

Salon de la G. S. F.
25 Octobre -- 4 Novembre



IA

T.S.F.

MODERNE

REVUE MENSUELLE

9^e ANNÉE

N° 99

OCTOBRE

1928

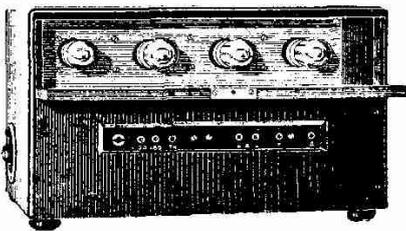
LE NUMÉRO : -

France... 3 fr. 75

Etranger. } 4 fr. 50
5 fr.

La **SICRA** *est heureuse*
de vous présenter :

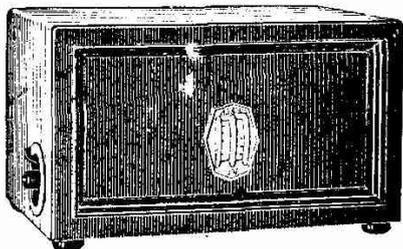
**son premier
appareil
de réception**



montage comprenant :

- 1 BGRILLE AMPLIFICATRICE
- 1 DÉTECTRICE
- 2 BASSE-FRÉQUENCE

RÉGLAGE AUTOMATIQUE



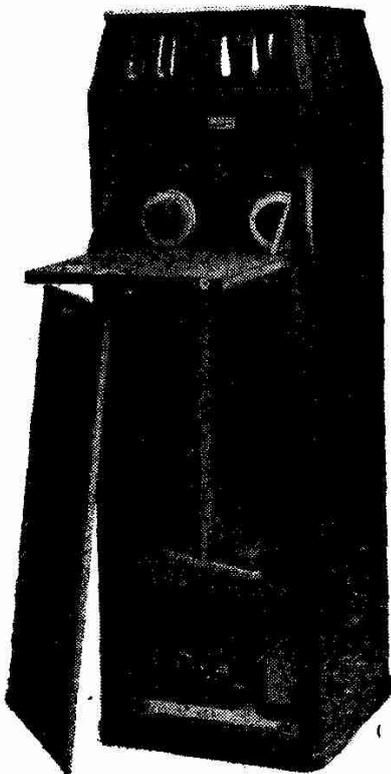
*C'est le
poste
du
français
moyen !*

Demandez la notice

SOCIÉTÉ INDÉPENDANTE DE CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES POUR AMATEURS

75 & 80, Route de Chatillon à MALAKOFF (SEINE)
Tramways de Paris à Malakoff lignes 86, 126 & 127

TÉLÉPHONE: VAUGIRARD 32-92
32-93
32-94



C. A. R. A. C.

40, Rue La Fontaine

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

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

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

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

C. A. R. A. C.

40, Rue La Fontaine, 40
— PARIS-XVI^e —

Chèques Postaux Paris 101.267

Téléphone Auteuil 82.60 et 82.61

AGENTS RÉGIONAUX

Messieurs TRICART & PLOUVIER, 35, Rue
du Conditionnement, *Tourcoing*.

Monsieur GALAS, 36, Boulevard Amiral-Mou-
chez, *Le Havre*.

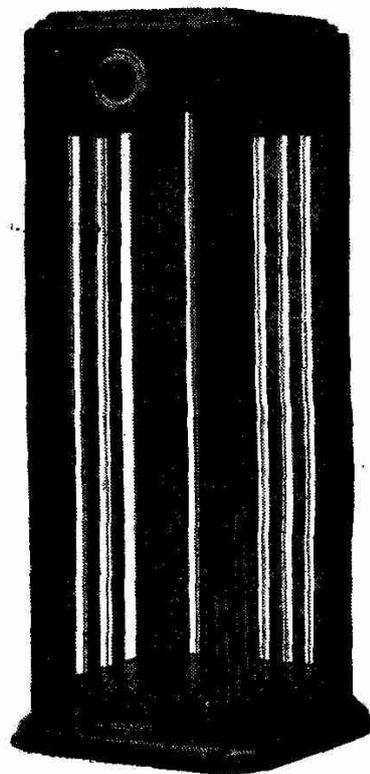
ETABLISSEMENTS CASSAN & FILS, 171,
Rue de Rome, *Marseille*.

ETABLISSEMENTS LUGDU RADIO, 30,
Rue Servient, *Lyon*.

TOUS LES JEUDIS

Monsieur L. Chrétien est à la dispo-
des Amateurs de 16 à 17 heures à nos
Ateliers.

CADRE ORIENTABLE
Enroults perpendiculaires
Maximum de Rendement
(Modèle déposé)



Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité.

POUR VOTRE SUPER STROBOSCOPIQUE
employez le STROBOBLOC



Ensemble d'un filtre et de 3 étages MF à condensateur à air. Blindage absolu.
Fonctionnement garanti sur facture.

Prix : 340 francs

Etab^{ts} ASTRA, 51, Rue de Lille, PARIS-7^e — Téléphone Littré 85-54

LES
TRANSFORMATEURS
CROIX

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

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

Publicité G. Cordonnier.

des insuccès dans vos montages
sont dus à la **Self de Choc**
dont la **très grande im-**
portance est négligée. Une
seule self de choc bloque toutes
les oscillations H. F., c'est la
self de choc "BLOCHE"
absolument garantie.

Ets JEANNIN, 43 bis, boulevard
Henri IV - PARIS (4^e Arrond^{is})
Conditions avantag. à MM. les Constructeurs.

Dispositif et
bobinage
de précision

Notice Y Franco

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

A CHAQUE POSTE SON REDRESSEUR APPROPRIÉ

LIÈGE 1297



MÉDAILLE D'OR

LE NOUVEAU TYPE "CELO"

combine en un seul appareil le redresseur
de tension anodique et le chargeur d'accus

Il permet d'alimenter directement, par le secteur, les plaques des postes les plus sensibles, et les plus compliqués : en plus par la manœuvre d'une simple manette, il recharge votre batterie d'accus, sous 1,3 ampères, sans bruits, sans surveillance.

ÉCONOMIE — SIMPLICITÉ

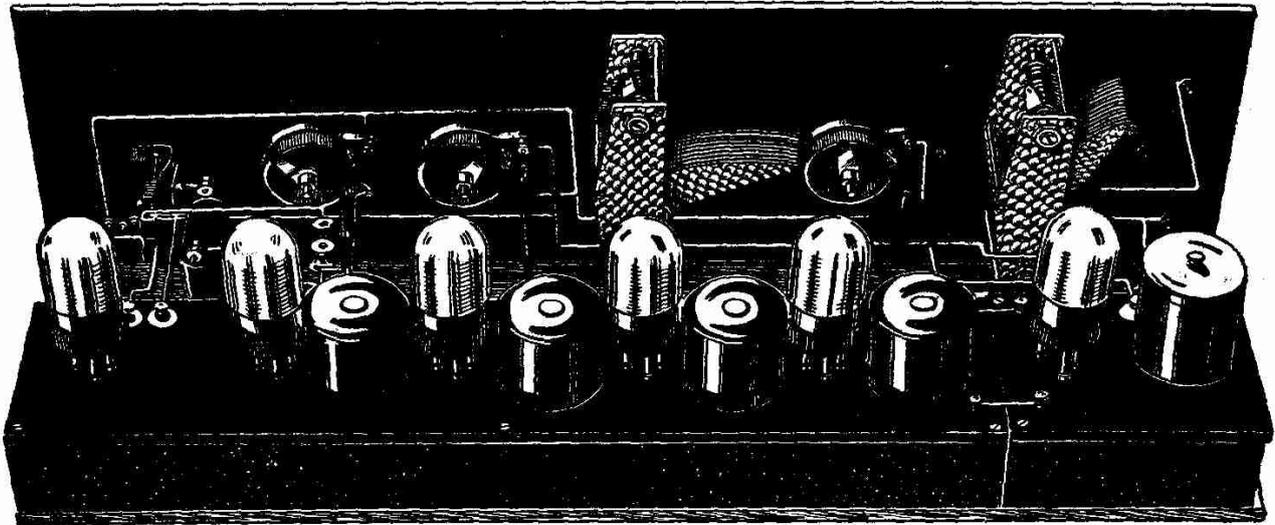
AUTOPOLARISEUR électrolytique (B. S. G. D. G.) supprime la pile de grille et polarise **AUTOMATIQUEMENT** à la valeur **OPTIMUM** et est **INUSABLE**.

ÉLECTRO-CONSTRUCTIONS S. A.

STRASBOURG (Meinau)

Le SUPER S^{SIX}

13 CONNEXIONS



est un appareil d'un rendement exceptionnel et d'une
facilité de montage élémentaire

Demandez l'étude très complète de ce nouveau montage avec plans,
mode d'emploi et liste de références (format 24 x 31) franco contre 4 francs

aux **ATELIERS** DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES DE RUEIL
4 TER. AVENUE DU CHEMIN-DE-FER — RUEIL (s.-s.-o.) —

Référez-vous **TOUJOURS** de notre Publicité



CONNAISSEZ-VOUS

TOUTE LA FABRICATION

DE **FERRIX** OU **VERRIX** ?

Vous la verrez au Salon Stand 148 Balcon A

C'est toute la gamme des transformateurs, soupapes, lampes, blocs redresseurs, etc., qu'il est possible d'imaginer pour l'alimentation des récepteurs en courant alternatif redressé, leur alimentation directe en courant alternatif, la recharge des accumulateurs, l'amplification pour pick-up et haut-parleurs de puissance, l'émission, la modulation, etc..., etc.

LES TRANSFORMATEURS FERRIX

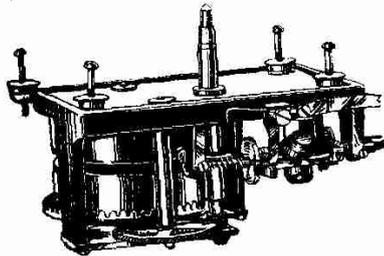
USINE : 46, Av. St-Lambert, NICE (A.-M.) — AGENCE GÉNÉRALE : 64, Rue St-André-des-Arts, PARIS (6^e)
qui envoie Ferrix-Revue et tous renseignements contre enveloppe timbrée. Agences : 16, Place Bellecour, LYON
31, Rue Sainte, MARSEILLE ; 32, Rue Albert-de-Mun, BORDEAUX.

THORENS

Moteurs de phonographe
"La Marque réputée"

MOTEURS MÉCANIQUES - MOTEURS ÉLECTRIQUES

AGENCE EXCLUSIVE ÉTABLIS HENRI DIÉDRICH
13 RUE BLEUE PARIS



MOTEUR THORENS



BRAS POUR PICK UP

TOROIDES

RINGLIKE

vous présente à son Stand N° 18, Salle X, Grand-Palais ses

REMARQUABLES NOUVEAUTÉS

POUR TOUS CHANGEURS DE FRÉQUENCE

RINGLIKE — 25, Rue de la Duée — PARIS-20^e

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité.

LA T. S. F. MODERNE

REVUE MENSUELLE ILLUSTRÉE



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

Directeur-Fondateur : **A. MORIZOT**

PRINCIPAUX COLLABORATEURS :

M. LE PROFESSEUR BRANLY, MEMBRE DE L'INSTITUT

MM. AUBERT, Ingénieur E.S.E. — BARTHÉLEMY, Ingénieur E.S.E. — BEAUVAIS, Ancien Elève de l'École Normale Supérieure, Agrégé des Sciences Physiques et BRILLOUIN, Docteur ès-sciences, inventeurs de l'amplificateur à résistances. — L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E. — B. DECAUX, Ancien Elève de l'École Polytechnique, Ingénieur au Laboratoire National de Radioélectricité. — DUBOSQ, Professeur de Sciences à l'École Supérieure de Théologie de Bayeux. — GUTTON, Professeur à la Faculté des Sciences de Nancy. — R. JOLIVET. — LAUT, Ingénieur E. S. E. — LIÉNARD, Ingénieur. — FÉLIX MICHAUD, Docteur ès-Sciences, Agrégé de l'Université. — MOYE, Professeur à l'Université de Montpellier. — PELLETIER, Ingénieur Radio au Laboratoire de M. le Professeur Branly. — PERRET-MAISONNEUVE, Magistrat Honoraire. — J. REYT, Agrégé des Sciences Physiques. — ROUGE, Ingénieur E. S. E. — ROUSSEL, Secrétaire Général de la S. F. E. T. S. F. — SARRIAU, Ancien Ingénieur au Laboratoire Central d'Electricité. — L. G. VEYSSIÈRE.

ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ

9, Rue Castex — PARIS-4°

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

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

ABONNEMENTS POUR 1928

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

Les collections de 1920 et 1921 sont complètement épuisées.

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

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

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

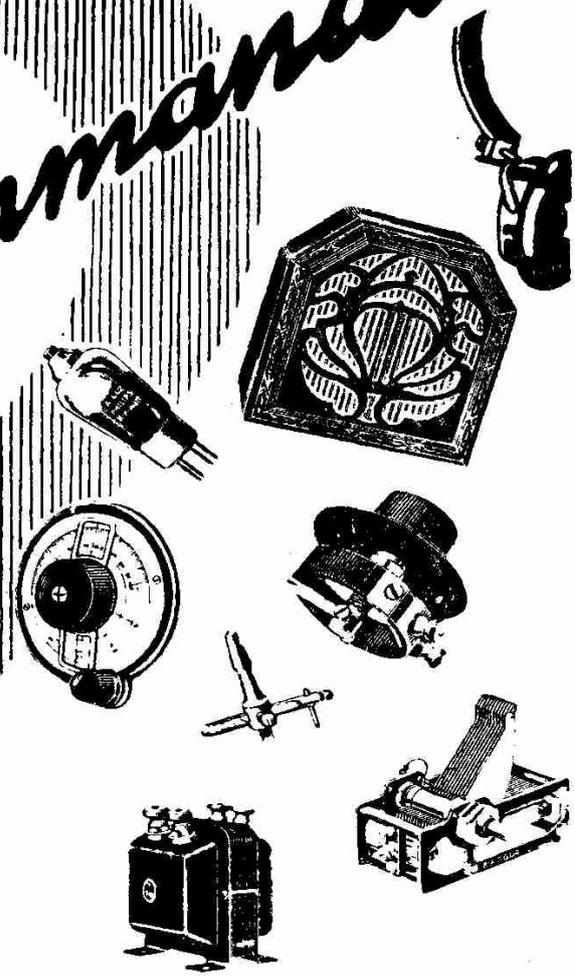
CONDITIONS GÉNÉRALES

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

RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

Doivent être rédigés sur feuilles séparées et accompagnés de : 2 fr. par question simple ; 4 fr. par question comportant un schéma ; 10 fr. par question complexe comportant une page à une page et demie de réponse avec schéma (format commercial). A ces prix il y aura lieu de joindre 0 fr. 50 pour le timbre.

T.S.F.
desquels
dois je commander?



Le Catalogue

Estampille **AUDIOS** de garantie

**VOUS GUIDE DANS LE CHOIX DE
 VOS ACCESSOIRES & POSTES COMPLETS**

— Demandez-le —

AU PIGEON VOYAGEUR

GEORGES DUBOIS

211, Boul. St-Germain, PARIS-VII^e
 ou au SALON de la T. S. F., Stand 55, Balcon U

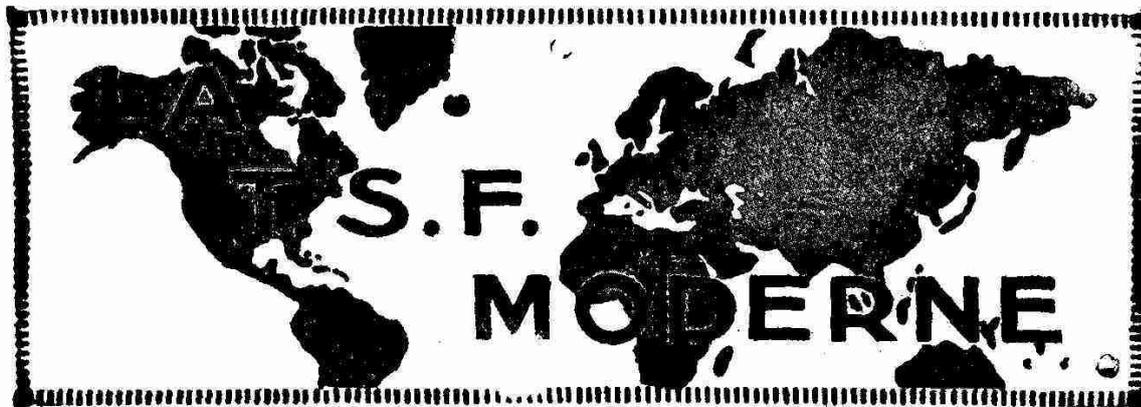
Vente en Gros :

Salon d'Auditions :

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

PARIS - VII^e

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité.



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ

9, Rue Castex — PARIS-4^e

NUMÉRO 99

OCTOBRE 1928

S O M M A I R E

LA QUALITÉ DES RÉCEPTIONS RADIOPHONIQUES

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

L'ALIMENTATION DES RÉCEPTEURS DE T. S. F.

Etat actuel, Derniers Progrès
par L. G. Veyssièrè

UN RÉCEPTEUR POUR LA GAMME DES 5-3000 MÈTRES

R. Jolivet

LES MILLE USAGES D'UN SEUL INSTRUMENT

R. Damant

Q. R. K. : La Question des Haut-Parleurs (suite)

par L. Chrétien, Ing. E. S. E.

HORAIRE DES TRANSMISSIONS

INDICATIFS ENTENDUS

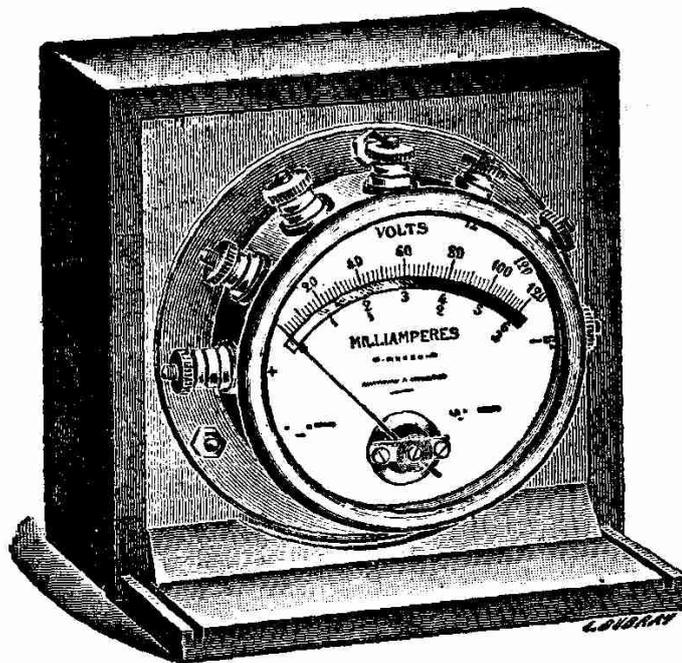
CHEZ LES CONSTRUCTEURS : A propos des lampes de T. S. F.

Concours Ferrix, les Cadres G. L.

DANS LES REVUES ÉTRANGÈRES



CHAUVIN ARNOUX



CONTROLEUR T. S. F.

PERMETTANT TOUTES LES MESURES USUELLES

de T. S. F.

(tensions, débits, résistances, lampes, etc...)

■ TOUS APPAREILS ■
DE MESURES ÉLECTRIQUES
ADMINISTRATION & USINES
186 & 188. RUE CHAMPIONNET
■ PARIS 18° ■
ADR. Télég. : ELECMEUR-PARIS-23
■ TÉL. MARCADET 05.52 ■

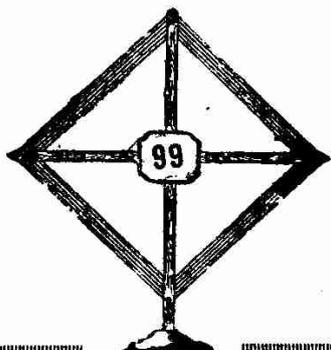
Référez vous TOUJOURS de notre Publicité.

