

LA T.S.F. POUR TOUS

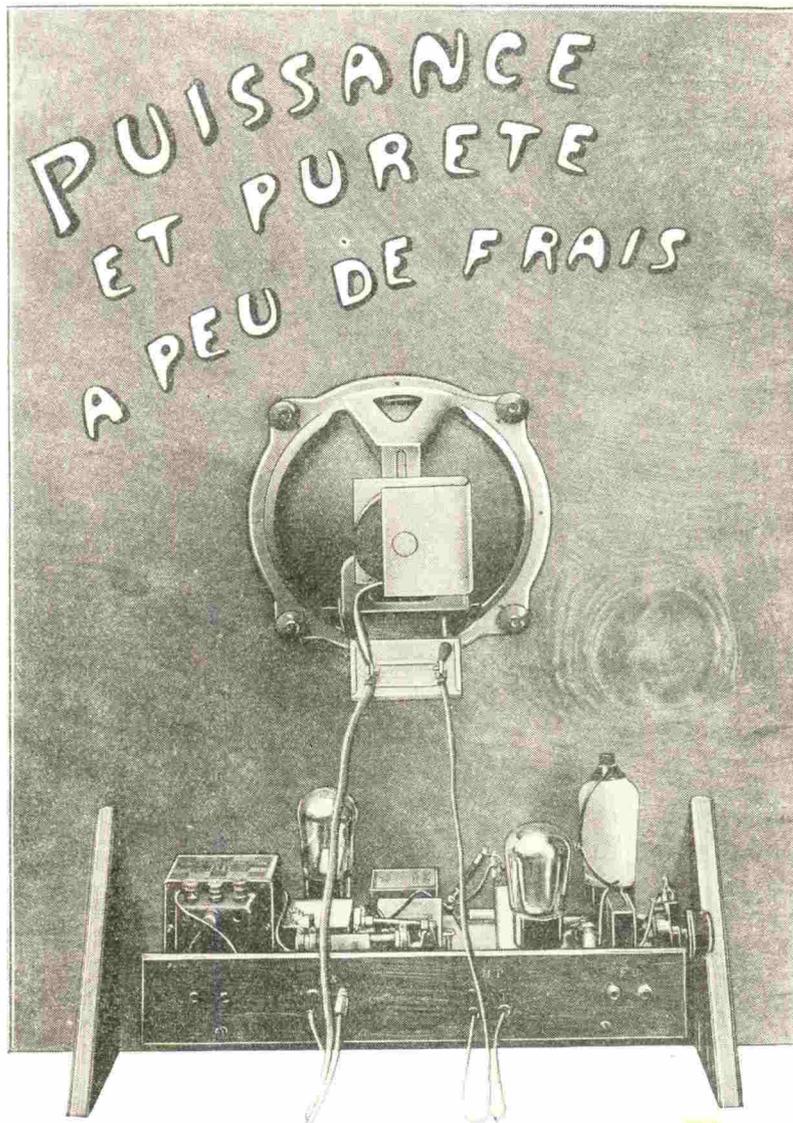
ORGANE MENSUEL DE VULGARISATION

CONSTRUCTION
D'UN AMPLIFICATEUR
DE PICK-UP
CONOMIQUE

PRESSION DES
COMMUTATEURS
P.O.-G.O. PAR LE
CONDENSATEUR
« EXTENSER »

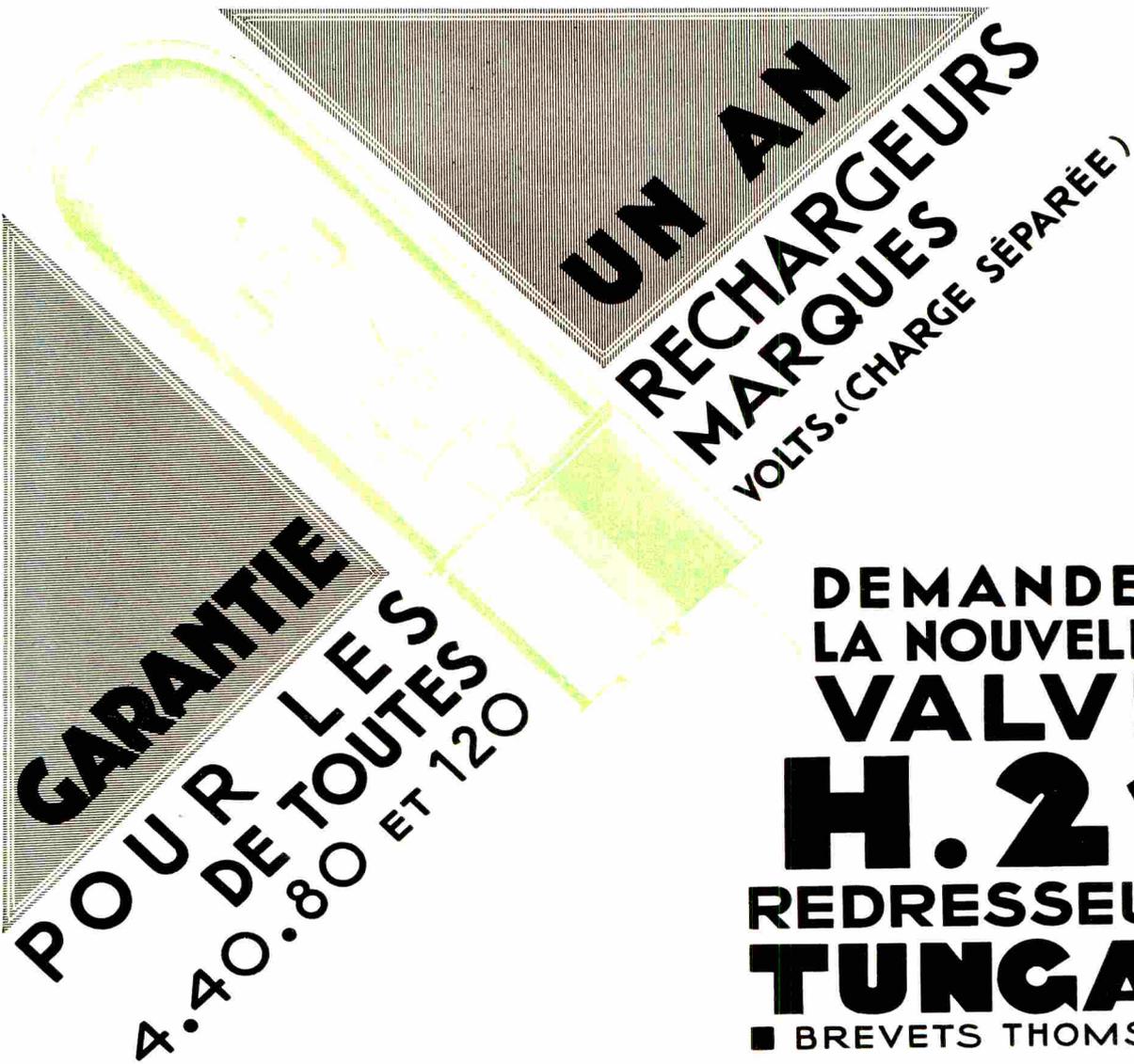
COMMENT
METTRE AU POINT
LA DÉTECTION
DE PUISSANCE

SCHEMAS INTERESSANTS
communiqués par nos lecteurs



VUE DE L'ENSEMBLE AMPLIFICATEUR + H.P.

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



DEMANDEZ
LA NOUVELLE
VALVE
H.21
REDRESSEUSE
TUNGAR
■ BREVETS THOMSON ■

PRIX :
VALVE TUNGAR
■ **H-21 : 90** FR. ■
LAMPE RÉGULATRICE
B.7 ou B.6 : 25 FR.

ALSTHOM

AVENUE KLÉBER . PARIS . (8^E)



PIANO ou XYLOPHONE ?

La pureté de vos auditions permet-elle à votre oreille de faire la distinction ?

Oui, si votre poste est équipé avec des lampes Philips "Miniwatt". Grâce à elles, les timbres conservent toute leur personnalité.

Remplacez dès maintenant une de vos anciennes lampes par une "Miniwatt" moderne : l'amélioration sera déjà considérable.

Pour un poste à batteries : La nouvelle série merveilleuse

B 442 à Ecran (HF. et MF.)
424 Détectrice
443 finale "Penthode"

Il existe de nouvelles "Miniwatt" pour chaque poste.

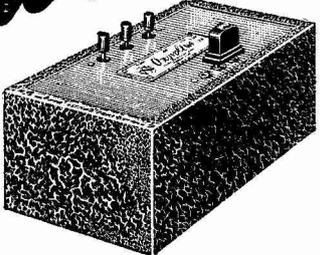


MINIWATT

PHILIPS

OXYVOLT
 Lic. WESTINGHOUSE

la pile secteur



Boîte de
 TENSION
 PLAQUE
 idéale
 sans valve

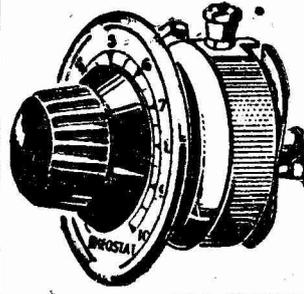
**SUPPRIMANT
 PILES ACCUS ENNUIS!**

31 Avenue
 TRUDAINE
 PARIS

Demandez
 NOTICES à **MSV**

VOLUME-CONTROLS "REXOR"
 Véritablement bobiné à variation rigoureusement progressive

100.000 ohms - 4 millis
 50.000 ohms - 6 millis
 30.000 ohms - 10 millis
 15.000 ohms - 15 millis
 10.000 ohms - 8 millis
 5.000 ohms - 25 millis



"La marque
 qui domine..."

REXOR
 L'appareillage
 de qualité
GIRESS

EN VENTE PARTOUT
 GIRESS, 16, boul. Jean-Jaurès, Clichy (Seine)
 Tél. : Marcadet 37-81

CETTE ANNÉE

LA

FOIRE DE PARIS

Universelle et Internationale

se tiendra du 4
 au 18 Mai 1932

VIENT DE PARAÎTRE

**PETIT LEXIQUE
 DE LA T. S. F.**

Dictionnaire illustré donnant la définition détaillée de tous les termes de la radioélectricité, mis à jour des derniers progrès de la T. S. F.

Un fascicule de 40 pages (format de *La T. S. F. pour Tous*).

PRIX : 5 FRANCS. — FRANCO : 5 FR. 50.

— Etienne CHIRON, EDITEUR —
 40, rue de Seine, 40. — PARIS (6^e)

VIENT DE PARAITRE :

RADIO-ANNUAIRE

**ANNUAIRE
INTERNATIONAL
DE LA T.S.F.**

1932

■ ■ ■

RADIO-MUSIQUE - TELEVISION

■ ■ ■

1 fort volume relié de 500 pages comprenant :

La liste des Radio-Clubs

*La liste de tous les Journaux, Revues de T.S.F.
(France et Etranger).*

*La liste des marques déposées de T.S.F. suivie
de la reproduction des monogrammes déposés.*

La liste des Membres du R. E. F.

*La liste des Constructeurs de postes et pièces
détachées classée par ordre alphabétique
Paris - Seine - Départements - Etranger*

*La liste des Revendeurs : Paris, Seine, Départements
(Pour Paris, classification par arrondissements.
Pour la province, classification par départements.)*

Ce volume contient aussi de nombreux renseignements sur la taxe de luxe, déclaration de postes récepteurs, etc.

Prix : 30 francs

**Étienne CHIRON, éditeur
40, rue de Seine -- PARIS**

C. C. Postaux : Paris 53-35 DANTON 47-56

CERTAINS

CONSTRUCTEURS

OU

REVENDEURS...

... ont été touchés récemment par une lettre émanant d'une importante société de T. S. F., les mettant en garde contre les risques encourus par eux par la mise en vente de lampes de T. S. F. pouvant contrevenir aux brevets dont elle disposerait.

**Ces réserves ne peuvent
en aucun cas viser**

LES LAMPES

RADIOFOTOS

RADIOFOTOS la plus ancienne marque française de lampes de T. S. F.

s'appuyant sur ses droits acquis et ses propres brevets, tient d'ailleurs à la disposition de ses Clients, Constructeurs et Revendeurs, une lettre de garantie susceptible de leur donner
tous apaisements.

Société des LAMPES FOTOS

10, Rue d'Uzès, PARIS

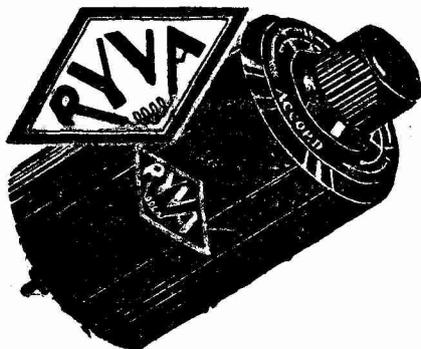
"Lampes françaises, fabriquées en France, avec des capitaux français, par des ingénieurs et des ouvriers français."

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

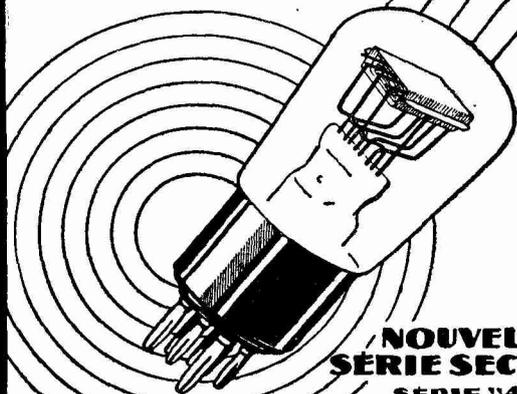
une sonorité merveilleuse

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

Ets RYVA, 18 et 20, rue Volta, PARIS

Téléphone : TRINCO 85-44

LA LAMPE VISSEAUX-RADIO



NOUVELLE SÉRIE SECTEUR SÉRIE "43"

Bigrille R.S.4341 = souplesse
Écran R.S.4342 = puissance
Détectrice R.S.4324 = sensibilité
Trigrille R.S.4343 = fidélité

EST LA MIEUX ADAPTÉE
AUX BESOINS DE L'AMATEUR
FRANÇAIS.

P.A.L.

ENFIN DU NOUVEAU DANS LES PROGRAMMES DE T. S. F.

Ne manquez pas d'écouter chaque semaine la demi-heure fantaisiste qui vous est offerte par PHILIPS; elle vous transportera dans les milieux les plus variés : A Bruxelles, à Marseille, dans les bouges, etc..

Ces programmes sont diffusés par Radio-Paris tous les mardis de 20 h. à 20 h. 30 avec le concours de vedettes connues

Soyez tous à l'écoute de
**LA DEMI-HEURE
FANTAISISTE PHILIPS**

POUR BIEN MONTER
... UN ONDEMÈTRE
POUR BIEN S'EN SERVIR

LISEZ

LES ONDEMÈTRES

par P. LUGNY

Construction - - - - -
- - Étalonnage - - - - -
- - - - - Emploi - - - - -
- - - - - Mesures

UN VOLUME DE 80 PAGES
ILLUSTRE DE 56 FIGURES

Prix : 6 francs. Franco : 6 francs 50

Et. CHIRON, Editeur, 49, r. de Seine, Paris (6^e)

LA T.S.F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE

<p>Abonnement d'un An</p> <p>France 36 ></p> <p>Etranger (voir ci-dessous)</p>	<p>ETIENNE CHIRON, Directeur</p> <p>40, rue de Seine, PARIS (6^e)</p> <p>Rédacteur en chef : E. AISBERG</p>	<p>Rédaction et Administration</p> <p>TÉLÉPHONE : DANTON 47-56</p> <p>CHÈQUES POSTAUX : PARIS 53-35</p>
--	---	--

PRIX DE L'ABONNEMENT POUR L'ETRANGER

Le prix d'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

EN SOUSCRIVANT UN ABONNEMENT VOUS REALISEZ UNE ECONOMIE DE 25 %

<p style="text-align: center;">LA T. S. F. POUR TOUS</p> <p style="text-align: center;">PRIX D'ABONNEMENT D'UN AN</p> <p>France 36 fr.</p> <p>Etranger 45 fr.</p> <p style="padding-left: 20px;">— tarif fort. 50 fr.</p> <p style="text-align: center;">CHEQUES POSTAUX Paris 53.35</p> <p>Étienne CHIRON, Editeur 40, rue de Seine, PARIS Téléph. : DANTON 47-56</p> <hr/> <p>On s'abonne sans frais dans tous les bureaux de poste</p>	<p style="text-align: center;">BULLETIN D'ABONNEMENT</p> <p style="text-align: center;">ABONNEMENT D'UN AN</p> <p style="text-align: center;"><i>Veillez m'inscrire pour un abonnement d'un an à LA T. S. F. POUR TOUS à servir à partir du mois de</i></p> <p>Nom :</p> <p>Adresse :</p> <p>Ville :</p> <p style="text-align: right;">Le 1932.</p> <p style="text-align: right;">Signature :</p> <p><i>Je vous adresse inclus le montant en chèque sur Paris ou mandat</i></p> <p style="text-align: center;">ou</p> <p><i>Je verse le montant à votre compte de chèques postaux: Paris 53-35 (Chiron)</i></p>
---	---

LISTE DES PIÈCES DÉTACHÉES

nécessaires à la construction de

l'Amplificateur de Pick-up

1 transformateur BB elaiinsdrétu		8 fiches bananes à 1,50	12 »
1 transformateur BB $2 \times 2 = 1,5$		2 équerres à 3 fr.	6 »
$2 \times 2 = 4$ amp.		5 mètres fil cuivre à 0,60	3 »
200 + 200 — 0.075. . Fr.	115 »	4 mètres soupliso 4 1,50	6 »
2 condensateurs 4 mF. 1.500 volts à 41 fr....	72 »	1 haut-parleur électro-dynamique « Poin-?	
4 condensateurs 1 mF. 600 volts, à 15 fr....	60 »	Bleu », 110 volts continu	350 »
1 condensateur 0,01 mF.	10 »	*1 plaque ébonite	15 »
1 résistance givrite 10.000 ohms	7 »	Pick-up « Point Bleu », avec volume contrôle	
1 résistance givrite 200.000 ohms	7 »	et bras	450 »
1 résistance givrite 250.000 ohms	7 »	ou Pick-up « Hélios-Grassmann », avec vo-	
1 résistance givrite 2 mégohms	7 »	lume-contrôle et bras	360 »
1 résistance givrite 20.000 ohms 45 mA.	14 »	1* lampe E452T Philips	135 »
1 résistance à colliers 1.000 ohms 45 mA...	14 »	1 lampe DW 802 Métal	
1 volume contrôle 100.000 ohms	46 »	*1 valve 505 Philips	85 »

* Les articles marqués d'un astérisque ne bénéficient que d'une réduction de 10 %.

Sur tous les autres articles une remise de 30 % est accordée aux abonnés de « La T. S. F. pour Tous ».

Établissements RADIO-AMATEURS

46, Rue Saint-André-des-Arts - Paris (6^e) - Métro Saint-Michel

Compte chèques postaux : Paris 67-27

Téléphone Danton : 48-26

LES ABONNEMENTS DE 2 OU 3 ANS

AVEC PRIME SONT TOUJOURS ACCEPTES

Pour un abonnement de 2 ans, nous offrons un volume relié de « LA T. S. F. POUR TOUS » pris au choix parmi les 7 premiers volumes. (Prix de vente : 30 fr.).

Pour un abonnement de 3 ans, nous offrons le volume relié de « L'ENCYCLOPEDIE DE LA RADIO » par M. ADAM (Prix de vente : 50 fr.). Joindre 3 fr. pour frais d'envoi du volume relié.

MONTEZ UN - EXCELLENT - AMPLIFICATEUR DE PICK-UP

ENSEMBLE ÉCONOMIQUE
AMPLIFICATEUR ET
-- HAUT-PARLEUR --
ÉLECTRODYNAMIQUE

Comment on crée un sans-filiste.

Pour ceux qui vivent constamment entourés de sans-filistes, l'idée qu'il puisse encore y avoir, en notre an de grâce 1932, des personnes non familiarisées avec la radio, paraît vraiment inconcevable. Ainsi n'ai-je pas été peu étonné lorsque, dans un cercle ami, on m'a présenté un jeune musicien de talent (pas un de ces innombrables « premiers prix du Conservatoire », mais un vrai musicien...) qui, après quelques phrases, m'avoua son ignorance totale de la radio. Non seulement il n'écoutait jamais la T. S. F., mais — *horrible dictu!* — il n'en avait pas le moindre désir.

Pour connaître la raison d'une telle indifférence à l'égard d'un moyen permettant de répandre la musique dont il était l'un des meilleurs interprètes, je n'ai point eu besoin de faire appel aux théories de Freud. Un rapide interrogatoire m'a permis de découvrir la racine du mal : le jeune virtuose avait entendu, il y a plusieurs années, un de ces récepteurs de T. S. F. qui transforment la plus belle musique en une suite de bruits incohérents et désagréables. Cela lui

a donné pour la T. S. F. une aversion profonde. Le cas est, hélas ! très fréquent. J'en connais plusieurs.

Me sentant une âme d'apôtre, j'ai voulu convertir cette victime du « poste-camelote » en le mettant dans le droit (?) chemin de la radio. Ayant soigneusement compulsé les programmes, je l'ai invité à prendre une tasse de thé chez moi. Cette soirée du lundi 4 avril était particulièrement riche en beaux programmes. La Suisse Alémanique nous a offert un

festival Haydn. De Milan, nous avons eu du César Franck, du Debussy et du Chopin magistralement traités par Alfred Cortot. Enfin, à Prague, un autre excellent pianiste, Jean Herman, nous a joué quelques belles œuvres de Smetana.

Mon jeune ami écoutait en silence cette musique bien reproduite par le *Filtrodyne* suivi d'un bon électrodynamique. Après la fin de l'audition, il se déclara vaincu, conquis, guéri de tous ses préjugés à l'égard

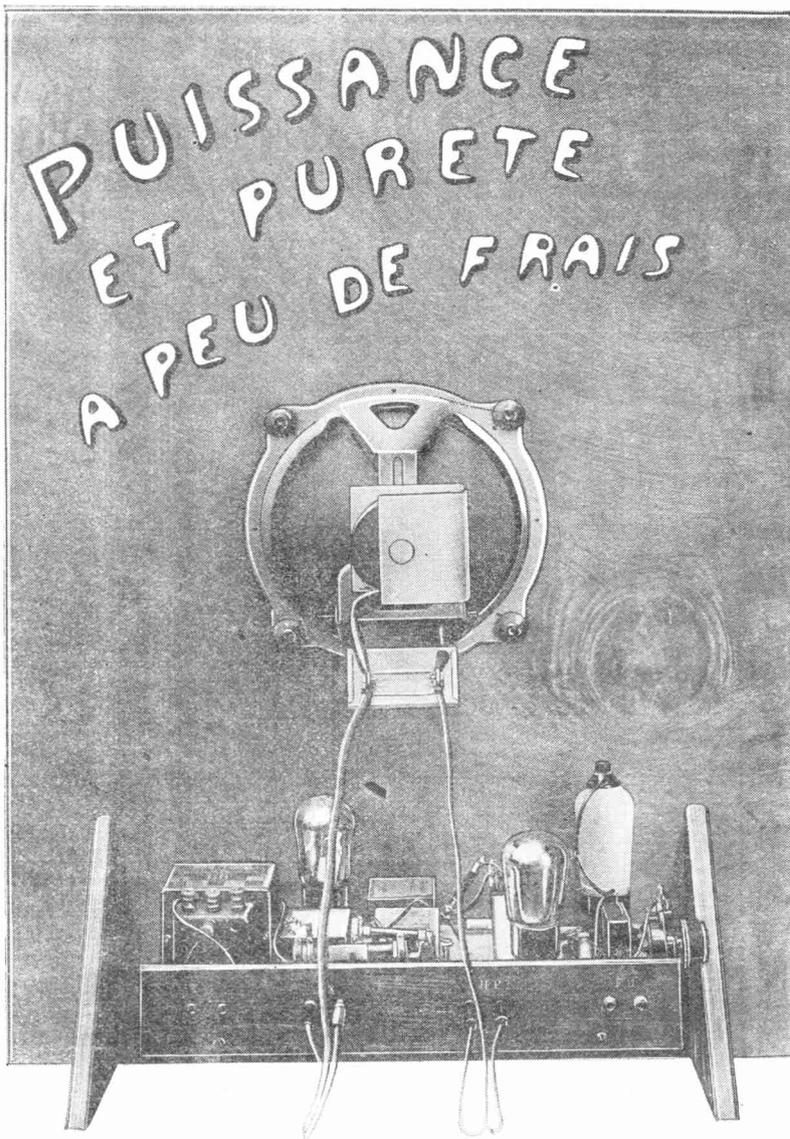


Fig. 1. — L'ensemble amplificateur et haut-parleur vu par derrière.

de la radiophonie. Bien mieux. Le traitement sonore que j'ai infligé à ce novice eut pour résultat un subit intérêt de sa part pour la technique même de la radio. Des « comment » et des « pourquoi » pleuvaient sur ma pauvre tête. Je me sentais dans la peau de ce brave oncle Radiol en train de satisfaire la curiosité intempestive de son inoubliable neveu Curiosus. Notre dialogue ressemblait d'ailleurs à celui des deux légendaires héros de « J'ai compris la T.S.F. ». Je n'ai certes pas le talent d'exposer clairement et simplement les questions complexes, talent dont M. Aisberg a doté l'aîné de ses héros. Par contre, mon jeune ami se montra aussi compréhensif que son collègue Curiosus, ce qui m'a permis de lui expliquer (entre 23 heures et 1 heure du matin) par quel miracle les sons produits aux bords de la Moldau pouvaient être perçus dans une maison du Quartier Latin.

Il a fallu que je lui expliquasse par le détail le fonctionnement du microphone, le rôle de l'amplificateur de modulation, le système de l'émission, la propagation des ondes, l'amplification en haute et basse fréquence dans le récepteur, la détection et, enfin, le principe du haut-parleur. Je ne sais pas s'il a saisi tous les points de mon exposé, mais il en a certainement compris assez pour me dire, en prenant congé :

« Savez-vous ce qui m'étonne le plus dans la radio ? C'est le fait d'entendre de la musique après toutes les transformations qu'elle subit dans son acheminement du microphone au haut-parleur. La transmission par ondes hertziennes, c'est le travail du réparateur de porcelaine qui reconstitue un vase brisé en mille morceaux et cela si admirablement qu'il ne persiste aucune trace des fêlures. »

J'ai trouvé la comparaison fort heureuse et flatteuse.

Pour en terminer avec mon jeune musicien (car — vous le devinez — il ne jouera aucun rôle dans le sché-

ma de principe de l'amplificateur que je vais décrire), il est, aux dernières nouvelles, en train de potasser « J'ai compris la T. S. F. » et, dans quelques semaines, vous l'entendrez au micro d'un puissant émetteur parisien. Il hésite encore entre un *Champion* et un *Filtrodyne*, mais j'espère (par fertilité paternelle) que ce dernier l'emportera finalement.

La vérité parle par la bouche des enfants.

Le sans-filiste nouveau-né a parfaitement raison de s'étonner en constatant combien la musique est peu déformée malgré les transformations multiples qu'elle subit dans la transmission par T. S. F.

