secondaire :

2 fois 400 volts ; 60 milliampères.

2 fois 2 volts ; 2,5 ampères.

2 fois 2 volts ; 1,5 ampère.

2 fois 2 volts ; 2 ampères.

Mise en service de l'appareil

En enlevant la lampe régulatrice, on reconstitue un appareil du type ordinaire, sans régulateur. On procédera donc à la mise au point, comme d'habitude.

Le fonctionnement impeccable étant obtenu, on mettra la lampe régulatrice en place.

On observera immédiatement, sur le milliampèremètre, que la manœuvre de P permet de faire varier à volonté le courant anodique des E 447, c'est-à-dire la sensibilité du récepteur.

Le réglage exact de P correspond, pour la régulation normale au point précis où la manœuvre de P cesse de faire croître le courant anodique.

Ce point étant fixé, on observera que toute réception d'une station fait baisser le courant indiqué par l'appareil de mesure. Ce qui correspond à la régulation. Ainsi qu'il a déjà été expliqué, cet effet permet d'utiliser le milliampèremètre *comme indicateur de résonance*. L'accord exact sur une station correspond rigoureusement au minimum de déviation.

Conclusion

On voit par cette étude pratique que l'adjonction d'un dispositif régulateur n'offre *aucune difficulté*.

L'agrément de l'écoute est décuplé si l'appareil est à sensibilité asservie. Quand on a utilisé pendant une heure un récepteur à régulateur on n'en veut plus utiliser d'autres. Cette affirmation découle logiquement des nombreuses lettres reçues de tous les coins de France... et même du monde, à la suite de nos articles antérieurs.

Beaucoup d'auditeurs n'utilisent point d'appareils à régulateur parce qu'ils ne croient pas à l'efficacité du système. Affirmation toute gratuite... « Ils ont des oreilles et ils n'entendent point !... »

Que répondre à ceux-là ? Qu'aucun régulateur ne peut *supprimer* le fading... Mais qu'il suffit à notre bonheur, non pas de supprimer le phénomène, mais d'atténuer ses effets à un tel point qu'ils soient négligeables... dans 80 % des cas...

Sur ondes très courtes, le régulateur est rigoureusement indispensable.

Nous verrons donc, à la saison prochaine, les appareils auto-régulateurs se multiplier. Mais, attention ! il ne suffit pas d'annoncer « anti-fading » sur un placard publicitaire pour s'assurer définitivement contre les évènements. Nous pensons avoir montré que l'effet régulateur ne peut être vraiment obtenu que sous certaines conditions.

Ces régulateurs efficaces ne sont pas plus compliqués que les autres... Entre l'appareil avec régulateur et le même, sans régulateur, il n'y a la différence que d'une lampe, d'un support, d'un condensateur électrolytique, de trois condensateurs fixes et de quelques résistances, si l'on en croit le schéma.

Mais si l'on en croit ses oreilles, il y a tout un monde de différence.

LUCIEN CHRÉTIEN.

P.-S. — La description complète (avec plans de réalisation et photographies) de l'appareil de la figure 2 sera publiée dans un très prochain numéro.

Notes sans méchanceté

Le numéro de mai de notre confrère américain *Radio-Craft*, comporte la description d'un super-hétéro-ultradyné à 8 lampes, ayant ceci de remarquable que, complet, avec ses lampes, son haut-parleur et son coffret, il tient dans le creux de la main. Les lampes ressemblent, par leur forme et leurs dimensions, aux ampoules de lampes de poche.

Les photographies qui illustrent cette description donnent une idée

pas par leurs dimensions, une boîte à chaussures.

A quand le *Radio Vest-Pocket* à 10 lampes ?...

Les parasites n'ont plus qu'à bien se tenir.