LA

Octobre 1928

N° 99

T. S. F.



Moderne

9^e Année

LA QUALITÉ DES RECEPTIONS RADIOPHONIQUES



En radiophonie, comme en toutes choses, il y a une mode. Ce fut d'abord la puissance des réceptions, — se faire entendre dans tout un quartier.. —, puis la sensibilité des amplificateurs, — recevoir Yokohama sur un nid d'abeilles... —, enfin la sélectivité « microtomique », — séparer Bergen (370^m 4) de Radio-L.L. (370^m)... La dernière mode et c'est la bonne, apparaît encore timidement, c'est la « qualité de reproduction ». Il est très curieux de constater que l'on ne s'en était guère préoccupé jusqu'à ces derniers temps, au risque d'éloigner de la radiophonie tous ceux qui n'y cherchent que des sensations artistiques, et que, même maintenant, cela n'a aucune importance pour beaucoup d'auditeurs. Cela tient, en grande partie, à ce que l'oreille humaine est « bonne fille » et s'accommode peu à peu de réceptions exécrables, ne s'inquiétant pas du piano qui ressemble à une batterie de... cuisine, et déchiffrant malgré tout le charabia du speaker. Mais, si l'on fait entendre à un ami franc et impartial les sons sortant du haut-parleur dont on est fier, il avouera sa complète déception. Pour goûter réellement une audition musicale donnée par un orchestre de choix, pour qu'en fermant les yeux, il soit impossible de distinguer le speaker d'une personne vraiment présente, il importe que les déformations soient réduites au strict minimum.

Or, ce problème est souvent négligé au profit des autres, parce qu'il est beaucoup plus complexe et difficile. En effet, les causes de déformation sont très nombreuses ; il s'en trouve à tous les stades de la transmission radiophonique, du microphone au haut-parleur. Nous les examinerons séparément tout à l'heure, posons d'abord nettement les données du problème.

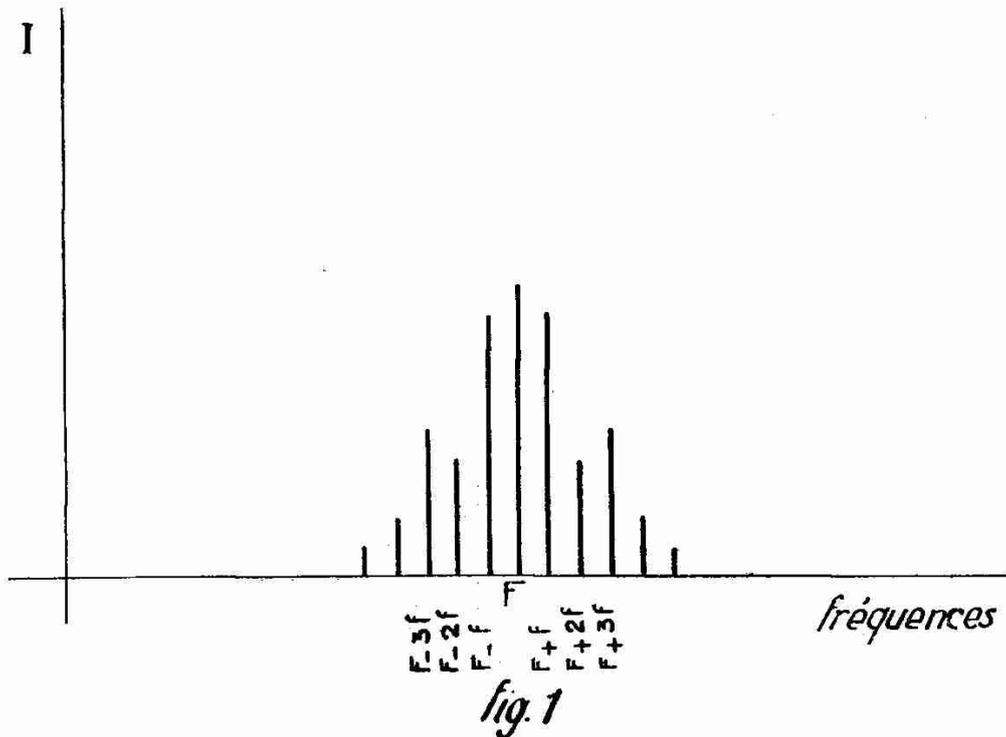
L'audition n'est correcte qu'à condition que tous les sons émis par le haut-parleur reproduisent exactement, en hauteur, timbre et intensité relative les sons reçus par le microphone. Or, un son pur n'est qu'un phénomène acoustique (transformé en électrique) périodique, composé de plusieurs phénomènes oscillatoires sinusoïdaux harmoniques qui déterminent à la fois la note et le timbre. Les oscillations composantes doivent donc être transmises de la même façon, quelle que soit leur fréquence ou leur amplitude. Les fréquences sont comprises en fait entre 30 et 10.000 périodes par seconde.

Nous allons passer en revue les diverses causes de déformation en laissant de côté, pour ne pas nous éloigner de notre sujet, celles de l'émission que nous supposerons parfaite. Ces causes peuvent se répartir en trois groupes principaux : déformations en haute-fréquence, déformations à la détection, déformations en basse-fréquence.

DÉFORMATIONS EN HAUTE FRÉQUENCE

Ces déformations sont en général ignorées. On dit couramment : « La lampe est moins pure que la galène », ou : « Les transformateurs déforment », — sans d'ailleurs que ce soit forcément exact —, mais on ne se doute pas que la partie haute-fréquence des récepteurs est souvent plus mauvaise encore (1). Cependant, même avec un excellent récepteur, on ne pourra pas obtenir la fidélité idéale, car deux émetteurs consécutifs dans l'échelle des longueurs d'ondes ne sont séparés que par 10.000 *p:s*. Rappelons comment se présente une onde modulée. Si F est la fréquence de l'onde porteuse, f la fréquence fondamentale de la modulation avec ses harmoniques $2f$, $3f$, etc., on obtient une série d'ondes composées de fréquences F , $F+f$, $F+2f$, $F+3f$, etc., et $F-f$, $F-2f$, $F-3f$, etc. Si l'on reporte les intensités relatives de ces ondes sur un graphique, on a une sorte de « spectre » à allure symétrique autour de F , les fréquences f et leurs harmoniques étant comprises entre 30 et 10.000 *p:s*, la largeur du spectre complet devrait être de 20.000 *p:s*, c'est-à-dire le double de l'intervalle qui sépare deux stations consécutives. Les spectres de ces deux stations empiètent donc l'un sur l'autre et pour ne pas être brouillé

(1) Voir à ce sujet la remarquable note de M. David dans l'*Onde Electrique* de juillet 1928.



en écoutant l'une d'elles, il est nécessaire de sacrifier une partie des notes aiguës, pratiquement (en supposant les intensités égales) à partir de 5.000 *p:s*. En fait, la plupart des émetteurs suppriment systématiquement ces fréquences élevées afin de réduire les brouillages. Cette cause de déformation ne peut pas être corrigée ; elle est heureusement sans grande importance, dans les limites ci-dessus. Mais il importe que les divers circuits de haute-fréquence entament le moins possible, par la suite, la bande de 10.000 *p:s* restante, c'est-à-dire qu'ils ne soient pas trop sélectifs. Si la courbe de résonance est pointue, en effet, les fréquences musicales seront très affaiblies. La courbe idéale serait rectangulaire ; les filtres passe-bande seuls fourniraient une courbe analogue. Pour des circuits résonants il est nécessaire de ne pas diminuer exagérément leur amortissement. Cela peut paraître rétrograde aux yeux de beaucoup d'amateurs qui cherchent à construire des postes supersélectifs avec des accords ultra-pointus, mais il n'y a pas de compromis : le poste très sélectif est un poste qui déforme. On entend souvent des amateurs dire : « Mon récepteur est tellement sélectif que l'on pourrait loger un émetteur « supplémentaire entre *Barcelone* et le *Petit Parisien* par exemple ». Or, la différence de fréquences entre ces deux stations étant de 10.000 *p:s*, une station intermédiaire réduirait la limite de modulation pour chaque station à 2.500 *p:s*, ce qui est inadmissible.

L'antenne est avantageuse à ce point de vue (en direct), car sa résistance amortit le circuit d'accord. Cela explique (en plus des autres raisons) la vogue des récepteurs sur antenne en Angleterre, où

les auditeurs sont plus difficiles que chez nous. Il serait peut-être intéressant de combiner l'antenne et le cadre pour obtenir un effet directif corrigeant la diminution de sélectivité.

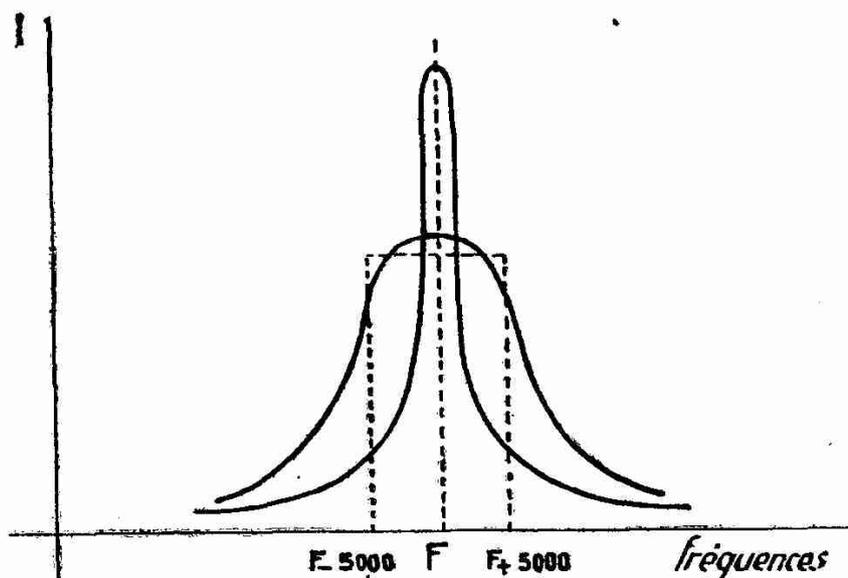


fig. 2

Dans les amplificateurs, on n'a pas avantage à pousser l'amplification par étage qui, en général, nécessite une résonance pointue (sauf les lampes à grille-écran). Il vaut mieux racheter la faible amplification par étage en associant plusieurs étages, car la courbe résultante se rapprochera davantage du rectangle théorique. Le circuit de plaque accordé, qui est amorti par la résistance interne de la lampe, est, en ce sens, préférable au transformateur, ou bien il sera bon de bobiner le transformateur avec du fil fin. Ces précautions doivent naturellement être prises également dans les amplificateurs moyenne-fréquence des changeurs de fréquence (1).

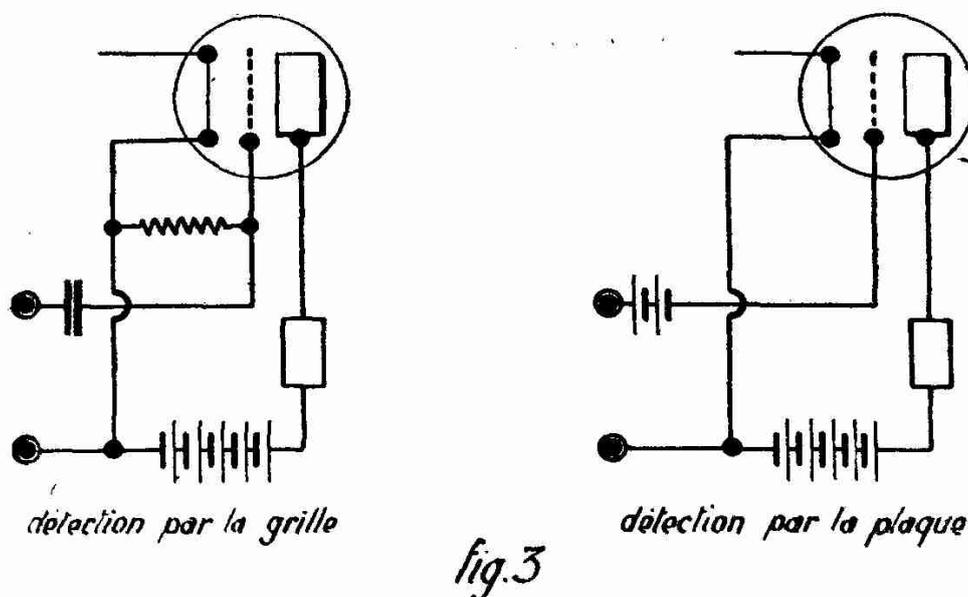
Il existe à vrai dire une solution correcte, c'est l'utilisation des filtres passe-bande, mais cette méthode, employée dans les grandes stations, n'est pas encore entrée dans la pratique des appareils d'amateurs.

Bien entendu, la réaction n'est pas à conseiller, car si elle augmente la sensibilité, elle exagère en même temps l'acuité des courbes de résonance et détruit les notes aigües. Ce fait est d'ailleurs bien connu.

(1) Voir la brochure de M. Chrétien : *Un Amplificateur de fréquence intermédiaire*.

DÉFORMATIONS A LA DÉTECTION

La détection introduit souvent dans les récepteurs une distorsion appréciable. L'énorme majorité des appareils existants utilise la détection « par la grille ». Une tendance se dessine maintenant pour l'emploi de la détection « par la plaque ». Pourquoi ? L'examen des deux schémas nous en indiquera tout de suite une des raisons. Dans le détecteur par la plaque, aucun organe n'a de propriétés variant avec la fréquence. Au contraire, l'autre schéma comprend un condensateur. La présence de cet organe fait que le rendement du détecteur décroît lorsque la fréquence de modulation croît, et devient très faible pour les fréquences élevées. C'est ce qui donne une supériorité aux



changeurs de fréquence ne détectant pas par la grille (ultradynes, radiomodulateurs, strobodynes), car leur rendement reste bon pour les fréquences de modulation (ou de battements) inaudibles. Il est avantageux, pour cette même raison, d'avoir une résistance de fuite peu élevée ($1\ \Omega$ par exemple).

La saturation du tube détecteur est une autre cause de déformation ; or, elle est atteinte bien plus souvent qu'on ne le croit dans les récepteurs très sensibles actuels. La détection par la grille est plus sensible que l'autre (et c'est cela qui la fait préférer d'habitude) pour les faibles signaux, mais pour des signaux un peu forts, on obtient la saturation beaucoup plus vite ; la détection par la plaque reprend alors l'avantage. Il n'est pas bon non plus d'avoir des signaux trop faibles, nécessitant une grosse amplification en basse-fréquence. Un milliampèremètre de plaque permet de rester dans de bonnes limites (diminution de courant comprise entre $1/10$ et $5/10$ mA envi-

ron, lorsqu'on passe à l'accord). Remarquons que cette déformation par saturation (comme celle des lampes BF) est fonction de l'amplitude et par conséquent crée des harmoniques parasites, alors que les autres distorsions sont fonction de la fréquence et suppriment les notes aigües ou les harmoniques. Mais il ne faut pas espérer une compensation possible !

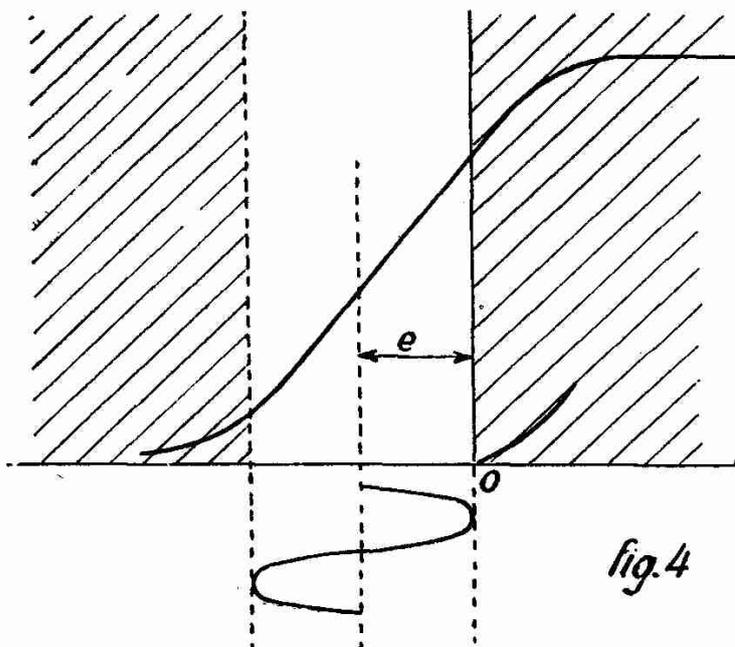
La détection par galène serait bonne au point de vue qualité, mais son instabilité est gênante. Les détecteurs à contact serré sont stables, mais pas sensibles.

DÉFORMATIONS EN BASSE FRÉQUENCE

En basse-fréquence, les déformations prennent naissance soit dans l'amplificateur, soit dans le haut-parleur. Dans l'amplificateur lui-même, les deux sièges principaux de distorsion sont les lampes et les organes de liaison. Tout cela est connu en général, mais nous croyons nécessaire d'insister sur ces importantes questions dont certaines ne sont envisagées que depuis peu de temps.

Tout le monde sait que les lampes utilisées en basse-fréquence, surtout la lampe de sortie, nécessitent des précautions spéciales pour donner une reproduction fidèle : la lampe doit être assez puissante et avoir une polarisation négative de grille. Il importe, en effet, que la grille ne devienne jamais positive pour éviter le courant de grille ; ce courant causant une chute de tension dans le secondaire du transformateur (ou la résistance de grille) produirait une détection parasite introduisant de faux harmoniques. La valeur de la polarisation négative est donc égale à la plus grande tension maximum alternative appliquée (fig. 4), (moitié de la variation de tension de grille). Vous me direz qu'il n'est pas bien facile de connaître cette tension ; nous verrons tout à l'heure un moyen de vérifier que la polarisation est convenable. Il y a intérêt à polariser toutes les lampes de basse-fréquence, même la première (légèrement bien entendu) ; cela économise d'ailleurs du courant de plaque. Une fois déterminée la valeur de la polarisation, le problème n'est pas résolu, car il est nécessaire que la tension alternative attaquant la grille de la lampe ne fasse pas sortir le point de fonctionnement de la partie rectiligne de la caractéristique, ce qui produirait aussi une détection. Cette partie rectiligne doit donc être assez allongée pour que le coude inférieur ne commence que pour des valeurs de tension de grille plus négative que le double de la polarisation, et que le coude supérieur soit dans les régions de tensions de grille positives. Cela suppose, pour les lampes de sortie, un courant de saturation important et des tensions

anodiques élevées, surtout si la pente est considérable comme on tend de plus en plus à le faire. Il est d'ailleurs assez difficile de construire des lampes satisfaisant entièrement à ces conditions. Un bon moyen de se rendre compte si le montage d'une lampe de basse-fréquence est correct est de mesurer son courant de plaque. Celui-ci doit rester constant pendant la réception d'un signal ; une diminution indiquerait une déformation par courant de grille, une augmentation montrerait que l'on atteint le coude de la courbe. Les deux effets peuvent coexister, mais ne se compensent jamais constamment.



Les modes de liaison entre étages sont, à l'heure actuelle, réduits pratiquement à deux : le couplage par transformateur et celui par résistance-capacité. La liaison par self et capacité n'est plus guère employée que comme cas particulier du transformateur ; quant à l'amplificateur à courant continu (liaison par résistance et contre-batterie), il n'est pas pratique pour les amateurs.