Si c'est vrai pour la transmission dans l'espace, cela ne l'est pas moins pour la transmission dans le temps que réalisent les procédés d'enregistrement de la musique. Pour inscrire les sons dans les sillons d'un disque de phono, il faut leur faire subir des transformations fort complexes. Le microphone et l'amplificateur n'en constituent que les premières étapes. Lorsque le pick-up graveur a inscrit ses sillons dans la cire vierge, le travail ne fait que commencer. Par des procédés galvanoplastiques on tire un disque négatif ; à partir de celui-ci, par le même procédé, on tire un positif. Celui-ci sert à la préparation d'un deuxième disque négatif en nickel qui, enfin, peut être utilisé au tirage des disques. Pour reproduire ces derniers, dans les phonographes modernes, grâce au pick-up, les vibrations mécaniques de l'aiguille sont transformées en courants variables, ceux-ci sont amplifiés et servent, enfin, à actionner la membrane d'un haut-parleur. Comment ne pas s'étonner en retrouvant dans le dernier chaînon de cette longue chaîne les sons primitivement produits devant le microphone du studio d'enregistrement ?...

La technique du phonographe a atteint actuellement un niveau de

perfection très élevé. La différence entre l'audition directe et la reproduction électrique d'un bon disque est minime et, souvent, imperceptible.

Pour obtenir une illusion parfaite, il faut disposer, évidemment, de disques impeccablement enregistrés. C'est, heureusement, le cas de la plupart des disques de grandes marques.

En disposant de tels disques, il s'agit de traduire fidèlement les sons qui y sont gravés. « Traduire c'est trahir » dit un vieil adage. Il se trouve, malheureusement, confirmé par un assez grand nombre de ces amplificateurs de pick-up qui, tout en fournissant une audition puissante, déforment sans vergogne les sons à reproduire.

Un bon pick-up, un amplificateur parfait et un excellent haut-parleur, tels sont les éléments dont l'ensemble peut assurer une reproduction fidèle de la musique enregistrée.

Un pick-up, ça s'achète. Un bon électrodynamique aussi. On en trouve actuellement à des prix très abordables et de très bonne qualité.

Les amplificateurs, eux aussi, se trouvent dans le commerce. Mais le vrai amateur, — j'entends celui qui « a ça dans la peau », — le construira lui-même.

Non seulement il fera ainsi une économie considérable, non seulement il aura la satisfaction d'avoir construit lui-même quelque chose qui « marche », mais encore, si les choses sont bien faites, les résultats seront comparables à ceux que l'on n'obtient qu'avec les meilleurs appareils du commerce.

Comment on combine un amplificateur parfait et économique.

La T. S. F. est un plaisir coûteux. Il y a des amateurs passionnés qui dépensent le plus clair de leurs revenus en achat de matériel radioélectrique.

Mais quand on est en pleine crise,

les amateurs les plus aisés font un effort pour comprimer leurs frais. Est-ce donc le moment de songer à la confection d'un amplificateur de phonographe qui, pour être parfait, doit être fort coûteux ?

Il y a pourtant une façon de s'y prendre qui permet de faire un excellent amplificateur sans dépenser

son à résistances et capacité. Ce sera moins coûteux et ce sera plus pur.

Mais la puissance ?... dirons d'autres. N'est-il pas avéré que la puissance est moindre avec le montage à résistances et capacité ?

Je ne veux pas me lancer ici dans une discussion théorique sur ce point dont on embrouille volontiers les don-

une tension élevée, la lampe à grille-écran fournit une très forte amplification, et, à ce titre, constitue une lampe d'attaque idéale.

Voilà donc résolu le problème de la liaison. Solution économique, n'allant cependant au détriment ni de la fidélité ni de la puissance. Bien au contraire.

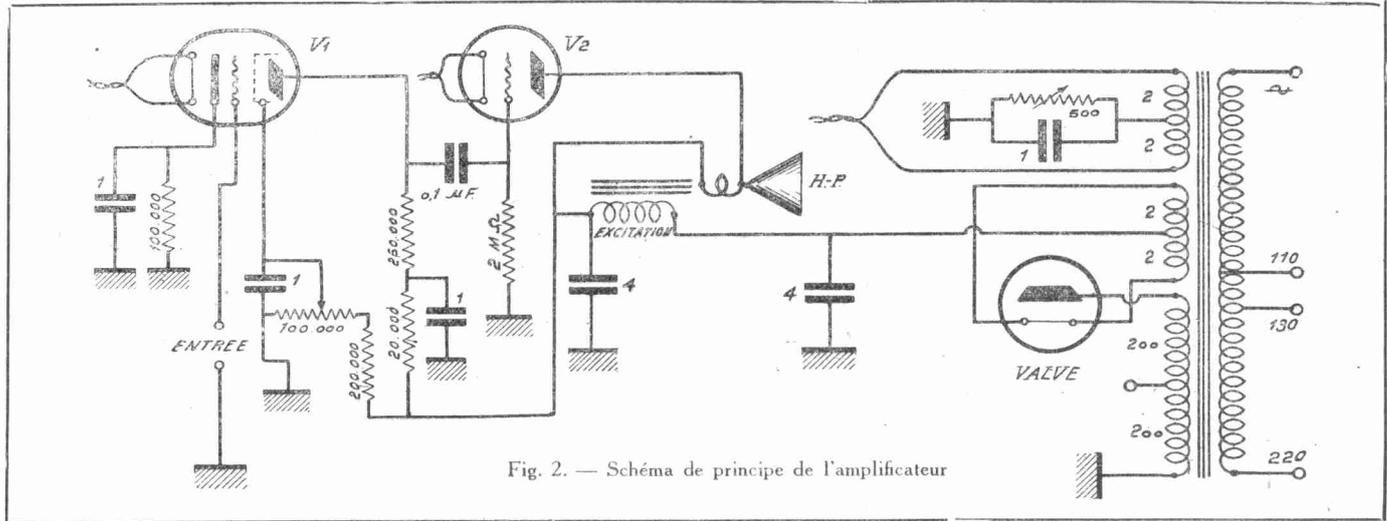


Fig. 2. — Schéma de principe de l'amplificateur

pour cela des sommes énormes. Voyons comment il faut procéder pour y parvenir.

Un amplificateur de puissance moyenne se compose habituellement de deux lampes : une lampe d'attaque et une lampe de puissance. Sa liaison entre ces deux lampes est, le plus souvent, assurée par un transformateur. La qualité de l'ensemble dépend, en grande partie, de la qualité de ce transformateur qui, pour cette raison est forcément, un élément de montage très coûteux.

Prendrons-nous, par raison d'économie un transformateur de qualité médiocre ? Ou, nous saignant aux quatre veines, sacrifions-nous une somme importante à l'achat d'un très bon transformateur ?

Devant cette affreuse alternative, tournons-nous vers la troisième solution : supprimons purement et simplement le transformateur en question en le remplaçant par un système de liai-

nées, ce qui conduit à des fausses conclusions. Qu'il me suffise de dire que, dans notre amplificateur, le problème d'affaiblissement dû au montage à résistance et capacité est plus que compensé par l'emploi, en premier étage, d'une lampe à grille-écran. Si, en haute fréquence, le grand coefficient d'amplification de cette lampe est très mal utilisé par suite de l'impossibilité d'adopter les impédances extérieures de son circuit de plaque à sa résistance interne élevée, en basse fréquence cela est facile à réaliser lorsqu'on utilise le montage à résistances (1).

Avec une résistance de 250.000 ohms dans son circuit de plaque et

(1) Pour les amateurs des mathématiques, rappelons que l'amplification fournie par un étage est égale à

$$\frac{K \cdot R}{R + r}$$

où K est le coefficient d'amplification, R l'im-

pedance externe du circuit de plaque, r la résistance interne de la lampe. Cette formule n'est qu'approximative, car elle ne tient pas compte des capacités entre électrodes de la lampe. On en déduit que l'amplification est maximum lorsque R=r et, dans ce cas, elle est égale à K/2.

Pour la lampe de sortie, il faudra avoir une tension élevée, de l'ordre de 300 volts. C'est à ce prix là que la puissance consent à s'allier à la pureté. On peut, évidemment, avoir de la puissance sous 160 volts, mais l'audition sera déformée.

On peut également avoir une audition pure sous 160 volts, mais il faudra qu'elle soit faible.

Pour obtenir une tension aussi élevée sans avoir recours à un dispositif d'alimentation d'un prix prohibitif, adoptons le redressement d'une seule alternance. Nous pourrions alors utiliser un transformateur d'alimentation du type moyen. Son secondaire de plaque devra fournir deux fois 200

volts. En laissant inutilisé le point médian, nous obtiendrons ainsi une tension de 400 volts aux extrémités de ce secondaire.

Nous nous servirons soit d'une valve monoplaque (type 505), soit d'une valve biplaque (type 506) en réunissant ses deux plaques.

Le filtrage sera assuré par deux condensateurs de 4 μ F essayés sous 1.500 volts et par une impédance de

est connecté un condensateur de plusieurs microfarads.

Dans le commerce on trouve des haut-parleurs électrodynamiques munis de leur dispositif d'excitation. On en vend également sans ce dispositif et ce dernier modèle est évidemment moins cher. L'amateur achètera donc un électrodynamique *sans dispositif d'excitation*. Il faudra choisir un modèle alimenté sous 100 ou 110 volts

pe d'attaque est légèrement polarisée à l'aide d'une résistance de 10.000 ohms intercalée entre la cathode et le pôle négatif de la haute tension. Il ne faut pas être surpris de la valeur élevée de cette résistance : en effet, le courant de plaque et de la grille-écran de cette lampe est très faible et, pour lui faire produire une chute de tension importante, il faut prendre une très forte résistance.

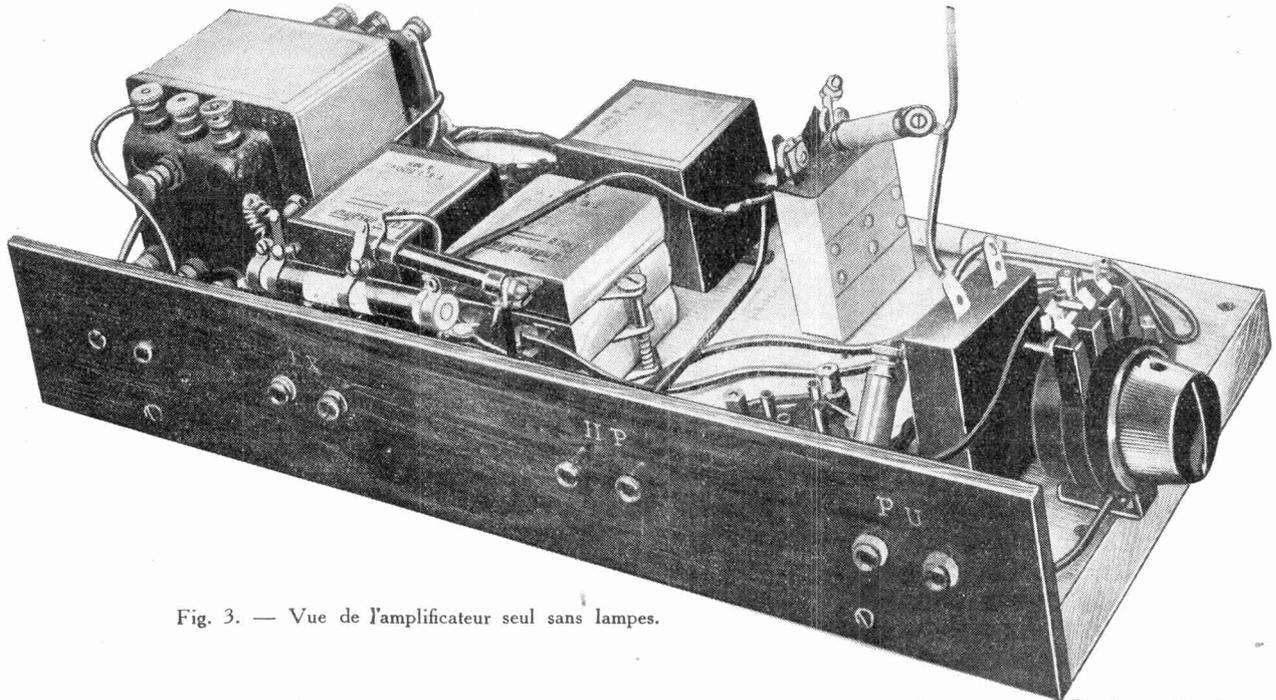


Fig. 3. — Vue de l'amplificateur seul sans lampes.

filtre qui ne nous coûtera rien !... L'artifice consiste à utiliser, comme impédance de filtre, l'enroulement d'excitation du haut-parleur électrodynamique.

On sait que le gros aimant des électrodynamiques est entouré d'un enroulement dit « d'excitation » qui nécessite un certain courant pour le fonctionnement du haut-parleur. D'habitude, ce courant est fourni par un dispositif spécial. Les accumulateurs ne sont que rarement utilisés dans ce but (uniquement pour les modèles excités sous une tension ne dépassant pas 12 volts). Le plus souvent le courant d'excitation est fourni par un redresseur spécial à valve ou à oxyde de cuivre aux bornes duquel

et consommant de 40 à 60 mA (résistance de l'enroulement d'excitation de 1750 à 2750 ohms).

Dans notre ensemble amplificateur et haut-parleur, le courant d'excitation sera constitué par le courant de plaque des deux lampes de l'amplificateur. Ainsi, du même coup, nous n'avons plus besoin d'une impédance de filtre, ni d'un dispositif d'excitation spécial. Il en résulte une très grosse économie que l'amateur appréciera vivement.

Sur l'enroulement d'excitation il se produira une chute de tension d'environ 100 volts. La tension disponible sur la plaque de la dernière lampe sera donc de 300 volts environ.

La grille de commande de la lam-

pe d'attaque est légèrement polarisée à l'aide d'une résistance de 10.000 ohms intercalée entre la cathode et le pôle négatif de la haute tension. Il ne faut pas être surpris de la valeur élevée de cette résistance : en effet, le courant de plaque et de la grille-écran de cette lampe est très faible et, pour lui faire produire une chute de tension importante, il faut prendre une très forte résistance.

Le potentiel de la grille-écran est assez critique et doit être soigneusement déterminé. Il est réglé à l'aide d'un potentiomètre de 100.000 ohms suivi d'une résistance de 200.000 ohms. On obtient le maximum de puissance lorsque la grille-écran est portée à environ + 30 volts. On peut donc régler l'intensité sonore à l'aide du potentiomètre lorsqu'un dispositif spécial n'est pas prévu dans ce but sur le pick-up même.

La lampe de puissance est polarisée à l'aide d'une résistance variable de 500 ohms (résistance à collier).

On remarquera également, dans le schéma de principe, que le circuit de plaque de la première lampe est découplé par une résistance de

20.000 ohms et un condensateur de $1 \mu\text{F}$. Ce découplage n'est pas indispensable. On peut donc connecter la résistance de 250.000 ohms directement au pôle positif. Toutefois si des accrochages se produisent, il faut employer le système de découplage indiqué.

Les débits que doivent supporter les résistances sont très faibles. On peut donc utiliser des résistances en

Ce dernier doit être capable de débiter 60 mA.

On voit que, grâce aux artifices employés, le prix revient de l'amplificateur a été considérablement réduit, et cela sans aller au détriment de ses qualités.

Le montage de l'amplificateur.

Pour éviter des connexions longues

355×155 mm. à laquelle sera fixée une plaquette en ébonite de 355×60 mm. La plaquette d'ébonite comporte des douilles pour le branchement de pick-up, du haut-parleur (bobine mobile ou, plutôt, transformateur de celle-ci), de l'enroulement d'excitation et de la prise du secteur.

Tous les accessoires (transformateur d'alimentation, supports de lampe et de la valve, condensateurs

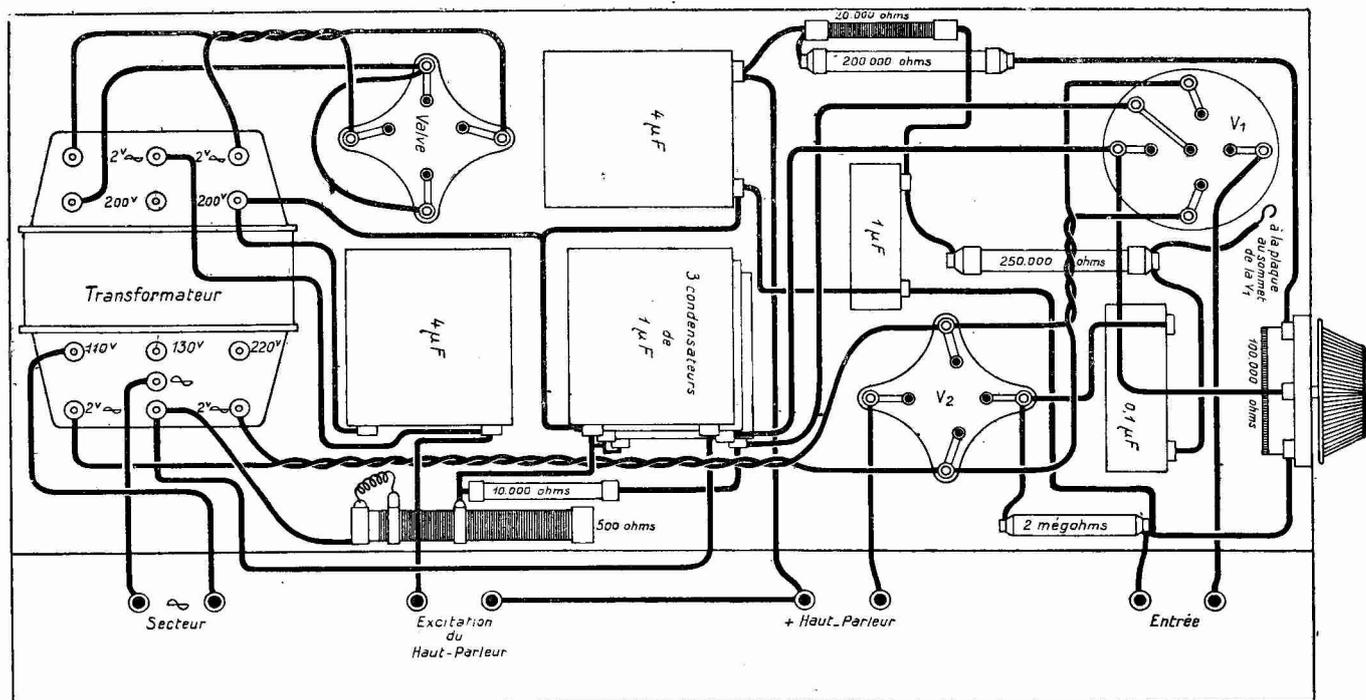


Fig. 4. — Plan de réalisation (exécuté à l'échelle) de l'amplificateur de pick-up.

givrée ou similaires, leur prix étant très inférieur à celui des résistances bobinées. Seule, la résistance de 500 ohms à collier doit être bobinée et capable de supporter un courant de 60 mA.

Le transformateur d'alimentation, le seul élément d'un prix relativement élevé, doit comporter deux enroulements secondaires de 4 volts avec prises médianes et un enroulement de 400 volts avec ou sans prise médiane.

et la nécessité d'une ébénisterie spéciale, l'amplificateur est monté sur une planche de bois fixée derrière l'écran du haut-parleur au-dessous de celui-ci (voir la photographie en tête de l'article). On peut, évidemment, adopter une solution différente, en plaçant, par exemple, l'amplificateur dans le meuble du phonographe.

Quel que soit l'emplacement de l'amplificateur, celui-ci sera monté sur une planche de bois mesurant

fixes) sont disposés sur la planche de bois dans l'ordre indiqué dans le plan de réalisation. Le potentiomètre est fixé sur une équerre.

Toutes les résistances seront supportées par des connexions rigides. Employer de préférence du fil guipé de 12/10 mm. Il sera assez difficile de commettre une erreur de connexion si l'on suit attentivement le plan de réalisation...

Si, comme ceci a été fait dans le

modèle original, l'amplificateur doit être placé derrière l'écran du haut-parleur, réunir les deux planches à l'aide de grosses équerres.

Comment se servir de l'amplificateur.

L'amplificateur est monté, mais nous ne pouvons pas nous en servir : il nous faut encore nous procurer les lampes.

La lampe d'attaque sera une lampe à grille-écran à chauffage indirect du type courant (E442 Philips, S4150 Fotos, RS4142 Visseaux, DW6 Métal, NS4 Orion, SV4100 Vatea) ou une lampe à grille-écran à pente élevée (E452T Philips, T4150 Fotos, RS4342 Visseaux, NCC4 Orion).

La lampe à pente élevée donnera une audition plus puissante. Elle exige une polarisation plus forte qui sera automatiquement obtenue sans changer la résistance de polarisation, car son courant de plaque est plus fort.

Le choix de la lampe de sortie est

plus critique. Personnellement, j'ai utilisé avec égal succès la DW802 Métal et la F10 Fotos (qui supporte

parfaitement la tension élevée de plaque) ainsi que la RO.4610 Visseaux.

Je n'ai pas eu l'occasion d'essayer sur cet amplificateur la E406 Philips mais, si j'en juge par ses caractéristiques, elle doit donner d'excellents résultats, et je puis, sans hésiter, conseiller son emploi.

Le réglage de l'amplificateur se réduit à celui du potentiomètre dont on déterminera aisément la meilleure position dans laquelle on le laissera.

Il y a avantage à faire les connexions du haut-parleur à l'amplificateur aussi courtes que possible.

La puissance sonore sera généralement trop grande pour un appartement de dimensions moyennes, et il conviendra de la réduire à l'aide du réglage prévu à cet effet sur le pick-up.

Tous ceux qui ont entendu l'ensemble dont on vient de lire la description ont été surpris par la fidélité de la reproduction, par l'ampleur et la pureté du son. Pour vous aussi, cet amplificateur sera sujet du plus vif émerveillement. SAM O'VAR.

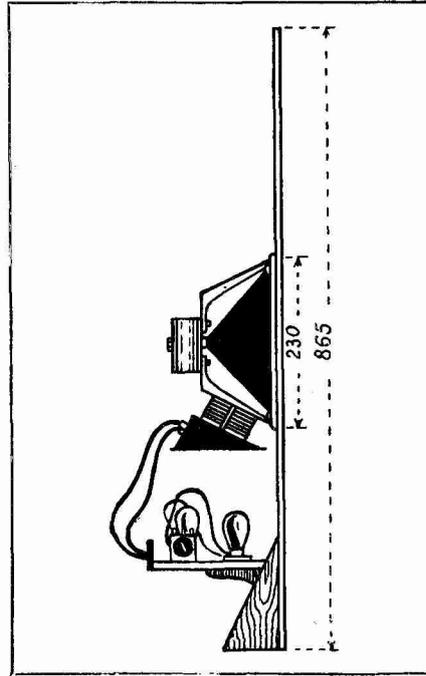


Fig. 5. — Vue en coupe montrant la disposition des organes de l'ensemble amplificateur et haut-parleur.

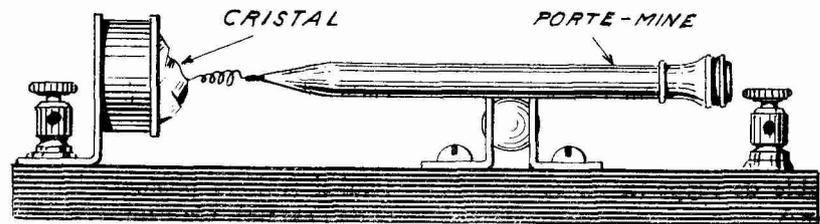
UN DÉTECTEUR A GALÈNE ORIGINAL

On a tellement écrit sur la construction des détecteurs à galène qu'on pourrait peut-être publier un ouvrage intitulé *Les mille et un détecteurs à galène*, mais il y a encore tellement de galénistes que la description d'un modèle simple est, malgré tout, toujours utile.

Voici encore un système qui ne constitue pas une invention récente, sans doute, mais qui paraît assez pratique. Il consiste à effectuer le ré-

glage du détecteur en plaçant l'extrémité du chercheur dans la monture d'un porte-mine dont on ne se

sert plus. On peut ainsi avoir facilement un réglage de la pression du chercheur et à peu de frais.



Détecteur à réglage précis et stable, monté avec un porte-mine.

DE LA DÉTECTRICE A RÉACTION aux MONTAGES à RÉSONANCE MODERNES

LES AVANTAGES ET LES INCONVÉNIENTS DE CES MONTAGES POPULAIRES EXPOSÉS A LA PORTÉE DE TOUS

Un illustre poète a débuté ainsi des stances célèbres :

« Sans doute il est trop tard pour
[parler encore d'elle. »

Que l'on pardonne cette réminiscence à l'entrée de considérations qui effleureront la détectrice à réaction. Le dernier salon de la T.S.F., quelques créations récentes — suscitées

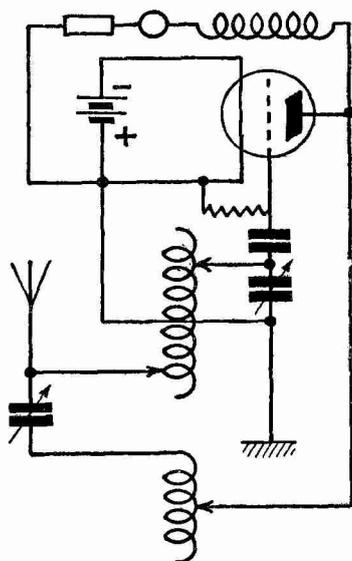


Fig. 1. — Détectrice à réaction
type Reinartz

souvent par le développement des ondes courtes, — ont prouvé que, en dépit d'une mode qui ne lui fut pas toujours favorable, la détectrice à réaction a conservé, aujourd'hui encore, un certain nombre de chaleureux adeptes. Son extrême simplicité en est une raison; les résultats qu'elle autorise sur une antenne médiocre en sont une autre.

C'est d'ailleurs des résultats — en apparence déroutants, et tout à la faveur de la détectrice à réaction, qui ont conduit à établir ici un parallèle entre cette disposition « archaïque » — (on vieillit vite en science aujourd'hui) — et un montage à résonance comportant une lampe haute fréquence suivie d'une détectrice.

Nous serons amenés à observer ainsi que ces deux montages ont, en dépit des apparences, une technique qui leur est propre et qui touche jusqu'à des détails que l'on croit retrouver identiques dans l'un et dans l'autre.

Nous allons nous placer d'abord au point de vue de l'amplification.

Dans la détectrice à réaction, l'amplification obtenue se trouvant fixée par la tension portée sur la grille, ne dépend que du circuit de réception. On ne peut pas dire ici qu'il soit absolument nécessaire d'avoir à ce sujet un circuit extrêmement soigné. En effet la réaction permettra de compenser les résistances inhérentes à ce circuit.

Le montage Reinartz offre, à ce point de vue, un bel exemple de l'efficacité de la réaction. Bien que le primaire ne comporte en général que quelques spires, le couplage entre le circuit d'antenne et le circuit secondaire agissant sur la grille doit y être considéré comme très serré. Or c'est là, bien souvent, une cause d'amortissement importante due à la difficulté où l'on se trouve d'abaisser sérieusement les pertes qui dépendent du collecteur d'ondes. Faut-il rappeler toutes les résistances que le collecteur d'ondes draine le long de son

parcours ! Dans la partie aérienne c'est la résistance de rayonnement ; le long de la descente d'antenne, ce sont les effets d'induction et de capacité produits par la proximité ou la traversée des murs, enfin plus bas c'est la prise de terre, toujours plus ou moins conductrice. Ne dit-on pas quelquefois que le montage Reinartz constitue ainsi un véritable système

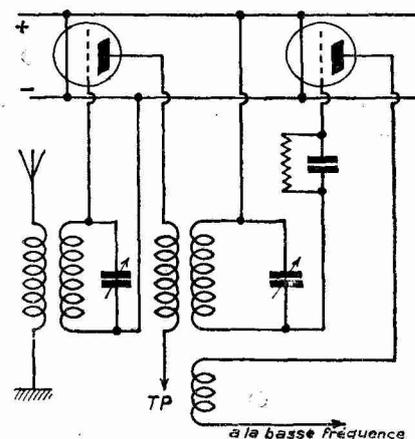


Fig. 2. — Montage à résonance
avec lampe triode

apériodique. Ce n'est pas absolument exact, mais la période propre qui le caractérise (plus exactement une des deux périodes qui le caractérisent) ne se trouve pleinement décelée que grâce à la compensation des pertes par la réaction.