Notre sympathique confrère A. Giorgi, directeur de *T.S.F. Tribune*, page hebdomadaire publiée par les grands régionaux, a entrepris une énergique campagne contre les para-

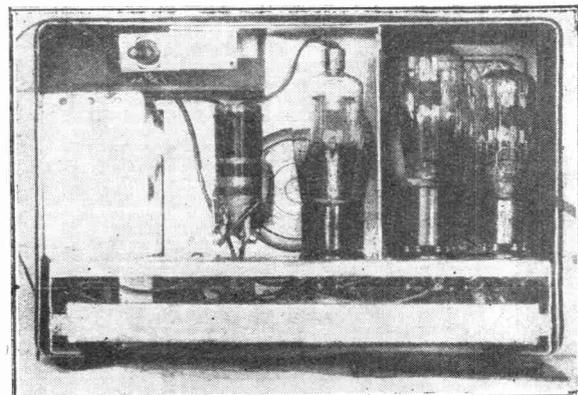
C'est là de l'excellente propagande dont nous ne saurions trop féliciter ses promoteurs.

C'est fait ! La taxe est votée. Un impôt de plus est né.

Que vous possédiez un luxueux récepteur acquis au prix de plusieurs billets de mille, ou une modeste détectrice à réaction, montée avec des éléments provenant du Marché aux



Voici un minuscule récepteur américain à trois lampes fonctionnant sur secteurs continus et alternatifs de toutes les tensions.



assez exacte de l'extrême réduction des dimensions que l'on a pu atteindre dans ce montage. Comme le remarque spirituellement la rédaction, il ne reste plus qu'à présenter un récepteur semblable dans le boîtier d'une montre...

Le schéma de principe de ce sensationnel montage ne laisse pas d'être déconcertant. C'est ainsi que les lampes à magnétostriktion constituent, à elles seules, un point extrêmement intéressant.

Il n'est peut-être pas inutile d'ajouter que l'article en question est daté du premier avril...

Toutefois, la fantaisie du journaliste américain n'est pas trop loin de la réalité. N'assistons-nous pas, en effet, à une véritable floraison de récepteurs minuscules qui comportent de 3 à 5 lampes, sont équipés avec un véritable dynamique, peuvent être alimentés par tous secteurs, tout en pesant environ un kilo et ne dépassant

sites industriels. Secondé par M. Lucien Chrétien, dont nous n'avons pas besoin de vanter, à nos lecteurs, les qualités de technicien, il a su présenter un exposé clair et documenté de l'ensemble de la question. Nous sommes persuadés que cette campagne ne tardera pas à porter de beaux fruits.

D'autre part, — toujours dans le même ordre d'idées, — le Bureau d'Etudes Philips a organisé un fort intéressant musée antiparasites. Divers appareils électriques y sont représentés en deux exemplaires, dont l'un est muni d'un filtre antiparasite. posé dans la pièce même et fonctionnant sur une antenne intérieure passant à très faible distance des appareils perturbateurs, permet de se rendre compte de l'efficacité des dispositifs antiparasites employés.

Des descentes d'antenne blindées, dont il a été question dans un récent numéro, y sont également exposées.

Puces, il vous faudra payer vos 50 francs par an... A moins que, l'année prochaine, ce soit 100 francs...

Certes, nous ne demandons qu'à payer. Nous en avons d'ailleurs la plus grande habitude. Mais qu'aurons-nous en échange ?

On nous promet, dans 6 mois, une loi antiparasites, mais il faut payer... d'avance. Cette loi est donc de l'espèce des livres vendus en souscription.

Mais les fonds importants qui seront recueillis grâce à la nouvelle taxe, qu'en adviendra-t-il ?

Serviront-ils à l'amélioration de la technique et des programmes des postes français ?

Ou, ce qui semble infiniment plus probable, permettront-ils de créer quelques nouveaux fromages bien appétissants qui seront livrés à la voracité des grands budgétivores.

Les paris sont ouverts... Les guichets de percepteurs aussi...

A. Z.

Les nouvelles Lampes Visseaux à la Foire de Paris

Ce ne sont pas les nouveaux modèles de lampes qui manquent, et les constructeurs ont peut-être quelque peine à adapter constamment leurs modèles de postes, et même leurs modèles de pièces détachées, aux caractéristiques constamment modifiées des lampes de réception. Les Américains eux-mêmes qui, jusqu'à ces derniers temps, continuaient sagement à établir des modèles bien standardisés de caractéristiques constantes, paraissent avoir été atteints par la contagion, ou si l'on veut, par l'émulation. Ils établissent donc maintenant aussi des modèles nombreux et divers à multiples électrodes et aux caractéristiques poussées. Eux qui, jusqu'alors, ne voulaient pas qu'une seule lampe puisse jouer plusieurs rôles à la fois, sont maintenant acquis aux théories complètement inverses. Ils ont des lampes détectrices et amplificatrices, modulatrices et oscillatrices, doubles amplificatrices, etc...