Examinons d'abord le cas du transformateur. Pendant longtemps les amateurs n'ont eu à leur disposition que des transformateurs exécrales au point de vue téléphonique, bien qu'excellents souvent pour la télégraphie. Cela tient à ce que les premiers appareils réalisés pendant la guerre (3^{ter} par exemple) avaient été faits pour amplifier spécialement les notes agréables à l'oreille pour les signaux morse (800 à 1000 p:s) ; ils fonctionnaient un peu en amplificateurs à résonance. On les avait ensuite simplement imités. Maintenant, il est possible de se procurer des transformateurs donnant toute satisfaction, c'est-à-dire amplifiant au moins autant que les précédents, mais à peu près également pour toutes les notes de 50 à 5.000 p:s. Ils ont seulement l'inconvénient d'être chers, mais la qualité, en tout, se paie. Il est assez difficile d'indiquer des principes généraux pour les

caractéristiques d'un bon transformateur ; on peut cependant donner les quelques idées suivantes pour des cas simples, mais il y a d'excellents appareils qui ne les suivent nullement. Les tôles doivent être de très bonne qualité pour éviter les pertes par hystérésis ; contrairement à l'ancienne devise « beaucoup de fil, peu de fer », il faut beaucoup de fil et beaucoup de fer pour obtenir une résistance apparente du primaire suffisante, surtout si le courant de plaque est fort. Un léger entrefer est, la plupart du temps, efficace. La capacité répartie des enroulements est un grave inconvénient, car elle shunte les circuits pour les notes élevées et peut créer des résonances ; on la réduira donc, soit par un cloisonnement, soit par une forme appropriée des bobinages. La capacité entre primaire et secondaire sera également diminuée pour éviter les couplages parasites. La pratique qui consiste à mettre pour des raisons diverses des capacités fixes sur les enroulements d'un transformateur, sans précautions, peut être funeste à la qualité de reproduction.

L'amplificateur à résistance a toujours eu une solide réputation de fidélité due à sa théorie sommaire et aussi à la faible amplification obtenue autrefois. Mais pour en tirer un bon parti (ce qui est possible avec les lampes modernes), il faut prendre de nombreuses précautions, très souvent négligées. On peut même dire qu'à amplification égale, un amplificateur à transformateurs peut être plus fidèle qu'un appareil à résistances. Ce qui a laissé croire, au début, que cet amplificateur ne devait pas déformer (à condition, bien entendu, d'avoir une capacité de liaison suffisante pour laisser passer les courants de fréquence grave), c'est que l'on négligeait les capacités internes des lampes ; c'était légitime avec les lampes anciennes et les faibles résistances de plaque, ne fournissant d'ailleurs qu'un faible rendement. Avec les lampes modernes à grands K et ρ et les grandes résistances extérieures utilisées, il n'en est plus de même. Regardons le schéma d'un étage complet (fig. 5 a). La capacité de couplage étant supposée très grande constitue un court-circuit pour le courant alternatif, de même que la batterie de plaque. Le schéma se ramène donc, pour les courants alternatifs, à la fig. 5 b. Or, sur les résistances viennent se brancher en parallèle la capacité filament-plaque de la première lampe et la capacité filament-grille de la deuxième. Or, à celle-ci, d'après la théorie de Miller, vient s'ajouter l'effet dû à la capacité grille-plaque. Cet effet est équivalent à une capacité égale à $(K + 1)$ fois la capacité grille-plaque et placée entre filament et grille. Dans les lampes modernes où K atteint parfois 50, on obtient des valeurs considérables. Il est facile de voir que par rapport à la résistance interne de la première lampe (qui est grande), la capacité résultante se comporte

comme un shunt sur la résistance extérieure (élevée également) et la court-circuite pour les fréquences élevées. On arrive parfois à supprimer toutes les notes aigües et à avoir des résultats aussi mauvais qu'avec les anciens transformateurs ! La résistance de fuite ne doit pas non plus être trop forte pour que la constante de temps du système condensateur-résistance (CR) soit assez faible pour laisser passer les fréquences élevées.

Par ailleurs, il est très difficile d'empêcher une lampe, montée à résistance, de détecter. En effet, le condensateur et la résistance de fuite constituent un montage détecteur. Il ne suffit pas de réunir la résistance à l'extrémité négative du filament, car il existe encore

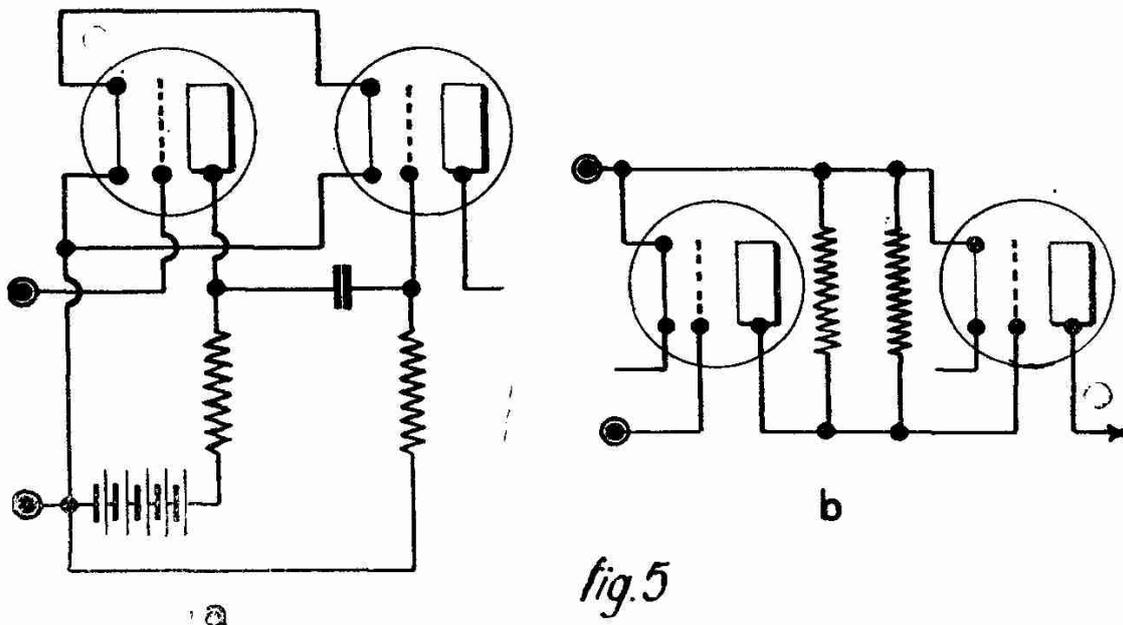


fig.5

dans ce cas un léger courant de grille (on peut faire l'expérience sur une lampe détectrice ordinaire, le rendement est presque le même que pour l'extrémité positive) ; même en polarisant négativement, on détecte encore parfois les signaux forts. De plus, les lampes à grande résistance interne ont un coude des caractéristiques très décalé vers la droite et il ne faut pas les trop polariser sous peine de détecter, par la plaque cette fois.

Tous les amplificateurs à plusieurs étages, quel que soit leur type, sont sujets à d'autres causes de déformation : ce sont les couplages parasites. Tout amateur connaît les sifflements et grognements souvent produits par les amplificateurs basse-fréquence ; ils viennent soit de couplages anormaux entre étages, soit de circulation de haute-fréquence dans les circuits de basse-fréquence, ce qui revient d'ailleurs au même. Même si le sifflement ne s'amorce pas, la réaction produite exagère l'amplification de la fréquence qu'aurait ce sifflement et dénature l'audition. Il y a donc intérêt à la supprimer. Une première cause de couplage parasite réside dans la résistance

intérieure de la source commune de tension de plaque. C'est un fait connu depuis longtemps et le remède qui consiste à brancher aux bornes de la source un condensateur de $2\mu\text{F}$ est classique ; mais il est souvent insuffisant. Il est facile de voir que pour la fréquence 200 p/s, par exemple, un tel condensateur a une résistance apparente de $400\ \omega$; si la résistance intérieure de la source est de $200\ \omega$, le condensateur ne réduit l'ensemble qu'à $150\ \omega$ (ce qui est encore grand) et n'empêche donc pas les grognements graves. Un meilleur moyen consiste à intercaler en série sur chaque circuit de plaque (sauf le dernier) une résistance d'environ $20.000\ \omega$ et à fermer le circuit au filament par un condensateur de $2\mu\text{F}$; cette fois, par rapport aux $20.000\ \omega$, ce condensateur se comporte comme un court-circuit.

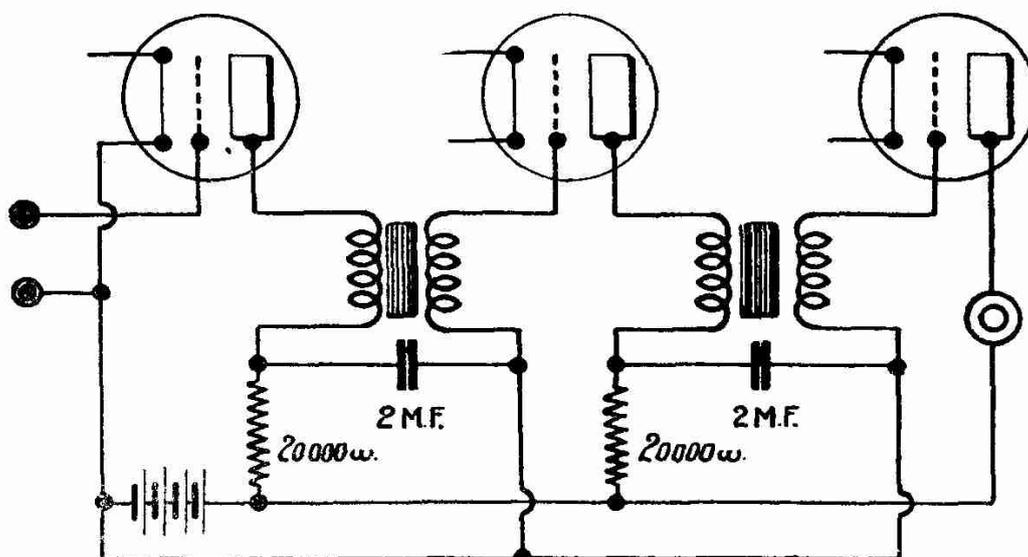


fig.6

Les couplages inductifs et capacitifs, dus au voisinage des organes et des connexions, produisent également des distorsions. Retourner les connexions d'un transformateur est un moyen barbare, car les transformateurs modernes n'ont une courbe plate que dans un sens déterminé. Il faut étudier le câblage de façon rationnelle. Sans aller jusqu'à la solution radicale, récemment proposée en Angleterre, qui consisterait à se servir de deux conducteurs torsadés jusqu'à la source pour chaque circuit de filament, de grille ou de plaque, il y a beaucoup à faire dans ce sens. La circulation de la haute-fréquence est aussi difficile à éviter ; tous ceux qui ont construit des récepteurs pour ondes courtes ont remarqué qu'il est beaucoup plus ardu de monter sans sifflement deux étages de basse-fréquence que pour les ondes longues, et cela seulement lorsque la réaction est accrochée. Les bobines de choc et autres artifices sont souvent peu effi-

caces. Il semble que l'introduction d'une résistance de l'ordre de quelque centaines de milliers d'ohms en série dans le circuit de grille de basse-fréquence soit un bon remède (à cause de la capacité filament-grille qui shunte l'ensemble du circuit). Il faut évidemment avoir soin de ne pas empêcher en même temps le passage des notes aigües.

Le haut-parleur, dernier maillon de la chaîne radiophonique, est celui que l'on incrimine le plus souvent (avec le microphone de l'émetteur...) parce qu'autrefois il était toujours détestable. Certaines personnes ont même gardé l'horreur du haut-parleur et préfèrent l'audition au casque, alors que théoriquement (et pratiquement) le haut-parleur seul peut reproduire fidèlement les sons. Mais il faut convenir que bien peu d'instruments sont dignes d'éloges et que les difficultés sont nombreuses. De plus, un haut-parleur doit être adapté au récepteur et il est bon de le choisir dans ce sens.

Les instruments actuels se divisent en trois classes : les appareils à pavillon, les diffuseurs, les appareils à bobine mobile (électrodynamiques) ; le haut-parleur électrostatique, remarquable, n'est pas encore entré dans la pratique courante. Le modèle à pavillon fut le premier en date ; qui ne se rappelle les écouteurs munis d'un cornet de phonographe. Quelques progrès ont été accomplis, puis la vogue des diffuseurs a supplanté le pavillon ; il semble qu'on y revienne avec le pavillon « exponentiel ». Pour pouvoir lui faire reproduire les notes très graves, on est amené à lui donner des dimensions considérables ; en l'entortillant sur lui-même, on obtient une forme plus compacte, mais encore encombrante. Ceci d'ailleurs, n'est que l'organe diffusant le son ; reste le « moteur ». Cet appareil, qui en fait est identique à celui des diffuseurs (à la membrane près), demande des soins tous particuliers. Il est appelé à fonctionner convenablement sur une gamme de fréquences importante ; son inertie sera donc assez faible pour suivre au moins 5.000 p:s, et ses qualités électriques lui permettront de vibrer encore pour les très graves fréquences. La membrane des appareils à pavillon est également très délicate à déterminer. La plupart des écouteurs téléphoniques sont déplorables à ce point de vue, à cause de leur petite membrane encastree, car ils présentent une résonance très nette vers 800 à 1.000 p:s (c'est souvent voulu) et ne rendent presque aucun son aux extrémités de la gamme. C'est surtout vers l'obtention des notes graves qu'ont été (pour tous les haut-parleurs) poussées les recherches ; c'est aussi le problème le plus délicat. Beaucoup de récepteurs alimentés par l'alternatif ne semblent pas ronfler simplement parce que le haut-parleur est incapable de reproduire le 50 p:s !

Le diffuseur a eu un succès considérable parce qu'il est plus facile de le réaliser correctement. Sous forme de cône simple ou double et associé à de bons moteurs, il a fourni des appareils de haute qualité ; cependant, à moins de lui donner des dimensions importantes, il ne reproduit guère les notes très graves. La nature de la membrane, sa texture, sa forme ont une grosse importance ainsi que la fixation du pourtour. Les diffuseurs à membrane cylindrique (Biblos par exemple) ont les mêmes propriétés.

Le maximum de fidélité a été obtenu jusqu'ici avec les haut-parleurs à bobine mobile solidaire du sommet d'un cône et se déplaçant dans l'entrefer d'un puissant électro-aimant. Ce système n'est pas nouveau (se rappeler l'ancien Magnavox), mais sa mise au point est récente ; il fut étudié d'abord pour les phonographes électriques, de même que la plupart des perfectionnements de la reproduction musicale. Sous un volume très réduit (25 cm. au maximum dans tous les sens) il peut fournir la puissance sonore d'un véritable orchestre, le cône se déplaçant pour les sons graves de plusieurs millimètres ! Indépendamment de la puissance possible, il reproduit correctement les fréquences d'un bout à l'autre de la gamme. L'étude de cet appareil exige un soin tout particulier pour atteindre la perfection ; l'angle du cône, sa contexture, la fixation de la bobine, celle du bord du cône (qui doit se déplacer librement), le coffret et « l'anneau de garde » (brisant les réflexions parasites), la construction du circuit magnétique, le calcul du transformateur ou de la self d'utilisation sont autant de questions fort importantes. Cela explique le coût très élevé de ces appareils ; l'excitation de l'électro-aimant est également une complication. Pour les très grandes puissances, le grand haut-parleur Gaumont, s'il avait un pavillon exponentiel suffisant, serait aussi très bon, ainsi que le diffuseur « colossal » de Siemens, à membrane plissée.

Le déplacement considérable, nécessaire pour la bonne reproduction des sons graves, est impossible avec les moteurs à palette ; c'est une des causes de leur infériorité avec la présence du fer dans l'organe mobile.

CONCLUSION

Nous avons ainsi passé en revue les multiples causes de distorsion. Qu'en conclure, si ce n'est qu'il est vraiment miraculeux que l'on puisse, malgré tout, obtenir de bons résultats ? Le mise au point d'un ensemble satisfaisant est longue, délicate et coûteuse. Mais il est possible de se contenter de qualités moyennes, à condition de modérer parfois des désirs inconsidérés et de respecter certains principes :

Ne pas exagérer la sélectivité (perte des notes aigües) et la sensibilité (saturation du détecteur) des récepteurs. « Il est préférable », dit très justement M. David (1), « d'entendre *bien* un petit nombre de postes, que d'en entendre beaucoup et *mal* ».

Vérifier le fonctionnement de la lampe détectrice.

Employer en basse-fréquence des transformateurs de haute qualité, ou un amplificateur à résistances bien étudié (lampes et résistances moyennes) et ne pas exagérer l'amplification par étage (détecteurs parasites).

Bien choisir les lampes et la polarisation des grilles, et vérifier la constance du courant de plaque.

Eviter les couplages parasites dans les sources et dans le câblage.

Choisir soigneusement le haut-parleur, en l'essayant sur l'amplificateur, car un récepteur doit être étudié et essayé dans son ensemble et non par tronçons séparés.

A ces conditions, on pourra tirer d'une réception radiophonique, ou d'un disque de phonographe, autre chose que des... hurlements de ménagerie !

B. DECAUX,

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

(1) Loc. cit.

La suite de l'article de *M. Innocenti*, sur **Les Redresseurs au Tantale**, continuera dans notre prochain numéro.

 *On dit que...* 

 Il fut un temps où le public était admis dans les studios afin de donner plus de cœur aux exécutants. Malheureusement ces spectateurs applaudissaient pour des impressions toutes différentes de celles des auditeurs et il fallut s'abstenir pour ne pas dénaturer les qualités uniquement auditives des exécutions. Cette question était admise depuis près d'une année et voici que l'on songe à la suite d'expériences, à revenir à l'ancienne méthode afin de créer à nouveau auprès des artistes une ambiance encourageante.

 Un ingénieur berlinois aurait trouvé le moyen de construire un haut-parleur dont la membrane serait supprimée. Ce seraient les molécules d'air qui, mises en vibration magnétiquement entre les deux pôles d'un électro-aimant au centre d'une caisse de résonance, reproduiraient avec une fidélité encore insoupçonnée toutes les sonorités.

L'ALIMENTATION

DES RECEPTEURS DE T. S. F.

Etat actuel - Derniers Progrès

Dans notre premier article, nous avons passé en revue les moyens utilisés pour l'alimentation des anodes. Beaucoup de ces procédés sont communs aux dispositifs employés pour l'alimentation des cathodes et n'en diffèrent que par la tension d'utilisation d'une part qui est plus faible et de l'ordre de 4 volts et par l'ampérage qui est notablement plus élevé. S'il s'agit d'alimentation indépendante par accumulateur, il est bien évident que les redresseurs utilisés pour la charge des accumulateurs sont les mêmes aux constantes près que ceux utilisés pour la charge des accumulateurs de 80 volts. Ces constantes sont calculées pour une tension inférieure et un débit supérieur. Cela s'effectue sans difficulté en prenant un rapport de transformation, adaptant la tension du réseau à la tension de charge et en augmentant les surfaces actives des redresseurs à contacts à conductibilité unilatérale, ou en prenant des tubes à décharge d'électrodes plus développées.