Est-ce à dire qu'il soit recommandable, ou tout au moins sans importance de ne pas soigner le circuit de réception ? Non certes, car, outre la complication des réglages qui en résultent, la compensation des pertes par la réaction entraîne généralement

l'introduction d'un amortissement complémentaire par le circuit plaque de la détectrice, amortissement qui est une fonction de la longueur d'onde reçue en sorte que la courbe de résonance se trouve regrettamment déformée et présente une allure asymétrique. (En général on sera conduit à choisir ainsi une constante de temps un peu plus petite, c'est-à-dire à admettre un rendement un peu moins élevé).

Mais cette réserve faite, on peut dire que la réaction fait rendre à peu près son maximum au circuit de réception. Comme conséquence son efficacité sera d'autant plus accusée que le circuit d'antenne sera plus mauvais et c'est ainsi que dans les appareils franchement médiocres elle pourra multiplier par 10 et plus le rendement de l'amplification. Par exemple des émissions à peine reçues sans réaction seraient entendues distinctement lorsque l'on fait agir la réaction. C'est un résultat que tous les amateurs connaissent et qui est d'ailleurs souvent plus sensible avec les petites ondes où les pertes relativement à la valeur de la self sont en général plus élevées.

Lorsqu'il s'agit d'un montage à deux lampes, comprenant une haute fréquence suivie d'une détectrice à réaction, le problème se transforme complètement. D'une manière générale, si l'on excepte de rares cas particuliers, il n'y a pas de réaction sur la première lampe. Ainsi donc l'amortissement du circuit ne se trouve pas compensé au moins directement et sciemment car il existe tout de même un renforcement plus ou moins appréciable par le chemin de la capacité grille-plaque.

On s'explique que, dans ces conditions, il ne s'agit plus de constituer le circuit d'entrée sans quelques précautions élémentaires. Non seulement il conviendra de soigner le circuit de réception, mais encore on utilisera souvent sur la grille un circuit secondaire qui ne sera couplé que modestement avec le circuit de réception.

Grâce à ce faible couplage, le circuit secondaire qui peut par ailleurs être soigné en ses différentes parties, toutes très accessibles, pourra atteindre un rendement élevé.

Pendant il est évident que, le plus souvent, et surtout en petites ondes où le voisinage de la constante de temps est moins accessible sans réaction, la tension portée sur la grille

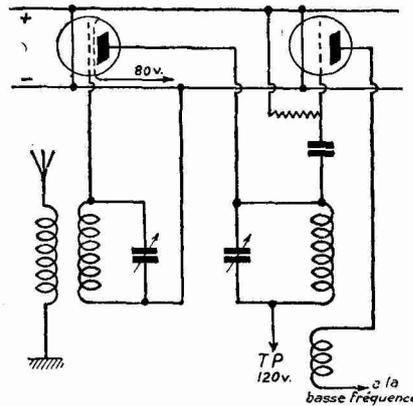


Fig. 3. — Montage à résonance avec lampe à grille-écran

de la première lampe ne sera pas aussi élevée que celle permise par la détectrice à réaction qui autorise le maximum. Mais il importe pour être complet et juste de considérer l'accroissement d'amplification fournie par la succession de deux lampes. Il serait d'ailleurs vraiment regrettable que deux lampes ne puissent fournir mieux qu'une seule en amplification c'est-à-dire en rendement.

Dans les temps où la triode était une reine incontestée, même en haute fréquence, la modeste amplification de 8 à 10 qu'elle fournissait laissait entrevoir à ce sujet un gain assez mince. Il suffisait que le circuit d'entrée fût médiocre pour que l'avantage apporté par deux lampes apparût douteux. Car il faudrait évoquer aussi les soucis qui se greffaient à son endroit : outre la complication d'accorder et simultanément les deux circuits, il y avait la capacité grille-plaque et le déséquilibre qui pouvait en dépendre entraînait pour maintenir une

amplification honorable, l'obligation d'utiliser sur la plaque de la première lampe un circuit à transformateur accordé présentant au courant de plaque une impédance assez faible. Là-dessus on faisait agir la réaction qui trouvait par deux endroits le moyen de provoquer une déformation de la courbe de résonance, source d'une mauvaise reproduction. Il y avait en effet à compenser deux amortissements variables avec la fréquence provenant d'une part de la résistance intérieure de la lampe haute fréquence, d'autre part de la résistance intérieure de la détectrice. Sans doute on avait la ressource du neutrodynage — mais ou bien celui-ci était imparfait pour toutes les fréquences — ou bien il conduisait à réduire de moitié la tension initiale portée sur la grille.

Heureusement la lampe à grille-écran, tel le *Médecin malgré lui*, mais avec des moyens justifiés, a changé tout cela. Elle n'a pas mis le cœur à droite et le foie à gauche... mais elle a établi une séparation nette entre les organes dont la solidarité capricieuse et désordonnée était une source déroutante de mauvais fonctionnement. En réduisant dans le rapport de 100 à 1 environ la capacité grille-plaque, elle a permis un fonctionnement régulier exempt d'accrochages déconcertants. Elle a permis (et même imposé) l'utilisation du circuit-bouchon qui ne provoque pas, lorsque l'on fait agir la réaction, de déformation de la courbe de résonance par le fait de la résistance intérieure de la lampe haute fréquence. Comme d'ailleurs cette résistance est très élevée, que l'amortissement qui en découle est par suite très petit, il ne convient plus de pousser avec énergie le jeu de la réaction ce qui permet de réduire encore la déformation de la même courbe à laquelle contribuait aussi la résistance intérieure de la détectrice.

Il n'était pas inutile de signaler ces avantages en passant mais il importe de revenir à l'amplification que la lampe-écran autorise. Or, quand le

circuit-bouchon est correctement établi cette amplification peut fort bien être de l'ordre de 30 à 50 et même plus. Ces chiffres ne sauraient avoir, d'ailleurs, qu'une valeur assez relative car outre qu'ils dépendent de la lampe comme aussi des circuits, ils varient encore avec la longueur d'onde, c'est-à-dire avec la capacité d'accord du condensateur.

S'il est assez facile, en somme, de définir l'amplification apportée par une lampe supplémentaire, il est beaucoup plus délicat de préciser ce que permet dans la circonstance l'usage de la réaction. Car même avec les lampes à grille-écran il y a une capacité plaque-grille qui, si réduite soit-elle, peut être suffisante pour provoquer, au moins avec les petites ondes des accrochages déconcertants.

Cependant en faisant abstraction de cette capacité, il est possible d'avoir une idée un peu générale de ce qui se passe.

Dans les montages à résonance — quel que soit le type de lampe employé — l'usage pour des questions de simplicité et de réglage, a consacré l'utilisation de la réaction sur le circuit précédant la détectrice. La compensation des résistances qu'elle apporte augmente l'impédance entre plaque et filament et par suite améliore l'amplification.

Les résistances à compenser outre celles inhérentes au circuit se trouvent être de deux provenances distinctes. D'une part il y a ici encore celles qui ont leur origine dans la détection (lorsque, ce qui est le cas le plus répandu, on détecte par caractéristique de grille) et on sait que l'amortissement qui en découle est assez faible. D'autre part il y a la résistance intérieure de la lampe. Bien que cette résistance soit connectée aux bornes du circuit-bouchon, l'amortissement qu'elle provoque ne sera pas très élevé grâce à la forte résistance intérieure que possède la lampe à grille-écran.

De là, il est facile de déduire que l'amplification obtenue par le jeu de

la réaction ne sera pas aussi élevée que dans une détectrice à réaction, tel que le montage Reinartz.

Ce que nous retiendrons surtout de cet exposé, c'est que l'amplification apportée par deux lampes peut être très nettement supérieure à celle fournie par une détectrice à réaction lorsque l'on recourt à l'emploi de lampes à grille-écran. Cependant cet avantage pourrait être compensé de l'autre côté à l'aide d'une amplification basse fréquence plus importante. Bien que celle-ci ne puisse être trop poussée sans quelques risques de dé-

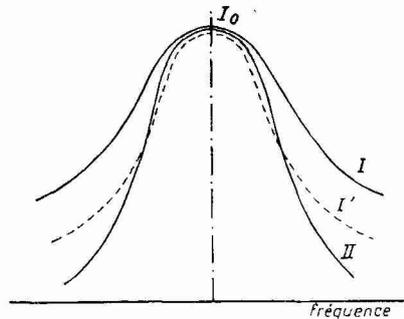


Fig. 4. — Exemple de courbes de résonance. I et I' courbes obtenues avec un seul circuit plus ou moins amorti
II courbe obtenue avec deux circuits identiques.

formation il faut convenir qu'il n'existe pas, en général, d'objection sérieuse à cette réalisation.

L'amplification basse fréquence offre cette particularité d'être simple, robuste, énergique et de ne pas entraîner de réglage. C'eût été assez pour lui conférer une supériorité indubitable.

Pour saisir tout l'intérêt que présente l'emploi d'une lampe haute fréquence devant la détectrice il faut faire intervenir la sélectivité. Cette fois nous allons voir que l'avantage est beaucoup plus net et indiscutable.

On connaît les rapports étroits qui, dans un circuit oscillant lient l'amortissement à la sélectivité pour une valeur donnée de la self. C'est parce que la réaction permet de compenser

cet amortissement qu'elle constitue, suivant une expression imagée « la pierre à aiguiser de la courbe de résonance ».

Dans la détectrice à réaction, on bénéficie bien de cet avantage, mais il ne faudrait pas s'imaginer que la sélection peut y être du même ordre que celle apportée par la succession de deux circuits suffisamment soignés.

Dans un système à circuit unique, tant que l'onde reçue est très voisine de celle de l'accord (tant que la réactance par exemple est inférieure à la résistance), l'amplitude atteinte par le courant n'est sensiblement déterminée que par la force électromotrice des signaux reçus et la résistance du circuit.

Ce résultat peut être étendu sans difficultés au cas où par l'intermédiaire d'une lampe l'onde reçue se trouve agir sur un second circuit. Les sommets des courbes de résonance dans l'un et l'autre exemple présenteront donc une même allure caractérisée par un léger arrondissement.

Mais plaçons-nous maintenant dans le cas où le désaccord entre l'onde reçue et le récepteur s'accroît graduellement. L'amplitude atteinte par le courant dans le circuit d'entrée dépend de plus en plus de la réactance totale du circuit. C'est ainsi que lorsque cette réactance est voisine du double de la résistance, l'amplitude atteinte n'est plus approximativement que la moitié de ce qu'elle était précédemment (exactement $1/2235$).

C'est ce qui se passe dans la détectrice à réaction. Mais si l'on a deux circuits successifs, comme dans le montage à résonance, l'affaiblissement dans le rapport de 2 à 1, produit par le désaccord du premier circuit, se trouvant renouvelé par le désaccord du second, il en résultera en définitive un affaiblissement quatre fois plus élevé de la tension portée sur la grille de la détectrice.

(De même un affaiblissement de 4 d'une part, donnerait un affaiblissement de 16 d'autre part).

Ainsi apparaît de remarquable manière, l'avantage offert par une succession de circuits accordés. Là, où la détectrice à réaction ne permettait pas l'élimination suffisante d'un poste brouilleur, il arrivera souvent que le montage à résonance affirmera une sélectivité parfaite. Pour fixer les idées par un exemple, on pourra très souvent recevoir Daventry sans être troublé par Radio-Paris avec le montage à deux lampes, alors que ce résultat serait impossible à atteindre à l'aide d'une détectrice à réaction.

Mais, objectera-t-on, dans le montage à résonance, même en admettant que les circuits soient très soignés, seul le second, sur lequel agit la réaction, permet d'atteindre la limite imposée par la constante de temps. C'est vrai, mais il se passe ceci que, toutes choses égales, la constante de temps pour se maintenir dans les mêmes limites fournies par la modulation de l'émission reçue, doit être un peu plus faible dans les systèmes à deux circuits que dans ceux qui n'en comportent qu'un. Cela se conçoit en ce sens que la courbe de résonance résultant des deux circuits se trouverait un peu trop finement aiguisée. Cette indication n'atténue que très légèrement les résultats énoncés ci-dessus, aussi bien en ce qui concerne la sélectivité que le rendement en amplification de chaque circuit qui se trouvera un peu diminué.

Parce que seul le second circuit se trouvera pourvu de réaction, une compensation pourra s'établir en gé-

néral qui consistera à serrer la sélectivité optimum par une constante de temps plus élevée dans le circuit pourvu de réaction que celle obtenue dans le circuit d'entrée.

On s'explique par ce qui précède, toute la différence qui existe entre la sensibilité et la sélectivité. Une détectrice à réaction suivie d'une amplification basse fréquence suffisante pourra constituer un poste sensible, mais sa sélectivité ne sera pas du même ordre que celle d'un poste à résonance.

Il nous reste à tirer la conclusion. Elle touchera deux points.

D'une part il demeure de ce que nous avons dit que le fonctionnement et même la constitution des circuits dépendront du montage auquel ils se rattachent. Cela concerne l'installation de l'antenne en ce sens que les soins apportés à son établissement réagiront avec plus ou moins d'importance sur le rendement comme sur la sélectivité.

D'autre part, s'il est admissible de se contenter d'une détectrice à réaction lorsque l'on se trouve assez éloigné de tout poste émetteur et que l'on ne vise pas la réception de stations étrangères, il est absolument nécessaire de recourir à l'emploi d'une sélectivité plus nette lorsque l'on se trouve dans des conditions moins heureuses ou que l'on porte un peu plus loin son ambition. Il n'est pas besoin d'insister sur l'encombrement actuel de l'éther pour apprécier toute l'importance de cette question.

Ainsi donc la sélectivité apparaît comme la raison primordiale de l'uti-

lisation d'un étage haute fréquence supplémentaire. Il se trouve, par une heureuse coïncidence que les lampes à écran en facilitant cette sélectivité autorisent en même temps un accroissement intéressant de l'amplification.

Sortant du cadre étroit où nous tenait le parallèle entre les deux montages et faisant abstraction du nombre de lampes nous conclurons plus généralement en disant que la sélectivité impose l'utilisation de systèmes à circuits successifs et indépendants.

Il n'est pas douteux qu'il y ait, dans tout cela un rappel de faits déjà énoncés. Mais il n'est pas inutile, par moments de jeter un coup d'œil en arrière comme font les écoliers qui repassent les leçons apprises et souvent oubliées. Cela permet de faire le point sur le chemin des perfectionnements et souvent de remettre en chantier, avec de nouveaux moyens une idée laissée à l'abandon.

Les études sur certaines questions particulières font parfois perdre de vue le résultat d'ensemble ou l'avantage principal qui est à l'origine de la réalisation.

Des systèmes oubliés ou classés comme périmés reviennent souvent à l'ordre du jour. Nous avons connu la détectrice à réaction; ensuite les montages à résonance, les supers... Depuis l'apparition des lampes à grille-écran, les changeurs de fréquence se trouvent sinon en recul, du moins beaucoup plus discutés.

De quoi demain sera-t-il fait ?

HENRI GÉRARD.

NOTES COMPLÉMENTAIRES SUR LA DÉTECTION DE PUISSANCE PAR LA GRILLE

Devant les progrès réalisés depuis quelques années dans les domaines de l'amplification à haute et à basse fréquence, il semblait pendant longtemps que les méthodes de détection habituellement employées ne répondaient plus aux exigences de la

Dès l'apparition de la méthode dite « détection de puissance par la grille » (il faut bien préciser « par la grille », car il est également possible de faire une détection de puissance par la plaque), des essais comparatifs ont démontré que la sensi-

avec soin et que l'on dispose d'une tension anodique suffisante pour faire travailler la lampe dans les meilleures conditions.

Nous ne donnerons pas ici un exposé de la théorie du fonctionnement de la détectrice de puissance par la grille, théorie assez longue et qui a déjà été traitée dans cette revue (1), mais nous croyons utile de revenir sur les points essentiels de son fonctionnement en donnant quelques précisions sur le type de lampe à employer, les valeurs des divers organes, et la mise au point de l'ensemble. Disons tout de suite que cette méthode de détection convient surtout aux postes employant les lampes à chauffage indirect, c'est-à-dire à alimentation totale par le secteur; d'abord parce que les caractéristiques de ces lampes conviennent particulièrement à ce mode de détection, et ensuite parce que cela exige une tension de plaque élevée et une consommation de courant relativement grande. D'autre part l'avantage de la détection de puissance ne se fera apprécier dans toute sa valeur que si elle est suivie d'une lampe de sortie de grande puissance.

On sait que le montage ne diffère de celui d'une détectrice classique par la grille que par les valeurs des diverses constantes du circuit qui sont adaptées aux nouvelles conditions de fonctionnement.

(1) Voir le n° 78 de *La T. S. F.* pour Tous.

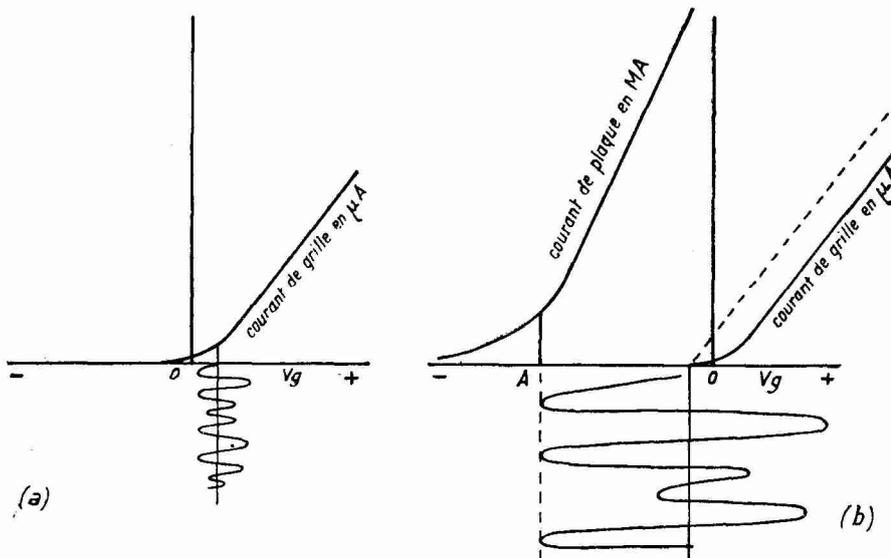


Figure montrant la différence de principe entre les deux méthodes de détection par la grille. — En (a) détection normale par condensateur shunté. En (b) détection de puissance : Il n'est plus tenu compte de la courbure de la caractéristique de grille, et le point de fonctionnement doit se trouver au pied de la courbe. En pointillé, courbe de grille idéale pour la détection de puissance. L'amplitude admissible sur la grille est limitée en A par la courbure de la caractéristique de plaque.

technique moderne. La détection normale par la grille jouissait d'une grande sensibilité mais ne pouvait supporter que des puissances relativement faibles sans déformation. La détection par la plaque, au contraire, permet de détecter des courants de grande amplitude, mais manque de sensibilité, surtout aux faibles courants.

bilité qu'elle permet d'obtenir est au moins égale à celle d'une détectrice ordinaire à condensateur shunté et que la fidélité, même pour les grandes puissances sonores, est supérieure à celle d'une détectrice fonctionnant par la courbure inférieure de la caractéristique de plaque, à condition, toutefois, que les valeurs des organes de détection soient déterminées

Nous avons utilisé avec succès soit une lampe MH 4, soit une MHL 4 ou E 424 (ou types analogues). La première fournit une amplification un peu plus grande que la seconde mais n'admet pas des courants d'attaque d'aussi grande amplitude que la MHL 4. Elle permet néanmoins d'alimenter une PX 4 et la plupart des pentodes.

Il faut bien se rendre compte qu'une détectrice de puissance détecte non pas par la courbure de la caractéristique de grille, mais par la présence même du courant de grille. (Dans la lampe idéale pour cet usage, si elle existait, cette courbe se présenterait donc sous forme d'une droite.) Cela explique un fait qui n'est pas toujours bien compris. C'est qu'un étage de détection ne peut fonctionner en détection de puissance que si l'énergie haute fréquence appliquée à la grille de la lampe atteint une certaine valeur minime. Si le courant d'attaque se trouve réduit à une valeur trop faible, la détection aura lieu uniquement sur la partie curviligne de la courbe, et l'on se trouvera en présence d'une détection normale par la grille et non d'une détection de puissance proprement dite. Le meilleur rendement au point de vue de la pureté sera obtenu quand la lampe est juste pleinement chargée. A ce moment la partie curviligne de la caractéristique ne représente plus qu'une proportion très petite de la partie rectiligne utilisée, et la détection est, par conséquent, pratiquement linéaire.

La puissance maximum admissible sur la grille d'une détectrice de puissance n'est pas limitée par la caractéristique de grille, mais uniquement par celle de plaque. En effet il ne faut pas oublier que la lampe détectrice fonctionne également en amplificatrice basse fréquence, et la puissance que l'on peut en obtenir dépend de la longueur de la partie rectiligne utilisable de la caractéristique de plaque et n'est limitée que par cette dernière, tout comme une

lampe travaillant uniquement en amplificatrice. Ce n'est pas le cas de la détectrice ordinaire par la grille qui, par son principe même, n'admet que des variations de tension de grille de faible amplitude.

On voit donc que la tension de plaque doit nécessairement être assez élevée pour que le point de fonctionnement ne se trouve jamais sur la courbure inférieure de la caractéristique de plaque. On peut donner comme minimum 100 volts, mais on aura un meilleur résultat avec 120 ou même 150 volts. Rappelons que l'intensité du courant de plaque de la lampe détectrice, sous cette tension, est trop forte pour passer dans le primaire de la plupart des transformateurs basse fréquence sans saturer le fer ou, tout au moins, réduire l'inductance à un degré qui occasionnerait une perte considérable des notes graves. On emploiera donc une alimentation plaque en dérivation par l'intermédiaire d'une résistance dont la valeur dépendra de la tension de plaque maximum disponible et sera déterminée de façon que la chute de tension dans la résistance ne réduise pas la tension appliquée à la plaque de la lampe à une valeur inférieure au minimum indiqué ci-dessus. Cette résistance ne doit cependant pas avoir une valeur inférieure à 20.000 ohms environ, car elle se trouve, effectivement, en parallèle sur le primaire du transformateur de liaison. Dans le cas où la tension de plaque disponible est insuffisante pour permettre d'alimenter la détectrice à travers une résistance, il faudra remplacer cette dernière par une bobine d'arrêt de basse fréquence qui devra pouvoir supporter le courant de plaque de la lampe tout en maintenant une inductance élevée (75 henrys, au minimum).

Rappelons encore les meilleures valeurs à donner à la résistance et au condensateur de détection. La résistance sera comprise entre 0,15 et 0,25 mégohm, et le condensateur sera de 1/10.000 μ F (0,1.000). Une

résistance trop élevée nuira à la qualité de l'audition, tandis que si elle est trop faible la sensibilité et la sélectivité seront diminuées.

Il est absolument indispensable au bon fonctionnement de la détectrice de prévoir une capacité directement entre la plaque et la cathode de la lampe. La valeur de ce condensateur doit être aussi grande que possible, sans toutefois empêcher le fonctionnement de la réaction et sans causer une perte trop prononcée des notes aiguës, c'est-à-dire qu'elle sera comprise, en pratique, entre 0,2/1.000 et 1/1.000 μ F.

Il est très utile, pour la mise au point, d'intercaler un milliampèremètre dans le circuit de plaque de la détectrice. On règle alors la tension anodique de façon que le courant indiqué par le milliampèremètre corresponde au courant normal de la lampe sous la tension de plaque prescrite et zéro volt à la grille, et cela, le poste n'étant pas accordé sur une émission. On l'accorde ensuite sur une émission locale, et l'on constate que le courant de plaque diminue à mesure que l'on augmente l'énergie haute fréquence appliquée à la grille. Cependant l'aiguille du milliampèremètre ne doit pas vaciller avec la modulation, mais rester stable. Une légère vacillation dans le sens inférieur est admissible et provient de la détection même, mais toute déviation vers le haut est un indice certain que la lampe est surchargée et qu'il y a, par conséquent, une certaine déformation.

Nous devons considérer à présent non seulement la lampe détectrice mais aussi la lampe de sortie, car le meilleur rendement sera obtenu quand les deux lampes se trouvent être pleinement chargées pour la même puissance sonore. Il se pourra, dans le cas d'une lampe finale triode à faible coefficient d'amplification, que la détectrice soit surchargée avant la lampe de sortie. Dans ce cas il faudra soit augmenter la tension de plaque de la détectrice, soit

utiliser un transformateur de liaison de rapport plus élevé. Eventuellement on remplacera la lampe détectrice par une autre de plus faible impédance. Si, au contraire, c'est la lampe basse fréquence qui se trouve être surchargée la première, on peut

être assuré du bon fonctionnement de la détectrice et il sera même admissible de diminuer légèrement la tension de plaque de cette lampe.

Nous espérons que ces lignes auront fait ressortir la différence essentielle qui existe entre l'ancienne dé-

tection par la grille et la détection de puissance, et qu'elles serviront aux amateurs en leur permettant, par une mise au point judicieuse, d'en obtenir le maximum de rendement.

O. MAUGHAM.

TROIS SCHÉMAS INTÉRESSANTS COMMUNIQUÉS PAR NOS LECTEURS

A la suite de l'enquête que nous avons entreprise pour connaître les desiderata actuels de l'amateur-constructeur français, nous avons publié dans le numéro de mars de La T. S. F. pour Tous quelques schémas intéressants qui nous ont été transmis par nos correspondants. Les schémas que nous avons publiés récemment étaient assez classiques. Nous terminons cette petite série d'articles par la publication de quelques schémas un peu plus complexes et particulièrement intéressants.

Des postes à changement de fréquence de construction remarquable.

Les appareils que nous avons décrits dans notre précédent article et dont les schémas nous avaient été ai-

mablement communiqués par nos correspondants, à l'intention de leurs collègues sans-filistes, étaient, en réalité, assez classiques, et, en particulier, les systèmes changeurs de fréquence étaient réalisés par lampes bigrilles de la manière ordinaire, et n'étaient

pas précédés d'étages haute fréquence.