Les principaux modèles de ces différentes lampes américaines ont déjà été décrits dans la Revue avec précision. Aussi ne reviendrons-nous pas sur ce sujet pourtant fort intéressant, et qui mériterait d'être peut-être développé plus longuement.

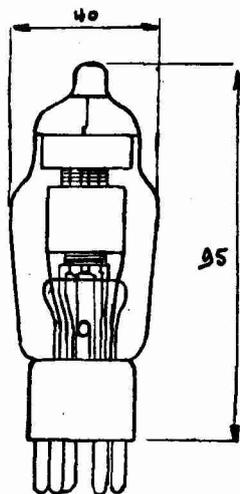


Fig. 2. — Le tube A257 Visseaux et ses courbes statiques. - Caractéristiques électriques moyennes : Tension de chauffage : 2 v 5; Courant de chauffage : 1 amp.; Tension plaque : 250 volts; Tension écran : 100 volts; Polarisation de grille : -3 volts; Débit plaque normal : 2 mA; Débit grille auxiliaire : 0.8 mA; Pente : 1.2 mA/v; Capacité grille-plaque : 0.002 μ F.

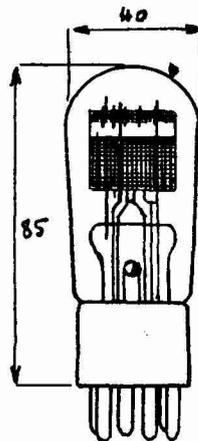
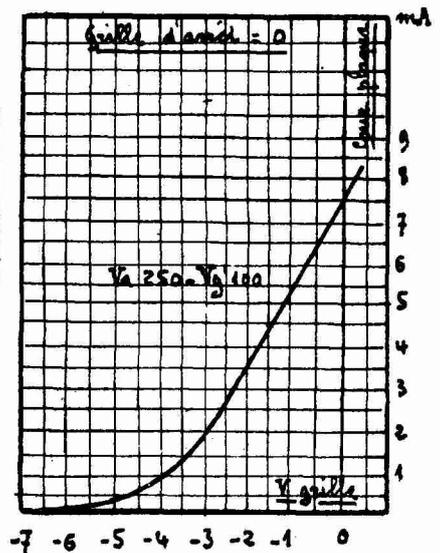
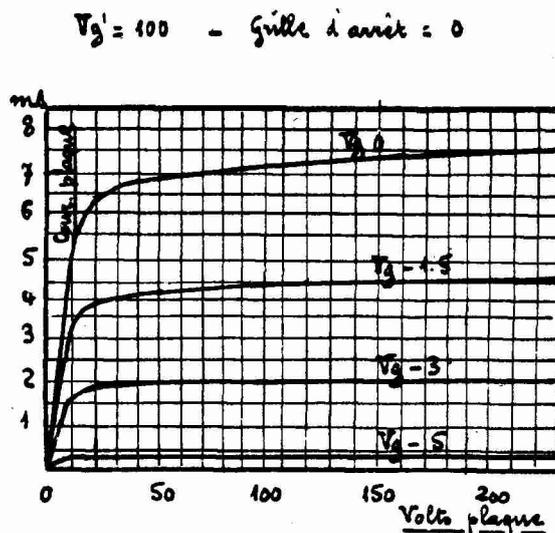
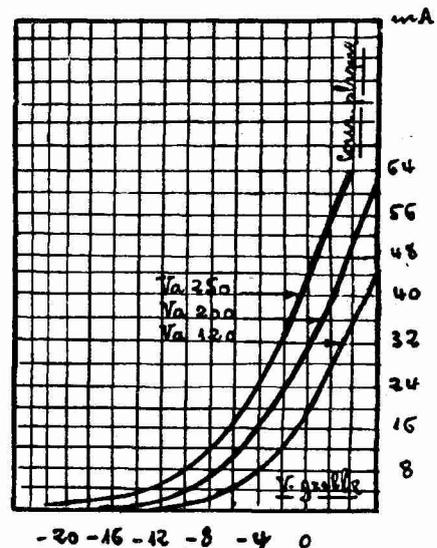


Fig. 1. — Aspect et caractéristiques du modèle A256 Visseaux. - Caractéristiques électriques moyennes : Tension de chauffage : 2 v 5; Courant de chauffage : 1 ampère; Tension plaque : 250 volts; Polarisation de grille : -12 volts; Débit plaque normal : 5 mA; Pente : 1,5 mA/v; Coefficient d'amplification : 16,5; Résistance interne : 11.000 ohms.