L'alimentation directe des cathodes sur le secteur continu

On peut alimenter les cathodes

de deux façons différentes : soit en série, soit en parallèle. L'alimentation en parallèle est à rejeter pour les raisons suivantes : elle conduit à une consommation importante lorsqu'il s'agit de lampes à consommation normale et, le rendement est déplorable puisqu'il faut dissiper dans les rhéostats environ 96% de l'énergie empruntée au réseau. En plus le filtre à interposer entre le secteur et les filaments ne peut être construit que pour un nombre de lampes déterminé. Si ultérieurement on veut augmenter le nombre d'étages, il faut reconstruire un filtre ad hoc, la résistance du précédent pouvant être trop considérable pour l'alimentation du nouveau récepteur. Il est donc essentiel de recommander d'utiliser un montage des filaments en série avec un seul rhéostat également en série. Bien entendu il convient d'employer uniquement des lampes à faible consommation de 0,06 ampères ou tout au plus à 0,1 ampère (Lampes de puissance pour l'alimentation du haut-parleur). En outre l'utilisation de lampes à consommation de 0,7 ampère rendrait prohibitif l'emploi de filtres à cause des volumes considérables de cuivre et de fer à em-

ployer. La disposition en série des filaments complique légèrement le montage : les connexions de retour aux filaments ne doivent plus se faire à un point quelconque des cathodes mais à une borne déterminée du filament de la lampe correspondante comme le montre la fig. 1. Dans le cas où

importants, tels que ceux demandés pour le chauffage des filaments, la capacité shunt des cellules de filtres, pour avoir une efficacité appréciable, devrait avoir une valeur considérable. On obtient le même résultat plus économiquement, en remplaçant les condensateurs du filtre, par

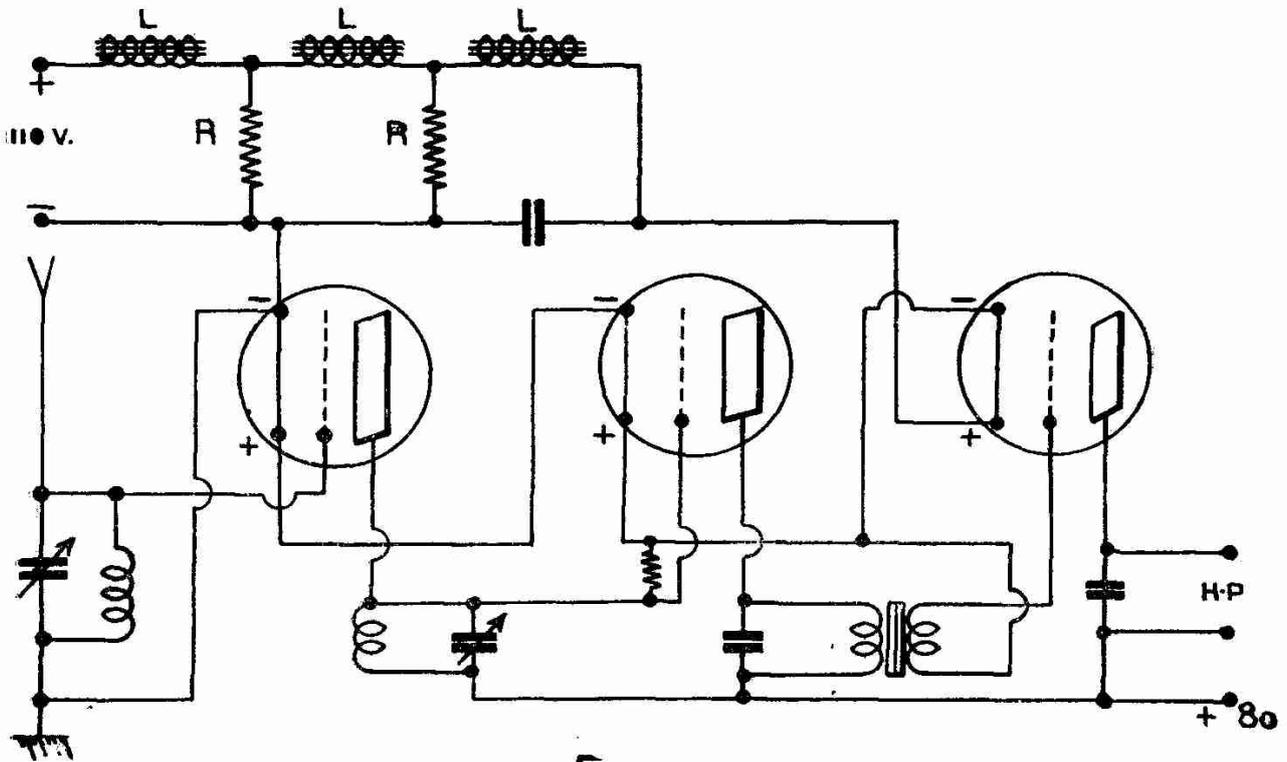


Fig. 1

une lampe (la dernière, par exemple) consommerait davantage, le filtre doit être construit pour cette dernière intensité et chaque cathode ou l'ensemble des cathodes des lampes à consommation plus réduite doit être shuntée par une résistance telle que la ou les lampes à faible consommation ne soient en aucun cas surchauffées. La valeur de cette résistance est facile à déterminer.

Dans le filtrage des courants

une résistance shunt convenable, branchée de la même façon. On peut même employer plusieurs résistances shunt, chacune d'elles étant branchée entre deux selfs consécutives. Ces résistances ainsi échelonnées réduisent successivement la tension de chauffage jusqu'à la valeur désirée en même temps que l'efficacité du filtrage augmente très vite avec le nombre des cellules utilisées.

Alimentation des cathodes directement par le courant alternatif.

Les perturbations occasionnées par le chauffage direct des filaments par le courant alternatif sont dues principalement :

1° Aux variations de potentiel aux bornes des filaments ;

2° Aux variations de température de ces mêmes filaments.

Effet des variations de potentiel aux bornes des filaments

Si nous appliquons directement au filament AB, fig. 2, une tension

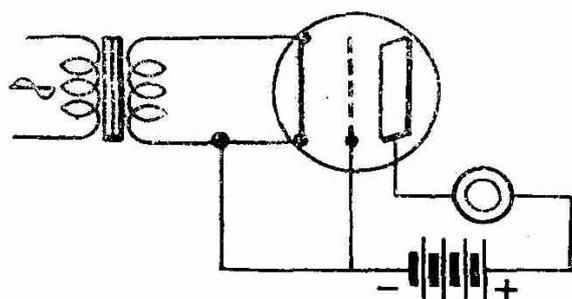


Fig. 2

alternative, la grille sera portée également à un potentiel alternatif à la fréquence du courant d'alimentation, et le courant plaque se trouvera modulé à la même fréquence. Toute réception serait ainsi bloquée. Or, on peut remarquer tout de suite que si les extrémités du filament sont soumises à un potentiel variable, le milieu électrique du filament n'est soumis à aucune variation de potentiel, fig. 3.

Les courbes *a* et *b* représen-

tent les amplitudes maxima auxquelles sont soumis les différents points de la cathode. On voit immédiatement que le point milieu du filament est à un nœud de potentiel.

Remèdes

On réduira donc considérablement l'effet de modulation du courant plaque en reliant le retour commun de la grille et de la plaque au point milieu électrique du filament par une prise convenable sur le filament, fig. 4 ; si l'on utilise des lampes qui ne pos-

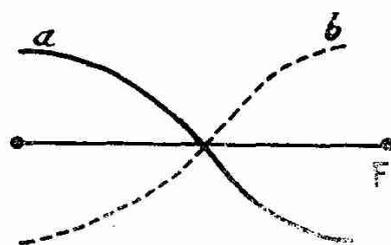


Fig. 3

sèdent pas de prise médiane comme point de retour, on peut prendre un point milieu artificiel, par exemple, le milieu du secondaire du transformateur de chauffage fig. 5, ou mieux encore on peut utiliser un potentiomètre fig. 6 qui permettra un réglage beaucoup plus précis et une élimination plus parfaite des ronflements dus à l'alimentation par le secteur.

Nous avons toujours une variation alternative de potentiel

aux extrémités du filament. Mais l'action directe de ces variations sur le courant plaque est à peu près nul parce que ces variations

la production d'un courant de grille variable ayant une fréquence double de celle du courant d'alimentation. Si l'impédance du

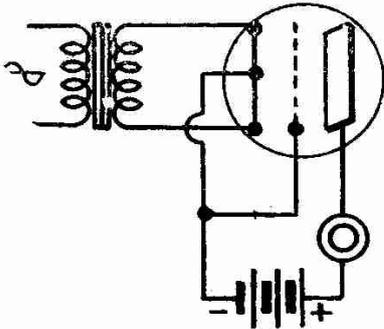


Fig. 4

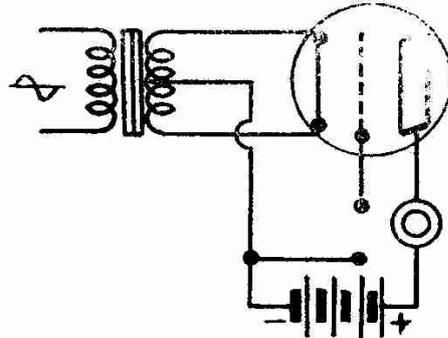


Fig. 5

restent dans la partie rectiligne de la courbe du courant plaque, de sorte que si l'extrémité positive fait augmenter le courant plaque, l'extrémité négative le fait diminuer d'une quantité sen-

circuit de grille est faible pour cette fréquence (circuit H.F. à sels), la grille ne se charge pas sous l'influence de ce courant et l'on a seulement une légère modulation des oscillations reçues

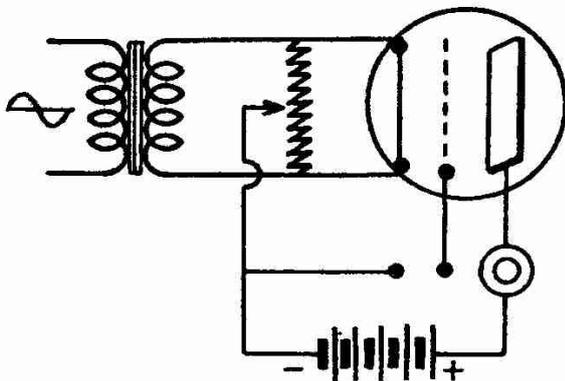


Fig. 6

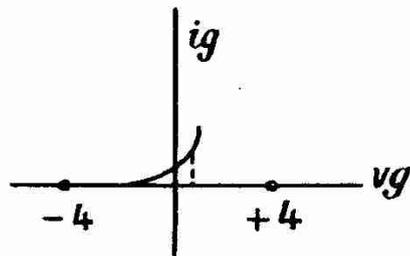


Fig. 7

siblement égale. Il n'en est pas de même, cependant, sur le courant grille. On sait, en effet, que le courant grille prend naissance aux environs du potentiel zéro et présente tout de suite un coude brusque dès que la tension entre le filament et la grille augmente, fig. 7. Ceci a pour effet immédiat

provoquée par les faibles variations d'impédance de la résistance du circuit filament-grille. Au contraire, si l'impédance de la résistance du circuit filament-grille est élevée pour la fréquence du secteur, la grille se charge et se décharge périodiquement sous l'influence du courant perturba-

teur et produit un effet relais important sur le courant plaque.

On a particulièrement un effet relais considérable dans les amplificateurs à résistances. L'impédance grille est alors très élevée, de l'ordre de plusieurs mégohms. Un montage atténuant les perturbations dues au secteur, dans ces récepteurs, consiste à connecter les résistances de fuite de grille au pôle positif de la batterie de plaque. Les valeurs des variations de tension des filaments ont alors une importance relative très atténuée. Les résistances de fuite utilisées ont une valeur appropriée à la tension anodique et sont généralement d'une dizaine mégohms.

Par ailleurs, on peut améliorer le fonctionnement soit en supprimant la cause, soit en réduisant l'effet. La cause, c'est évidemment les variations de tension auxquelles est soumis le filament émetteur d'électrons, l'effet réside dans le courant grille produit.

Suppression du courant de grille

On diminue notablement le courant de grille en déplaçant le point de fonctionnement de la grille vers la gauche des abscisses, fig. 5, en P, par exemple, au moyen d'une tension auxiliaire $-V$ appliquée entre la grille et le filament.

L'utilisation d'une tension auxi-

liaire indépendante est peu pratique. Une solution plus rationnelle consiste à se servir du courant plaque même pour porter la grille à un potentiel négatif convenable. Ceci est obtenu très facilement en insérant dans le retour du circuit d'anode une résistance shuntée par un condensateur de capacité suffisante pour laisser passer sans atténuation les composantes à haute ou à basse fréquence. La connexion de grille s'effectue entre cette résistance et la source de tension anodique. La valeur de la résistance à employer est déterminée par la relation : $R \times i_p = |V|$.

Evidemment, cette solution s'applique seulement aux tubes employés en amplificateur et non aux tubes montés en détecteur. En effet, la détection ne peut s'effectuer qu'à un coude, soit du courant grille, dont il vient d'être question, soit du courant plaque. Dans les deux cas, les variations de tension des filaments n'agissent plus symétriquement sur les caractéristiques du tube et provoquent toujours l'apparition de perturbations. Ce point sera du reste examiné en détail plus loin.

Suppression des variations de tension aux bornes des cathodes émettrices

Il est bien évident qu'une diminution de la tension d'alimentation produit une amélioration notable du fonctionnement du dis-

positif. On peut réduire la tension appliquée aux bornes du filament en augmentant sa section, ou en employant une pluralité de filaments en parallèles dans le même tube. Cette disposition permet de diminuer la tension du chauffage moyennant une augmentation d'intensité du courant afin de conserver une émission électronique identique.

Ainsi, certains constructeurs, alimentent les cathodes sous une tension de 0,5 volts environ, les perturbations dues au réseau sont

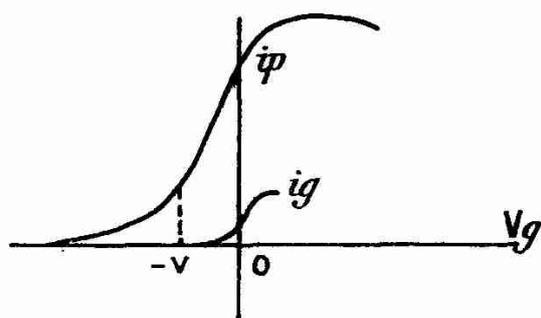


Fig.8

alors, au moins, réduites dans le rapport 4/0,5, c'est-à-dire au huitième de leur valeur maxima.

D'autres constructeurs utilisent deux filaments montés en parallèle et à alimentation inverse, fig. 9. Les extrémités des filaments f_1 et f_2 , très rapprochés, sont soumises à des tensions alternatives d'amplitude rigoureusement égales et de sens contraire qui se neutralisent presque complètement. La solution est ingénieuse, simple et efficace.

Malgré tout, ces solutions ne sont que partielles, quoique bien

suffisantes dans la pratique. La solution exacte se trouve dans la réalisation d'une cathode équipotentielle, chauffée indirectement et sans contact électrique avec le réseau.

La cathode peut être chauffée par un bombardement électronique entre une cathode directement chauffée par le réseau et la cathode réelle formant anode vis-à-vis de la cathode à chauffage direct. Cette solution est assez compliquée. Une solution plus pratique consiste à chauffer la

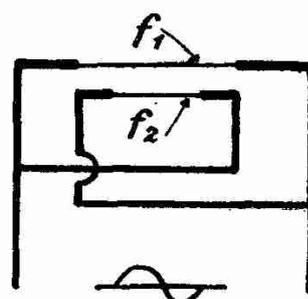


Fig.9

cathode par rayonnement ou par conduction. Ce dernier procédé a permis tout récemment la construction de tubes à vide réalisant une solution parfaite du problème du chauffage des cathodes à partir du courant alternatif. Ce tube, fig. 10, comprend un filament C chauffé directement par le secteur et enrobé dans une matière réfractaire isolante laquelle porte la cathode émettrice d'électrons à une température suffisante pour une émission électronique normale. Cette cathode est dite équipotentielle, chacun des

points de sa surface étant rigoureusement au même potentiel.

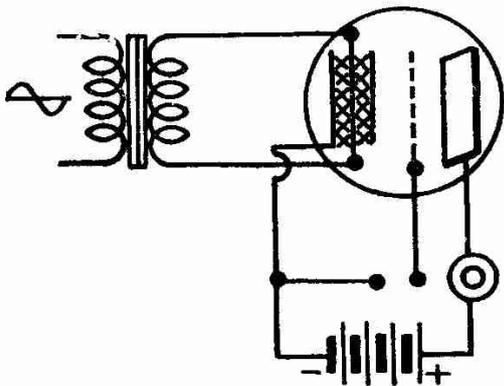


Fig. 10

Cette solution est donc extrêmement intéressante.

Influence des variations de température du filament

La température du filament a une influence considérable sur l'émission électronique. Par

exemple, chaque fois que le courant alternatif de chauffage est nul, si la température de la cathode baisse, le courant plaque diminue périodiquement à une fréquence double du secteur. Un remède efficace contre ces variations consiste à employer un filament gros de grande capacité calorifique formant volant de température, de sorte que le refroidissement de la cathode est atténué lors des diminutions du courant de chauffage. D'autre part, la vitesse de refroidissement d'un corps est sensiblement proportionnel à la quatrième puissance de sa température absolue. On diminuera encore les variations de température en employant des cathodes recouvertes d'oxydes à forte émission électronique pour des températures relativement basses. Ces dispositions sont applicables du reste à toutes les cathodes chauffées directement ou indirectement par le courant alternatif. Dans le cas de cathodes à chauffage par conduction avec interposition de corps réfractaires, c'est cette dernière matière

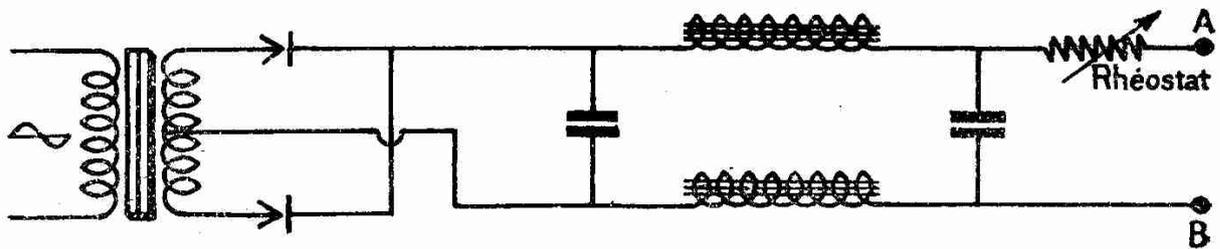


Fig. 11

qui peut faire l'office de volant thermique et de régulateur de température. La constante de temps thermique de la cathode peut être amenée aisément à des valeurs considérables largement suffisantes dans la pratique.

Alimentation des cathodes par le courant redressé

Nous retombons devant les difficultés signalées à propos du chauffage des filaments à partir du secteur continu, du moins en ce qui concerne les difficultés de filtrage, car le rendement n'est point ici prohibitif. Le filtrage n'est vraiment possible économiquement que dans le cas de lampes à faible consommation et dans le cas où les filaments des lampes utilisées sont montés en série comme dans la fig. 1. Le montage du redresseur est conforme à la fig. 11. Les filaments sont alimentés en série à partir des bornes AB. Ce montage présente encore le sérieux inconvénient de nécessiter une tension de chauffage variable avec le nombre de lampes employées et de nécessiter une résistance shunt sur chaque filament d'ampérage réduit.

On peut conserver le montage série des filaments si l'on désire utiliser le phénomène de saturation des tubes à décharge électronique, dont nous avons parlé au sujet de l'alimentation des anodes. Cette disposition réduit considérablement le débit du courant redressé et cela est avantageux, étant donné précisément le débit toujours peu considérable de ce genre d'appareils. Le rendement n'est pas très grand, mais le fonctionnement est excellent et c'est évidemment un gros point.

L'emploi d'un tube électro-

que fonctionnant au-dessus de la saturation produit un effet de régulation très intéressant. Cette régulation est encore améliorée par utilisation, en parallèle avec les circuits d'utilisation, d'un tube à tension constante, par exemple, d'un tube au néon. Si, accidentellement, la tension tend

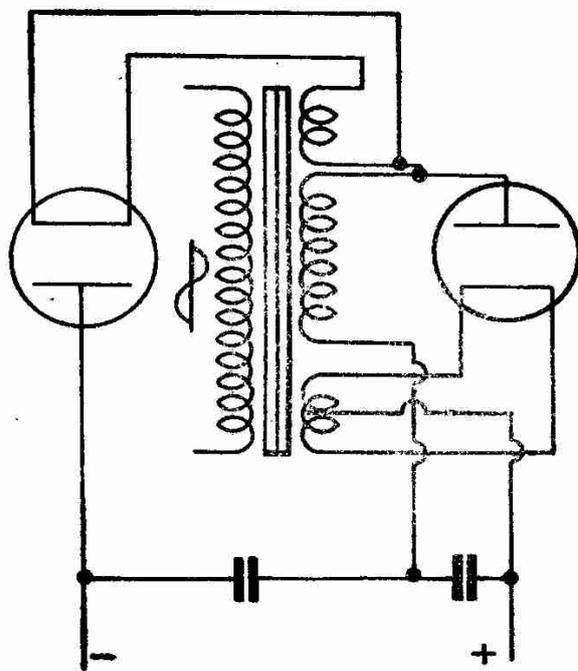


Fig. 12

à croître aux bornes du circuit d'utilisation, le courant traversant le tube au néon augmente automatiquement, de façon à ramener la tension à une valeur donnée précise, déterminée par le type de tube employé. La fig. 12 donne un montage redresseur à charge et décharge différentielle des condensateurs shunt pour le chauffage des tubes à vide d'un récepteur quelconque.