L'emploi d'un étage haute fréquence en avant de la lampe changeuse de fréquence est évidemment fort intéressant, comme il a été expliqué plusieurs fois, parce qu'il aug-

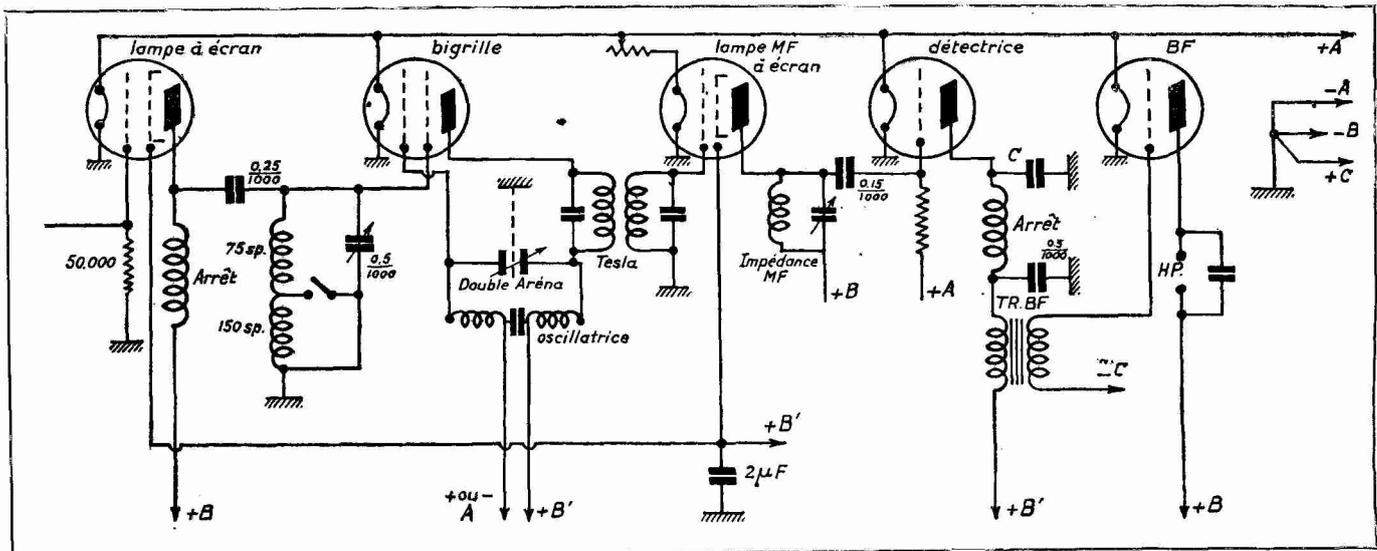


Fig. 1. — Le poste à changement de fréquences de M. Abaifoir alimenté par courant redressé et filtré et comportant un étage haute fréquence à lampe à écran.

mente la sensibilité et la sélectivité, et diminue aussi les inconvénients dus au principe de changement de fréquence. Malheureusement, l'emploi de cet étage rend la construction plus complexe, et le réglage un peu plus difficile à obtenir.

M. Abafoir utilise un montage assez remarquable comportant, comme le montre le schéma de la figure 1,

cing lampes, dont une moyenne fréquence à grille-écran, une détectrice de puissance et une triode de puissance.

La partie la plus caractéristique consiste dans le montage du système changeur de fréquence comportant une modulatrice à grille-écran et une oscillatrice triode.

Les éléments de l'amplificateur

pour avantage de réduire la génération d'harmoniques dans le circuit de plaque, avantage évidemment appréciable puisqu'il réduit également les inconvénients du changement de fréquence.

La lampe de sortie qui a une pente très élevée de 7,5 milliampères par volt fournit une puissance modulée de 1,5 watt.

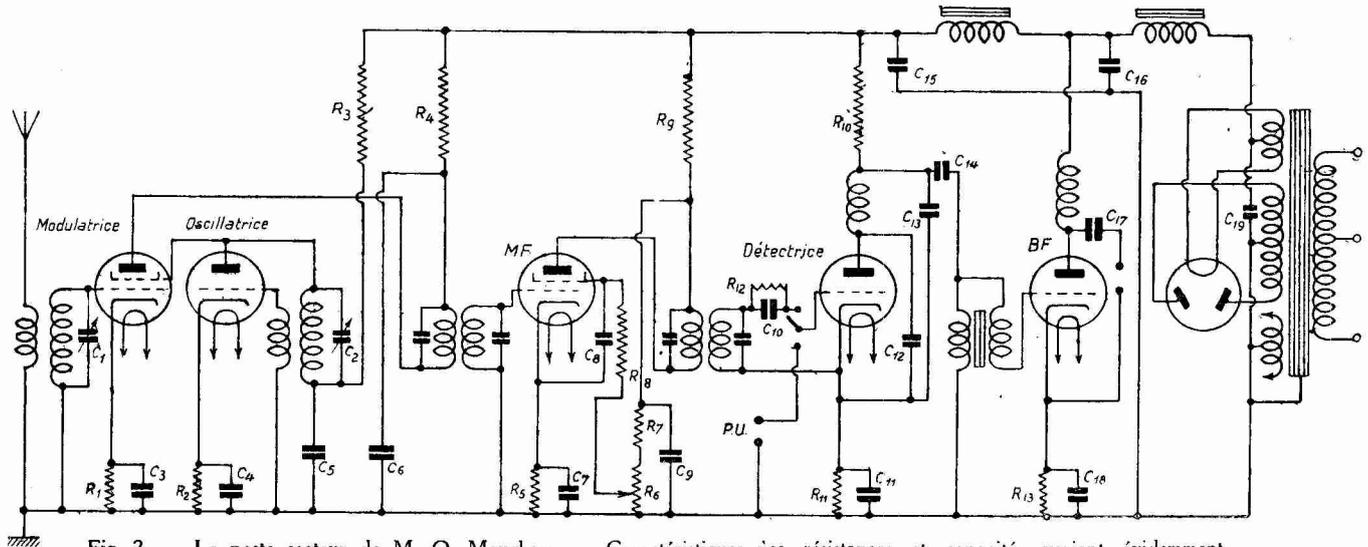


Fig. 2. — Le poste secteur de M. O. Maugham. — Caractéristiques des résistances et capacités variant évidemment suivant les types de lampes adoptées.

R1, R5, R8 : 1.000 ohms.
R2 : 500 ohms.
R3, R10 : 20.000 ohms.
R4 : 10.000 ohms.
R6, R7 : 50.000 ohms.
R9 : 7.000 ohms.
R11 : 600 ohms.
R12 : 250.000 ohms.

R13 : 312 ohms.
C1, C2 : 0,5/1.000 mF.
C3, C4, C7, C8, C14 : 1 mF.
C5, C6, C9, C11 : 2 mF.
C10 : 0,1/1.000 mF.
C12, C13 : 2/1.000 mF.
C15, C16, C17, C18, C19 : 4 mF.

une lampe à écran amplificatrice haute fréquence, à liaison par un circuit-bouchon, une lampe bigrille changeuse de fréquence, une lampe moyenne fréquence à écran, une détectrice et une triode de puissance.

Cette triode est d'ailleurs à pente élevée à forte tension plaque du type F 10 Fotos, bien connu.

L'alimentation du système est réalisée à l'aide de courant redressé et filtré, et on utilise des Lampes ordinaires.

M. O. Maugham, à Genève, préfère l'emploi des lampes à chauffage indirect, et son appareil comporte

moyenne fréquence sont montés dans des boîtes de blindage. Le premier blindage comprend les lampes modulatrices et oscillatrices, le deuxième blindage contient le premier transformateur moyenne fréquence et la lampe moyenne fréquence, et, en fin, le troisième blindage contient le second transformateur moyenne fréquence et la lampe détectrice. Les transformateurs moyenne fréquence à deux circuits accordés sont des filtres de bande.

On remarquera que la lampe oscillatrice a son circuit de plaque accordé et non pas, comme à l'habitude, le circuit de grille. Cela aurait

Un poste à amplification haute fréquence directe.

Très peu d'amateurs nous ont adressé des schémas de postes à amplification haute fréquence directe comportant plusieurs étages en cascade, et le fait est facile à comprendre, puisque la réalisation d'un tel poste est, comme on le sait, extrêmement délicate pour un amateur constructeur, et beaucoup plus difficile que celle d'un poste à changement de fréquence.

M. Toanen, de Plesidy, nous a pourtant adressé le schéma d'un poste secteur comportant un étage d'ampli-

fication haute fréquence par lampes à écran et une détectrice également à écran avec liaison basse fréquence à résistance-capacité.

Seul, le premier étage est, d'ailleurs, à résonance. C'est là une ma-

fonctionnement peut pourtant être satisfaisant, et nous laissons évidemment la responsabilité du schéma à son auteur.

Comme on le voit par ces quelques exemples, non seulement la

teurs perfectionnés et relativement complexes. *La T. S. F. pour Tous* est heureuse de grouper parmi ses lecteurs à la fois les débutants, qui réservent leurs préférences aux dispositifs simples et sûrs, et les amateurs

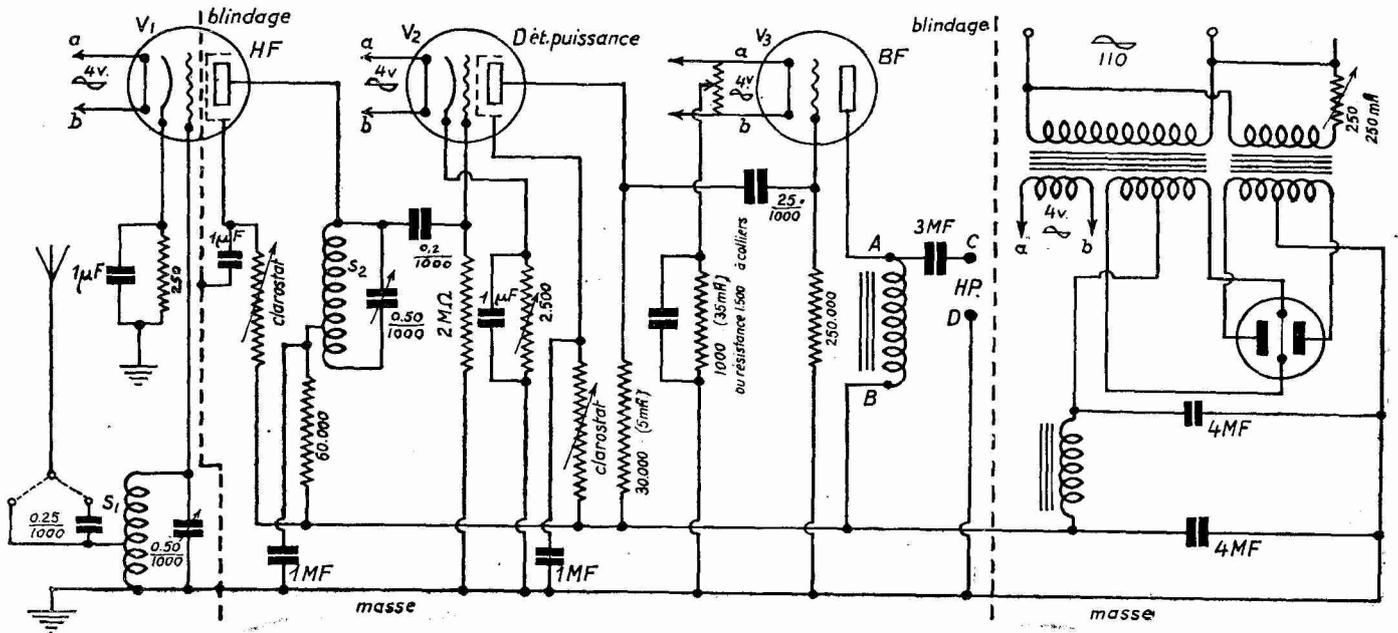


Fig. 3. — Le poste-secteur à un étage haute fréquence et détectrice à lampe à écran de M. Toanen. — Si l'on emploie un haut-parleur électrodynamique, celui-ci doit être branché en AB, la bobine d'arrêt B.F. étant supprimée. Un haut-parleur électromagnétique doit être branché en CD. Les bobines S₁ et S₂ sont des bobines à prise non médiane « Champion ». Les lampes utilisées sont E 442, E 442 S et E 410. La dernière lampe fonctionne sous une tension de 400 volts.

nière d'éviter la difficulté qui a été du moins plus ou moins appliquée par d'assez nombreux constructeurs! L'accord est réalisé simplement en Oudin de sorte que, sans doute, la sélectivité n'est pas très accentuée. Le

masse des amateurs-constructeurs ne diminue guère en France, mais encore, il y en a beaucoup parmi eux qui ne se contentent pas de réalisations simples et qui parviennent à établir et à mettre au point des récep-

avertis dont bien souvent les travaux persévérants amèneront des progrès notables dans la technique de la construction.

P. H.



LES TOURS DE MAIN DU BRICOLEUR

Nous publions sous cette rubrique tous les tours de main ou procédés pratiques divers qui peuvent être utilisés par l'amateur constructeur pour la mise au point, le perfectionnement, ou la réparation de ses appareils. Nous sommes heureux de recevoir à ce sujet toutes les communications sur les procédés utilisés ou imaginés par nos lecteurs.

La téléphonie par la terre.

Nos lecteurs ont sans doute entendu ou lu des indications relatives aux transmissions radiotélégraphiques effectuées pendant la guerre, non pas en utilisant des fils ou des ondes hert-

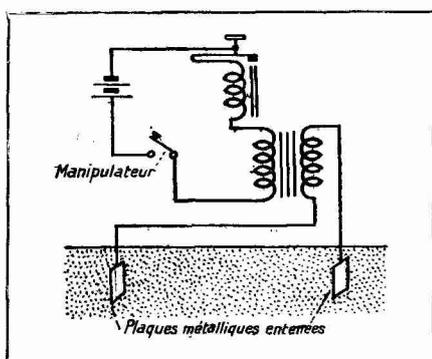


Fig. 1. — Le plus simple des postes émetteurs de télégraphie par le sol

ziennes, mais par la terre. La T. S. F. a rendu les plus grands services et les appareils employés étaient alors très simples.

Lorsqu'on habite la campagne, on peut maintenant réaliser très facilement d'intéressantes expériences de transmission par la terre en employant des appareils très peu complexes.

On peut, tout d'abord, utiliser simplement comme poste émetteur un petit buzzer, comme le montre la figure 1, et on peut relier le secondaire du transformateur à des conduites passant dans la terre, ou à deux plaques métalliques qui sont enfoncées dans la terre, et qui sont distantes de plusieurs dizaines de mètres. Dans les conditions normales, on peut ainsi transmettre à plusieurs kilomètres.

On voit sur la figure 2 un transmetteur et un récepteur téléphoniques

dont les principes sont faciles à comprendre, et qui servent également à la transmission par la terre.

Quand le commutateur est placé dans la position *émission*, le microphone M est relié au primaire du transformateur d'entrée et le courant de plaque est envoyé dans la base de transmission composée des deux plaques enfouies dans la terre.

Quand l'inverseur est dans la position *réception*, le primaire du premier transformateur est connecté dans le circuit entre les deux plaques enterrées et les écouteurs téléphoni-

Le montage de l'appareil est évidemment très facile à exécuter. On remarquera que ce n'est pas, comme dans le cas ordinaire, le pôle positif de la batterie de chauffage qui est mis à la terre, mais bien le pôle positif de la batterie de tension, de telle sorte qu'il faudra éviter de relier à la terre un des points du circuit de chauffage. On peut utiliser des lampes basse fréquence quelconques, et, par exemple, une trigrille de puissance comme lampe de sortie.

Grâce à ce système très simple, et si l'on a réalisé deux postes récep-

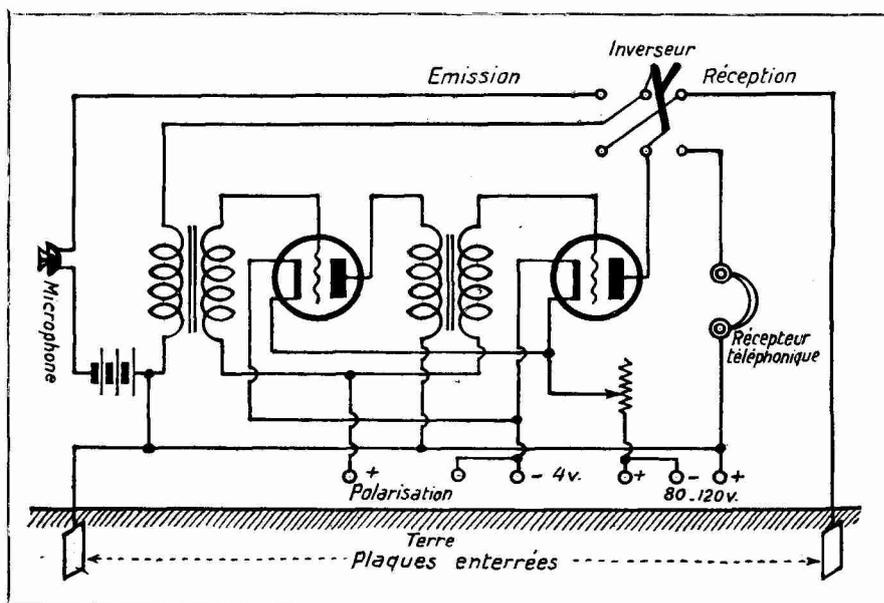


Fig. 2. — Un poste émetteur récepteur de téléphonie par le sol.

ques sont intercalés dans le circuit de sortie de la lampe.

La distance qui doit séparer les deux plaques doit varier suivant la nature du sol, et aussi suivant les caractéristiques de la lampe de sortie.

teurs de ce type, on pourra communiquer sans aucune ligne téléphonique à une distance assez grande, et ces expériences amusantes et utiles seront particulièrement agréables pendant les vacances.

Pour obtenir une forte tension de plaque avec le secteur continu de 110 volts.

Les amateurs qui ont à leur disposition le courant continu d'un secteur 110 volts se plaignent souvent des difficultés qu'ils éprouvent pour alimenter un poste fonctionnant avec une lampe de sortie à forte tension plaque, car l'utilisation d'un système à alternateur entraîné par un moteur électrique est coûteuse et complexe.

Un constructeur avait émis l'idée ingénieuse d'employer un oscillateur composé à l'aide d'une lampe triode, et qui aurait produit du courant al-

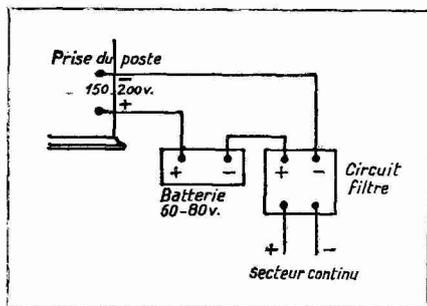


Fig. 3. — Comment obtenir une forte tension plaque avec le secteur continu 110 volts.

ternatif à une fréquence musicale très basse de l'ordre de 50 périodes, courant qu'on aurait pu ensuite redresser et filtrer comme s'il s'agissait de courant alternatif ordinaire du secteur. Nous ne savons encore si ce système a donné des résultats pratiques, mais en tout cas il est assez complexe.

Un moyen sans doute moins élégant, mais très simple, d'obtenir un résultat suffisant consiste à utiliser d'une part une batterie d'accumulateurs de 80 volts qu'il est facile de recharger à l'aide du courant du secteur en mettant simplement une résistance en série et, d'autre part, un filtre éliminant les irrégularités du courant continu, et qui peut produire le courant de tension plaque normal. En mettant en série la batterie d'accumulateurs et cette boîte de tension plaque, on peut alors facilement ob-

tenir un courant d'alimentation d'une tension d'au moins 160 à 180 volts.

Pour apprendre la lecture au son.

Pour apprendre la lecture au son des signaux Morse, le moyen classique consiste à utiliser un petit buzzer actionné à l'aide d'une pile ou d'un accumulateur de 4 volts, et dont le courant est interrompu par un petit

Ce système est composé très simplement d'une lampe montée en oscillatrice à fréquence musicale, c'est-à-dire connectée à un transformateur basse fréquence, le primaire étant intercalé dans le circuit de grille et le secondaire dans le circuit de plaque. La figure 3 montre d'ailleurs très simplement comment on établit l'appareil, et il va sans dire qu'on pourrait fort bien l'alimenter à l'aide du cou-

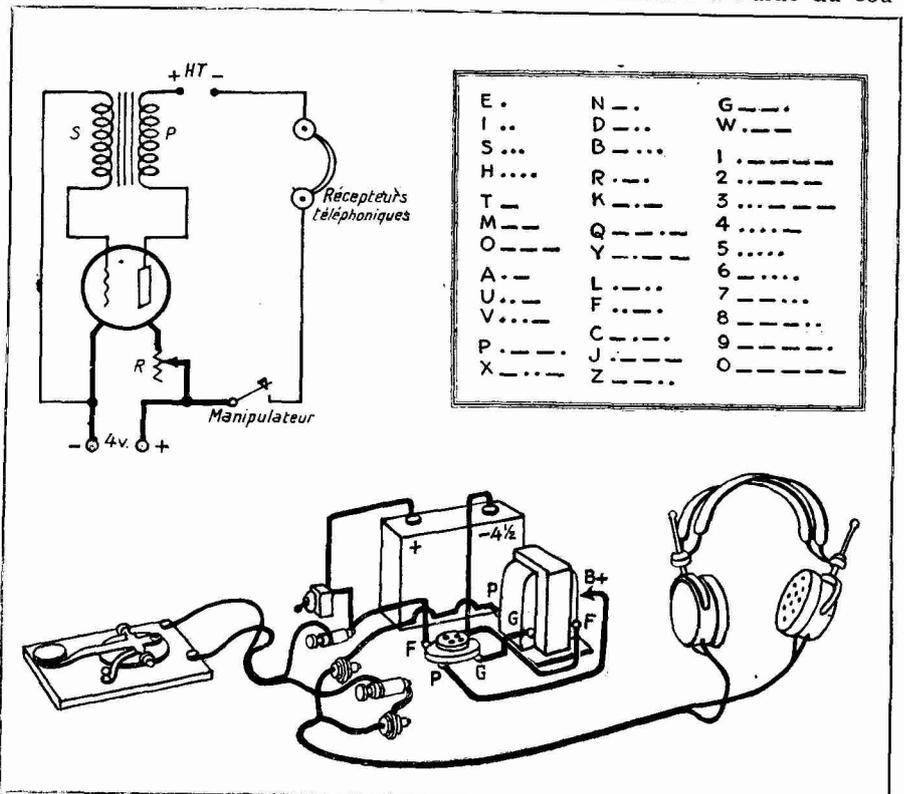


Fig. 4. — Schéma d'une hétérodyne musicale servant comme émetteur d'essai, montage d'un émetteur d'envoi correspondant à ce schéma et rappel du code Morse.

manipulateur manœuvré soit par l'élève lui-même, soit par un professeur bénévole ou professionnel.

Au lieu d'utiliser ce buzzer, sans doute très bon marché, mais dont le fonctionnement est quelquefois irrégulier, on peut employer un système beaucoup plus perfectionné et pourtant très facile à monter, et qui permettra d'actionner à la fois plusieurs casques téléphoniques portés par différents élèves, car sa puissance est beaucoup plus grande que celle fournie par un buzzer.

rant alternatif, d'autant plus qu'il ne s'agit pas de produire une audition radiophonique très pure mais des signaux modulés rappelant ceux des émissions radiotélégraphiques ordinaires.

Un amplificateur de puissance pour la modernisation des postes.

Les amateurs sans-filistes utilisent souvent des postes récepteurs de modèle ancien qui donnent pourtant en-

core d'excellents résultats, comme sensibilité et comme sélectivité. Ce qui souvent peut leur paraître alors insuffisant, c'est l'amplification basse fréquence et le modèle de haut-parleur utilisé.

En particulier, avec la plupart des

ter un amplificateur de puissance séparé avec un système d'alimentation plaque qui servira à la fois à alimenter cet étage de puissance, et le poste d'ancien modèle, en permettant ainsi la suppression des batteries d'alimentation si elles existent encore.

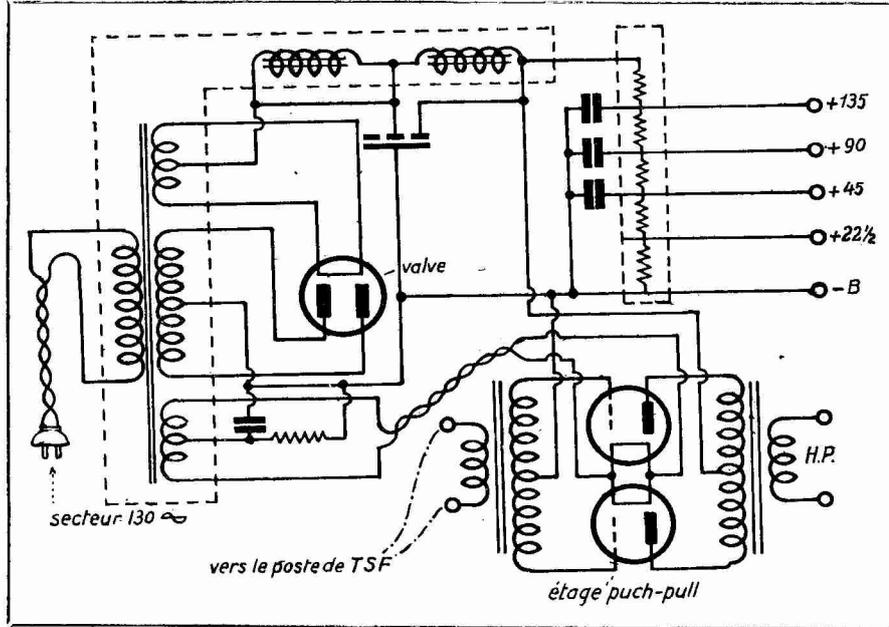


Fig. 5. — Un bloc d'amplification phonographique se montant à la suite d'un récepteur de T. S. F.

appareils d'anciens modèles, on ne peut utiliser dans de bonnes conditions des haut-parleurs électrodynamiques parce que l'étage basse fréquence de sortie n'a pas une puissance suffisante.

Il n'est pas nécessaire, dans ce cas, pour utiliser dans les meilleures conditions un haut-parleur électrodynamique et améliorer l'intensité et la qualité des auditions de transformer complètement le montage, et l'on peut fort bien se contenter de mon-

On utilisera ainsi d'une part les étages haute fréquence, la détectrice, et la première basse fréquence du poste, ou encore le système changeur de fréquence, et les étages moyenne fréquence et l'étage de sortie de l'amplificateur séparé.

La figure 5 montre un exemple de montage de ce genre dont d'autres types ont d'ailleurs été décrits dans la Revue.

Cet appareil comporte, comme on le voit une valve de redressement bi-

plaque, avec différentes résistances permettant d'obtenir différentes tensions plaque nécessaires à l'alimentation du poste, et un étage d'amplification push-pull avec deux lampes et deux transformateurs à prise médiane. Le primaire du premier transformateur est relié à la sortie de la première lampe basse fréquence du poste et le secondaire du deuxième transformateur agit sur le haut-parleur.

Un tournevis de sûreté.

On a souvent à resserrer des vis ou à exécuter de petites réparations dans un appareil en fonctionnement. Si on emploie alors un tournevis dont la tige est assez longue, de manière à atteindre des têtes de vis assez éloignées, on risque de provoquer des court-circuits entre les connexions, de brûler des filaments des lampes dans les postes à batteries, de provoquer des accidents graves dans des postes-secteur parcourus par les courants de haute tension.

Une bonne précaution consiste donc à rendre isolante la tige du tournevis en la recouvrant d'un ruban

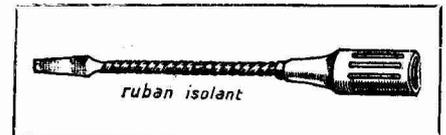


Fig. 6. — Tournevis de sûreté à tige isolée.

isolant genre chatterton ou en taffetas gommé ou huilé qu'on choisira aussi mince que possible afin de ne pas augmenter son diamètre dans de trop grandes proportions.

LA SUPPRESSION DES COMMUTATEURS P.O.-G.O. PAR LE CONDENSATEUR « EXTENSER »

Formes modernes de lames mobiles de condensateurs variables.

Avec des lames mobiles demi-circulaires, comme celles de notre vieux condensateur, il n'en faudrait pas davantage pour réaliser un condensateur « Extenser ». Mais les lames mobiles des condensateurs d'aujourd'hui ont abandonné cette forme

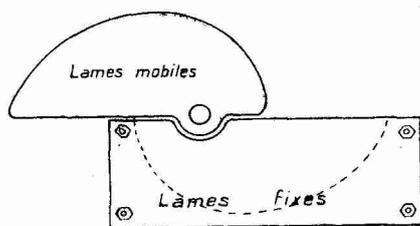


Fig. 12. — Forme excentrée, plus ou moins « escargotique », des lames mobiles des condensateurs variables actuellement employés dans les récepteurs de T. S. F. et souvent désignée par des noms anglais, tels que *square law*, *straight line*, etc...

ancienne, pour en prendre une (fig. 12) plus ou moins... « escargotique » (pardonnez-moi l'expression!) que connaissent bien tous les amateurs et que les vendeurs affublent grotesquement de noms anglais qu'ils ne comprennent pas, comme *square law* et *straight line*, pour ne citer que les plus connus.