Indiquons seulement que plusieurs constructeurs français établissent maintenant à leur tour des lampes de caractéristiques américaines, des modèles les plus récents. C'est ainsi que les Etablissements VISSEAUX-RADIO viennent de présenter quatre modèles de lampes à caractéristiques américaines : A 255, A 256, A 257, A 258. Toutes ces lampes étant à chauffage indirect, avec une tension filament de 2,5 volts et une consommation de 1 ampère.

Le modèle A 255 peut être utilisé comme détectrice, amplificatrice et dispositif anti-fading. Il comporte, en réalité, deux diodes et une triode dans la même ampoule, les éléments étant indépendants les uns des autres et n'ayant de commun que la cathode.

Le dispositif de régulation de l'intensité sonore peut être obtenu de plusieurs façons différentes. La tension nécessaire est réalisée en utilisant la chute de tension produite par le courant redressé à travers une résistance intercalée dans le circuit du détecteur.

Pour remédier aux défauts d'amplification du système détecteur, l'élément triode de la

lampe est utilisé pour amplifier le courant sortant du détecteur.

La lampe A 256 est une triode à pente plus élevée que l'ancien modèle A 227 bien connu (fig. 1.).

Le modèle A 257 est une lampe tri grille haute fréquence qui se substitue à l'ancienne lampe à écran. Les avantages de la tri grille haute fréquence sont analogues à ceux de la tri grille basse fréquence. On peut obtenir une disparition complète du courant dû à l'émission secondaire de plaque, et, par suite, une caractéristique presque horizontale du courant plaque en fonction de la tension anodique. On peut ainsi trouver une tension convenable de plaque et écran sans crainte de placer le point de fonctionnement dans une partie de la caractéristique où la lampe ne possède pas le coefficient d'amplification indiqué.

A l'inverse de ce qui a lieu pour les lampes tri grilles haute fréquence de type français, la grille extérieure de la A 257 est réunie à une broche du culot. On peut ainsi réunir cette grille à la cathode, à la masse, ou lui donner une polarisation quelconque. La grille intérieure est réunie à un chapeau placé sur le sommet

de l'ampoule, et le culot comporte six broches (fig. 2).

Le modèle A 258, enfin, est aussi une tri grille haute fréquence, mais à pente variable, qui est destinée à remplacer la lampe à écran à pente variable. Elle possède par rapport à cette dernière les mêmes avantages que la lampe A 257 par rapport à la lampe à écran ordinaire.

Ainsi, ces nouvelles lampes de type américain, ont une consommation en courant de chauffage réduite, une sensibilité accrue, qui permettent une meilleure musicalité, grâce à la détection par diode, et à la suppression du courant secondaire de plaque en haute fréquence, et, enfin, rendent possible l'établissement de montages spéciaux, par exemple de dispositif anti-fading.

En ce qui concerne les types de caractéristiques françaises, on peut signaler également, chez le même constructeur, entre autres modèles intéressants, le tube RS 4353, pentode à chauffage indirect, d'une puissance dissipée de 5,4 watts, et une pentode à grande puissance, la RS 4543, d'une puissance dissipée supérieure à 12 watts.

PROBLÈMES CORRESPONDANT AU "PRÉCIS D'ÉLECTRICITÉ & DE T.S.F."

PROBLEME 19

Etablir le schéma d'un récepteur comprenant :

- 1° Un circuit d'accord en Bourne ;
- 2° Un étage d'amplification H. F. à liaison par transformateur à secondaire accordé avec...
- 3° ...un deuxième étage H. F. à liaison par autotransformateur accordé avec...
- 4° ...la détectrice diode qui est liée par la méthode normale à...
- 5° ...son étage d'amplification B. F. qui est couplé par autotransformateur à...

6° ...la lampe B. F. de sortie.