L'utilisation d'une batterie tampon aux bornes du redresseur, pour les deux alternances,

facilite énormément le filtrage. Pour les postes à trois ou quatre lampes, l'accumulateur peut même être maintenu en charge pendant l'écoute.

Pour des récepteurs plus sensibles, cette solution ne suffit pas. L'accumulateur devrait être chargé en dehors des heures d'audition. Le montage d'accumulateur en tampon à charge et décharge alternée de chaque élément fournit une solution simple et de très

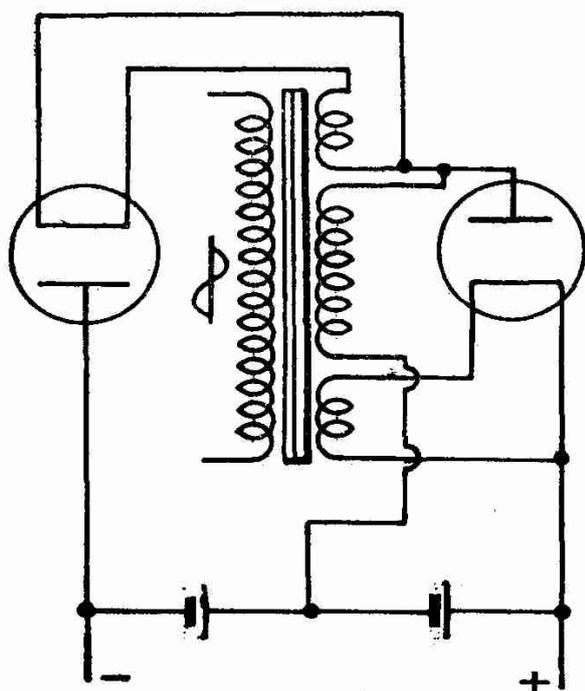


Fig. 13

bon fonctionnement. Dans la fig. 13, un élément d'accumulateur se charge pendant que l'autre se décharge à travers le récepteur. Dans ces conditions, la tension aux bornes de l'accumulateur reste suffisamment constante pour permettre l'alimentation des postes les plus sensibles. En plus, la capacité de la batterie tampon peut être excessivement réduite, étant donné les in-

tervalles de charge et de décharge très rapprochés à la fréquence du secteur. Une batterie même sulfatée et inutilisable dans d'autres conditions, donne de très bons résultats. L'entretien est donc peu dispendieux et de surveillance à peu près nulle. Une solution séduisante, au premier abord mais quelque peu insuffisante dans la pratique, consiste à chauffer les tubes à vide, à faible consommation bien entendu, et en série, à partir d'une pile thermo-électrique. Malheureusement, le rendement de ces appareils est au-dessous de tout et pour atteindre 3,8 volts, il faut aligner un nombre impressionnant d'éléments. Tous les modèles sur le marché sont basés sur le même principe de l'effet Seebeck. Ils ne diffèrent que par des perfectionnements mécaniques dans la soudure des éléments et dans la disposition des contacts soumis à une température élevée ou destinés à être refroidis. Le montage de cet appareil n'offre, du reste, aucune difficulté.

Particularités concernant la détection

La détection est le point le plus délicat de l'alimentation sur le secteur du moins en ce qui concerne les lampes à filaments chauffés directement par le courant alternatif. Comme nous l'avons déjà dit, la détection doit s'effectuer à un coude ; soit au coude du courant de grille (détection par condensateur shunté,

fig. 14), soit au coude du courant de plaque (détection par polarisation négative, fig. 15). Dans tous les cas, les variations de potentiel de la cathode produisent des va-

riations du courant plaque au double de la fréquence du courant du secteur. Pour tourner la

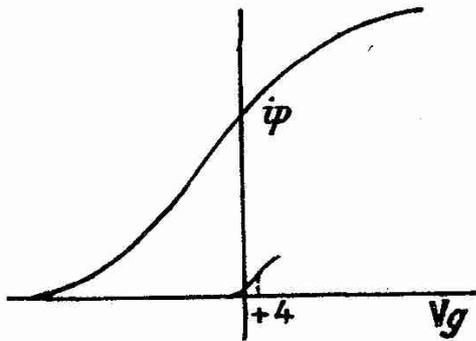


Fig. 14

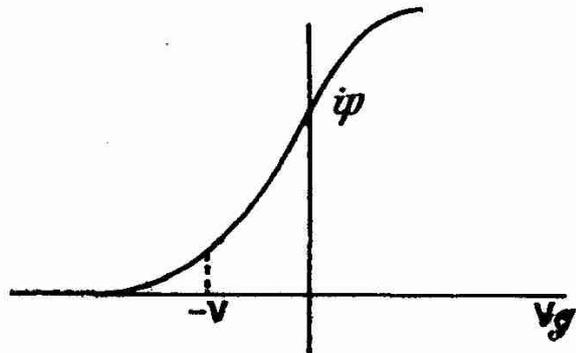


Fig. 15

riations du courant plaque au double de la fréquence du courant du secteur. Pour tourner la

densateur 0,1/1.000 shunté par une résistance de 3 mégohms. Ainsi ces deux lampes se compor-

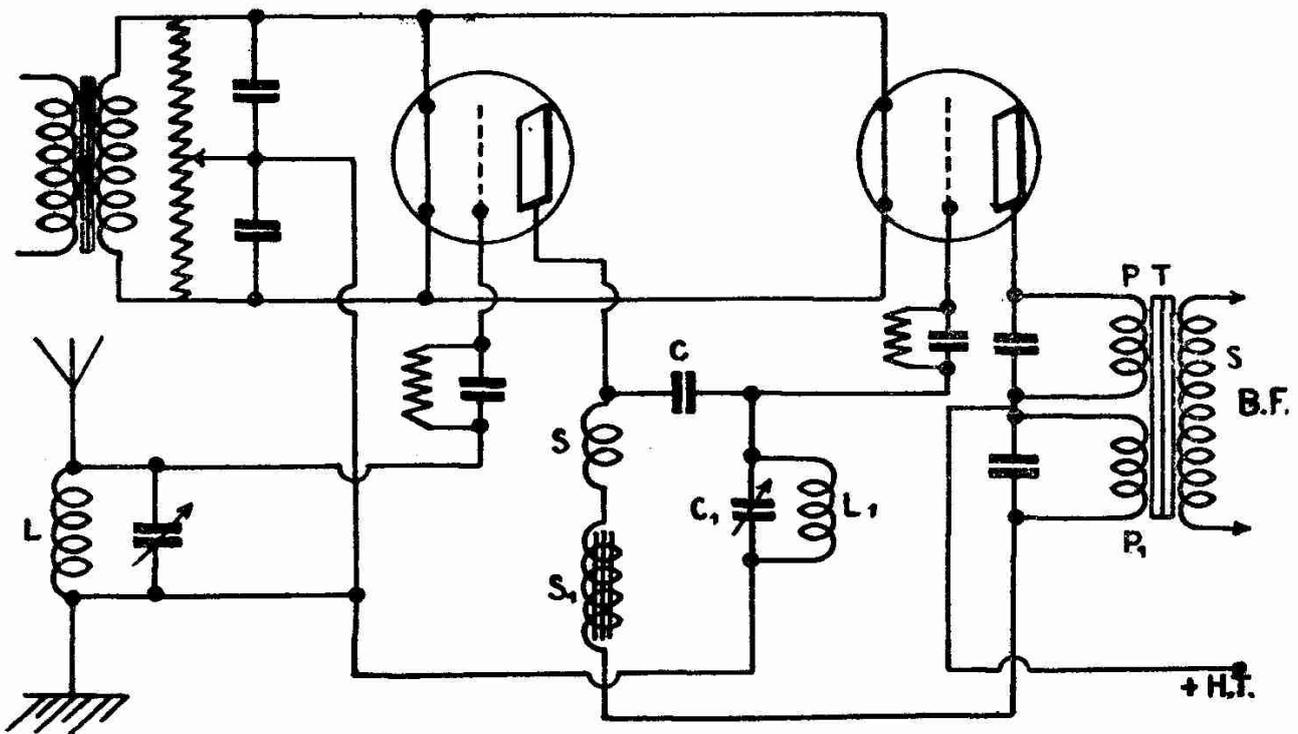


Fig. 16

difficulté, on a longtemps employé une détection séparée à grille, par exemple, à la suite de l'amplificateur à haute fréquen-

ment de façon identique vis-à-vis des perturbations dues au courant alternatif de chauffage. Dans le circuit plaque de chacune de

ces lampes nous aurons un courant parasite de même intensité, de même phase et de fréquence double de celle du courant du secteur.

Ces deux courants peuvent donc être compensés au moyen des enroulements différentiels P et P1 prévus sur le transformateur. Il est à remarquer que le courant perturbateur n'est pas amplifié par la deuxième lampe pour les raisons suivantes bien faciles à comprendre : la valeur élevée de la réactance du condensateur C et au contraire la faible impédance des selfs S, S1 et L1 empêchent la tension perturbatrice de la première lampe d'être appliquée à la grille de la deuxième. Le courant à haute fréquence est en partie détecté par la première lampe et la composante à haute fréquence bloquée par la self HF.S. est appliquée amplifiée, sur la grille de la dernière lampe par le circuit syntonisé L1, C1, et détecté de nouveau par cette lampe. Le courant à basse fréquence traversant le circuit plaque de la première lampe est arrêté par la self S' d'impédance élevée pour les fréquences audibles. Le primaire P1 n'est donc traversé par aucun courant B.F. ; le courant B.F. apparaissant sur la plaque de la deuxième lampe est ainsi transmis sans affaiblissement à la grille de la lampe suivante par le secondaire du transformateur, sans superposition de perturbations dues au courant de chauff-

fage. Des montages différentiels ont été étudiés également pour la haute fréquence et pour la basse fréquence. Nous citerons parmi ceux-ci : les montages différentiels à deux lampes du genre push-pull applicables notamment aux étages à basse fréquence ; les montages différentiels avec lampe bigrille du genre « Isodyne » convenant particulièrement à l'amplification à haute fréquence. Ces montages ont été du reste signalés dans la première partie de notre étude. Le fonctionnement est ici absolument semblable.

Alimentation totale à partir du secteur continu

Le montage est celui de la fig. 17. Deux lampes I1 et I2 de 50 bougies à filaments de carbone protègent l'installation. La borne du —4 volts est prise directement à la suite de la lampe I2. Un rhéostat *Rh* sert à contrôler le courant de chauffage. Pour chauffer quatre lampes de 0,06 Ampères chacune et montées en parallèle, la valeur de la résistance doit être environ de 400 ohms. Le rhéostat aura donc une valeur de 400 ohms au moins. La résistance R est uniquement destinée à permettre d'appliquer approximativement 80 volts aux plaques des tubes à vide. Elle peut être choisie aux environs de 1.000 ohms. Mais son utilité n'est pas très grande : nous avons déjà vu que

les selfs de 50 henrys du commerce possèdent une résistance de cet ordre de grandeur. On peut donc relier directement le filtre à la suite de l_1 , d'autant mieux, du reste, que les lampes à faible consommation actuellement sur le marché ne sont pas détériorées par une tension plaque même égale à 110 volts. Pour atténuer les fluctuations du courant de chauffage, on pourrait brancher un condensateur aux bornes A et B. Cependant, pour qu'il puisse produire un effet de régulation

filaments en parallèle présente un sérieux inconvénient : si le filament d'une lampe vient à être coupé, les autres lampes sont automatiquement survoltées. On doit donc éviter tout survoltage qui risquerait de produire une hécatombe générale. Certains auteurs ont également préconisé de contrôler le chauffage des tubes à vide au moyen d'une résistance R_h fixe et d'une résistance variable shunt entre C et D. Cette solution est à rejeter pour la raison suivante : si la résistance va-

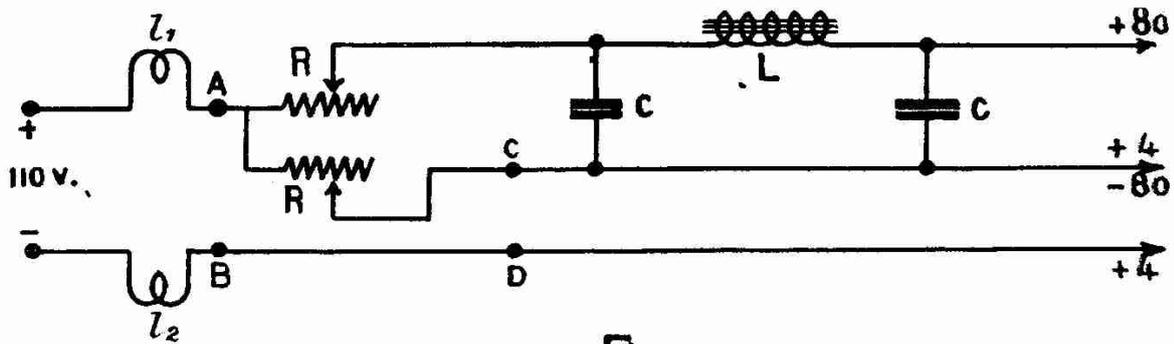


Fig. 17

sensible, il faut employer des condensateurs de 50 micro-farads de capacité au moins. On améliore tout de suite plus nettement la protection en branchant un accumulateur de faible capacité entre C et D. Pour la réalisation du rhéostat R_h , on peut choisir une résistance fixe fournie par une lampe à filament métallique et une partie variable constituant le rhéostat proprement dit. L'emploi d'une lampe à filament métallique offre l'avantage d'augmenter de résistance avec le débit et de produire un léger effet de régularisation. L'alimentation des

variable shunt présente de mauvais contacts, toute la tension est appliquée aux bornes des filaments au plus grand détriment de leur durée ! Il est préférable d'employer une résistance fixe shunt et une résistance série variable.

Dans quels cas peut-on employer le montage ci-dessus ?

Le courant plaque peut être filtré économiquement même pour les postes les plus sensibles et les plus puissants. En ce qui concerne le courant de chauffage, le montage de la fig. 17 convient parfaitement pour les postes à trois lampes destinés à l'écoute

des postes locaux. Dès que l'on veut obtenir une sensibilité un peu élevée, il est absolument nécessaire d'employer le montage de la fig. 1 et ensuite pour une sensibilité encore plus grande un accumulateur tampon de 4 volts. Si l'on veut réaliser des records, il est de toute nécessité de charger l'accumulateur de chauffage en dehors des heures d'écoutes.

Alimentation totale à partir du secteur alternatif

C'est le cas le plus général et, par suite, le plus intéressant. Ces montages comprennent le plus souvent deux parties distinctes : l'alimentation des anodes et l'alimentation des cathodes. Nous avons décrit les principaux schémas utilisés dans les deux cas. L'assemblage n'offre aucune difficulté. Lorsqu'on utilise du courant redressé pour l'alimentation des cathodes il est préférable, sauf dans des cas particuliers, d'utiliser des redresseurs électrolytiques ou à surfaces sèches dont le débit est considérable et l'entretien nul. Les redresseurs convenant le mieux pour la tension anodique restent toujours les lampes à cathodes incandescentes. Une solution mixte consiste à redresser le courant alternatif de façon à obtenir un courant continu de 100 milliampères au moins que l'on filtre selon les procédés connus. Ensuite avec ce courant, on alimente les anodes et les cathodes par un montage

analogue à celui de la fig. 17 pour le courant continu. Bien entendu, comme on ne dispose que d'une centaine de millis, les cathodes sont chauffées en série. Comme conséquence, on constate d'abord que la tension anodique appliquée à chaque lampe n'est pas tout à fait identique : elle est diminuée en remontant vers les sources d'alimentation de la chute de tension aux bornes de chaque filament. En même temps que la tension anodique diminue le chauffage des filaments est augmenté du courant plaque des tubes précédents. On s'arrange pour

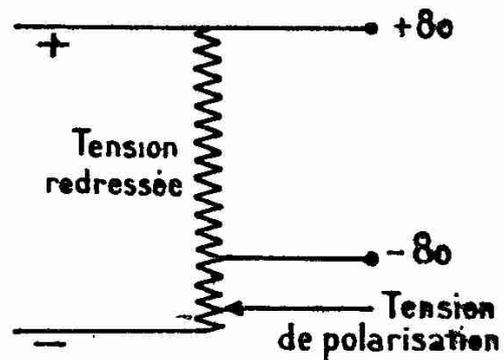


Fig. 18

que les tensions anodique les plus faibles soient appliquées aux lampes d'entrée de l'amplificateur. Les différences de chauffage peuvent être compensées par des résistances shunt sur chaque filament. En tous cas, cette différence est peu appréciable. La plupart des lampes à basse fréquence, actuellement utilisées, notamment celles qui alimentent les hauts-parleurs nécessitent des tensions négatives pour la polarisation des grilles. Cette tension

peut être obtenue de plusieurs façons : soit par une prise potentiométrique branchée aux bornes de l'alimentation générale, fig. 18, soit en insérant dans le circuit plaque de la lampe à polariser une résistance shuntée par un condensateur. Dans ce dernier cas, le retour de grille se fait entre la résistance ainsi insérée et la borne négative de la tension anodique.

Comment employer ces montages ?

Comme pour l'alimentation sur le secteur continu, le filtrage de la tension anodique sera d'autant plus poussé que la sensibilité du récepteur sera plus grande. En principe, il suffit d'employer un nombre de cellules de filtre suffisant, le prix unitaire n'étant pas prohibitif. Les difficultés éventuelles ne peuvent provenir que du côté de l'alimentation des filaments. Pour un poste à trois lampes destiné à l'écoute des postes locaux tous les montages décrits conviennent parfaitement. Pour un poste à quatre lampes un peu plus sensible destiné, par exemple, à recevoir les grands postes de radiodiffusion dans un rayon de cinq ou six cents kilomètres, on peut choisir la plupart des lampes à filaments spéciaux pour l'alimentation directe sur le secteur avec tension anodique redressée et filtrée. Dès que l'on veut dépasser cette sensibilité, on doit employer des mon-

tages mixtes avec accus en tampon, ou bien il est nécessaire de parfaire le filtrage du courant de chauffage par les moyens que nous avons indiqués.

Généralement, le prix de revient de l'installation suit une loi à peu près exponentielle en fonction de la sensibilité et de la puissance demandées. Les volumes de fer et de cuivre exigés deviennent très vite prohibitifs.

Peut être la solution définitive et idéale se trouve-t-elle dans les lampes à chauffage indirect pour l'alimentation des cathodes et dans les régulateurs utilisant le courant la saturation des tubes à décharge électronique, pour l'alimentation des anodes.

Nous croyons avoir exposé à peu près toutes les solutions intéressantes concernant l'alimentation des récepteurs de T.S.F.

Il est à remarquer que dans cette partie très importante de la radiotechnique, les progrès sont incessants quoique lents. Quelques solutions que nous venons de signaler, du reste encore imparfaitement mises au point, ont été imaginées tout récemment.

Le but de notre étude ayant été de signaler les derniers perfectionnements et de rappeler les méthodes les plus usuelles d'alimentation des récepteurs, il est bien évident que nous n'avons pu dans un article aussi restreint donner les détails de construction de chaque appareil ou méthode d'alimentation. Enfin, lorsqu'on examine attentivement les dispositifs

préconisés, on est frappé par la diversité des montages utilisables, du matériel à employer, et par les modifications à apporter dans quelques cas aux récepteurs eux-mêmes.