Il ne sera sans doute pas mauvais de rappeler la raison de ces formes modernes de lames mobiles de condensateurs, car, n'ayant plus leur moitié gauche exactement semblable à leur moitié droite, elles apportent une petite complication à la construction d'un condensateur « Extenser ».

Effet fâcheux de l'asymétrie des lames modernes de condensateurs.

Il ne peut plus être question, en effet, d'obtenir la même variation de capacité en faisant pénétrer ces lames mobiles non symétriques, indifféremment par la droite ou par la gauche, entre des lames fixes auxquelles pour la commodité de leur assemblage et de leur fixation, on donne souvent une forme plus ou moins rectangulaire. De plus, dans le cas de la figure 12, la présence des boulons d'assemblage du côté gauche des lames fixes s'opposerait à la rotation des lames mobiles vers la gauche.

Si la forme « spiraloïde » des lames mobiles ne présentait pas une utilité véritable, il serait donc beaucoup plus simple et plus commode de se contenter de lames demi-circulaires. Mais si cette forme a de tels avantages qu'on ne veuille y renoncer, il faut trouver le moyen d'obtenir avec elle, comme avec les lames mobiles demi-circulaires, la même variation de la capacité, soit que l'on tourne l'axe du condensateur vers la droite, soit qu'on le tourne vers la gauche.

Les lames mobiles demi-circulaires procurent une variation toujours égale de la capacité.

Avec un condensateur à lames mobiles régulièrement demi-circulaires, si ces lames mobiles ont pénétré de dix divisions, par exemple, entre les lames fixes, on a une certaine capacité. Pour vingt divisions,

on a une capacité double. Pour trente divisions, une capacité triple, etc. Cela tient à ce que, comme les tranches d'une tarte régulièrement partagée, toutes les « tranches » de lames mobiles correspondant à dix divisions ont la même surface (fig. 13) et que la capacité d'un condensateur augmente exactement de la même façon que la surface de lames mobiles introduite entre les lames fixes. Si la surface introduite de-

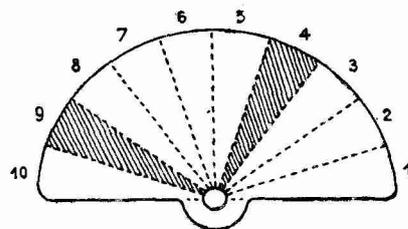


Fig. 13. — Dans un condensateur variable à lames mobiles demi-circulaires, les « tranches » de ces lames correspondant à un même nombre de divisions ont même surface et procurent, par suite, la même capacité par leur pénétration entre les lames fixes. C'est ainsi que dans la lame mobile ici figurée la 9^e tranche a la même surface que la 4^e et qu'elle procurera la même augmentation de capacité qu'elle, quand elle sera introduite entre les lames mobiles.

vient cinq fois plus grande, la capacité devient cinq fois plus grande également; si la surface décuple, la capacité décuple de même manière.

Comme, pour décupler la surface, il n'y a qu'à se porter sur une division dix fois plus élevée de la graduation, on voit que le condensateur pourrait très commodément être gradué en capacités. Avec cent divisions pour la capacité maximum, on aurait, à la division 10 : un dixième de cette capacité; à la division 20 : deux dixièmes; à la division 30 : trois dixièmes; etc.

Les divisions correspondant à des

CAPACITÉS également espacées seraient elles-mêmes également espacées.

Une « courbe » qui est droite..

Si l'on voulait représenter cela par une courbe sur du papier quadrillé, avec les divisions de la graduation sur une ligne horizontale et les va-

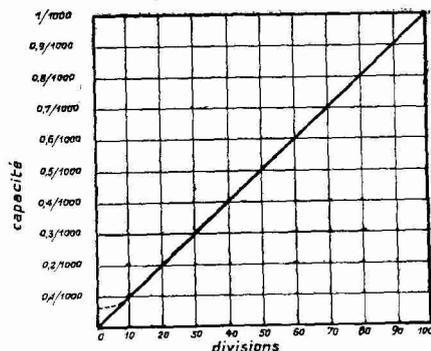


Fig. 14. — La représentation graphique de la variation de la capacité d'un condensateur à lames mobiles demi-circulaires, à mesure qu'on en tourne le bouton d'angles égaux, est une ligne droite, d'où le nom de condensateurs « à variation rectiligne de la capacité » donné à cette sorte de condensateurs. — En réalité, la ligne droite commence et finit par une petite portion courbe, due à l'effet du bord des lames. On n'a représenté ici, en pointillé, que la portion courbe du début, pour montrer que, pratiquement, il est impossible d'obtenir une capacité nulle.

leurs de la capacité sur une ligne verticale (fig. 14), on constaterait que la « courbe » obtenue (représentant l'augmentation de la capacité du condensateur à mesure qu'on place le cadran sur des divisions plus élevées) serait « rectiligne », c'est-à-dire en ligne droite. C'est ce qui, d'une façon un peu « mathématique », fait appeler les condensateurs à lames mobiles demi-circulaires : condensateurs « à variation rectiligne de la capacité » ou, en abrégé « rectilignes capacité », ou, pour ceux qui ne comprennent pas le français, « straight line capacity » (A vos souhaits!)

Il faut une capacité de plus en plus grande pour de mêmes augmentations de la longueur d'onde.

Avec un de ces condensateurs à lames mobiles demi-circulaires, accordons un circuit de T. S. F. sur une certaine longueur d'onde. Pour cet accord, le cadran du condensateur va se trouver, par exemple, sur la division 10.

Cherchons maintenant l'accord sur une longueur d'onde double. Vous croyez peut-être que nous allons la trouver sur la division 20?

Erreur profonde!

Il nous faut aller jusqu'à la division... 40, où, comme nous le savons, la capacité est, non pas deux fois, mais quatre fois plus grande! Or, nous remarquons que $2 \times 2 = 4$.

De même, l'accord pour une longueur d'onde triple se trouvera, non sur la division 30, mais sur la division 90, où la capacité est neuf fois plus grande. Or, $3 \times 3 = 9$.

De même encore, pour obtenir une longueur d'onde quadruple, il faudrait une capacité $4 \times 4 = 16$ fois plus grande, etc.

Répartition inégale des longueurs d'onde avec un condensateur « rectiligne capacité ».

Il en résulte que les réglages de ces quatre longueurs d'onde, pourtant également espacées seront très inégalement espacés sur le cadran du condensateur : le premier sera à 10 divisions du zéro; le second à 30 divisions du premier; le troisième à 50 divisions du second. Entre le troisième et le quatrième, il y aurait 70 divisions, si notre condensateur nous permettait d'aller jusque-là!

Des longueurs d'onde également espacées auront donc leurs réglages très écartés les uns des autres du côté de la capacité maximum du condensateur et, au contraire, de plus en plus « tassés » les uns sur les autres à mesure qu'on descendra vers

le zéro, — ce qui utilisera mal la graduation du côté du maximum en y laissant de grands espaces perdus, sans réception, et rendra difficile et laborieuse la séparation des diverses émissions trop tassées du côté du minimum.

Comment rendre égale cette répartition ?

Que faire pour remédier à ce fâcheux état de choses, qui ne se remarquait pas au temps où les stations d'émission étaient peu nombreuses, mais qui serait très gênant maintenant qu'il y en a surabondance?

Comment obtenir qu'une longueur d'onde double se trouve sur une division double, et non quadruple; — qu'une longueur d'onde triple ait son réglage sur une division triple également, et non neuf fois plus élevée?

La réponse est simple.

Pour obtenir, avec un même bobinage, une longueur d'onde double, il faut obligatoirement une capacité quadruple.

Pour obtenir une capacité quadruple, avec un même écartement des lames du condensateur, il faut, non moins obligatoirement, une surface quadruple.

Une question de pâtisserie.

Vous voulez que la tarte reste toujours régulièrement découpée, mais que pourtant on ait, avec les deux premières tranches, quatre fois plus de dessert qu'avec la première seule. Vous voulez, de même, qu'avec l'ensemble des trois premières tranches, on en ait neuf fois plus qu'avec la première; avec les quatre premières, seize fois plus; etc.

Si la première tranche vaut 1, il faut, évidemment, que la deuxième vaille 3, pour qu'à elles deux, elles fassent 4.

De même, si l'ensemble des deux premières tranches vaut 4, il faut que la troisième vaille 5, pour que les trois premières réunies fassent 9.

Vous êtes ainsi amené à donner à la surface des tranches successives des valeurs comme :

1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21.

Une tarte de forme bizarre !

Puisque, par un découpage régulier, vous voulez garder aux tranches toujours la même « largeur » à leur

il y aurait place, sur lui, pour neuf carrés semblables au premier.

Pour que la surface des tranches successives croisse dans la même proportion que les nombres 1, 3, 5, 7, 9, etc., il faut, pareillement, que leur longueur ait une valeur telle que multipliée par elle-même (comme celle du côté du carré), elle donne des

sion désirable, et il suffit d'ouvrir un de leurs « formulaires » pour trouver immédiatement que la longueur des tranches successives doit être comme :

1, 1,732, 2,236, 2,646, 3, 3,317, 3,606, 3,873, 4,123, 4,359, 4,583.

Nous arrivons ainsi à une forme de tarte bien bizarre, dont la figure

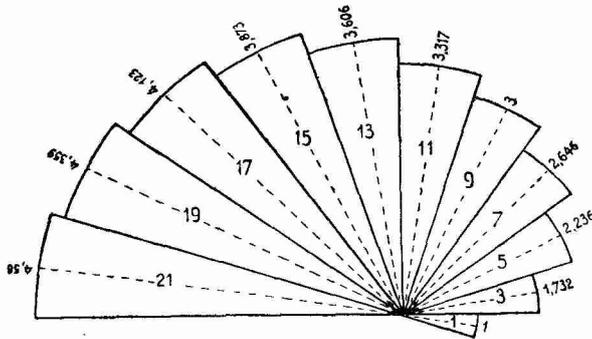


Fig. 15. — Une série de tranches de tarte également découpées, mais dont les longueurs croissantes sont telles que les deux premières aient, ensemble, une surface quatre fois plus grande que la première seule; les trois premières une surface neuf fois plus grande que la première etc.

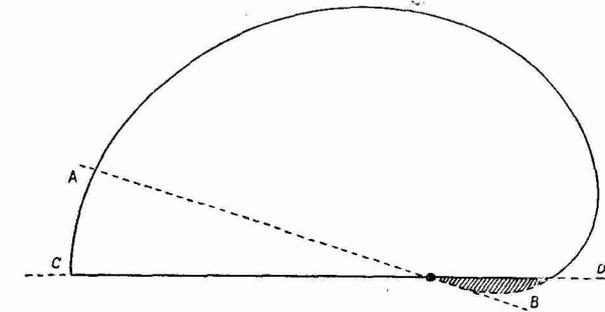


Fig. 16. — Forme d'une lame mobile de condensateur variable établie sur le modèle des tranches de tarte de la figure 15, dans le cas où la tarte a été découpée en un nombre de tranches infiniment grand. Des tranches successives de cette lame, découpées également, comme celles de la tarte, auraient des surfaces augmentant de la même façon.

pointe, il n'y a qu'un seul moyen d'y arriver, c'est de gagner en dimension sur leur « longueur », qui, de tranche en tranche, doit devenir de plus en plus grande.

La tarte ne peut donc plus être ronde !

Pour obtenir des surfaces de tranche augmentant comme la série des nombres trouvés tout à l'heure, va-t-il falloir donner à nos tranches des longueurs augmentant elles-mêmes comme ces nombres ?

Des tranches dont la « largeur » augmente en même temps que leur « longueur ».

La réponse serait « oui », si leur largeur était partout la même. Mais comme cette « largeur » augmente, à partir de la pointe, à mesure que la « longueur » devient plus grande, nous nous trouvons dans le même cas qu'avec un carré dont la largeur augmenterait en même temps que la longueur.

Nous savons bien que quand il serait devenu trois fois plus long (et en même temps trois fois plus large),

nombres qui soient entre eux comme 1, 3, 5, 7, 9, etc.

C'est ainsi que la cinquième tranche, dont la surface doit être neuf fois plus grande que celle de la première, doit avoir une longueur juste trois fois plus grande que la sienne, puisque $3 \times 3 = 9$.

Comment on évite un calcul ennuyeux.

Pour 9, le calcul est facile; il suffit de se rappeler la table de multiplication.

Pour les autres nombres, il faudrait se livrer à une petite opération arithmétique ennuyeuse, bien qu'assez simple, que l'on apprend à l'école et qui s'appelle, même en dehors d'un cabinet de dentiste, « extraction de racine carrée ».

Mais vous avez oublié, n'est-ce pas, comment on extrait la racine carrée de 3, de 5, de 7, de 9, etc. ?

Cela n'est pas grave, car d'obscurs philanthropes qui, entre nous, mériteraient bien une statue, se sont donné la peine de calculer cela pour nous d'avance, avec toute la pré-

15 montre un peu plus de la moitié, avec, sur chaque tranche, la valeur de sa surface et, au bord de la tranche, celle de sa longueur.

Le pâtissier ne veut rien savoir !..

Aucun pâtissier ne voudrait, certes, en préparer une pareille ! Et, d'ailleurs, si l'on découpait, sur son modèle, des lames de condensateur, leur forme « en marches d'escalier » ne permettrait pas d'obtenir une variation régulière de la capacité. Celle-ci n'aurait les valeurs désirées que chaque fois qu'une des « marches » aurait été entièrement introduite entre les lames fixes.

Pour obtenir une variation régulière, il faut évidemment régulariser le bord en escalier.

Multiplication des tranches et bord régulier.

A quoi, d'ailleurs, sont dues les dimensions relativement grandes des « marches » de la figure 15 ?

Simplement à ce que nous n'avons

découpé la tarte qu'en un assez petit nombre de tranches.

Avec des tranches plus nombreuses, les dimensions des marches deviendront plus petites et la dentelure du bord plus fine.

Avec des tranches extrêmement nombreuses, la dentelure deviendra invisible à l'œil nu. Et si elles deviennent infiniment nombreuses, le plus puissant microscope sera incapable de les déceler et ne nous montrera qu'un bord parfaitement lisse et régulier (fig. 16) qui passera d'ailleurs par le milieu de chacune des « marches » du bord de la tarte en escalier que nous avons d'abord considérée.

Le « détassement » des réglages.

Telle est la raison de la forme « escargotique » des lames mobiles des condensateurs d'aujourd'hui (1). Pour dix divisions du commencement de la graduation, on n'introduit entre les lames fixes qu'une très petite surface des lames mobiles; pour le même nombre de divisions de la fin de la graduation, on en introduit une beaucoup plus grande. Ainsi se corrige l'inégale répartition des réglages sur le cadran du condensateur : leur « tassement » du côté de la capacité minimum diminue; leur trop grand écartement du côté du maximum

(1) En pratique, la forme théorique à laquelle nous sommes arrivés doit être légèrement modifiée.

Pour permettre la fixation de l'axe portant les lames mobiles, celles-ci doivent présenter, à leur « centre », une saillie demi-circulaire, à laquelle correspond une échancrure semblable au « centre » des lames fixes. La portion utile des lames se trouve diminuée d'autant. Pour conserver la même valeur aux surfaces calculées, la petite surface de la pointe des tranches ainsi supprimée au centre, doit être reportée sur le bord extérieur des lames mobiles. Comme le bord d'une tranche se trouve être d'autant plus « long » que la tranche est elle-même plus longue, les surfaces égales supprimées au centre et reportées au bord, y prennent la forme d'une bordure supplémentaire d'une largeur décroissante, puis-que, pour réaliser une même surface, elle doit être d'autant moindre que le bord de chaque tranche est plus long.

s'atténue également ; et le manie-ment d'un récepteur devient, de ce fait, beaucoup plus commode et plus facile.

Une autre « courbe » qui est droite.

Si l'on voulait, comme figure 14, représenter par une courbe l'augmentation de longueur d'onde (et non plus de capacité) obtenue à mesure qu'on tourne le bouton d'un condensateur ayant des lames mobiles de la forme que nous venons d'étudier, on constaterait que cette « courbe » serait une ligne droite. C'est pourquoi de tels condensateurs sont dits « à variation rectiligne de longueur d'onde », ou, en abrégé, « rectilignes longueur d'onde », ou, pour ceux qui ne comprennent pas le français « *straight line wavelength* » (Dieu vous bénisse !).

On les appelle encore, en anglais, « *square law* » (loi du carré), pour exprimer que la surface des lames mobiles introduite entre les lames fixes est proportionnelle à la valeur de l'angle de rotation de l'axe du condensateur multipliée par elle-même.

Une déception !

Si, avec un condensateur « rectiligne longueur d'onde », on écoute

Une autre modification nécessaire tient à ce que la variation de la capacité du condensateur ne doit (ni ne peut) commencer à « zéro », à cause de la capacité que possède déjà par elle-même la bobine à laquelle il est connecté et de celle qui résulte du voisinage des lames fixes avec les lames mobiles, même quand ces dernières en sont entièrement sorties. C'est à cette capacité initiale, non nulle et inévitable, qu'il faut « raccorder » la capacité variable du condensateur, pour le début de sa variation. Cela revient à ne pas limiter la surface des lames mobiles par la ligne AB de la figure 16, mais par une autre ligne, telle que CD dont la position dépend évidemment de la capacité initiale (représentée par la partie hachurée) existant dans le circuit où doit être utilisé le condensateur. Combien de fabricants de condensateurs nous disent-ils à quelle capacité initiale doit « démarquer » leur instrument ?... quand ils ont bien voulu tenir compte de cette capacité initiale !

les stations de la radiodiffusion européenne, on a immédiatement une déception. La répartition des réglages sur le cadran est évidemment moins mauvaise qu'avec un condensateur « rectiligne capacité », mais le mal n'a pas complètement disparu : il y a encore un tassement des réglages plus grand du côté des petites valeurs de capacité que du côté des grandes.

C'est qu'en réalité, les stations de radiodiffusion ne sont pas réparties à intervalles égaux de longueurs d'onde, mais à intervalles égaux de « fréquences ». Cela, parce qu'il faut entre elles un certain intervalle minimum fixe de fréquence, et non de longueur d'onde, pour éviter leur brouillage réciproque, leur « *interference* » (sans accent aigu) pour ceux qui ne comprennent que l'anglais.

L'intervalle des fréquences n'est pas celui des longueurs d'onde.

Or, dans les intervalles égaux de longueur d'onde que procure un condensateur « rectiligne longueur d'onde », il y a beaucoup plus d'intervalles égaux de fréquence du côté des petites longueurs d'onde que du côté des grandes.

Entre 200 et 250 mètres (intervalle de 50 mètres), on a pu répartir 33 stations; entre 500 et 550 mètres (même intervalle en longueur d'onde), il n'y en a que 7.

À l'une des extrémités de la gamme « Petites ondes », l'intervalle entre deux stations immédiatement voisines n'est que d'un peu plus d'un mètre; à l'autre extrémité de la même gamme, il est de presque dix mètres.

Et cela pour des intervalles de fréquence qui sont égaux.

Il se pose donc exactement le même problème entre les « fréquences » et les « longueurs d'onde » que tout à l'heure entre « longueurs d'onde » et « capacité ».

Ce problème a été résolu de la même façon que le premier, en augmentant *encore davantage* la surface des lames mobiles qu'on introduit, pour un même angle de rotation, entre les lames fixes, à mesure qu'on va du minimum vers le maximum de la capacité.

Pour ne pas allonger encore cet exposé, déjà trop long, nous n'examinerons pas en détail la résolution de ce nouveau problème, qui est, du reste, du même genre que l'autre et est basée sur ce fait que la longueur d'onde est inversement proportionnelle à la fréquence (le produit de l'une par l'autre est toujours 300.000).

Condensateurs « rectilignes fréquence ».

Pour une raison analogue à celles données plus haut, les condensateurs permettant d'obtenir, sur la graduation, une répartition régulière des réglages selon la *fréquence* (et non plus selon la *capacité* ou selon la *longueur d'onde*) s'appellent condensateurs « à variation rectiligne de la fréquence », ou, en abrégé, « *rectilignes fréquence* », ou, pour ceux qui ne comprennent pas le français, « *straight line frequency* » (Atchi ! mon pauvre monsieur, vous avez dû prendre un refroidissement !)

Remarquons, en passant, à propos de ces dénominations exotiques, que dire d'un condensateur variable qu'il est « *straight line* » (ligne droite), sans ajouter « *capacity* », « *wavelength* », ou « *frequency* », ne veut rien dire du tout ! Cela signifie simplement qu'il donne (ou prétend donner !) une variation rectiligne de... quelque chose, mais on ne dit pas si c'est de la capacité, de la longueur d'onde ou de la fréquence. Seulement, comme on donne cette... absence de renseignements en un éternuement anglo-saxon, cela fait extrêmement chic et en met « plein la vue » aux pauvres naïfs que sont, par définition, les éventuels acheteurs !

Étalonnage rectiligne de récepteurs.

Nous ne nous attarderons pas à la question de savoir si les condensateurs vendus dans le commerce sous des dénominations plus ou moins mirifiques, ont bien des lames mobiles de forme étudiée pour pouvoir donner une courbe véritablement rectiligne des longueurs d'onde ou des fréquences.

Cela n'a de vraie importance que pour les trop rares amateurs qui aiment à établir la courbe d'étalonnage de leur récepteur et, parmi eux, pour ceux, plus rares encore, qui désirent que cette courbe soit *véritablement* une ligne droite, c'est-à-dire qu'on puisse la tracer à la règle, rien qu'en réunissant les points figuratifs du réglage de deux stations quelconques de la gamme « Petites Ondes » ou « Grandes Ondes » (1).

Pour les autres, il est suffisant, mais, — en raison du grand nombre actuel des stations d'émission — pratiquement indispensable que la

(1) Comme pour les longueurs d'onde, ce résultat ne peut d'ailleurs être obtenu que si la partie de la courbe théorique utilisée a été choisie en tenant compte de la capacité de départ existant déjà dans le circuit. Il faudrait donc une forme de lames mobiles spéciale à chaque capacité propre de circuit. On voit qu'employés dans des circuits et avec des bobinages *quelconques*, les condensateurs dits « Straight line » ne doivent pas donner très souvent une courbe « rectiligne », on ne sait d'ailleurs de quoi !

Seule, à ma connaissance, une maison française construisant des condensateurs a attiré l'attention des usagers sur ce point, dans une notice, malheureusement présentée sous une forme un peu trop savante pour beaucoup d'entre eux, et a établi trois types différents de condensateurs « rectilignes fréquence », dits « Orthométriques », destinés à être employés dans des circuits à capacité propre *petite* (cadre, secondaire de tesla ou de transformateur haute fréquence), *moyenne* (petite antenne), ou *grande* (grande antenne), par rapport à la capacité maximum du condensateur variable.

Dans les trois cas, la capacité d'un petit condensateur d'appoint doit être ajustée, une fois pour toutes, de façon à obtenir, en ajoutant à la capacité propre du circuit, exactement la capacité de départ pour laquelle la forme des lames mobiles a été choisie.

Ce renseignement intéressera sans doute les amateurs qui « cherchent à comprendre » et sont amoureux de précision.

forme des lames mobiles du condensateur permette le « détasement » des réglages vers le bas de la graduation, avec, au contraire, leur rapprochement vers le haut.

Le condensateur Extenser ne peut-il être que « rectiligne capacité » ?

C'est dire que si le condensateur « Extenser » ne pouvait se réaliser qu'avec des lames « rectilignes capacité » (demi-circulaires), comme celles qui ont servi à notre première explication, son intérêt pratique serait beaucoup diminué.

Sa précieuse propriété paraissant directement liée à la forme « pareille à droite et à gauche » que présentent les lames demi-circulaires, on peut, au premier abord, être tenté de croire qu'il ne peut être établi avec des lames mobiles non symétriques comme celles que nous venons d'étudier.

Il n'en est rien pourtant, et nous allons voir comment.

Mahomet et la montagne.

Examinons le fonctionnement normal du condensateur de la figure 17 a. Quand on fait tourner son axe dans le sens de la flèche, le bord *courbe* des lames mobiles aborde progressivement le bord rectiligne des lames fixes et pénètre entre elles jusqu'à ce que les lames mobiles aient entièrement disparu entre ces dernières et pris la position indiquée en trait discontinu.

Mais, rappelons-nous l'histoire de Mahomet.

Ce digne prophète, pour prouver, sans doute, la divinité de sa mission, avait invité une montagne à venir à lui.

Tout simplement !

La montagne n'ayant pas même fait mine de l'entendre, Mahomet décida d'aller lui-même à la montagne.

Le résultat fut identique : Mahomet et la montagne se trouvèrent fi-

nalement réunis, et les fidèles du prophète lui firent une grande ovation.

Fonctionnement imprévu d'un condensateur variable.

Cette histoire comporte plus d'un enseignement ; nous n'en retiendrons qu'un :

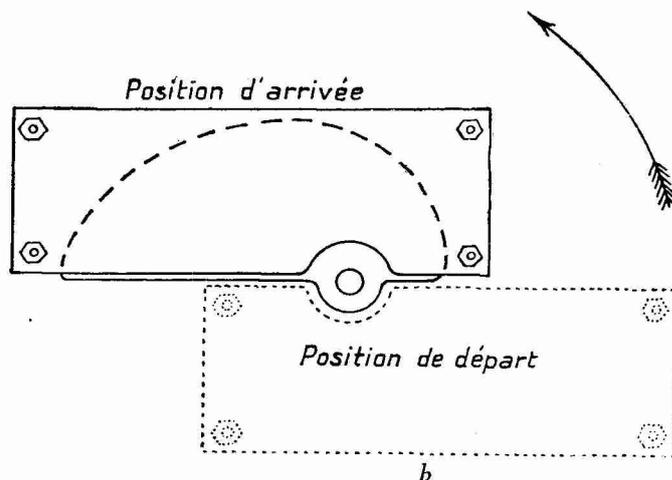
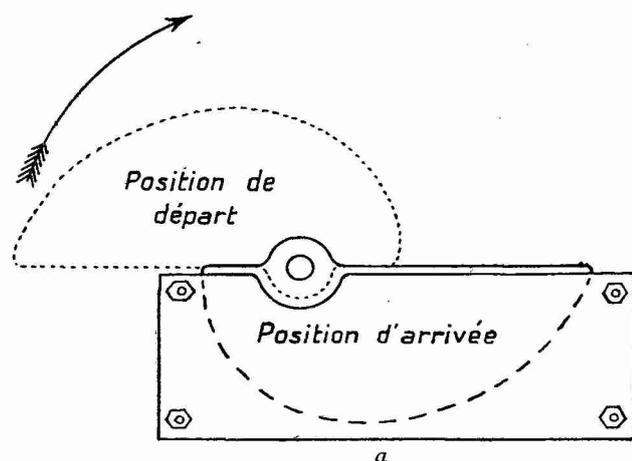


Fig. 17. — *a*, quand on fait tourner l'axe portant les lames mobiles de ce condensateur dans le sens de la flèche, le bord courbe de celles-ci aborde progressivement le bord rectiligne des lames fixes. — *b*, le même résultat pourrait être obtenu en laissant immobiles les lames à bord courbe et en faisant aborder ce bord courbe par le bord rectiligne des lames habituellement fixes.