PROBLEME 20

Etablir le schéma d'un récepteur comprenant :

- 1° Un circuit d'accord en Tesla par capacité ;
- 2° Un étage H. F. à liaison par transformateur accordé sur primaire et secondaire avec...
- 3° ...une détectrice de puissance par la grille liée par transformateur à alimentation en parallèle à...
- 4° ...l'étage de sortie équipé avec deux lampes montées en push-pull.

SOLUTIONS DES PROBLÈMES DU PRÉCÉDENT NUMÉRO

PROBLÈME 16. — La pente est égale au quotient du coefficient d'amplification divisé par la résistance interne. Ainsi :

$$S = \frac{36}{12.000} = 0,003 \text{ A/v} = 3 \text{ mA/v.}$$

PROBLÈME 17. — La tension de grille augmentant de 6 volts dans la partie rectiligne de la caractéristique et le courant de plaque augmentant de 3 mA pour 1 volt de grille (par définition de la « pente »), l'augmentation du courant de plaque est de :

$$3 \times 6 = 18 \text{ mA.}$$

Comme pour —6 volts le courant était de 10 mA, il sera donc pour 0 volt de :

$$10 + 18 = 28 \text{ mA.}$$

PROBLÈME 18. — La consommation des deux lampes sous 4 volts est de :

$$1,2 \times 2 = 2,4 \text{ A.}$$

La puissance consommée est égale au produit de la tension par l'intensité ; elle est donc égale à :

$$4 \times 2,4 = 9,6 \text{ W.}$$

Le courant dans le primaire sous une tension de 110 volts est donc égale à :

$$I = \frac{P}{E} = \frac{9,6}{110} = 0,087 \text{ A} = 87 \text{ mA.}$$

En réalité il sera plus grand que 87 mA, compte tenu des pertes dans le transformateur.

PHILIPS "MINIWATT"

Les Tubes redresseurs à Gaz "MINIWATT"

Malgré le succès des postes-secteur, les récepteurs alimentés par batteries ont encore de nombreux adeptes.

Pour que les batteries fournissent un service appréciable, il est indispensable de les entretenir avec soin et leur durée sera d'autant plus grande que leur recharge aura été effectuée au moyen d'un bon redresseur de courant.

La valve est l'âme du redresseur comme le filament est l'âme du tube.

Après d'incessantes recherches, PHILIPS a pu réaliser, grâce à un procédé spécial, un filament dont la couche active est d'une adhérence parfaite sur le noyau et dont le pouvoir émissif est considérable à une température relativement basse.

Grâce à cette propriété très intéressante de leurs cathodes, les tubes redresseurs à gaz « Miniwatt » présentent l'avantage de ne nécessiter qu'une puissance de chauffage très faible, ce qui assure, par conséquent, un rendement élevé.

De plus, la basse température à laquelle travaille le filament permet une longue durée utile.

Comme dans ces tubes la pression du gaz influe sur le fonctionnement, cette pression est déterminée pour chaque type de tube, ce qui assure le meilleur fonctionnement.

Enfin, comme le développement de chaleur est très faible, l'ampoule est de petites dimensions.

De plus, la résistance interne des tubes redresseurs à gaz étant réduite, pour une tension-plaque donnée, le courant anodique sera bien plus grand que dans le cas d'un tube à vide poussé.

Pour stabiliser le fonctionnement des tubes redresseurs à gaz, il est indispensable d'utiliser une résistance régulatrice afin de maintenir le courant fourni dans les limites déterminées.

Les tubes régulateurs Philips-Miniwatt ont la propriété de maintenir constante l'intensité dans un circuit lorsque la tension aux bornes du tube est variable dans certaines limites. Cette propriété est des plus intéressantes pour le réglage automatique du courant de charge d'une batterie d'accumulateurs.

Les divers types de tubes régulateurs ont été établis pour fonctionner conjointement avec les différents modèles de tubes redresseurs.

Le tableau suivant donne les caractéristiques des deux types principaux de tubes redresseurs à gaz Miniwatt destinés à la recharge des batteries alimentant des récepteurs de T.S.F.