Pour conclure, nous dirons qu'il est actuellement possible d'alimenter directement et totalement un récepteur à partir d'un secteur continu ou alternatif, à la

satisfaction certaine de l'usager. Cependant, la meilleure solution manque de souplesse et certainement l'amateur conservera encore son alimentation indépendante soit par accumulateurs seuls, soit par piles plaque et accumulateur avec redresseurs pour la recharge des batteries employées.

L. G. VEYSSIÈRE.

EXAMEN D'APTITUDE A L'EMPLOI DE RADIOTÉLÉGRAPHISTE DE BORD

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

Au Havre, les 23 et 24 Octobre.

A Bordeaux, les 6 et 7 Novembre.

Les candidats se réuniront :

Pour la session du Havre : Bureau Central Télégraphique, Boulevard de Strasbourg.

L'examen commencera à 10 heures.

Pour la session de Bordeaux : Faculté des Sciences, Cours Victor Hugo.

L'examen commencera à 9 heures.

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

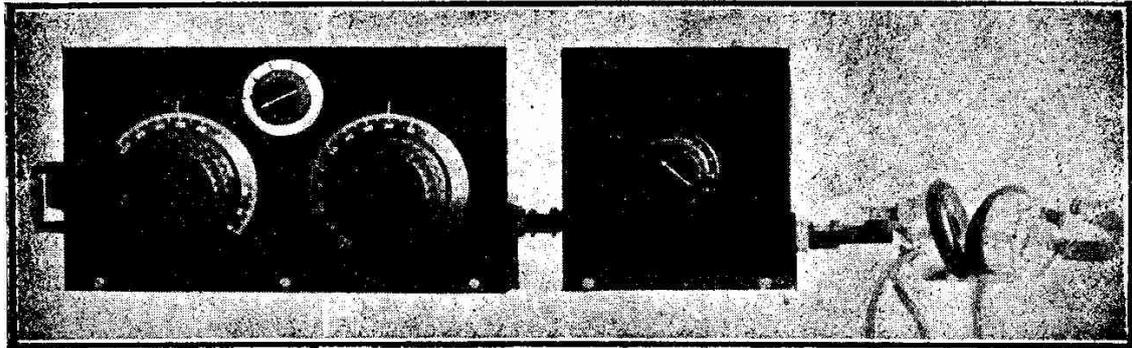
Les dossiers des candidats, *complets et réguliers*, constitués *conformément à l'Article 10 de l'arrêté du 3 Septembre 1926*, devront parvenir au moins 10 jours avant la date fixée pour l'examen, au Service de la T.S.F., 5, Rue Froidevaux, à Paris-14^e.

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

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

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

Un Récepteur pour la Gamme 5-3000 mètres



Ensemble de réception vu de face

AVANT-PROPOS

Dans le numéro 92 de la *T.S.F. Moderne* (mars 1928) nous donnions la réalisation très détaillée d'un récepteur couvrant la gamme 5-200 mètres et permettant facilement une écoute mondiale.

Nombreux furent les amateurs qui le réalisèrent avec succès ainsi qu'en témoignent les lettres que nous avons reçues, mais satisfaits de sa souplesse et de son peu d'encombrement, ils nous demandèrent s'il n'était pas possible de l'utiliser sur toute la gamme du broadcasting.

Nous l'avons adapté à sa nouvelle utilisation et le voici aujourd'hui muni des bobines nécessaires à l'obtention de ce résultat.

Le problème changeait quelque peu : deux lampes ne suffisaient plus pour faire une écoute confortable au casque des stations de broadcasting éloignées ou bien l'écoute en haut-parleur des stations européennes. De plus, il ne

s'agit pas seulement d'être amateurs de réceptions radiophoniques, mais aussi amateurs de belle musique et il faut soigner la partie basse-fréquence.

Enfin, le condensateur d'accord n'a que 0,25/1.000 et il faut aller de 200 à 3.000 mètres avec le moins de bobines possible.

La bobine de choc elle-même n'était plus adaptée à ces longueurs d'ondes élevées, mais rien n'a été plus facile d'en mettre une autre puisque la première avait été prévue à broches.

MODIFICATION

Le seul perfectionnement apporté à l'ancien dispositif est le shunt obligatoire du primaire du transfo basse-fréquence par un condensateur fixe de 1/1.000 afin d'éviter l'introduction de la haute-fréquence dans l'enroulement ce qui, étant donné le faible encombrement de l'appareil, causait une mise en oscillation per-

manente à partir de 2.000 mètres d'accord. Ce condensateur peut d'ailleurs être conservé pour l'écoute 5-200 mètres.

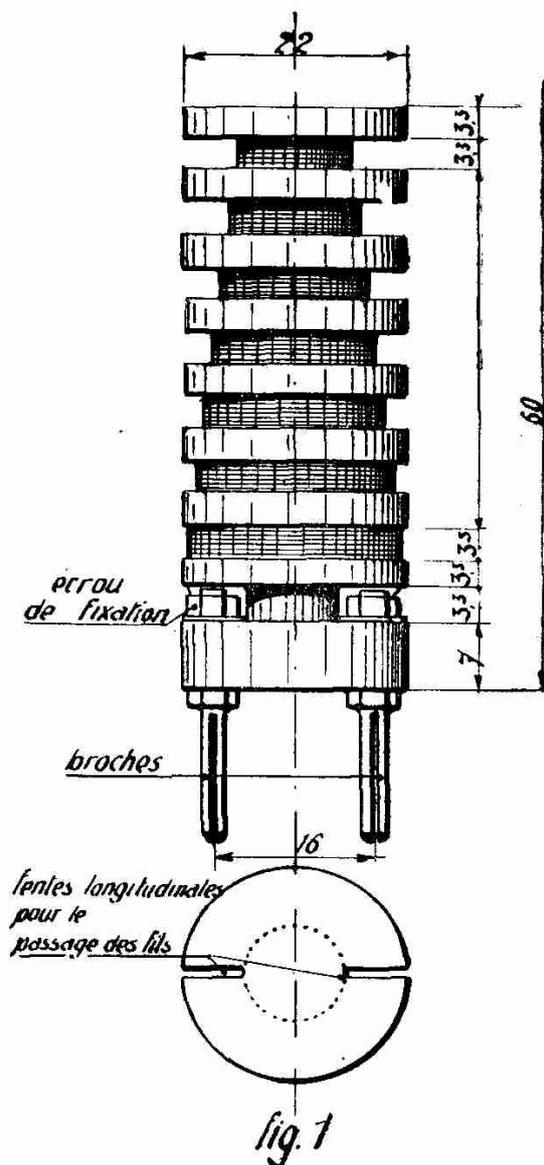
BOBINE DE CHOC

La bobine de choc que nous avons étudiée est très spéciale comme bobinage. Chacune des galettes formée par le remplissage des gorges du mandrin a une longueur d'onde propre différente et l'ensemble est pratiquement imperméable à une bande de fréquences très étendue. Les qualités de cette bobine se reconnaissent à ce qu'on ne découvre aucun trou d'accrochage et que le condensateur de réaction suit le condensateur d'accord avec une régularité absolue.

Le mandrin est à 8 gorges, 7 seulement sont utilisées, 2 broches y sont adaptées, le nombre de spires total est de 1600 et chaque gorge en contient de haut en bas : 75, 125, 175, 225, 275, 325, 400 (fig. 1).

BOBINES D'ACCORD

Montées sur des supports à 4 broches aux mêmes écartements que celles de la gamme 5.200 elles sont de forme cylindrique sur tube de carton pour les ondes moyennes et en nids d'abeilles pour les ondes longues, la présentation en est assez américaine, ce qui ne manquera pas de plaire aux amateurs-émetteurs, enfin, leur rigidité en permet le maniement facile.



Par ce choix du système de bobinage les 2.800 mètres de longueurs d'ondes sont comblés avec 7 bobines seulement se recouvrant suffisamment et l'accord est facilité par la faible capacité du condensateur.

Les gammes couvertes sont les suivantes :

6^e bobine (il y en avait 5 dans la gamme 5.200) = 200-300 m., 7^e bobine = 275-425 m., 8^e bobine = 375-625, 9^e bobine = 500-900, 10^e bobine = 850-1.475, 11^e bobine =

1.400-2.300 m., 12^e bobine = 2.000-3.000 m.

Quatre supports seront réalisés d'après les cotes de la fig. 2, les cylindres de carton de 80 mm. de diamètre ont 90 mm. de longueur et sont maintenus sur la barette d'ébonite par deux vis de 3 mm. enfilées dans deux petits bâtonnets percés, en ébonite, de 10 mm. de long, les enroulements disposent de 65 mm. sur la longueur de ces cylindres.

Les trois autres supports (fig. 3) ne varient que par la longueur

véole. Avec cette disposition, le support peut être arraché des douilles en tirant sur les bobines sans craindre leur déformation.

Les dimensions des colonnettes sont les suivantes :

Bobines 850-1.475 m. = 20 mm.,
1.400-2.300 m. = 25 mm., 2.000-3.000 m. = 28 mm

Toutes les autres cotes sont portées sur la fig. 3.

Les dispositions relatives des bobinages d'accord et de réaction sont exposées sur la fig. 4. La 6^e bobine a son enroulement réac-

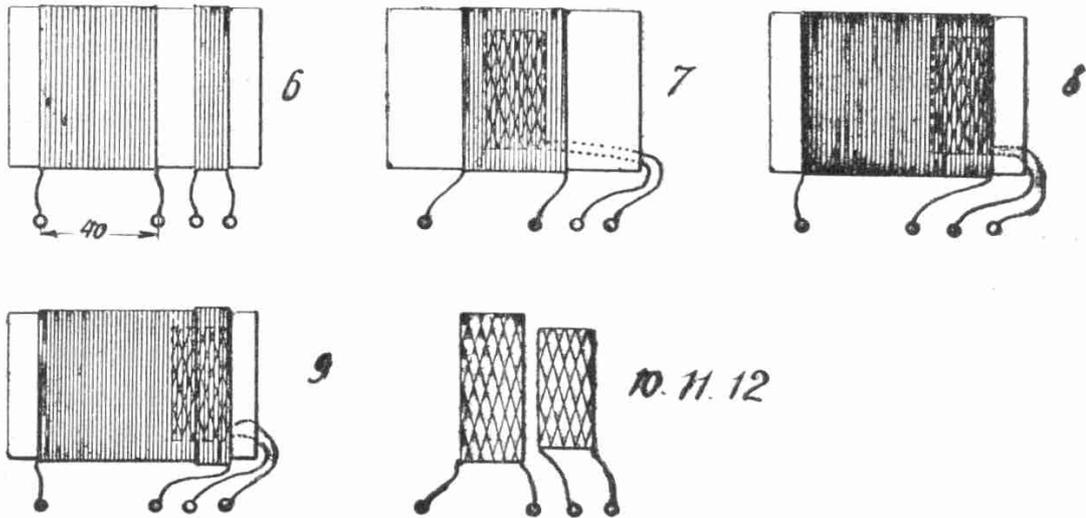
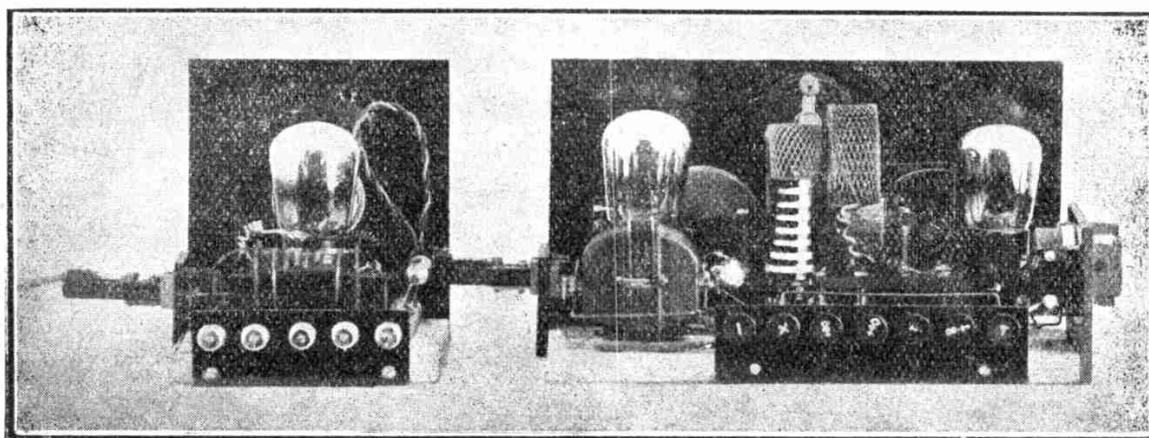


fig 4
Disposition des bobinages

de leurs colonnettes d'ébonite. L'ensemble forme un pont dans lequel est enfilé le nid d'abeille de 50 mm. de diamètre intérieur serré par une petite plaquette d'ébonite, maintenu par une vis de 3 mm., passée dans une al-

tif bobiné sur le cylindre et son enroulement d'accord à spires espacées de 5/10 de millimètre, ce qui sera facilement réalisé en enroulant en même temps un fil de 4/10, 2 couches coton que l'on retire ensuite.



Ensemble de réception (vue arrière)

Les 7^e, 8^e et 9^e ont comme réaction des nids d'abeilles calés à l'intérieur du cylindre par 4 petits batonnets de bois collés à la secotine. L'enroulement accord de la neuvième bobine est composé d'une première couche de 88 spires de 4/10, puis après être revenu de 15 spires en arrière en biais par dessus l'enroulement,

d'une seconde couche de 14 spires bobinée dans le même sens.

Dans tous les cas, pour un sens de connexion fixe de l'accord, il faudra rechercher le sens de connexion de la réaction donnant l'accrochage.

Les nombres de spires sont les suivants :

Bobine N°	Accord	Diamètre du fil	Réaction	λ à 0°	λ à 100°
6	26	6/10	25 en 4/10	200	300
7	39	6/10	50	275	425
8	66	6/10	75	375	625
9	88 + 14	4/10	75	500	900
10	200	Nids	50	850	1475
11	300	d'abeilles du	100	1400	2300
12	400	commerce	100	2000	3000

BASSE FRÉQUENCE

Pour l'ensemble broadcasting, nous avons réalisé un bloc BF de même présentation que le précédent appareil : une planche horizontale de bois et une platine verticale en ébonite (fig. 5).

Sachant que les transformateurs BF ont tendance à amplifier les notes aigues et que les selfs de choc favorisent au contraire les notes basses, il était facile de

réaliser un amplificateur idéal en faisant un second étage à self basse-fréquence. Le schéma en est fort simple et l'appareil complet prend l'allure de la fig. 6.

La self a été réalisée avec un bon transformateur dont la sortie du primaire a été soudée à l'entrée du secondaire.

Le condensateur de couplage a une très forte capacité : 20/1.000; l'allumage de la lampe, montée sur un support antivibratoire, se fait par un rhéostat afin de per-

mettre l'extinction de la 3^e lampe lorsque l'écoute se fera sur deux. Les batteries d'alimentation sont communes, une nouvelle pile de polarisation seule est à ajouter.

l'essentielle est l'emploi à la détection d'un chauffage très faible, tous les bobinages de réaction sont prévus pour donner un excellent accrochage dans ces con-

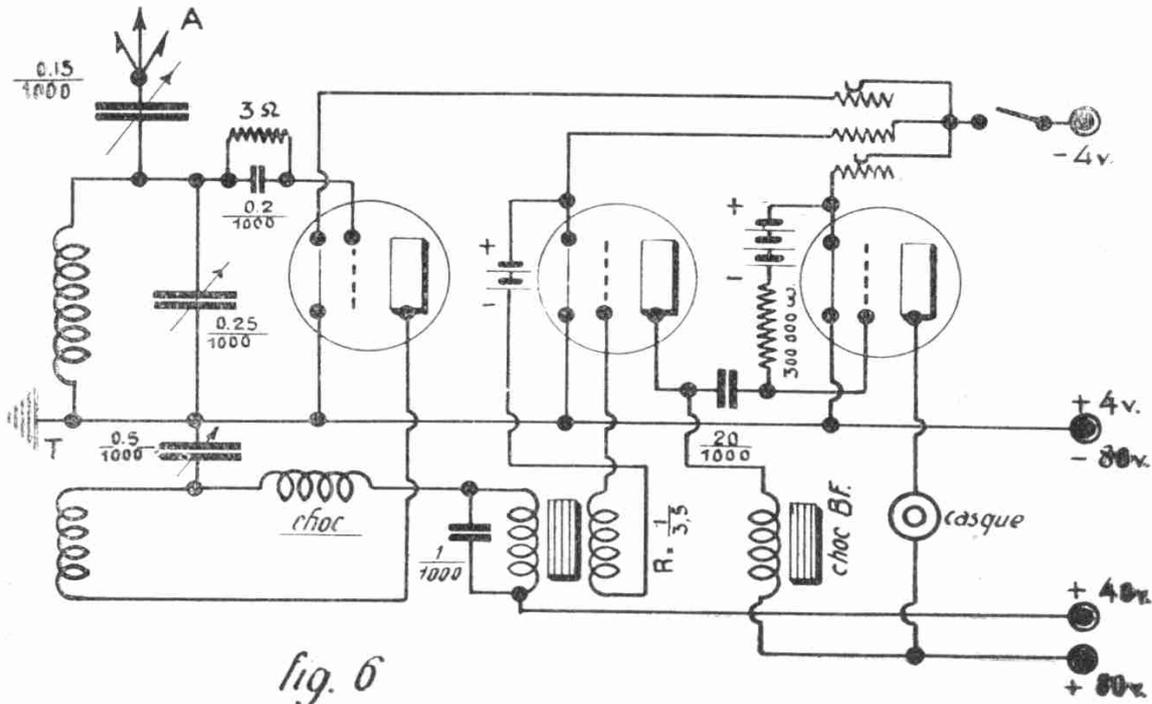


fig. 6

SCHÉMA DE PRINCIPE

La borne -4 sera avantageusement branchée à la sortie de l'interrupteur du bloc détecteur-première BF de façon à ce que sa manœuvre provoque l'extinction des trois lampes.

Une fiche prolongée par un cordon souple d'une vingtaine de centimètres viendra en place du téléphone et on retrouve un nouveau jack sur le bord opposé de la planchette.

RÉGLAGES

Ce sont ceux que nous prescrivons pour les bobines d'ondes très courtes. Les mêmes recommandations sont applicables,

conditions, c'est le seul moyen pour qu'il se fasse avec douceur et sans être précédé de hurlements.

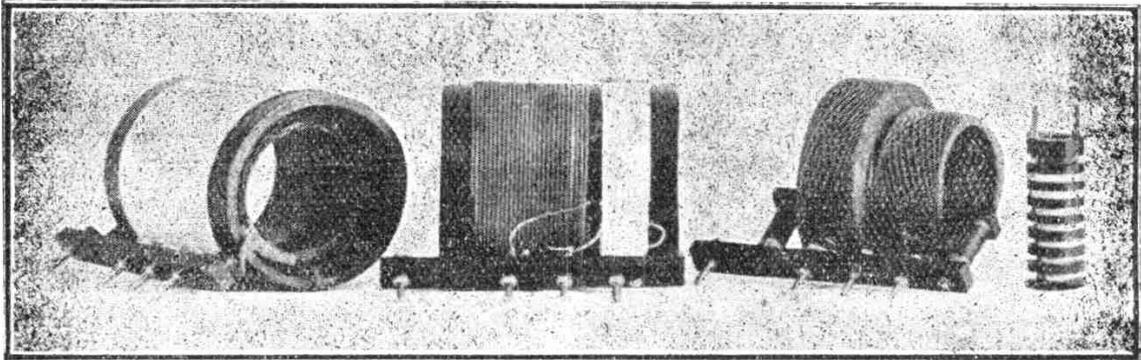
Les deux polarisations BF sont obligatoires, la pureté de reproduction avec des lampes appropriées, des tensions de grille convenable et un diffuseur donnant le registre 80-4.000 périodes ne peut être comparable qu'à l'exécution, à condition toutefois de ne pas trop pousser la réaction.