Mahomet, c'est le groupe des lames rectangulaires, normalement fixes, du condensateur de la figure 17. La montagne, c'est celui des lames courbes, normalement mobiles.

Si, d'aventure, les lames courbes refusaient, comme la montagne et contre leur coutume, d'aller à la rencontre des lames rectangulaires, il est bien évident, au point de vue de la gamme des capacités à obtenir, qu'un résultat *absolument identique* pourrait être obtenu en laissant fixes les lames courbes et en portant les lames rectangulaires à leur rencontre, contrairement à ce qui se fait d'habitude, jusqu'à ce qu'elles les aient totalement recouvertes (fig. 17 *b*).

Résultats identiques.

Cette fois-ci, à l'inverse de tout à l'heure, ce serait un bord rectiligne qui aurait abordé un bord courbe. Mais rien ne serait changé pour cela, tout comme on peut fermer une paire

de ciseaux aussi bien en maintenant fixe la branche de gauche et en portant à sa rencontre la branche de droite, qu'en faisant l'inverse.

Voilà toute la clef du problème.

Une solution très simple...

Remarquons, en effet, que les lames courbes, normalement mobiles,

qu'aux lames mobiles (fig. 18), et le tour est joué !

Si nous faisons tourner dans le sens de la flèche l'axe portant les lames mobiles, nous avons le fonctionnement habituel.

Si nous le faisons tourner en sens inverse, tout se passe... comme pour Mahomet :

possèdent aussi un bord rectiligne, qui pourrait nous donner la variation désirée de la capacité, si on lui faisait aborder, sur les lames fixes, un bord courbe de forme convenable.

Pour cela, donnons aux lames fixes exactement la même forme

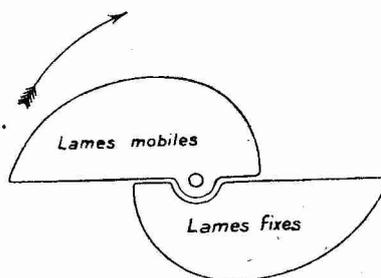


Fig. 18. — En donnant aux lames fixes exactement la même forme qu'aux lames mobiles, on obtiendrait exactement la même gamme de capacités en tournant vers la droite ou vers la gauche l'axe portant les lames mobiles. Dans le premier cas, ce serait le bord courbe des lames mobiles qui aborderait le bord rectiligne des lames fixes ; dans le second cas ce serait le bord rectiligne des lames mobiles qui aborderait le bord courbe des lames fixes.

Dans le premier cas, le bord courbe des lames mobiles aborde le bord rectiligne des lames fixes ; dans le second cas, le bord rectiligne des lames mobiles aborde le bord courbe des lames fixes. L'effet est rigoureusement le même !

... Mais trop simple en réalité.

Sur le papier, cette solution ne présente aucune difficulté, et, les lames mobiles pouvant être introduites entre les lames fixes, avec la même gamme de capacités, soit qu'on tourne l'axe vers la droite, soit qu'on le tourne vers la gauche, le problème de l'Extenser à lames mobiles non symétriques est bien résolu.

En pratique, c'est un peu différent.

Comment les lames du condensateur vont-elles pouvoir tenir assemblées entre elles ?

Pour les lames mobiles, la difficulté n'est pas grande. Elles n'ont rien de bien particulier, et, comme dans le cas ordinaire, ce sera l'axe mobile du condensateur qui les supportera.

Rigidité nécessaire des lames mobiles.

Une petite remarque pourtant.

Dans un condensateur à lames demi-circulaires, tous les points de la périphérie des lames mobiles sont à égale distance de l'axe qui supporte ces lames, et cette distance n'est pas grande. Aussi, les lames demi-circulaires se maintiennent-elles bien à leur écartement normal, sur toute leur étendue, sans artifice particulier. Même si elles sont assez minces, leur rigidité suffit à les maintenir droites et à empêcher qu'elles ne viennent toucher les lames fixes en quelque point.

Avec des lames « rectilignes longueur d'onde », il n'en est déjà plus de même.

Pour les rendre « escargotiques », leur rayon s'est raccourci d'un côté et allongé de l'autre.

Il en résulte quelque « ballant », et une déformation facile des lames, du côté allongé, si elles sont un peu minces et si, pour n'en mettre qu'un petit nombre, on leur a donné des dimensions un peu grandes.

L'emploi d'une tige auxiliaire d'espacement.

Bien que cela ne soit pas indispensable, plus d'un constructeur y a remédié au moyen d'une petite tige métallique, enfilée à travers l'extrémité libre des lames mobiles et portant, entre celles-ci, des rondelles assurant la régularité de leur espacement.

Ce remède devient plus nécessaire avec les lames « rectilignes fréquence », plus allongées encore, d'un côté, que les « rectilignes longueur d'onde » et qui, elles, ressemblent plutôt à une lame de sabre qu'à un escargot.

Impossibilité de cet emploi avec un Extenser.

Conséquence : Comme les lames mobiles d'un condensateur Extenser doivent pouvoir pénétrer entre les lames fixes, soit par un côté, soit par l'autre, on ne pourrait utiliser une tige auxiliaire maintenant l'écartement à leur extrémité libre que si les lames mobiles étaient plus longues que les lames fixes et qu'ainsi la tige auxiliaire puisse « faire le tour » des lames fixes, entre lesquelles elle ne peut évidemment s'engager.

Mais les lames fixes elles-mêmes doivent bien, par quelque endroit de leur périphérie, être fixées à la carcasse extérieure du condensateur, — d'où impossibilité d'en faire le tour.

Détassement suffisant.

C'est sans doute pour cette raison que le condensateur Extenser présenté par le *Wireless Constructor* n'est pas « rectiligne fréquence », mais seulement « rectiligne longueur d'onde » et se passe de tige auxiliaire d'espacement.

Doit-on le regretter ?

Pas beaucoup peut-être, car il faut bien remarquer que la plupart des condensateurs variables actuellement en usage ne sont, comme lui, que « rectilignes longueur d'onde », sans doute parce que le « détassement » des réglages qu'ils procurent paraît suffisant en pratique et peut-être aussi parce que les longues lames des condensateurs « rectilignes fréquence » sont d'un assez grand encombrement par elles-mêmes et demandent, en outre, que, dans les récepteurs, on leur laisse un champ libre assez vaste pour pouvoir évoluer sans venir faucher malencontreusement quelque autre organe voisin.

Le cas des lames mobiles est donc assez simple et se résume en ceci : emploi de lames « rectilignes longueur d'onde » assez épaisses et assez rigides pour garder d'elles-mêmes leur écartement dans toute leur étendue.

Le cas des lames fixes.

Celui des lames fixes est plus compliqué.

En comparant la figure 18 à la figure 12, on se rend compte immédiatement que la nécessité de donner aux lames fixes un bord courbe semblable à celui des lames mobiles a fait sauter les quatre boulons d'assemblage des lames fixes de la figure 12!

De toute évidence, il est impossible de conserver les deux de gauche, qui se trouvent maintenant dans la zone balayée par la rotation des lames mobiles.

Mécaniquement, il serait, par contre, possible de conserver ceux de droite, qui sont en dehors de cette zone. On pourrait penser, par exem-

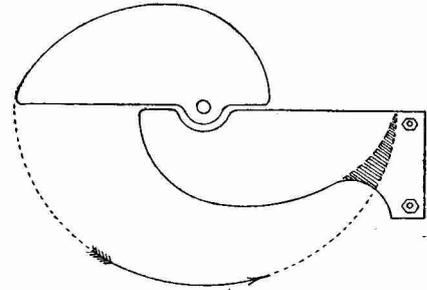


Fig. 19. — Pour tenir assemblées les lames fixes de la figure 18, il est matériellement impossible de placer des boulons dans leur partie gauche, qui est balayée par la course des lames mobiles. On pourrait en mettre dans leur partie droite, mais, en raison de la forme qu'il faudrait alors donner aux lames fixes, une capacité supplémentaire serait produite par le passage de la pointe des lames mobiles dans la zone hachurée, d'où déformation de la « courbe » des longueurs d'onde obtenues avec le condensateur.

ple, à une disposition comme celle de la figure 19; mais ce serait aux dépens de la rectitude de la courbe du condensateur.

Une situation embarrassante...

Les lames fixes n'ayant plus, en effet, la même forme que les lames mobiles, on voit que celles-ci, à la fin de leur course, vers la droite, donneraient brusquement, avec les lames fixes, une capacité supplémentaire, non prévue au programme et corres-

pendant au passage de leur extrémité dans la partie hachurée de la figure 19.

Comment donc sortir de cette situation embarrassante : ou bien avoir des lames parfaites (fig. 18), mais qui ne peuvent tenir assemblées toutes seules ; ou bien avoir des lames tenues au moins par l'une de leurs extrémités (fig. 19), mais avec une courbe de longueur d'onde qui ne serait plus rectiligne ?

.. et le moyen d'en sortir.

La solution du problème se trouve dans la petite remarque suivante :

Pour que, dans un condensateur comme celui de la figure 12, la surface de lames en regard varie d'une certaine façon désirée, il n'est nullement indispensable, comme nous avons semblé l'admettre jusqu'ici, que ce soit la forme des lames *mobiles* qui soit spécialement étudiée :

On peut faire l'inverse.

Les lames mobiles peuvent rester simplement demi-circulaires, comme figure 6, et l'on peut *échancrer* les lames fixes de façon à obtenir la variation désirée des surfaces en regard.

Au lieu de porter les valeurs de surfaces indiquées figure 15 sur des rayons à partir du centre des lames *mobiles*, il suffit de porter ces mêmes valeurs à partir de la *périphérie* des lames fixes (fig. 20). Les surfaces de lames fixes et de lames mobiles en regard seront évidemment les mêmes dans les deux cas.

L'amputation des tranches de tarte à leur pointe.

La dernière tranche, de surface 21 (comme la dernière de la figure 15), a la longueur maximum que permettent les dimensions du condensateur.

Pour que l'avant-dernière tranche ait 19, il faut lui enlever 2 à partir du centre.

De même, pour que la tranche précédente ait 17, il faut lui enlever 4, etc.

On trouve ainsi que les surfaces à enlever à partir du centre, pour constituer l'échancrure, sont comme : 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20.

Et, comme tout à l'heure, notre bienheureux « formulaire » nous ap-

1,414, 2, 2,449, 2,828, 3,162, 3,464, 3,742, 4, 4,243 4,472.

Condensateurs à lames fixes échancrées.

De la même façon que pour la

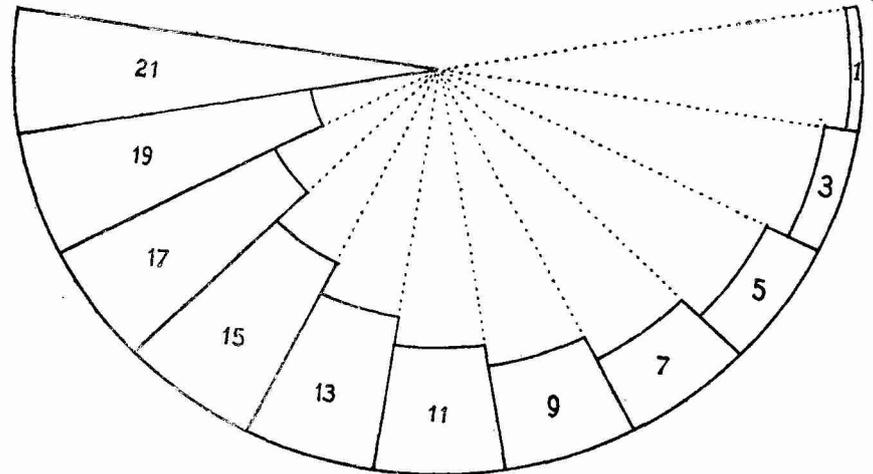


Fig. 20. — Pour obtenir la variation désirée de la capacité, à mesure qu'on tourne l'axe du condensateur, il n'est nullement nécessaire que ce soient les lames *mobiles* qui aient une forme spécialement étudiée. Elles peuvent rester demi-circulaires, et ce sont alors les lames fixes qui sont *échancrées* de façon que les « tranches de tarte » successives, amputées de leur pointe, présentent chacune, à partir de la périphérie, la surface convenable.

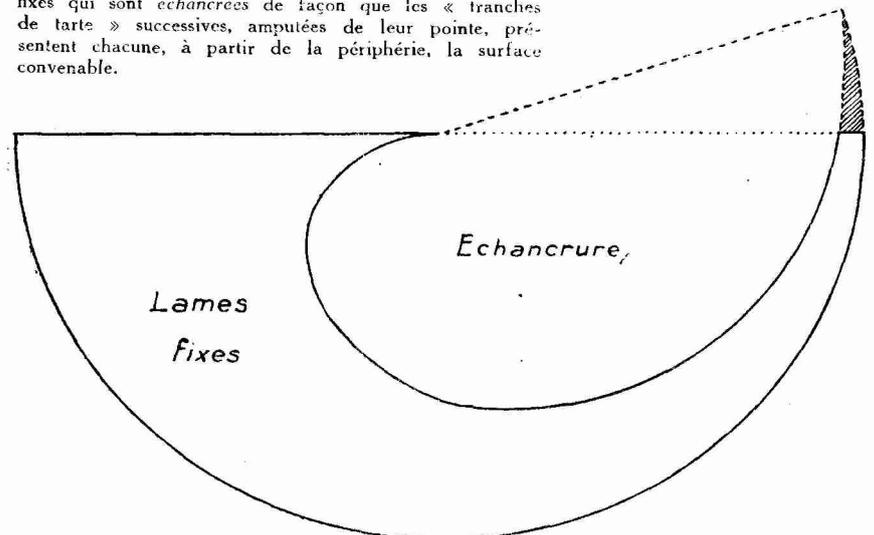


Fig. 21. — Forme d'une lame fixe de condensateur variable établie sur le modèle des tranches de tarte de la figure 20, dans le cas où la tarte a été, comme fig. 16, découpée en un nombre de tranches infiniment grand. Des tranches successives de cette lame, découpées comme celles de la figure 20, auraient des surfaces augmentant de la même façon.

prend, sans calcul, que les longueurs de tranches à supprimer, pour obtenir ces surfaces, c'est-à-dire les racines carrées de ces nombres, sont :

figure 16, on a fait disparaître les « marches d'escalier » et on obtient la forme régulière de la figure 21.

Il existe, dans le commerce, des

condensateurs ainsi constitués, comme le montre, à titre d'exemple, le cliché de publicité de la figure 22. Ils ont l'avantage de permettre l'emploi de

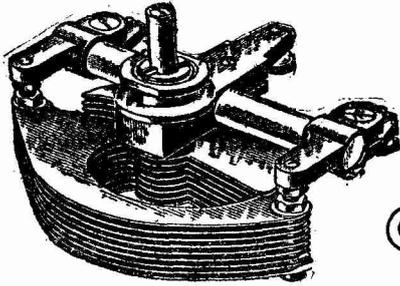


Fig. 22. — Un modèle de condensateur variable du commerce dans lequel c'est l'échancrure des lames fixes qui procure la variation désirée de la capacité, à mesure qu'on tourne l'axe portant les lames mobiles.

lames mobiles demi-circulaires solidement assemblées par leur centre et de lames fixes également demi-circulaire ou de forme extérieure quelconque, non moins solidement assemblées par cette périphérie.

Combinaison des deux formes dans l'Extenser.

C'est à une solution de ce genre qu'a eu recours l'auteur de l'Extenser, en combinant (fig. 23) à la forme des lames fixes de la figure 18 celle des lames fixes de la figure 21. Mais, comme ses lames mobiles ne sont pas demi-circulaires, il a dû modifier, en conséquence, la forme de l'échancrure de la figure 21 et se livrer pour cela à des calculs beaucoup plus savants que les nôtres !

D'autre part, la pointe des lames mobiles (dans son parcours en sens inverse de celui des aiguilles d'une montre) balayant la zone hachurée de la figure 23, il en résulte, dans ce demi-tour un petit supplément de surfaces en regard, qui fait que les deux gammes de capacités, si elles suivent toutes deux la même loi, ne sont pourtant pas identiques. En particulier, on part d'une capacité initiale un peu plus grande (supplément hachuré) pour aboutir finalement à la même capacité (comparer figure 18).

Cela n'est pas un inconvénient — au contraire — si les choses sont disposées de façon que cette demi-course soit celle utilisée pour « Gran-

Si la courbe en question a vraiment été relevée au laboratoire et ne comporte aucun « chiqué », il faut convenir que le calcul de la forme

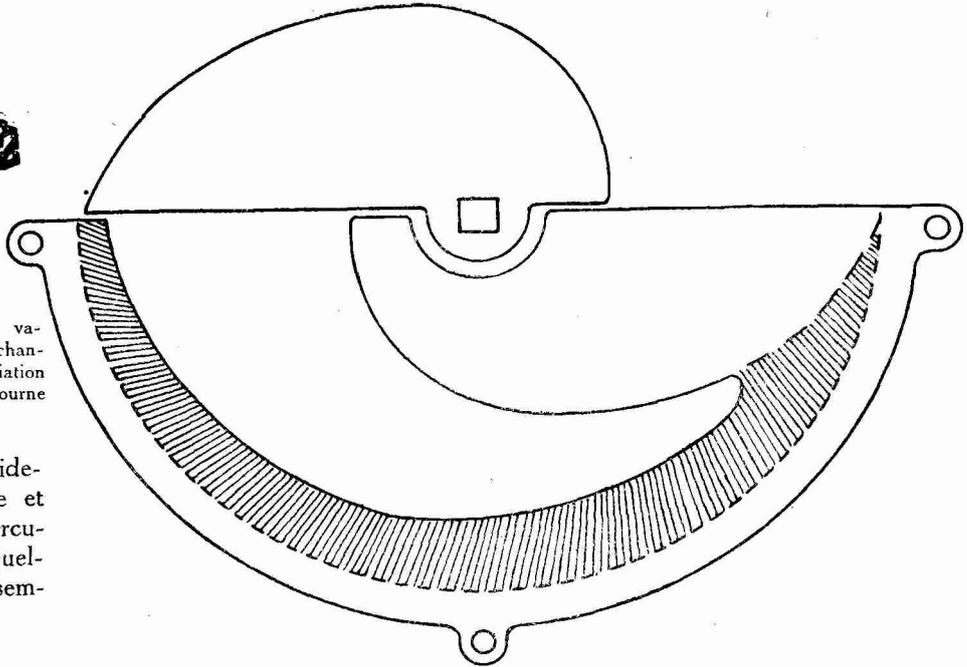


Fig. 23. — La forme adoptée pour les lames fixes du condensateur Extenser (et reproduite ici en vraie grandeur) est une combinaison de celle de la figure 18 et de celle de la figure 21, qui doit, de plus, tenir compte du fait que les lames mobiles ne sont pas demi-circulaires. Le passage de la pointe des lames mobiles dans la zone hachurée donne, dans cette demi-course, un petit supplément de capacité qui se raccorde sans à-coup à la même capacité finale.

des Ondes » puisque la totalité du bobinage alors utilisée possède une plus grande capacité de départ que sa partie qui sert pour « Petites Ondes ».

Une courbe peut-être plus belle que nature.

Le *Wireless Constructor* figure, pour la « nouvelle moitié » du condensateur Extenser, une courbe d'étalonnage en longueurs d'onde « relevée dans son laboratoire le 5 février 1931 » qui est d'une rectitude vraiment impressionnante. C'est la courbe « Petites Ondes ». Le rédacteur en dit : « Notez la merveilleuse rectitude de cette courbe et souvenez-vous que le résultat est tout aussi bon pour les grandes ondes. »

des lames fixes a été remarquablement exécuté, et que cette forme s'est trouvée convenir non moins remarquablement à la capacité propre du bobinage sur lequel a été effectué l'étalonnage.

Mais, même s'il y a là quelque peu de « bourrage de crâne » et si la courbe n'est pas aussi parfaitement rectiligne qu'on veut bien nous le dire, cela n'a pratiquement d'importance, comme il a déjà été dit, que pour les très rares amateurs qui tiennent à pouvoir tracer d'un seul coup, à la règle, la courbe d'étalonnage de leur récepteur.

Nécessité de lames assez épaisses dans l'Extenser.

En comparant la figure 23 à la figure 19, on se rend compte que

la forme adoptée pour les lames fixes du condensateur Extenser n'est qu'un perfectionnement de celle de la figure 19 évitant la subite augmentation de capacité due au passage de la pointe des lames mobiles dans la partie hachurée de cette dernière figure.

Comme dans la figure 19, la portion principale des lames fixes n'est, en réalité, tenue *que par une de ses extrémités*. Il en résulte la nécessité de constituer ces lames par du métal *assez épais pour assurer leur rigidité*.

Réparation de quelques erreurs et omissions.

L'article du n° 80 dit qu'on les découpe à la scie dans un morceau de laiton de 2 millimètres d'épaisseur. Cela doit procurer, en effet, une belle rigidité, mais il y a là une erreur qu'il peut être bon de corriger pour les amateurs qui voudraient construire eux-mêmes un Extenser, d'après les données de cet article.

En réalité, une pareille épaisseur de métal n'est employée *que pour les deux joues* du condensateur. L'article anglais original indique, pour ces joues « aluminium ou laiton de 3/32 ou 1/8 de pouce d'épaisseur », soit 2,4 ou 3,2 millimètres.

Les lames proprement dites sont en laiton écroui « N° 26 » de la jauge anglaise. Si la jauge des feuilles métalliques est, en Angleterre, la même que celle des fils (ah ! ces mesures anglaises !), cela veut dire que l'épaisseur des lames fixes et des lames mobiles n'est que de 0,45 millimètres, au lieu de 2 millimètres. La différence est appréciable (1).

(1) Des lames mobiles de 2 millimètres d'épaisseur pourraient-elles d'ailleurs passer entre des lames fixes espacées par des rondelles qui n'ont, comme nous allons le voir, que 1,8 millimètre d'épaisseur ?

Autre cause d'erreur pour les éventuels constructeurs. La forme des lames mobiles et des lames fixes, qui était donnée en grandeur naturelle dans le *Wireless Constructor*, a été un peu réduite dans le n° 80 de la *T. S. F. pour Tous*. La figure 23 donne ici les dimensions de l'article original.

Par contre, la forme des joues du condensateur a bien été donnée en vraie grandeur.

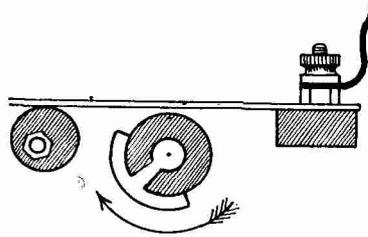


Fig. 24. — Variante du dispositif de commutation du condensateur Extenser, dans les modèles de la marque « Cyldon ». Pendant le demi-tour correspondant aux « Petites Ondes », le supplément de spires des « Grandes Ondes » est court-circuité par le contact entre des ressorts plats formant balais et une surface cylindrique conductrice portée par l'axe du condensateur. Une cale isolante excentrée, sur laquelle repose l'extrémité libre des balais, permet, par sa position, de régler le moment exact des contacts.

A noter également que l'épaisseur, non indiquée, des rondelles d'écartement est de 0,07 pouce (1,8 mm.) ; la longueur de la « barre de laiton », de 1 3/4 pouce (44,4 mm.) ; le diamètre de l'axe portant les lames mobiles, de 7/32 de pouce (5,5 mm.).

Réalisations industrielles de l'Extenser.

Les constructeurs britanniques qui ont entrepris la réalisation industrielle de l'Extenser ont adopté la forme particulière de ses lames fixes, mais chacun d'eux, tout en conservant le

principe du dispositif de commutation P. O.-G. O. porté par l'axe du condensateur, a voulu, par la mise au point d'une variante particulière, marquer d'un cachet personnel le modèle qui porte son nom.

Les uns se sont bornés à perfectionner la disposition proposée aux amateurs par le *Wireless Constructor* et à lui donner le fini auquel permet d'atteindre un outillage industriel.

D'autres, abandonnant le système de curseurs se déplaçant sur la surface plane d'un disque, ont eu re-

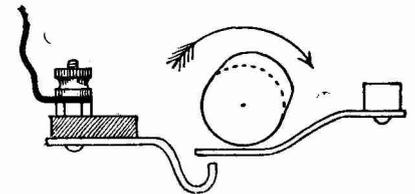


Fig. 25. — Variante du dispositif de commutation du condensateur Extenser, dans les modèles de la marque « J. B. ». Pendant le demi-tour correspondant aux « Petites Ondes », le supplément de spires des « Grandes Ondes » est court-circuité par le contact entre des lames de ressort provoqué par le bossage d'une came portée par l'axe du condensateur. Le moment exact des contacts est réglable individuellement pour chacun des ressorts portés par le support isolant.

cours soit à des contacts frottants, établis par la rotation de l'axe, entre une portion de surface cylindrique et des ressorts plats formant balais (fig. 24), soit à des contacts fixes entre deux lames de ressort, commandés par la rotation d'une came portée par l'axe du condensateur (fig. 25).

Ces diverses variantes conduisent plus ou moins élégamment au même résultat et permettent de simplifier de façon très appréciable le maniement d'un superhétérodyne ou d'un récepteur à plusieurs étages d'amplification à haute fréquence accordés.

D' PIERRE CORRET.

LE ROLE ET LES AVANTAGES DES PRÉSELECTEURS

Les problèmes de la sélectivité et de la qualité musicale des récepteurs se sont imposés depuis longtemps à l'attention des sans-filistes, mais leur importance et leur complexité se sont accrues en même temps que les progrès de la radiotechnique. Cette évolution a déjà été étudiée plusieurs fois dans la revue. Il nous semble pourtant utile de revenir encore sur une question dont le principe n'est certes pas nouveau, mais dont les applications sont tout à fait d'actualité : la construction des présélecteurs.

Les qualités des récepteurs modernes.

Nous avons maintes fois expliqué en détail dans cette *Revue* ou dans nos ouvrages les qualités caractéristiques que devait posséder un poste récepteur moderne, et nous avons noté que ces qualités étaient souvent assez opposées les unes aux autres.

Il est, en particulier, plus difficile d'établir un poste très sélectif et très sensible qui donne à la fois une audition d'excellente qualité, qu'un poste de type *local* sans amplification haute fréquence, ni même moyenne fréquence, pour lequel la qualité d'audition ne dépendra guère que de la construction des étages basse fréquence, du choix, et de l'adaptation du haut-parleur.

La sélectivité est toujours une question absolument essentielle en France, et elle a même pris une importance encore plus grande à mesure qu'augmentait le nombre des stations d'émission, et surtout leur puissance. Si le nombre des usagers de la T. S. F., c'est-à-dire de ceux qui considèrent un appareil récepteur simplement comme un appareil de musique mécanique, et ne s'occupent guère des caractéristiques de montage, s'accroît chaque jour dans de grandes proportions, il faut avouer qu'il y en a encore très peu parmi eux qui consentent à se contenter de l'audition des émissions locales ou même nationales.

Construire un poste très sélectif et très sensible, est déjà une tâche difficile, surtout si l'on ne veut plus employer, comme on le faisait dans les débuts de la radiophonie, un nombre très grand d'étages d'amplification haute fréquence, ou plutôt moyenne fréquence, car la majorité des appareils d'amateur encore réalisés à l'heure actuelle en France sont des superhétérodynes. Les constructeurs ont réussi à établir et à mettre au point des appareils-secteur sensibles à deux étages d'amplification haute fréquence directe ; il faut reconnaître pourtant que la construction de ces postes est encore assez malaisée, et c'est avec raison qu'on peut donc préférer la réalisation des appareils à changement de fréquence, peut-être d'apparence plus complexe, mais en

réalité beaucoup plus faciles à monter, et surtout à mettre au point.