Type N°	Culot	Chauffage		Mode de redressement	Tension max. alt. d'anode volts	Courant max. redr. en amp.	Nombre max. d'elem au plomb à charg.	Tube régulateur à employer	Prix imposé Frs
		Volts	Ampères						
451	A. 3 ^t	1,8	2,8	Bilat.	2 × 16	0,1 ou 0,5	3	452	70 »
				Bilat.	2 × 16	1,3	3	1.455	
				Bilat.	2 × 16	0,25 1,3	3	1.456	
				Bilat.	2 × 16	0,5 1,3	3	1.457	
1.010	A. 35	1,8	3,5	Bilat.	2 × 27	1,3	6	1.011	95 »
				Unilat.	157	0,1	60	1.011	
				Bilat.	2 × 85	1,3	30	—	



Enfin, c'est de la vraie musique !
il est équipé maintenant avec les

"NOUVELLES MINIWATT PHILIPS"



● Demandez à la S. A. Philips, 2, Cité Paradis, Paris (X^e), la notice "MIN. WATT" qui vous sera envoyée gratuitement.

VIENT DE PARAITRE :

Ondes courtes et Ondes très courtes

par **LUCIEN CHRÉTIEN**

Ingénieur E. S. E.

Cet ouvrage fondamental contient tout ce que l'amateur et le technicien doivent savoir sur la propagation, l'émission et la réception des ondes courtes et ultra-courtes, aussi bien en théorie qu'en pratique.

Tous les montages d'émission et de réception

sont décrits en détails dans ce livre dû à la plume d'un grand vulgarisateur. Les derniers perfectionnements, tels que l'alimentation par le secteur, les lampes à pente variable et les régulateurs anti-fading sont compris dans cet ouvrage.

Un volume de 240 pages, illustré de 115 figures : Prix : 20 francs — Franco : 22 francs

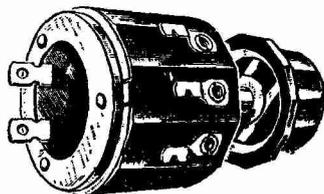
Etienne **CHIRON**, Editeur, 40, rue de Seine, Paris (6^e)

C. Chèques Postaux : Paris 53-35.

Pour tous les
problèmes de
l'alimentation...

les appareils

REXOR



Caractéristiques principales :

BOBINAGE SUR AMIANTE

**GRANDE DISSIPATION
— EN WATTS —**

**ENCOMBREMENT
— MINIMUM —**

SYSTÈME REXOR

A GROS DÉBIT

- c'est une -

FABRICATION

GIRESS

16, boul. Jean-Jaurès

CLICHY - TÉL. MARC 37-81

Quelques

exemples :

0,5 ohms 7 amp. 5

1,8 — 4 —

3,5 — 2 — 9

6 — 2 — 2

PUB. RAPHY

LA LAMPE A PENTE VARIABLE

CARACTÉRISE LE RÉCEPTEUR MODERNE



S. 4150 C RADIOFOTOS

K = 500

R = 500.000 ohms

S = 1 mA/v

Polar. = 1 à 15 v.

Prix = 135 francs

Equiper un récepteur avec une ou plusieurs S. 4150 C
c'est établir deux récepteurs en un seul : un récepteur pour les stations locales et un récepteur pour les stations éloignées.

Tous renseignements complémentaires

— — gratuits sur demande — —

Société des Lampes FOTOS
41, Rue Cantagrel - PARIS

Lampes françaises, fabriquées en France, avec des capiteaux français, par des ingénieurs et des ouvriers français

RADIO - MAGAZINE

a édité, à votre intention,
deux OUVRAGES PRATIQUES
que vous lirez avec profit :

L'ALMANACH RADIO-MAGAZINE 1933

avec ses tableaux de réglage, ses articles
techniques, ses montages, ses conseils
pratiques. **Franco 5 fr. 50**

COMMENT SUPPRIMER LES PARASITES EN T.S.F.

Nouvelle édition, 15^e mille. Technique,
pratique et jurisprudence. **Franco 5 fr.**

Radio - Magazine

publie chaque semaine
sur **48 à 64 pages pour 1 fr. 50**

tous les Radioprogrammes
des articles littéraires, artistiques, techniques.

Abonn^e : 1 an 50 fr. 6 mois 30 fr.

EN PRIME : Carte radiophonique
murale en couleurs des 250 stations
de radiodiffusion européennes.