Sur les grandes longueurs d'ondes où l'appareil se trouve maintenant prêt à fonctionner, des collecteurs d'ondes très étendus pourront être utilisés, le secteur

entre autres qui sera facilement adapté par le petit condensateur d'antenne si l'appareil fonctionne avec terre ou qui pourra être branché directement à la grille, sans terre. Nous ne conseillons pas trop ce dernier procédé, l'approche de la main ayant une

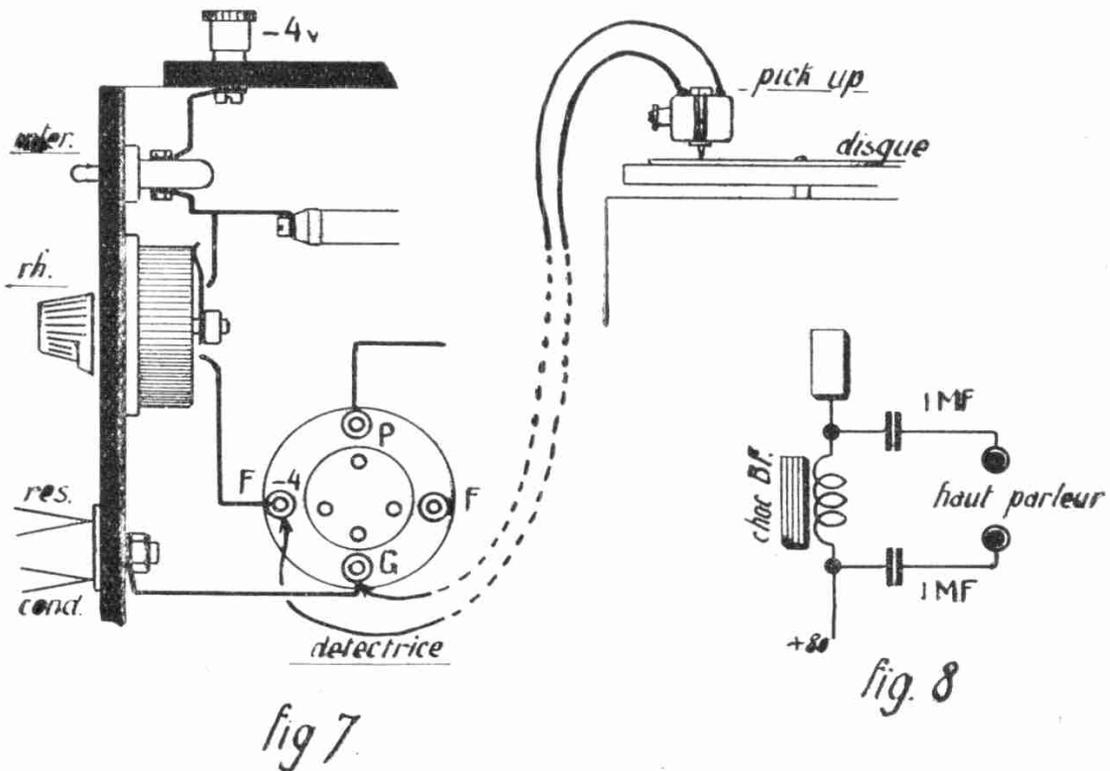
PICK-UP

L'ancien 5-200 mètres tel qu'il était, à 2 lampes, peut aussi devenir un excellent ampli pour pick-up dont la puissance de reproduction est très suffisante pour un salon de dimensions courantes.



Quelques types de bobinages

De gauche à droite : enroulement cylindrique avec réaction intérieure, accord et réaction cylindriques, accord et réaction en nids d'abeilles, bobine de choc.



grande influence en l'absence de la terre.

Il suffit pour cela, après avoir retiré de leurs pinces les conden-

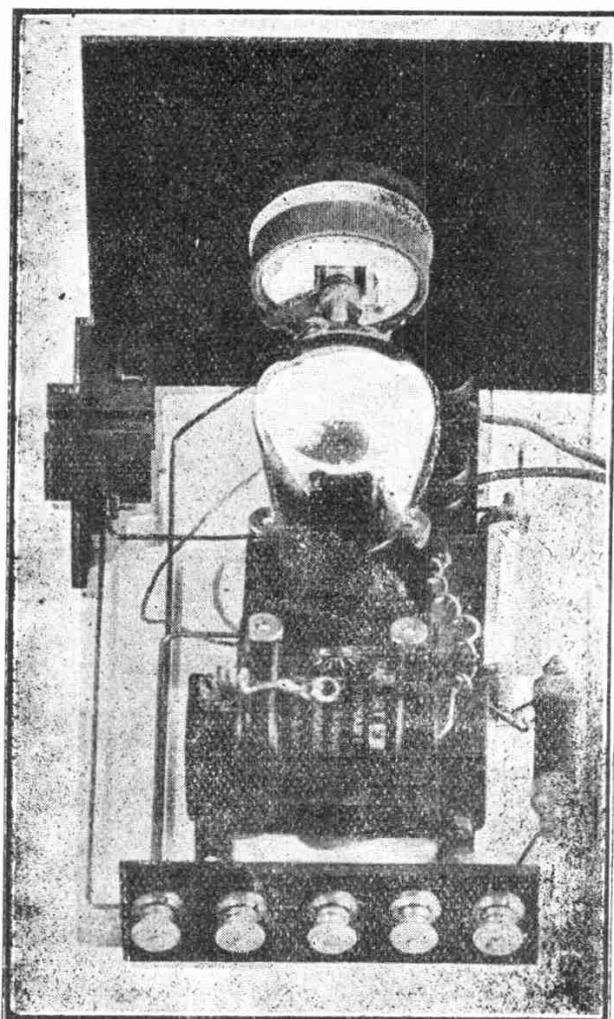
sateur et résistance de détection et laissant en place un quelconque des bobinages, d'accrocher dans un sens convenable les extrémités du cordon du pick-up d'une part à la grille de la lampe détectrice et d'autre part à la borne — 4 volts. Nous avons dit dans un sens convenable, car beaucoup de pick-up ont leur masse reliée à une de leurs bornes et si cette borne est connectée à la grille, un sifflement strident prendra naissance lorsqu'on déplacera le pick-up avec la main (fig. 7).

FILTRAGE

Pour améliorer encore la beauté des auditions obtenues avec ce petit appareil, surtout si le haut-parleur utilisé est à palette équilibrée et aussi pour éviter les troubles qu'apporte toujours le déplacement d'un long cordon de connexion, il sera bon de faire une sélection du courant continu et du courant alternatif à la sortie de l'amplificateur basse-fréquence. Dans ce cas, une self de choc est supérieure à un transformateur en ce qu'elle n'entraîne aucune déformation notable et ici il sera peu recommandable d'utiliser un transformateur comme nous l'avons fait au deuxième étage BF, car le courant très important qui le traverserait couperait infailliblement le secondaire. Le courant alternatif à basse-fréquence sera dérivé vers

le haut-parleur au travers de 2 capacités de 1 microfarad très bien isolées.

Le schéma en est donné fig. 8.



Bloc basse-fréquence

CONCLUSION

Cet ensemble n'est certes pas celui d'un auditeur qui désirerait un appareil de salon, mais combien sera-t-il précieux au véritable amateur impatient de recherches et d'essais, tous les organes en sont accessibles, les pièces susceptibles de modifications sont interchangeables et les réglages d'une extrême simplicité.

Il sera facile en repérant un certain nombre de stations de tracer une courbe propre à chaque bobine, bien entendu pour un seul type d'antenne et pour une position du condensateur d'antenne également repérée.

Nous pensons que ces données seront suffisantes pour que les

amateurs qui faisaient la course aux ondes courtes jusqu'aux antipodes avec leur 5-200 puissent prendre quelques instants de repos en écoutant quelque joli morceau de musique sur des fréquences un peu moins tourmentées.

R. JOLIVET.

**TOUTES LES PIÈCES
POUR RÉALISER CE MONTAGE**

SONT EN VENTE AUX

E^{TS} RADIO-SOURCE 82, AVENUE PARMENTIER PARIS (XI^e)
DEVIS SUR DEMANDE

LE SALON DE LA T. S. F. s'ouvrira le 25 OCTOBRE

Le prochain Salon de la T. S. F. aura lieu au Grand Palais du 25 Octobre au 4 Novembre 1928, dans le cadre de l'Exposition de l'Automobile (2^{me} série).

C'est le cinquième Salon d'ensemble qu'organise le *Syndicat Professionnel des Industries Radioélectriques* pour permettre aux amateurs de suivre les progrès de la technique française dans l'évolution de la T. S. F.

Le succès de cette manifestation est d'ores et déjà assuré : l'année dernière 235 exposants y ont pris part, occupant une superficie de 4.125 m².

Cette année, il n'existe déjà plus d'emplacement disponible ; la surface louée représente 5.425 m² et le nombre de participants atteint 278 ; ces résultats témoignent de l'importance prise en France par la radiophonie et du développement rapide de son industrie.

LA T. S. F. MODERNE
EXPOSE STAND 4 - SALLE B

LES MILLE USAGES D'UN SEUL INSTRUMENT

Il est impossible d'être un vrai amateur de T.S.F. sans faire usage d'appareils de mesure. Un « vrai amateur » de T. S. F. n'est pas celui qui se borne à tourner, souvent sans méthode, les boutons de contrôle de son appareil. C'est celui qui charge lui-même ses accumulateurs, qui les soigne, qui vérifie ses piles, qui contrôle le fonctionnement de ses lampes, qui les ausculte de temps en temps et sait, au besoin, diagnostiquer une panne.

Bien entendu, comme tous les autres, le métier d'amateur de T.S.F. exige des outils et, dans le cas présent, ceux dont l'utilité est certaine sont les appareils de mesure.

Quels seront-ils ? Un voltmètre, pouvant vérifier les accumulateurs, c'est-à-dire permettant de mesurer jusqu'à 6 volts, un voltmètre permettant de mesurer la tension de la batterie de tension de plaque, soit 120 volts.

Il faudra aussi un ampèremètre pour mesurer le courant de charge. Sa sensibilité sera de l'ordre de 5 à 10 ampères.

Un autre ampèremètre permettant de déceler la consommation d'une lampe sera fort utile, il servira également à contrôler le régime de charge de la batterie anodique. La sensibilité sera de 0,1 à 0,2 ampères.

Pour mesurer le courant anodique fourni par la batterie, on fera usage d'un milliampèremètre de 10 à 15 milliampères.

Mais il sera utile également de pouvoir connaître d'une façon précise le courant anodique fourni par une lampe, il faudra donc un milliampèremètre de 0 à 3 milliampères.

Mais... direz-vous, cela va constituer un véritable laboratoire et coûter finalement plus cher que le poste de T.S.F. lui-même.

Eh oui ! Cela coûterait très cher, d'autant plus cher qu'il ne faudrait point songer à utiliser des appareils de mesure quelconque, sans précision, ne donnant que des indications vagues.

Il faut obligatoirement des instruments dit « à cadre mobile », sinon il est inutile de faire des mesures. Une mesure fautive c'est pire que l'absence de mesure.

Cela coûterait très cher s'il n'existait pas des appareils connus sous le nom de « Contrôleur T.S.F. » et qui réunissent sous un petit volume tout ce que nous venons d'énumérer (1).

Cet unique appareil permet de résoudre de façon précise et simple tous les problèmes de mesures qui se présentent couramment

(1) Celui qui a servi aux essais qui suivent est de la Maison Chauvin et Arnoux.

à un amateur de T.S.F. Le but du présent article est de donner quelques indications à ce sujet.

Le Contrôleur T. S. F.

Le contrôleur T.S.F. a la forme normale d'un appareil de mesure, mais présente sept bornes. Celle de gauche en regardant l'instrument est la borne commune, elle est marquée de signe +.

En face de chacune des autres bornes est marquée sur le cadran l'indication de la sensibilité correspondante. Celles-ci sont dans l'ordre les suivantes :

6 volts, 120 volts, 3 milliampères, 12 milliampères, 120 milliampères, 6 ampères.

On voit donc que, pour utiliser l'appareil, il n'y a point de branchement de shunts ou de résistances extérieures à faire. On utilise simplement la borne en face de laquelle est indiquée la sensibilité voulue.

Un contrôleur étudié spécialement pour la T.S.F. répond aux conditions suivantes :

La consommation du voltmètre doit être très faible. Si le voltmètre consomme trop, non seulement il risque de se détériorer ou même de court-circuiter la batterie, mais en outre, les mesures effectuées sont fausses puisqu'elles mesurent la batterie non pas sous le régime normal de décharge, mais sous un régime trop élevé.

La consommation *maximum* a

été limitée à 3 milliampères ce qui, sous 120 volts correspond à une résistance de 40.000 ohms, mais ceci exige de l'appareil une construction extrêmement soignée.

Pour qu'un courant aussi faible fasse dévier l'appareil, il faut que tous les frottements soient réduits au minimum. En pratique cela exige l'emploi de pivots parfaitement polis en acier rectifié, de crapaudine en saphir soigneusement taillé et poli. L'aiguille doit être rigoureusement équilibrée.

La résistance des enroulements doit être invariable, l'emploi de fil spécial, à coefficient de température nul, guipé de 2 couches de soie, etc., etc...

Utilisation

Contrôle des accumulateurs de chauffage

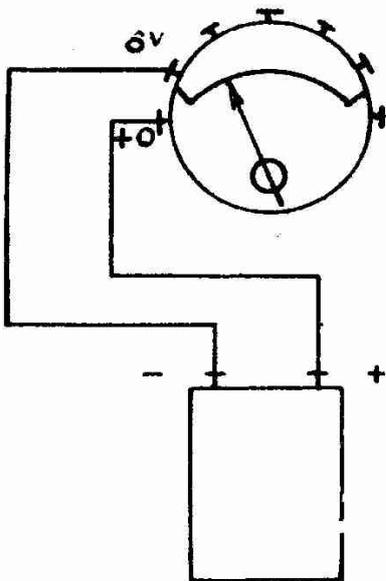
Pour conserver des accumulateurs en bon état et leur assurer une longue vie, il faut constamment veiller sur eux, ne pas leur faire débiter un courant trop intense, les charger à un régime convenable, etc...

Le « pouls » des accumulateurs, c'est leur « tension ». Pour mesurer la tension, on se servira de la sensibilité 6 volts du contrôleur T.S.F.

La borne positive (borne rouge ou marquée du signe +) sera reliée à la borne commune marquée O, la borne noire ou négative sera reliée à la seconde borne du

contrôleur marquée 6 volts (fig. 1). On lira la tension en se plaçant au-dessus de l'appareil, de façon que le profil de l'aiguille coïncide exactement avec son image dans le miroir.

Fig 1



Un accumulateur chargé, en bonne santé, marque de 4 à 4,2 volts.

Au-dessous de 4 volts, l'accumulateur est en cours de déchar-

ge, quand il n'accuse plus que 3,6 volts, on peut le considérer comme complètement déchargé. Il y aurait danger à s'en servir encore, il faut le mettre en charge.

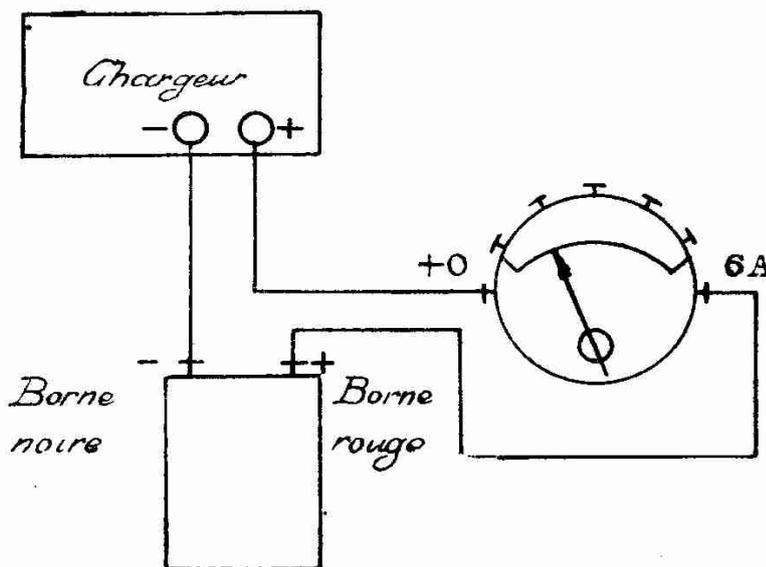
Le contrôleur peut servir à connaître l'intensité du courant de charge de l'accumulateur. On utilisera dans ce but la sensibilité 6 ampères. Le schéma de branchement sera celui de la fig. 2. On pourra ainsi régler le courant de charge. L'intensité de ce dernier doit être *au maximum* égale au 1/10 de la capacité de l'accumulateur.

Exemple, un accumulateur de 30 ampères-heures ne doit pas être chargé à plus de 3 ampères.

En pratique, il est préférable de considérer cela comme une limite. On réglera par exemple le courant à 2 ampères. La durée de charge sera prolongée, mais elle sera plus complète et la fatigue des plaques sera moins grande.

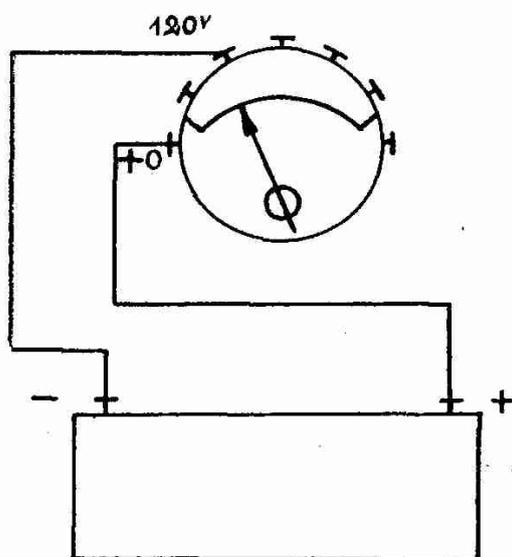
Si l'on dispose de tout le temps nécessaire, une charge encore

Fig 2



plus lente donnera des résultats encore meilleurs. On pourra par exemple réduire la charge à 0,5 ampère. Mais en admettant que

Fig. 3



l'accumulateur soit complètement déchargé, la durée de la charge atteindra 60 heures.

On pourra se servir du contrôleur pour régler l'intensité du courant de charge, puis l'enlever du circuit. On court-circuitera simplement les deux fils qui aboutissaient au contrôleur. La résistance de celui-ci étant négligeable, on peut être assuré que l'intensité du courant demeurera constante.

On pourra aussi, par la suite, vérifier la tension des accumulateurs, pendant qu'ils se chargent.

Celle-ci peut atteindre 4,5, 4,8 ou même 5 volts.

Contrôle des piles et accumulateurs de tension plaque

On fera le branchement de la fig. 3 et on lira la valeur de la ten-

sion de plaque.

S'il s'agit d'accumulateur de 80 volts la tension après la charge peut atteindre et même dépasser 90 volts. Il faudra arrêter la décharge quand la tension ne sera plus que de 70 à 75 volts.

S'il s'agit de pile, il sera intéressant de mesurer la tension pendant le fonctionnement de l'appareil. On verra en général qu'elle est légèrement inférieure à la tension au repos.

On trouvera par exemple 80 volts au repos et 78 volts en fonctionnement. Si la différence est beaucoup plus grande, par exemple 75 volts au repos et 67 volts en fonctionnement, c'est un indice sérieux d'usure de la pile.

Cette situation peut cependant être amenée par quelques éléments defectueux. On aura intérêt à mesurer la tension des éléments un à un. On utilisera dans le but, la sensibilité 6 volts. Un élément neuf marque 1,4-1,5 volts. Au-dessous de 1 volt, l'élément peut être considéré comme usé.

On pourra souvent prolonger la durée de la pile en court-circuitant chaque élément dont la tension est inférieure à 1 volt.