Il est encore nécessaire que ces postes sensibles et sélectifs constituent de véritables appareils de musique, c'est-à-dire non seulement que l'intensité sonore soit assez grande, mais encore que la fidélité de l'audition soit conservée.

Grâce à l'emploi de lampes de puissance triodes ou pentodes à forte amplification, convenablement polarisées, et de bons haut-parleurs électro-dynamiques ou même électro-magnétiques à moteur équilibré, il est maintenant possible de résoudre le problème particulier de la qualité d'audition, mais à la condition expresse qu'aucune déformation ne soit produite dans les étages d'amplification antérieurs, et aussi évidemment que l'audition ne soit pas brouillée par des courants parasites haute fréquence ou basse fréquence.

Des défauts nouveaux provenant de l'excès d'un bien.

Ce sont les progrès de la radiotechnique qui ont permis d'établir des montages de plus en plus perfectionnés, et d'améliorer la qualité des accessoires du poste, organes d'alimentation et haut-parleurs, par exemple.

Grâce à ces perfectionnements, les qualités purement radiotechniques, ou plutôt électro-acoustiques, des appareils sont devenues plus accentuées ; mais aussi les possesseurs des radiorécepteurs se sont habitués bien vite à jouir de ces progrès, et ils ont remarqué, en les déplorant, des défauts plus ou moins accessoires qui leur auraient paru tout à fait insignifiants, peut-être, il y a quelques années, alors qu'il restait des inconvénients beaucoup plus graves à faire disparaître, ou du moins à atténuer.

Cette *course à la perfection* dans la construction des radio-récepteurs, comme dans toute industrie ou application scientifique, ne s'arrêtera sans doute jamais, mais elle devient ainsi de plus en plus difficile et parsemée d'obstacles à mesure que le but idéal semble se rapprocher.

C'est qu'en effet, il ne faut pas se le dissimuler, à côté des défauts plus ou moins accessoires qui sont encore inévitables, l'application des méthodes de construction les plus récentes n'ont pas été sans amener, comme il arrive assez souvent, des difficultés particulières nouvelles plus ou moins importantes, et il a été également nécessaire de les combattre. Ainsi, il semble qu'un progrès ne puisse être acquis complètement sans une difficulté correspondante, et il faut toute la patience et l'ingéniosité des techniciens pour arriver à supprimer ces inconvénients qui naissent pour ainsi dire *de l'excès d'un bien*.

L'apparition des lampes modernes à forte pente et, en particulier, des lampes à écran à chauffage indirect à grand coefficient d'amplification pouvant servir en haute fréquence ou moyenne fréquence, a constitué certainement un très grand progrès, utile non seulement aux constructeurs, et, par conséquent, aux usagers qui achètent leurs appareils tout montés, mais encore aux amateurs-constructeurs, puisque ces derniers peuvent maintenant les employer assez facilement comme des tubes ordinaires.

Grâce à ces lampes, on a pu établir des postes sensibles, comportant un minimum d'étages d'amplification moyenne fréquence ou même haute fréquence. Il n'était plus nécessaire de pousser au maximum l'amplification produite par ces étages, et il devenait possible de réaliser des couplages assez lâches entre les circuits, de manière à obtenir une qualité musicale optimum, une sélectivité suffisante, et aussi de réaliser bien plus facilement des systèmes de réglage unique.

C'est grâce à ces lampes à écran à forte impédance qu'on a pu, nous le savons, monter des postes à changement de fréquence à transformateurs moyenne fréquence à filtres de bande, qui ne mutilent pas la bande des fréquences radiophoniques, et il est aussi possible d'établir des postes à deux étages d'amplification haute fréquence seulement, dont la sélectivité et la sensibilité sont cependant tout à fait satisfaisantes.

Mais l'apparition de ces lampes à forte amplification et à forte impédance, a amené, on le sait, malheureusement, l'apparition de phénomènes acoustiques fort gênants d'un caractère tout particulier et qui sont la « *surmodulation* » et la « *transmodulation* ».

La surmodulation consiste en une véritable détection, une distorsion des signaux transmis à la première lampe, et se traduit par une augmentation de la profondeur apparente de la modulation radiophonique, d'où son nom.

Ce phénomène ne détermine pas uniquement une augmentation de l'intensité de l'audition, car, dès que cette augmentation atteint environ 20 %, il se produit des oscillations parasites de fréquences musicales harmoniques amenant une distorsion plus ou moins grave,

et cette distorsion est d'autant plus marquée que l'audition radiophonique elle-même est plus profondément modulée. L'audition prend elle-même une tonalité aiguë et métallique extrêmement désagréable.

A quoi est dû ce phénomène ? Aux caractéristiques des lampes d'amplification haute fréquence et plus spécialement de la première lampe. Si cette lampe est une lampe à écran, à forte impédance, sa courbe caractéristique présente une partie rectiligne extrêmement courte, et une partie fortement courbée. Dès que les tensions appliquées sur la grille dépassent une valeur relativement faible, ce qui arrive pour la réception des signaux

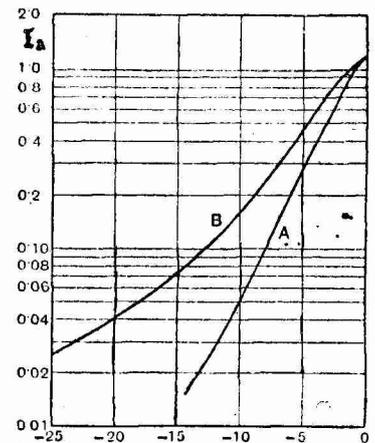


Fig. 1. — Comparaison entre la courbe caractéristique d'une lampe à pente variable et celle d'une lampe à écran à forte pente.

A, courbe d'une lampe à grille-écran ordinaire.

B, courbe d'une lampe à forte pente.

intenses provenant de stations puissantes, ou rapprochées, le point figuratif de fonctionnement se déplace sur la partie recourbée de la caractéristique, d'où les déformations constatées.

Le phénomène de transmodulation est d'un ordre tout différent, puisque c'est un phénomène de brouillage, soit par des signaux parasites à haute fréquence, soit même par des courants à fréquence musicale.

Il est cependant tout différent des inconvénients constatés dans un récepteur trop peu sélectif, puisque le signal parasite n'est plus alors entendu pendant les intervalles de silence de l'émission recherchée, et qu'il est, en quelque sorte, complètement incorporé à l'émission utile.

Ce phénomène tout à fait particulier est encore produit uniquement dans la première lampe, dont la caractéristique présente une courbure accentuée, de telle sorte que le point de fonctionnement ne demeure plus dans la partie rectiligne. Les signaux incidents sont, en quelque sorte, modulés par les signaux parasites, et il devient impossible par la suite de faire disparaître cette modulation, dont les effets sont évidemment amplifiés par les étages suivants.

Des détails assez nombreux ont déjà été donnés sur ces phénomènes dans les numéros précédents de *La*

T. S. F. pour Tous, et nos lecteurs ont pu se rendre compte également par la lecture de ces articles des moyens les plus récents proposés pour les atténuer.

La lampe à pente variable, le tube à vide de création la plus récente, permet, grâce à son mode de construction spécial, et en agissant sur la polarisation négative de la grille de contrôle, d'obtenir, en quelque sorte, une amplification variable à volonté, et de placer le point figuratif de fonctionnement sur une partie de la courbe où la pente est faible lorsqu'il s'agit de recevoir des émissions puissantes ou provenant de stations rapprochées, ou, au contraire, sur une partie de la courbe où la pente est forte, s'il s'agit d'obtenir une sélectivité maximum.

Dans les articles déjà cités, et dans l'ouvrage consacré à l'étude des modèles récents de lampes et plus spécialement des lampes à pente variable (1), on a pu

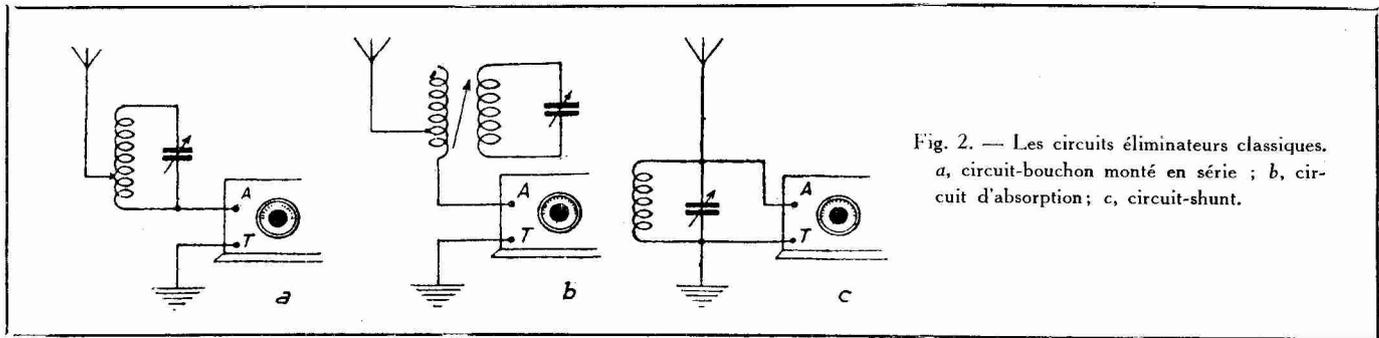


Fig. 2. — Les circuits éliminateurs classiques. a, circuit-bouchon monté en série ; b, circuit d'absorption ; c, circuit-shunt.

trouver, ou on peut trouver, des détails sur les caractéristiques et l'emploi de ces nouveaux types très intéressants. Certes, cette utilisation n'offre pas de difficultés réelles, et il faut simplement convenir que la pente maximum correspondant à l'amplification maximum de ces lampes n'est jamais aussi grande que la pente et l'amplification correspondantes des modèles récents, dits à forte pente, c'est-à-dire que la sensibilité maximum d'un poste à lampes à pente variable ne peut pas être aussi grande que celle d'un poste à lampes à forte pente, cette diminution plus ou moins accentuée de sensibilité étant d'ailleurs compensée par des qualités électro-acoustiques intéressantes (fig. 1).

Filtres et présélecteurs.

Existe-t-il pourtant un autre moyen permettant d'éviter les inconvénients électro-acoustiques signalés, sans employer des modèles de lampes spéciaux à pente variable, et tout en conservant plus ou moins la grande sensibilité obtenue à l'aide des lampes à forte pente?

(1) Les lampes de T. S. F. modernes, lampes à chauffage indirect, à forte pente et à pente variable. Caractéristiques et utilisation (en préparation). — Chiron, éditeur.

Nous avons déjà plusieurs fois signalé sommairement et d'une manière générale que ce moyen existait. Il consiste non pas à adopter des types de lampes spéciaux, mais à faire agir sur la première lampe amplificatrice des signaux incidents, dont la tension ne dépasse pas une certaine valeur optimum, et débarrassés, autant que possible, de toutes les impuretés radiophoniques qui peuvent s'y mêler : courants haute fréquence produits par des signaux brouilleurs, provenant d'émissions de longueurs d'onde voisines, ou même par des parasites industriels.

Ce problème se rattache, en quelque sorte, au problème général de la sélectivité, mais il est plus complexe que celui qu'on considérerait au début de la radiophonie.

La question essentielle du filtrage du courant haute fréquence recueilli par l'antenne ou le cadre s'est po-

sée, comme on le sait, dès les débuts de la T. S. F., mais elle est devenue de plus en plus complexe à mesure qu'il a fallu obtenir des résultats de plus en plus parfaits.

Il ne s'agit plus en effet simplement de s'opposer au passage des signaux parasites, il faut encore que l'émission recherchée ne soit, en aucune façon, mutilée au point de vue acoustique.

Lorsqu'on nous parle à l'heure actuelle de dispositifs présélecteurs, il ne s'agit donc nullement de dispositifs d'un principe entièrement nouveau, ni d'appareils mystérieux de caractère absolument spécial mais simplement de circuits-filtres perfectionnés, et de systèmes d'accord permettant de faire varier le couplage de l'antenne, c'est-à-dire de régler l'intensité des signaux transmis, tout en laissant passage uniquement à la bande des fréquences radiophoniques utiles.

Les circuits-bouchons destinés à éliminer les fréquences correspondantes aux émissions perturbatrices sont bien connus des amateurs. Ces circuits s'opposent au passage dans le circuit d'antenne de courants de fréquence bien déterminée, et produisent un affaiblissement notable des ondes perturbatrices (fig. 2). Malgré leurs inconvénients indéniables, qui consistent dans un

affaiblissement plus ou moins grand de l'émission utile, et surtout dans les déformations musicales qu'ils peuvent produire, la facilité de leur adaptation devant un poste assez quelconque les rend fort utiles, et les constructeurs établissent souvent aujourd'hui des dispositifs simples de ce genre destinés à augmenter la sélectivité d'un poste quelconque en atténuant l'action particulière perturbatrice d'une ou plusieurs stations locales ou très puissantes particulièrement gênantes à l'endroit considéré.

Ces appareils n'ont cependant qu'un rôle très restreint et sont insuffisants dans les récepteurs très modernes com-

La construction et l'emploi des présélecteurs.

Un présélecteur est un système de filtrage dont la réalisation est très facile, et qui ne comporte pas, d'ailleurs, un nombre d'organes de montage très grand. Sans revenir sur les détails de ce montage qui ont déjà été indiqués dans la revue, et qui sont rappelés avec plus de détails dans le livre cité, indiquons seulement qu'un présélecteur comporte un bobinage d'accord primaire et un bobinage secondaire identiques, deux condensateurs variables accouplés, et un système de liaison qui peut

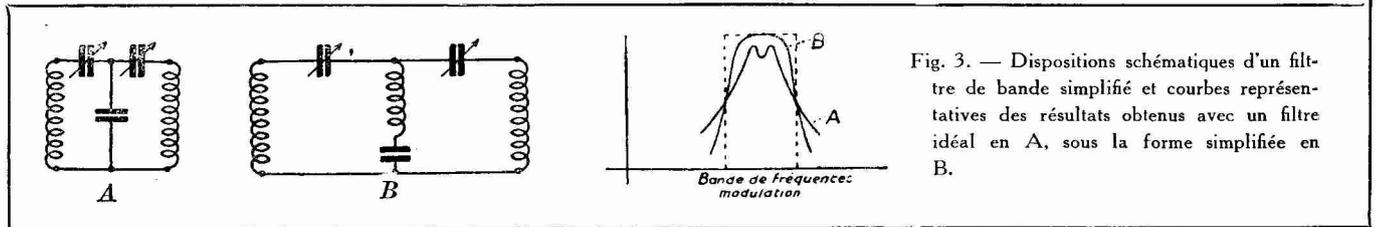


Fig. 3. — Dispositions schématiques d'un filtre de bande simplifié et courbes représentatives des résultats obtenus avec un filtre idéal en A, sous la forme simplifiée en B.

portant des lampes à forte amplification; c'est pourquoi on a étudié l'adaptation à ces montages à lampes à forte amplification, quelquefois à changement de fréquence précédé d'un étage d'amplification haute fréquence, mais surtout à amplification haute fréquence directe, de ces systèmes de filtrage dits présélecteurs, dont l'efficacité est beaucoup plus grande, et qui sont, en réalité, des *filtres de bande*, dont nous avons expliqué les caractéristiques dans des articles parus dans la Revue, et dont nous avons même décrit le montage, montage qui a été expliqué aussi avec encore plus de détails dans le tome II de l'ouvrage *Les Récepteurs Modernes*.

Un filtre de bande pratiquement efficace, c'est-à-dire laissant passer d'une manière pratiquement satisfaisante la bande des fréquences de modulation, et s'opposant au passage des fréquences voisines, peut être constitué simplement par un tesla à deux circuits accordés, et couplés par induction, résistance, inductance, capacité, ou inductance capacité (fig. 3).

L'effet obtenu à l'aide d'un filtre de ce genre bien établi, peut être représenté par une courbe de résonance, telle que celle de la figure 3. C'est une courbe dont la partie supérieure à deux dents symétriques et dite « en dos de chameau ». Sans doute, un filtre plus complexe permettrait d'obtenir une courbe plus parfaite, se rapprochant de la forme idéale, mais, pratiquement, l'écart entre les deux courbes n'est pas considérable, et l'on utilisera donc en général le schéma de principe de la figure 3, sans employer des combinaisons sélectives d'une efficacité encore plus grande, mais dont la réalisation est plus délicate. Il va sans dire simplement que même sous cette forme simplifiée les combinaisons diverses que l'on peut réaliser sont assez nombreuses.

être constitué simplement par une capacité de l'ordre du centième de microfarad, avec ou non un bobinage en série. Ce bobinage ayant pour but de maintenir constante la largeur de la bande des fréquences transmises, quelle que soit la gamme des longueurs d'onde considérée.

Il est bon d'éviter tout couplage par induction entre

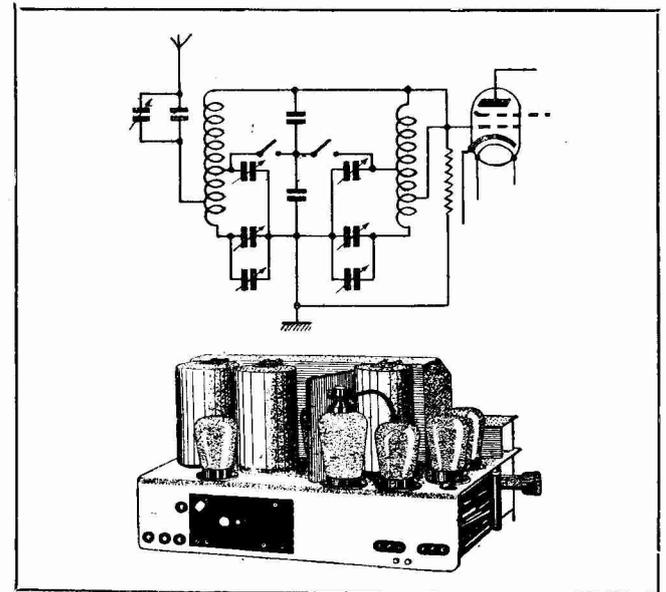


Fig. 4. — Le dispositif présélecteur adopté dans le poste Philips 730. A droite, on aperçoit sur le « châssis » de l'appareil le présélecteur blindé en arrière des lampes et des éléments de liaison haute fréquence.

le circuit primaire et le circuit secondaire, et on emploie dans ce but un écran métallique placé entre les deux circuits. Il y a lieu, d'autre part, de diminuer au maxi-

mun l'amortissement des circuits, en employant des bobinages à faible résistance en haute fréquence en fil d'assez gros diamètre, et, par exemple, simplement des enroulements cylindriques.

Ce présélecteur, que quelques constructeurs commencent déjà à établir, peut évidemment être connecté facilement à un appareil de réception quelconque, en supprimant, s'il y a lieu, le système d'accord du poste. Si

mière lampe d'amplification haute fréquence également à forte amplification.

D'assez nombreux constructeurs ont monté sur leurs appareils récents des dispositifs de ce genre, et, en particulier, sur le modèle Philips 730 maintenant bien connu, et qui comporte deux lampes amplificatrices à écran à forte pente dont la première à liaison à résonance, et la deuxième à liaison semi-apériodique, c'est grâce à l'emploi d'un dispositif présélecteur que l'on peut obtenir la sélectivité sans déformation acoustique, et, en même temps, éviter l'apparition des déformations et distorsions de la surmodulation ou de la transmodulation (fig. 4).

En principe, ce dispositif présélecteur se compose d'ailleurs d'un filtre de bande à liaison par capacité; la prise d'antenne sur le bobinage primaire et la prise de grille sur le bobinage secondaire s'effectuent en auto-transformateurs, ce qui augmente encore la sélectivité.

Grâce à l'emploi de ce dispositif, on peut avoir une sélectivité très accentuée, sans nuire à la fidélité acoustique sur les fréquences basses, ni même sur les fréquences élevées, comme le montrent les courbes de la figure 5.

Ainsi, les présélecteurs ne sont nullement des dispositifs d'un principe nouveau, et leur réalisation ne semble d'ailleurs pas offrir de grandes difficultés si l'on veut bien y apporter le soin nécessaire.

Il faut seulement remarquer que les avantages de leur emploi n'ont jamais paru aussi évidents qu'à l'heure actuelle, où l'on veut obtenir une sélectivité accentuée tout en conservant une

fidélité d'audition satisfaisante, et au moment, aussi, où il est devenu nécessaire d'éviter l'apparition des phénomènes d'électro-acoustique gênants produits par l'emploi des lampes à écran à forte amplification.

Nous aurons, d'ailleurs, prochainement l'occasion de décrire différents montages d'une réalisation facile, donnant des résultats très intéressants.

P. HÉMARDINQUER.

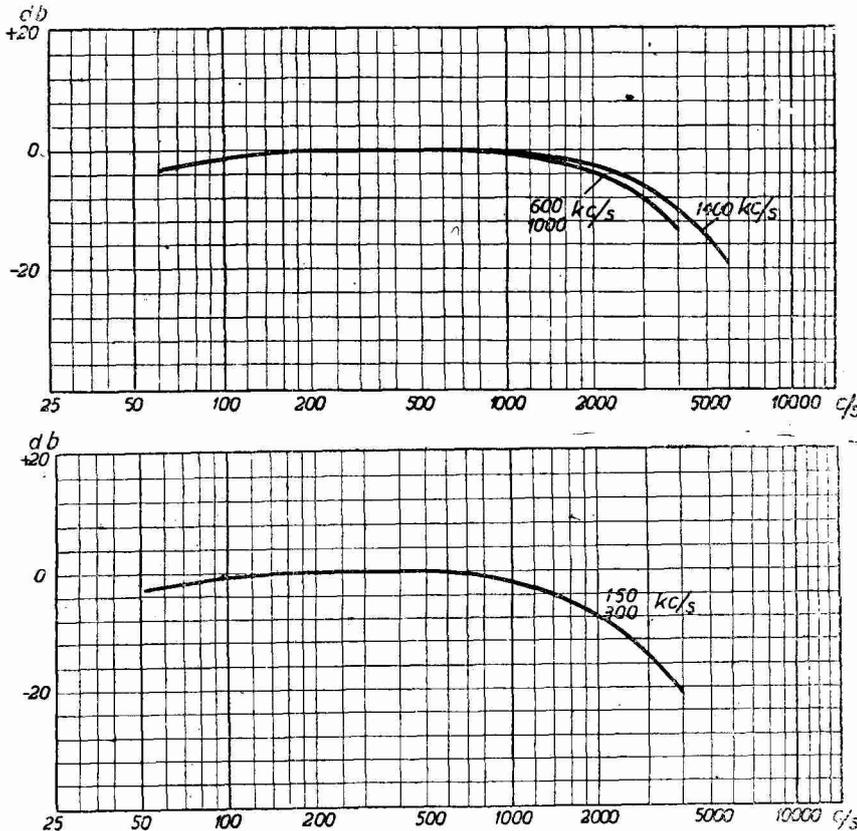


Fig. 6. — Courbe de fidélité de l'appareil Philips sur les fréquences élevées et basses

on l'emploie avec un poste superhétérodyne plus ou moins ancien, il peut permettre l'utilisation d'une antenne intérieure de courte longueur au lieu d'un cadre, sans diminution trop appréciable de la sélectivité, mais il rend les plus grands services, comme nous l'avons montré, lorsqu'il s'agit d'un appareil à amplification directe à lampes haute fréquence à forte amplification, ou de postes à changement de fréquence, comportant une pre-

L'ADAPTATION DES PICK-UP — ET LE BRUIT D'AIGUILLE —

La qualité acoustique de la reproduction phonographique obtenue avec un amplificateur spécial ou avec les étages basse fréquence d'un récepteur radiophonique, dépend sans doute essentiellement de la qualité du disque lui-même, de l'amplificateur, et du haut-parleur, mais elle dépend aussi évidemment du pick-up utilisé et de son adaptation à l'étage d'entrée. En particulier, le bruit de surface, parfois si gênant, peut-être atténué par l'adoption d'un pick-up bien choisi et d'un système adaptateur convenable. C'est ce que montre l'article ci-dessous.

L'emploi actuel des pick-up.

Il y a à l'heure actuelle un grand nombre de sans-filistes qui utilisent un appareil de reproduction électrique pour disques de phonographe. Ces appareils comportent un amplificateur de puissance spécialement établi, ou formé par les étages basse fréquence d'un poste récepteur radiophonique, et un système de traduction phonique ou pick-up permettant la transformation des vibrations mécaniques recueillies par la pointe de l'aiguille reproductrice suivant le sillon acoustique en courants électriques à fréquence musicale.

On utilise pratiquement des pick-up électromagnétiques, mais les premiers systèmes adoptés étaient micro-

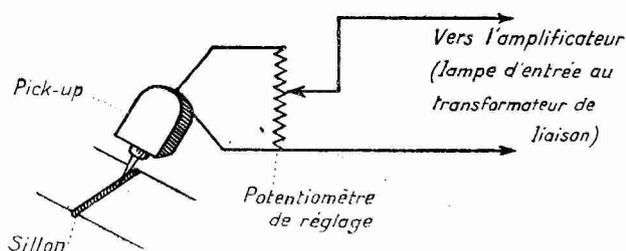


Fig. 1. — Le montage le plus simple pour l'adaptation d'un pick-up électromagnétique.

phoniques, et l'on pourrait concevoir la réalisation de dispositifs électromagnétiques ou même électrodynamiques, qui constituent peut-être les systèmes de l'avenir pour la reproduction des sons sur disques, à moins qu'au moment où ils pourraient entrer en application pratique, les disques de phonographes aient fait place au fil ou à la bande métallique aimantée, ou plutôt aux films sensibles enregistrés par un procédé photoélectrique...

Quoi qu'il en soit, le procédé électrique de reproduction phonographique courant consiste dans l'emploi de disques à aiguille, c'est-à-dire à sillons à variations transversales, en composition à base de gomme laque ou d'acétate de cellulose, et d'un pick-up électromagnétique portant une aiguille en acier, en bois, ou en corne, et connecté à un amplificateur de puissance.

Il s'agit à l'aide d'un tel appareil, non seulement d'obtenir une audition aussi intense et aussi fidèle que possible, mais encore d'éliminer tous les bruits parasites qui pourraient venir troubler cette audition, et, en particulier, une sorte de « bruit de fond » continu de grattement provoqué par le glissement de la pointe de l'aiguille le long de toutes les irrégularités du sillon phonographique, et auquel on a donné justement le bruit de grattement d'aiguille, ou tout simplement de « bruit de surface ».

L'adaptation des pick-up électromagnétiques.

Les constructeurs de pick-up électromagnétiques se sont efforcés depuis quelque temps de réaliser des appareils pouvant être adaptés directement à la première lampe de l'amplificateur de puissance, sans qu'il soit besoin d'employer un système de liaison quelconque.

Sans doute, cette simplicité de connexion est-elle appréciée, en général, des amateurs, puisqu'elle leur permet d'établir plus rapidement et à moins de frais leurs ensembles de reproductions phonographiques en utilisant simplement un potentiomètre qui permet de faire varier l'intensité d'audition (fig. 1).

Cependant, malgré la grande impédance des enroulements des pick-up destinés à être montés ainsi directement, ces appareils ne sont pas adaptés exactement pour être employés avec n'importe quelle lampe d'entrée, et n'importe quel amplificateur de puissance ; aussi, les amateurs auraient-ils un grand intérêt à se rendre compte de l'influence très grande que peuvent avoir l'adoption et le choix d'un système de liaison convenable entre le pick-up et la lampe d'entrée sur l'intensité et la qualité de l'audition.

On peut ainsi obtenir un rendement meilleur en adaptant exactement le système de liaison aux caractéristiques de la lampe d'entrée, et même modifier, s'il y a lieu, dans les meilleures conditions la tonalité de cette audition suivant les résonances ou les affaiblissements produits par le système amplificateur et le haut-parleur.