Tableau d'étalonnage et d'identification

Spécimen gratuit sur demande à

RADIO-MAGAZINE, 61, Rue Beaubourg, PARIS-3^e

TÉLÉPHONE : ARCHIVES 66-64

CHÈQUES POSTAUX 623-36

5 Points importants

- Les émetteurs de Londres et de Paris P.T.T. procèdent à des émissions fréquentes de Télévision dont les programmes sont fort bien composés.
- Ces émissions sont faciles à recevoir en France et nombreux sont les amateurs qui les suivent régulièrement.
- La construction d'un récepteur de télévision est plus facile et moins coûteuse que celle d'un poste de T. S. F.
- Dans l'état actuel de la technique et avec les moyens d'amateur on obtient facilement des images nettes et lumineuses du format carte postale.
- On trouve toutes les indications nécessaires à la construction des récepteurs de la Télévision (descriptions, schémas, plans, croquis cotés, photographies) dans

THÉORIE ET PRATIQUE

DE LA

TÉLÉVISION

PAR E. AISBERG ET R. ASCHEN

un volume de 240 pages
de grand format (180 × 240)
illustré de 216 figures

PRIX : 30 Fr., Franco : 32 Fr.

Notice gratuite avec table des matières
adressée sur simple demande

Etienne CHIRON, Editeur
40, rue de Seine, PARIS (VI^e)

*Tout amateur de T. S. F.
se doit d'être au courant de
La Télévision!..*

Editeur-gérant : Etienne CHIRON

Vient de paraître :

DIX ANS DE T. S. F.

1922-1932

1922-1932. DIX ANS DE T. S. F.,
par GUYTON, Correspondant de l'Institut, Directeur du Laboratoire N° de Radioléctricité.

ONDES AMORTIES.

ÉMISSIONS À ÉTINGELLE MUSICALE,
ONDES LONGUES, ARC, ALTERNATEURS,
par M. J. BERESON, Ingénieur en chef de la Compagnie générale de T. S. F.

LES LAMPES,

par MAURICE PONTS, Docteur en sciences, Ingénieur en chef adjoint aux Laboratoires de la Compagnie générale de Télégraphie sans fil.

LES LIAISONS RADIOÉLECTRIQUES
À GRANDE DISTANCE PAR ONDES COURTES,
par R. WILLIAM, Ingénieur en chef adjoint à la Société française Radioléctrique.

L'EXPLOITATION DES COMMUNICATIONS
RADIOÉLECTRIQUES,

par E. FICAULT, Ingénieur en chef des P. T. T., Directeur du Service de la T. S. F.

DIX ANS DE RADIODIFFUSION,

par Jean FAUDET, Ingénieur en chef de Radioparis.

LES RÉCEPTEURS,

par DAVID, Docteur en sciences, Ingénieur en chef, Laboratoire N° de Radioléctricité.

LES ONDES DE MOINS DE DIX MÈTRES,
par G.-A. BEAUVATS, Ingénieur au Laboratoire national de Radioléctricité.

LA RADIOÉLECTRICITÉ DANS L'AVIATION,
par M. FRANCK, Ingénieur en chef hors classe de l'Aéronautique.

LA STABILISATION DES FRÉQUENCES
ET LEUR MESURE PRÉCISE,
par B. DECAUX, Professeur au Laboratoire national de Radioléctricité.

Étienne CHIRON, Éditeur, 40, rue de Seine. — PARIS

Prix : 15 fr.

Ce livre de 180 pages abondamment illustré est édité à l'occasion des 10 ans d'existence de la " Société des Amis de la T. S. F. ". Les dix grands savants et techniciens dont les articles sont contenus dans ce volume, y retracent toute l'évolution des différentes branches de la radioélectricité entre 1922 et 1932. De lecture facile, de présentation agréable, ce livre doit être lu de tous les
— techniciens et amateurs de T. S. F. —

PRIX : 15 Francs -- Franco : 16 Fr. 50

A tout lecteur de " La T.S.F. pour Tous " qui nous en exprimera le désir nous joindrons gratuitement au volume un portrait en héliogravure du

GÉNÉRAL FERRIÉ

fondateur de la " Société des Amis de la T. S. F. "

Imprimerie " l'Exact ", 13, rue Damesme. Paris