Comment atténuer le bruit de grattamento d'aiguille.

Mais revenons auparavant à ce bruit de grattamento d'aiguille que les auditeurs phonophiles connaissent trop bien. Il n'y a pas lieu de considérer le bruit direct, pour ainsi dire, transmis directement à l'air par les vibrations mécaniques de l'aiguille, et que l'on entend plus ou moins lorsqu'on s'approche du mouvement tourne-disque.

Il suffit en effet, d'enfermer tout le système tourne-disque dans une boîte en ébénisterie avec un couvercle que l'on peut rabattre, pour supprimer cet inconvénient.

Mais considérons donc uniquement les bruits de grattamento transmis à l'amplificateur, et que l'on entend dans le haut-parleur.

Ces bruits proviennent essentiellement, comme nous l'avons indiqué plus haut, de l'irrégularité de la surface

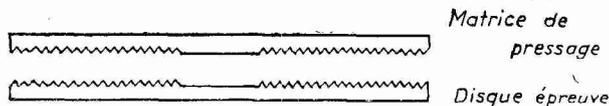


Fig. 2. — La matrice de pressage constitue une épreuve négative de l'enregistrement dont le disque-épreuve forme le positif final.

des sillons provenant d'un manque d'homogénéité de la matière constituant le disque épreuve, ou de défauts de la matrice métallique négative qui a servi au pressage des disques en imprimant en relief ou en creux sur leur surface les moindres particularités qui existaient en creux ou en relief sur sa propre surface (fig. 2).

Il faut bien se rendre compte qu'il suffit d'irrégularités infimes de la surface du disque, causées par l'un ou l'autre de ces phénomènes pour produire un bruit de grattamento, surtout si l'amplificateur est considérable.

Le sillon d'un disque à aiguille, de forme triangulaire très légèrement arrondi au fond, a une largeur d'environ $12/100^e$ de millimètre, et une profondeur de quelque $15/100^e$ de millimètre, le pas de spire à spire n'est que de l'ordre de $25/100^e$ de millimètre, de sorte que la bande plane qui sépare deux sillons consécutifs a une largeur qui n'est guère supérieure à $10/100^e$ de millimètre (fig. 3).

Ainsi, la courbe transversale des sillons, qui représente en réalité l'oscillogramme des sons enregistrés, ne peut présenter des amplitudes supérieures à $5/100^e$ de millimètre de part et d'autre de son axe.

Cette amplitude est atteinte pour les sons intenses les plus graves que l'on puisse enregistrer, c'est-à-dire de l'ordre de la fréquence 150 environ, mais nous savons qu'en raison de l'inégale sensibilité de l'oreille pour les sons de différentes fréquences, il faut une énergie beaucoup moins grande correspondant à une amplitude beaucoup plus petite pour permettre l'audition des notes aiguës, aussi, théoriquement, l'énergie dépensée sur toute

l'étendue de la gamme phonographique, pour produire des notes basses ou aiguës d'égale intensité varie dans une proportion qui n'est pas éloignée théoriquement de dix millions !

Les amplitudes les plus élevées pour les notes graves, étant de l'ordre de $5/100^e$ de millimètre, une irrégularité de la surface du sillon dix millions de fois plus petite pourrait produire, en agissant sur la pointe de l'aiguille, une vibration qui se traduirait par un son audible, et, dans ces conditions, il deviendrait absolument impossible de trouver une matière phonographique ayant un grain assez fin pour atténuer ces vibrations parasites.

Il est vrai que le problème pratique de la suppression du bruit de grattamento d'aiguille est heureusement moins complexe que le problème théorique, qui est, nous le voyons, complètement insoluble.

Il ne s'agit pas, en effet, de supprimer absolument tout bruit de fond, mais simplement de le rendre tout à fait négligeable pendant l'audition, et par rapport à l'intensité de la reproduction phonographique utile puisque, lorsque le haut-parleur est silencieux, il importe assez peu qu'on entende un léger bruit de grattamento.

Nous pouvons remarquer que ce problème est, en quelque sorte, analogue à celui de l'atténuation des parasites atmosphériques ou industriels dans la réception radiophonique. Ce qu'il importe en effet de considérer aussi dans ce cas, ce n'est pas l'intensité absolue de ces

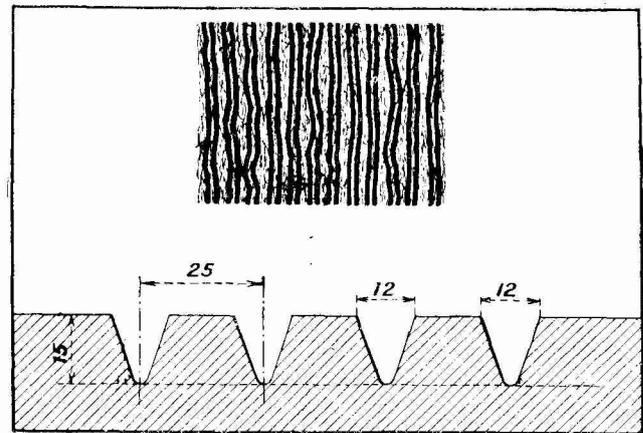


Fig. 3. — Coupe des sillons d'un disque à aiguille avec côtés en centièmes de millimètre et sa vue en plan.

parasites, mais bien leur intensité relative par rapport à l'intensité de la réception radiophonique elle-même.

Quoi qu'il en soit, ce bruit de surface dépend donc avant tout de la qualité de la matière employée pour la réalisation des disques-épreuves, et ce fait est tellement vrai que cet inconvénient est très atténué pour la reproduction des disques de cinématographie sonore qui sont composés de matière extra-fine soigneusement choisie, mais assez coûteuse, et que, d'autre part, il est égale-

ment atténué lorsqu'on utilise des disques souples en acétate de cellulose, matière homogène, plus élastique et moins abrasive que la composition ordinaire à base de gomme laque.

De la même manière, nous savons que certains fabricants de disques, par exemple la firme Columbia, ont tenté de réduire le bruit de grattement d'aiguille en réalisant des disques d'épreuve comportant deux flans en papier supportant la couche de gomme laque pure dans laquelle les sillons sont imprimés (fig. 4).

Le choix de l'aiguille, d'autre part, et celui du pick-up reproducteur ont certainement pour un disque donné une influence assez grande sur l'intensité du bruit de surface.

Il faut se rendre compte, en effet, et ce fait est évident, que le grattement est d'autant plus accentué que la pression verticale de l'aiguille contre le fond du sillon est plus grande. Cette pression dépend d'une part du poids

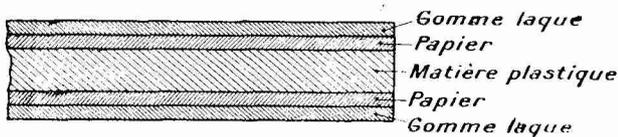


Fig. 4. — Coupe d'un disque du type Columbia.

du pick-up, d'autre part de la finesse de la pointe de l'aiguille. Elle atteint facilement *trois tonnes* pour une aiguille ordinaire neuve cylindro-conique, et par centimètre carré.

On atténue donc en général le bruit de surface en utilisant des disques dont la matière n'est pas trop abrasive, et en prenant la précaution, d'ailleurs toujours utile, de faire tourner pendant quelques tours la pointe de l'aiguille neuve sur la bordure périphérique du disque avant de la faire pénétrer dans le sillon initial. D'autre part, s'il est bon qu'un pick-up ait un poids minimum de manière à suivre convenablement les sillons sans risque de sauter d'une spire à l'autre, il faut réduire ce poids autant que possible pour atténuer le bruit de surface, et surtout réduire l'usure des sillons, en utilisant, s'il est besoin, un bras support convenablement compensé soit par un contrepoids, soit par un ressort.

Nous savons, d'autre part, que l'adoption des aiguilles en matière plus ou moins élastique, par exemple en

bois ou en corne, de même que l'emploi de disques souples en acétate de cellulose, réduit l'usure des sillons et atténue le bruit de surface. Il y aura donc intérêt à utiliser de tels modèles, du moins lorsqu'il ne s'agira pas d'obtenir la reproduction de notes très aiguës. Nous obtiendrons ainsi des reproductions très douces de solos de violon ou de violoncelle ou des morceaux de musique de chambre avec le minimum de bruit de surface.

Il y a encore un point qui est généralement mal connu et qui a pourtant une influence sur le bruit de grattement d'aiguille, c'est la façon dont est montée l'armature vibrante du pick-up. Moins celle-ci est amortie, et plus le système de pivotement présente de jeu vertical, plus l'ensemble transmet facilement les bruits de grattement qui se traduisent en réalité par des oscillations verticales et non transversales de la pointe de l'aiguille. Pour un même disque et une même aiguille, deux pick-up différents de même poids pourraient donc produire des bruits de grattement inégalement accentués.

Notons enfin l'emploi possible de lubrifiants, tels que la poudre de graphite.

Ces procédés qui sont donc, en réalité, uniquement mécaniques sont ceux qu'il convient d'adopter de préférence lorsqu'on veut supprimer les inconvénients d'un bruit d'aiguille trop accentué. Cependant, il peut arriver qu'ils ne soient pas encore suffisamment efficaces, surtout dans le cas où les disques du commerce utilisés ont une surface composée d'une matière trop abrasive (1). Dans ce cas, il devient nécessaire d'avoir recours à des procédés non plus mécaniques, mais électriques, ou radioélectriques, en utilisant soit dans l'amplificateur lui-même, soit entre le pick-up et l'amplificateur un dispositif de liaison spécial ne laissant pas passage aux courants musicaux de fréquence correspondante. Il est évident que la réalisation et l'usage de ces systèmes de liaison sont extrêmement délicats, parce qu'il s'agit de *supprimer uniquement les sons parasites* sans affaiblir et sans déformer les sons musicaux utiles. Nous donnerons quelques indications à ce sujet dans un prochain article.

L. MAURICE.

(1) N'oublions pas, d'ailleurs, que la matière constituant les disques rigides en gomme-laque, destinés à être joués avec des aiguilles en acier cylindro-coniques, doit pourtant être assez abrasive pour amener rapidement une usure de la pointe de l'aiguille et modeler, en quelque sorte, son extrémité suivant la forme assez exacte du sillon phonographique.

CHEZ LES CONSTRUCTEURS

LES RÉSISTANCES « SATOR »

Quand l'amateur, après de longues recherches pour rendre la voix à son appareil muet, s'aperçoit que la seule cause de sa panne est une résistance grillée, il commence à s'intéresser à la qualité de ces résistances.

En général on considère que dans l'appareillage de T. S. F. les résistances sont quantités négligeables, et on présume que n'importe quel type de résistance doit donner entière satisfaction.

Dans le cas d'une résistance de fuites de grille, par exemple, on peut être sûr d'avoir un résultat plus ou moins bon, en tout cas tou-



Résistance émaillée « Sator »

jours passable à moins d'une résistance médiocre ou mauvaise. Mais dans ce cas l'intensité du courant est presque nulle, ce qui nous indique carrément que nous avons atteint le facteur essentiel pour un fonctionnement normal.

La situation change totalement lors de l'emploi d'une résistance dans un circuit de courant continu. Suivant l'intensité appliquée, interviendront des facteurs qui n'avaient rien à voir dans le cas d'une résistance de fuites de grille.

La même résistance qui, employée comme retour de grille, fonctionne normalement, ne fonctionnera que mal ou même pas du tout.

Ainsi une résistance mise dans le circuit de plaque d'une lampe, pourra, dans le cas de mauvaise matière employée, occasionner des crachements plus ou moins accentués, et si la matière résistante est trop faible, s'échauffer de manière à provoquer les mêmes phénomènes.

D'autre part, si la résistance possède un coefficient de température négative, il s'ensuit une diminution de résistance et, par suite, une augmentation d'intensité pendant l'échauffement qui amène invariablement une rupture dans la partie la plus faible de notre résistance. Dans le cas contraire d'une résistance possédant un coefficient de température positive, nous augmentons la résistance, ce qui nous amènera une diminution du courant plaque.

Comme on voit, par ce qui précède, une résistance, quelle qu'elle soit, n'est pas une quantité négligeable dans l'ensemble d'un appareil de réception.

La résistance « SATOR » est composée par un corps central en matière céramique sur lequel on a appliqué, par un procédé spécial, la matière résistante. Ce procédé lui-même est basé sur une préparation permettant de donner aux matières premières les avantages voulus pour un excellent produit final. La matière résistante ainsi obtenue est appliquée par ce procédé solidement et régulièrement sur son support, de sorte qu'il sera impossible de l'enlever par la suite.

L'étalonnage précis de la résistance se fait par des dispositifs spéciaux et complètement automatiques, afin que toutes les résistances d'une série aient absolument les mêmes valeurs, tant au point de vue résistivité que diamètre et échauffement.

Après ces manipulations, la résistance est munie de deux capuchons métalliques qui servent en même temps de protection et de connexions. La partie de la résistance restant à l'air libre est imprégnée d'un vernis spécial. Ce dernier ne se décompose pas par une hausse de température de la résistance, au contraire, il participe efficacement à une répartition normale de la chaleur provoquée par l'échauffement dû à une surcharge de la résistance.

D'autre part, bien que les capuchons métalliques soient propices à une répartition de

chaleur, le problème subsistait en ce qui concerne la partie résistante seule, où la chaleur s'accumulait en sa partie médiane. Pour améliorer encore cette répartition de chaleur, on a donné au cylindre support une dimension telle que le diamètre ne soit jamais supérieur au tiers de la longueur.

En ce qui concerne la sécurité mécanique et les influences hygroscopiques, on a revêtu tout le dispositif, sauf les capsules de contact, d'un vernis-émail spécial. Cette couche d'émail joue un rôle essentiel de protection des couches résistantes et d'isolement, et supprime les petites



Résistance stabilité « Sator »

peches d'air qui peuvent se former entre la couche de résistance et la première couche de vernis. En fait, la répartition de la chaleur se fait non seulement par l'intermédiaire des capsules métalliques, mais encore et surtout par la couche d'émail. L'action de rayonnement est plus intense et, par ce fait, l'abaissement de température se trouve en proportion avec le rayonnement intérieur.

L'avantage du système est prouvé par l'ensemble des caractéristiques suivantes : Corps céramique approprié, couche de matière résistante disposée régulièrement sur ce corps, matière isolante qui, par son adhérence légère, produit un espace libre entre la matière résistante et la matière isolante et, en dernier lieu, couche d'émail, absorbant la chaleur.

Dans un autre type de résistances « SATOR », modèle stabilité, la couche d'émail est remplacée par un vernis spécial. Les résistances de ce type se distinguent par leur stabilité exceptionnelle, par leur pouvoir élevé de dissipation de la chaleur et, ce qui n'est pas à négliger, par leur prix très bas.

TOUTE DEMANDE DE CHANGEMENT D'ADRESSE DOIT ETRE ACCOMPAGNEE DE LA SOMME DE 1 FRANC EN TIMBRES-POSTE.

Sur toutes vos lettres adressées aux différents services de la « La T. S. F. pour Tous », il est indispensable de mettre votre nom et adresse. Leur mention sur l'enveloppe seule ne suffit pas.

RADIO-MAGAZINE

vient de publier

L'ALMANACH DE RADIO-MAGAZINE

qui est le guide indispensable de l'auditeur
pendant toute l'année

Ses tableaux des stations vous permettent de trouver
et d'inscrire vos réglages;

Ses articles... sont une encyclopédie vivante de toute
la T. S. F.;

Ses montages vous donnent la possibilité de construire
poste, cadre et accessoires;

Ses conseils pratiques vous tireront d'embarras en
toute occasion.

En vente partout et à RADIO-MAGAZINE, 61, Rue Beaubourg

Compte postal : 623-36

==== Ainsi qu'aux Bureaux de " LA T. S. F. POUR TOUS "

Franco : France 6,50 ; Étranger 7,50

Hâtez-vous de l'acheter !

Conservez-le précieusement !

VIENT DE PARAÎTRE

8^e édition de

J'AI COMPRIS LA T. S. F.

PAR E. AISBERG

Ce livre de vulgarisation est un des plus grands succès de la librairie moderne.

TRADUIT EN 12 LANGUES

(FRANÇAIS - ESPÉRANTO - ALLEMAND - ITALIEN -
HONGROIS - GREC - ESTHONIEN - TCHEQUE -
PORTUGAIS - SLOVÈNE - ROUMAIN - BULGARE)

IL A ÉTÉ PUBLIÉ EN 28 ÉDITIONS
DONT LE TIRAGE TOTAL ATTEINT
340.000 EXEMPLAIRES

Des centaines de milliers de débutants ont appris la théorie de la T. S. F., compris le rôle et le fonctionnement de tous les organes utilisés (lampes, condensateurs, bobinages, transformateurs, etc..) grâce aux explications claires et faciles de ce livre.

Un volume de 150 pages de grand format (18/23 cm.) illustré de 240 dessins marginaux de H. Guilac et de 83 croquis et schémas techniques

PRIX du volume broché **15 francs**,
Franco : **16.50 fr.**

PRIX du volume relié (pleine toile rouge avec dorure) : **20 fr.**, Franco : **23 francs.**

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

La lampe à 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
10, rue d'Uzès - PARIS

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

CONSTRUCTEURS FRANÇAIS

LE BLOC

GSP



A 2, 3 ou 4 ÉLÉMENTS
A ÉTÉ SPÉCIALEMENT ÉTUDIÉ
POUR VOS RÉCEPTEURS
A COMMANDE UNIQUE

LAMES ÉPAISSES A
GRAND ÉCARTEMENT.
Plus grande précision
des capacités en
fonction de la rotation

FLASQUES ET
BLINDAGES
RENFORCÉS.
Rigidité, absence
d'effet micro-
phonique

CHASSIS EN ACIER PROFILÉ.
Ensemble indéformable et
inaltérable, protection au
cadmium

CADRAN GRADUÉ
ÉCLAIRÉ PAR TRANS-
PARENCE, FENÊTRE
VIEIL ARGENT.
Présentation élégante

SUPPORT d'AMPOULE
ISOLÉ ET BASCULANT:
Très pratique

CONDENSATEURS
AJUSTABLES:
Equilibre possible des
capacités résiduelles

PRIX DE VENTE
SANS DÉMULTI. TAXE N.C.

2 Fois 0,5/1000 GSP Fr. 95 Long 130
3 Fois 0,5/1000 GSP Fr. 140 Long 190
4 Fois 0,5/1000 GSP Fr. 190 Long 250
DÉMULTIPLI B 5 Fr. 21

DÉMULTIPLICATEUR
B 5
Souple, Précis,
Indé réglable

ATELIERS HALFTERMEYER
35, Avenue Faidherbe MONTREUIL⁵/BOIS (Seine)

AGENT POUR LA BELGIQUE
Ets PETITGREW
ET MERRIMAN
7, Rue N.-D. du Sommeil
BRUXELLES

Viennent de paraître :

NOUVEAU MANUEL PRATIQUE de T. S. F.

par H. GERARD

Ouvrage mis à jour
des plus récents progrès de la radioélectricité

Cet ouvrage constitue, pour le débutant un guide précieux qui le mettra vite au courant de toute la théorie et de la pratique de la T. S. F.

Un volume de 204 pages illustrées de 150 schémas et croquis

Prix : 12 francs. Franco : 12 fr. 75

LES PROGRÈS des SUPERHÉTÉRODYNES

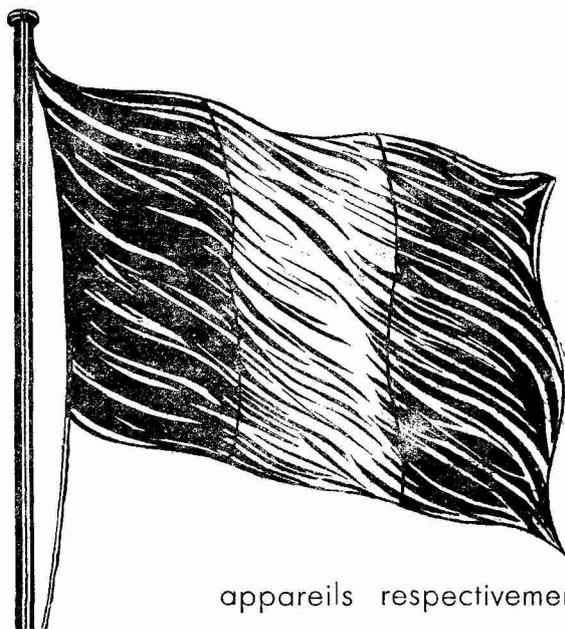
par P. HEMARDINQUER

L'évolution de ce montage, populaire par excellence parmi les Amateurs français, est exposée en détail. Tous les récents perfectionnements (utilisation des nouvelles lampes, montages modulateurs spéciaux, etc...) sont traités de manière à permettre à l'amateur leur application pratique.

Un volume de 64 pages
illustré de 47 schémas et croquis

Prix : 7 fr. 50 Franco : 8 fr.

Etienne CHIRON, Edit., 40, rue de Seine - PARIS, 6^e



Point Bleu

SOCIÉTÉ ANONYME **FRANÇAISE**
Construit dans ses Usines **FRANÇAISES**
de Saint-Ouen

Par la Construction industrielle
en France, en grande série, de nos
MOTEURS MAGNÉTIQUES

appareils respectivement aux prix **réellement incroyables de**

250 fr.

pour l'ensemble Moving-Système U. 100 Bis

150 fr.

pour le fameux Moteur 66. R.
(prix rigoureusement imposés)

Ils ne laissent, en vérité, qu'une marge très minime
de bénéfice à nos revendeurs

Demandez le Nouveau Catalogue POINT BLEU
Envoi franco contre 1 fr. 50 en timbres-poste

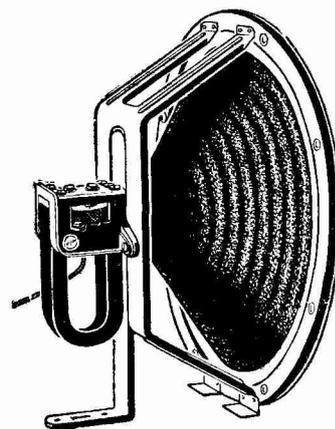
Point Bleu

Société Anonyme au Capital de 3.000.000 de francs
entièrement versés

13 et 15, Rue TAITBOUT, PARIS (9^e)

Téléphone { Provence 79-89
» 01-05

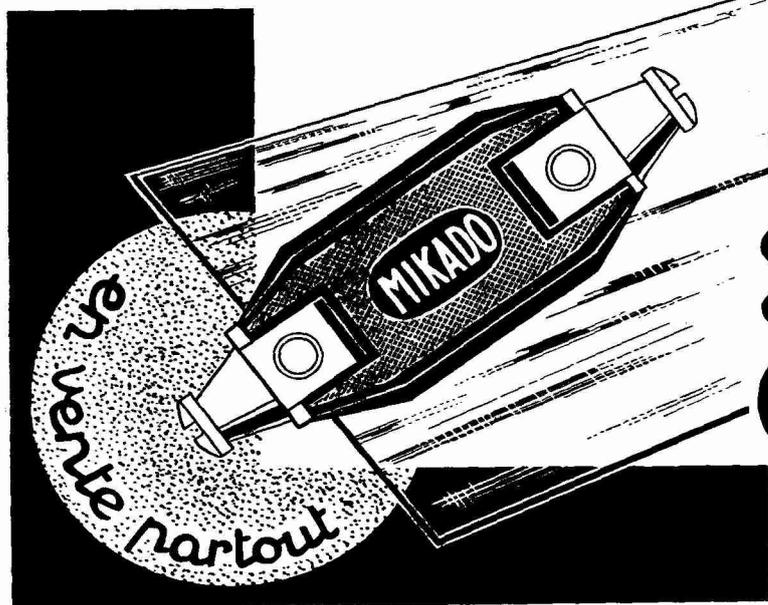
Télégrammes : Bleupoin-Paris
R. C. Seine : 248.472.B.



Les appareils vendus en dessous du prix
imposé ne seront ni garantis ni réparés.

Un honnête et loyal commerçant ne dénigrera pas — parce qu'ils lui laissent
peu de profit — ces articles qui ont déjà
fait leurs preuves.

"Le Mikado 14"



condensateur fixe
condensateur shunté
DU MIKADO

Établissements LANGLADE & PICARD
Exposition Coloniale Internationale 1931.
GRAND PRIX

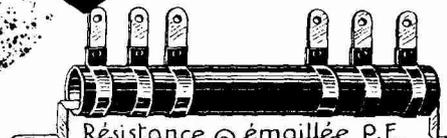
En vente dans toutes les bonnes Maisons

ALTER

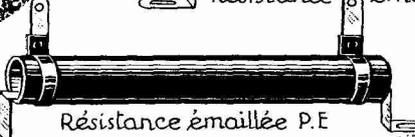

Cond^e Type "A"


Cond^e Type "D"


Résistance N 30 avec fil

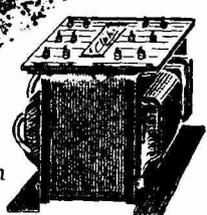

Résistance émaillée P.E. spéciale

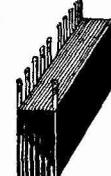

Cond^e CLEBA


Résistance émaillée P.E.


Oxipon B.T.


Volume Contrôle


transfo d'alimentation


Polariseur


Leba.


transfo B.F.

Publ. JULIEN

E.V. M.C.B. & VERITABLE ALTER
27. RUE D'ORLÉANS. NEUILLY S/SEINE. Téléph. Maillot: 17-25. Galv. 84-46. Télég. CLÉBALTER

Agent exclusif pour la Belgique : J. JOORIS, 51, 53, rue Gérard, BRUXELLES

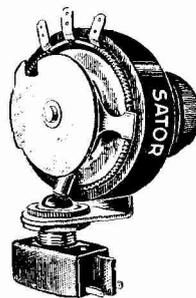
LE MATÉRIEL SATOR

(Nouvelle dénomination de ORION)



Les meilleures lampes secteur :

NC 4	grille
NS 4	écran
NCC 4	secteur
NII 4	délectr. et
NA 4	ampl. H. F.
L 43	Trigrilles
M 43	
E 43	
P 4	Triode de puissance
GL4/0.60	Valves
GL4/1	
GL4/2	



Potentiomètres, Rhéostats
et Volumes contrôlés

Type

HOW de 500 à 120.000 ohms
SOW de 500 à 500.000 »
RKG de 400 à 90.000 »
RKG/S avec interrupteur de 400
à 90.000 ohms.



Résistance de grande stabilité
de 300 ohms à 10 Mégohms



Condensateurs fixes de 50 à 50.000 cm.

Résistances bobinées sous émail
de 10 à 200.000 ohms, densité de
4, 8, 12, 15, 25 et 50 Watts.



Résistances fixes bobinées, sur corde, affaiblisseurs (faders), etc., etc.

Demandez notice franco aux

E^{ts} RADIO-VICCO, G.-J. SOULAM, 40, Rue Denfert-Rochereau, PARIS (V^e)

Tél. : Odéon 41-79

Vient de paraître

COMMENT PERFECTIONNER UN POSTE DE T. S. F.

Par P. HEMARDINQUER

**Conseils pratiques pour améliorer la
sélectivité, la sensibilité et la pureté
- - d'un récepteur de T. S. F. - -**

Quel que soit le poste récepteur considéré, soit qu'il soit
d'un type très moderne ou déjà ancien, alimenté par des
batteries ou par le courant d'un secteur, on peut toujours
poser en principe qu'il est perfectible...

(Extrait de l'Avant-Propos).

Une brochure de 72 pages illustrées de 45 croquis et schémas

Prix : 5 francs. — Franco : 5 fr. 50.