Charge des accumulateurs de tension plaque

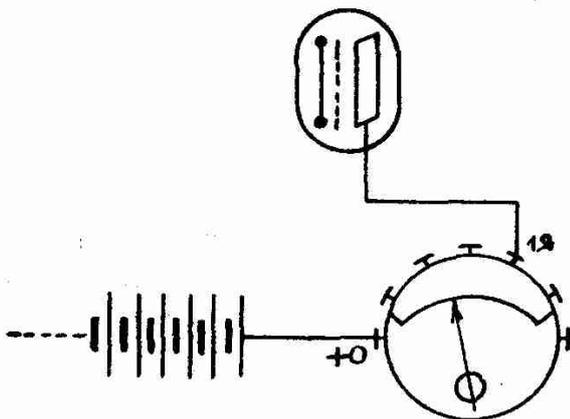
On utilisera la sensibilité 120 milliampères. La capacité étant généralement comprise entre 0,5 et 1,5 ampères-heures, on pourra utiliser un courant de charge compris entre 50 milliampères et

100 milliampères. Le branchement sera semblable à celui qui a été utilisé pour le contrôle du courant de charge d'un accumulateur de chauffage, mais la borne rouge de l'accumulateur sera connectée à la borne marquée — 120 milliampères.

Il convient de remarquer qu'un appareil à cadre mobile donne, quand il s'agit de courant redressé, la valeur du courant moyen, c'est-à-dire du courant qui charge effectivement les accumulateurs. Cela est naturellement vrai aussi bien pour la sensibilité 6 ampères ou 120 milliampères.

Un appareil de peu de précision

Fig. 4



comme tous les appareils bon marché donnerait la valeur du courant efficace qui est très différent du courant de charge effectif. Un appareil de ce type peut en particulier fort bien indiquer un courant, alors que les accus ne se chargent pas.

Contrôle d'un accrochage d'oscillation

En général, s'il s'agit d'une lampe détectrice du type courant,

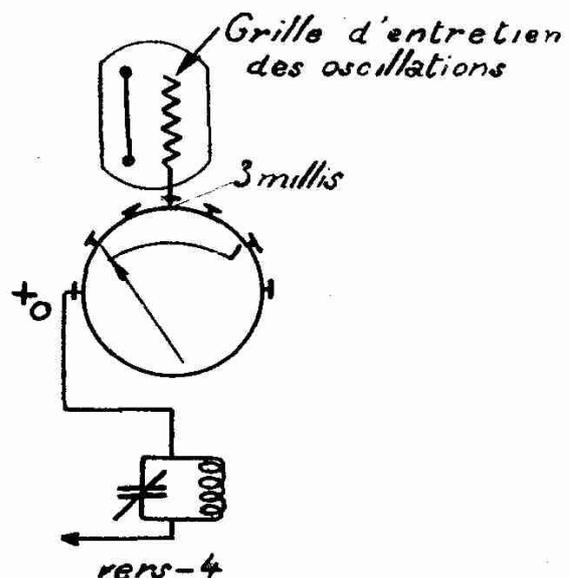
il faudra se servir soit de la sensibilité 3 milliampères (lampes R 36 Micro-Métal Eclipse 303, Micro-Fotos, etc...) soit de la sensibilité 12 milliampères (A 410. A 409. A 415. Métal DZ 513. RT 56, etc.)

Le schéma de branchement sera celui de notre figure 4. Il y aura lieu de shunter l'appareil de mesure par un condensateur de 2 microfarads. L'accrochage se traduira en général par une diminution brusque du courant anodique. En l'absence d'oscillation, le courant sera, par exemple, de 3 milliampères; il tombera à 2,2 dès que les oscillations se produiront.

S'il s'agit d'une lampe oscillatrice (bigrille, hétérodyne) ne comportant point de condensateur shunté dans le circuit de grille, on intercalera le contrôleur conformément à la figure 5.

Une déviation même très faible, sera l'indice certain d'oscillation (à condition toutefois que le retour de grille soit bien relié

Fig 5



au — 4, comme c'est le cas pour la majorité des schémas d'oscillateurs).

Mesure des résistances

L'appareil permet de mesurer très facilement la valeur des résistances entre 200 ohms et 3 még-ohms.

Pour les résistances comprises entre 0 et 20.000 ohms, on utilisera la sensibilité 6 volts et le schéma sera celui de la figure 6.

On mesure d'abord la tension de la pile ou de l'accumulateur P. Soit D. l'indication de l'appareil. On intercale la résistance X à mesurer.

L'indication du contrôleur devient D. La valeur X cherchée est

$$X = 2.000 \left(\frac{D}{d} - 1 \right)$$

Si la résistance est supérieure à 20.000 ohms, on utilisera par exemple, un accumulateur de 80 volts et la sensibilité 120 volts et la formule devient :

$$X = 40.000 \left(\frac{D}{d} - 1 \right)$$

Dès que la résistance est supérieure à 500.000 ohms, il est évident que la précision n'est point très grande, mais on cherche généralement à obtenir simplement un ordre de grandeur.

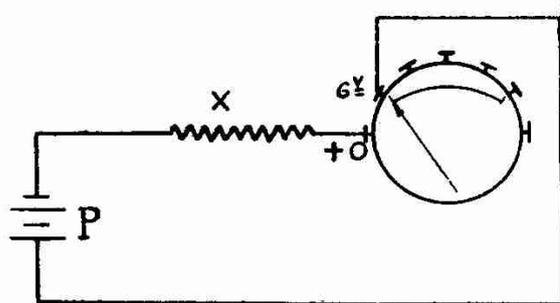
La précision sera d'autant plus grande que la tension utilisée sera plus forte. On pourra utiliser, par exemple, 6 volts dans le pre-

mier cas et 120 volts dans le second.

Inversement, on pourra se servir de l'appareil pour ajuster une résistance à une valeur donnée.

On mesurera d'abord la ten-

Fig 6



sion de la source qu'on utilise, soit D. Soit X la valeur à laquelle on veut régler la résistance.

On l'intercale dans le circuit, la valeur voulue sera obtenue quand l'indication du contrôleur sera

$$d = \frac{2.000}{X + 2.000} \times D$$

si l'on utilise la sensibilité 6 v., et

$$d = \frac{40.000}{X + 40.000} \times D$$

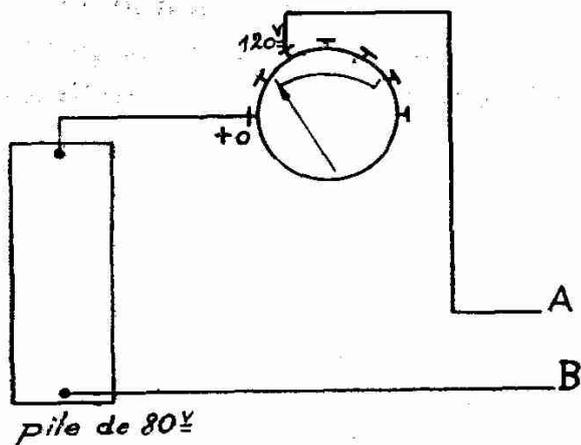
si l'on utilise la sensibilité 120 v.

Supposons qu'on veuille établir une résistance de 70.000 ohms. La tension dont on dispose est de 85 volts. La résistance aura 70.000 ohms lorsque le contrôleur indiquera

$$\frac{40.000}{70.000 + 40.000} \times 85 \text{ ou } 31 \text{ volts environ.}$$

Dans toutes ces mesures, il est évident qu'on considère la résistance de la batterie utilisée comme négligeable par rapport à la résistance mesurée. Cela est tou-

Fig 7



jours vrai quand on utilise des accumulateurs, cela peut ne pas l'être si l'on utilise des piles. Il faut penser à cette cause d'erreur.

Contrôle d'un montage

En dehors des lampes et des sources d'alimentation, la principale cause de panne d'un poste de T.S.F. est une rupture de circuit. Le contrôleur T.S.F. permet facilement de vérifier si un circuit est coupé. On fera le montage de la fig. 7.

Les deux fils A et B serviront à « Sonner » les circuits. Pour vérifier si un transformateur BF n'est pas coupé, on placera, par exemple A en relation avec la douille « plaque » de la lampe qui alimente le transfo BF, B sera connecté à la borne + 80 (ou + 120) de l'appareil récepteur. Si

le contrôleur dévie, c'est que le circuit n'est pas coupé.

On pourra de la même façon vérifier les enroulements d'un écouteur téléphonique, d'un haut-parleur, etc...

Recherche de la polarité d'un écouteur

On utilise la sensibilité 3 milliampères. Aucune source de courant n'est nécessaire. On branche les cordons de l'écouteur aux bornes du contrôleur.

On donne un choc sec sur la plaque vibrante. Si l'aiguille dévie normalement, c'est que les polarités de l'écouteur correspondent aux polarités du contrôleur. Sinon, c'est l'inverse.

Mesure des principales constantes des lampes

1° *Mesure de coefficient d'amplification.* — On réalise le schéma fig. 8. On utilisera suivant la lampe, les sensibilités 3 ou 12 milliampères.

Après avoir chauffé convenablement la lampe, on note le courant indiqué par le milliampèremètre, soit I.

On laisse la lampe allumée, sans toucher au rhéostat. On mesure la tension anodique (sensibilité, 120 volts), soit V_1 , puis la tension de la pile de grille v .

On supprime la pile v (schéma fig. 9), on remplace le contrôleur dans le circuit anodique. On remarque naturellement que le cou-

rant anodique a augmenté. On pourra noter la valeur, c'est le « courant zéro ».

On diminue, élément par élément, la valeur de la tension anodique jusqu'à obtenir la même valeur de courant I que précédemment.

Ceci étant obtenu, on mesure la valeur de la tension anodique, soit V_2 .

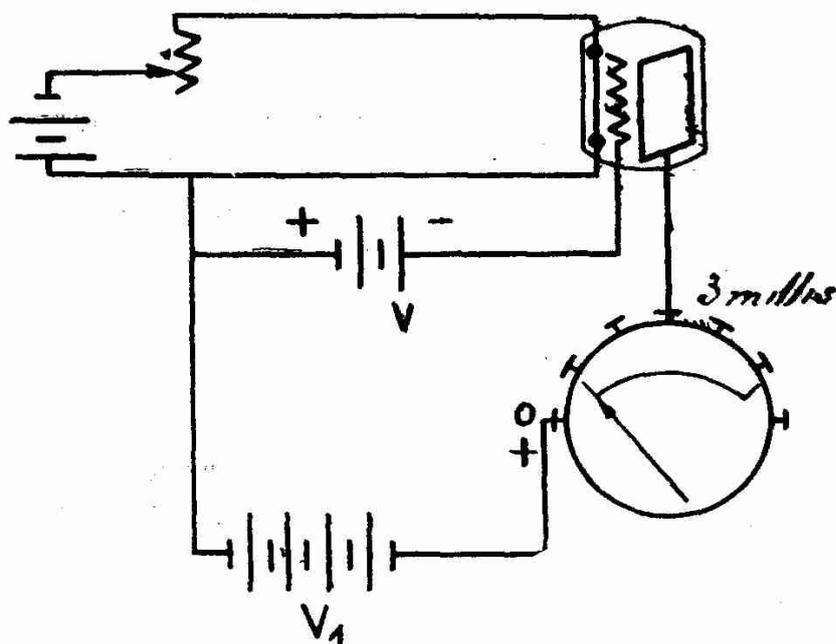
menons à 1,4 milliampères. La tension anodique est à ce moment de 68 volts.

Le coefficient d'amplification est de

$$K = \frac{82 - 68}{1,5} \approx \text{sensiblement } 10.$$

Cette mesure nous donne encore une autre constante : la pente de la caractéristique ou inclinaison.

Fig 8



La valeur du coefficient d'amplification est

$$\frac{V_1 - V_2}{v}$$

Exemple : Nous réalisons le schéma fig. 8. Le courant anodique 1,4 milliampères, soit J_1 . La tension anodique est de 82 volts, la tension de la pile v est de 1,5 volts. Quand on supprime v , le courant devient 2,9 milliampères.

En diminuant V , nous le ra-

Ce sera

$$p = \frac{J_0 - J_1}{v} = \frac{2,9 - 1,4}{1,5} = 1 \text{ ma/v}$$

Cette valeur s'exprime donc en milliampères par volts. Et nous pouvons aussi sans plus, déterminer la valeur moyenne de la résistance intérieure.

Ce sera

$$R = \frac{K \times 1000}{p}$$

Dans le cas présent, ce serait

$$\frac{10}{1} \times 1000 = 10.000 \text{ Ohms.}$$

Contrôle de la distorsion et réglage de la polarisation dans un amplificateur B. F.

Une lampe amplificatrice qui travaille dans de bonnes conditions doit amplifier également les alternances positives et les alternances négatives. C'est dire, en d'autres termes, que le courant anodique ne doit pas varier, au cours du fonctionnement.

Dans le circuit de plaque de la

lampe BF, nous introduirons donc le contrôleur, en utilisant la sensibilité 12 milliampères.

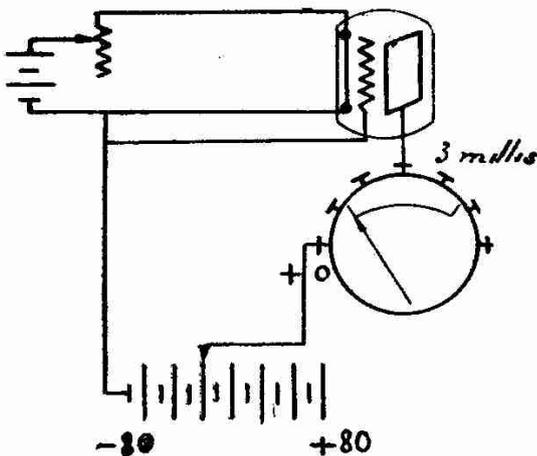
Si l'aiguille a des soubresauts qui suivent la modulation de l'émetteur, c'est que la polarisation n'est pas correcte.

Nous observerons de quel sens sont les impulsions de l'aiguille au moment des sons.

Si le courant augmente, c'est que la polarisation est trop forte. S'il diminue, c'est qu'elle est insuffisante.

On pourra, en faisant varier élément par élément, trouver un point de stabilité parfaite, ou tout au moins pour lequel les variations seront très minimes. Ce sera la valeur correcte de polarisation.

Fig 9



Conclusion

Les lignes précédentes donnent un aperçu de ce que permet de faire un « contrôleur T.S.F. ».

On peut voir que les principales mesures intéressant l'amateur peuvent être faites avec une précision largement suffisante.

R. DAMAN.

Comme complément au Tableau des Principaux Triodes de Réception vendus en France, nous avisons nos lecteurs que l'interprétation des modèles Philips se fait de la façon suivante:

Le 1^{er} chiffre suivant les lettres de reconnaissance indique la tension à appliquer aux bornes des filaments.

Ex. :	A442 — A410 :	tension de chauffage	4 volts
	B403 — etc... :	»	
	A109 — A141 :	»	1 volt
	A609 — B605 :	»	6 volts

Q. R. K. ?

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

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

LA QUESTION DES HAUT-PARLEURS

(Suite)

Acoustique

Pavillons

Le mouvement vibratoire de la palette est obtenu, mais ce n'est pas le résultat final. Il faut que ce mouvement soit maintenant transmis à l'air, lequel, à son tour, le communiquera à notre tympan. Le problème n'est pas simple.

On sait qu'une masse d'air, enfermée dans un tuyau cylindrique, possède une fréquence de résonance bien définie. C'est le principe même des tuyaux d'orgues et, en général, des instruments à vent, flûte, clarinette, hautbois, basson, cor, etc..., etc... La note de résonance dépend de la section de la colonne d'air et de sa longueur.

Si la colonne d'air subit une augmentation graduelle de section les conditions changent. La résonance tend à disparaître.

Un porte-voix, c'est un tuyau sonore dont la section augmente graduellement. Quand un son est

produit du plus petit côté, le volume sonore, dans une direction donnée, est beaucoup plus important. La vibration sonore, agissant sur un volume d'air de section de plus en plus grande, subit une sorte d'amplification, d'où le nom de « pavillon amplificateur ».

Mais, pour un pavillon de longueur donnée, la transmission de toutes les fréquences sonores n'est pas uniforme. Il y a une fréquence au-dessous de laquelle la transmission se fait de moins en moins bien. Plus un pavillon est long et plus il est apte à la transmission des notes graves.

Le développement en section du pavillon agit aussi sur la caractéristique de transmission du pavillon.

On a reconnu que le mode d'expansion le plus intéressant était celui d'un pavillon dont la section est une fonction exponentielle de la longueur.

Malgré tout, il demeure bien entendu que la fréquence inférieure transmise dépend directement de la longueur du pavillon.

Si l'on admet qu'un bon haut-parleur doit donner une bonne transmission de fréquence de l'ordre de 50 périodes par seconde, on arrive à une longueur absolument prohibitive. Le calcul indique, en effet, un pavillon dépassant 8 mètres.

Ce serait un meuble un peu encombrant. On peut, d'ailleurs, réduire quelque peu la longueur nécessaire en repliant le pavillon sur lui-même. On reconnaît qu'ainsi la longueur utile augmente à cause des réflexions des vibrations dans les coudes. Mais la forme des courbures doit être très étudiée.

De toutes façons, pour une reproduction à peu près importante des fréquences musicales, il faudra atteindre au moins un développement de l'ordre de 2 mètres.

On est donc bien loin de la plupart des hauts-parleurs à pavillon.

Et c'est un fait d'expérience journalière que ceux-ci, souvent excellents dans les notes aiguës, suppriment à peu près complètement les notes graves.

Un haut-parleur quelconque peut devenir excellent par la simple substitution d'un pavillon convenable à un pavillon trop court, et pour les amateurs mélomanes, c'est une véritable révélation de constater que leur haut-parleur peut être comparé aux meilleurs

quand on a soin d'y adapter un pavillon d'une longueur suffisante.

Mais encore, faut-il que le pavillon soit construit d'une façon convenable. La courbe du développement doit être très « étudiée » et les matériaux employés ne doivent pas être quelconques. La matière employée doit avoir une densité suffisante pour qu'elle ne puisse elle-même entrer en vibration. Sinon, des phénomènes accessoires de résonance viennent compliquer et troubler le fonctionnement.

Un pavillon de développement suffisant, associé à un moteur convenable, constitue un haut-parleur extrêmement intéressant. Si le pavillon est suffisamment long, la transmission des notes graves est excellente et la fidélité peut être étonnante.

Il est relativement facile à l'amateur de construire un excellent haut-parleur de cette façon.

Il suffira d'associer un moteur électromagnétique équilibré à un pavillon bien établi pour obtenir une reproduction d'une vérité frappante. Le défaut du système, c'est d'être très encombrant.

Les Cônes ou grands Diaphragmes

Le rôle d'un pavillon dont le diamètre croît régulièrement depuis le diaphragme jusqu'à l'embouchure, c'est de transmettre la vibration initiale à une masse d'air de plus en plus grande. Ce résultat est obtenu du premier coup dans les hauts-parleurs à

diaphragme de grandes dimensions ou à cône.

Le mouvement de la palette est transmis à un système vibrant qui agit directement sur une grande masse d'air.

Suivant les différents modèles de hauts-parleurs, les dimensions et la forme du diaphragme influent beaucoup. Nous distinguerons pour commencer les cônes souples et les cônes rigides.

C'est un fait que les hauts-parleurs à cônes souples peuvent permettre d'excellentes reproductions.

sont nécessaires pour atteindre la reproduction des sons graves.

Les modèles à double cône peuvent se rattacher aux précédents. Dans un modèle américain, le petit modèle (40 centimètres) permet une reproduction à peu près uniforme à partir de 100 périodes, le modèle moyen, 60 centimètres, à partir de 75 périodes, et le grand modèle, 90 centimètres, à partir de 60 périodes.

On a hésité longtemps sur le mode de fonctionnement des hauts-parleurs à diaphragme souple. Diverses théories ont été pro-

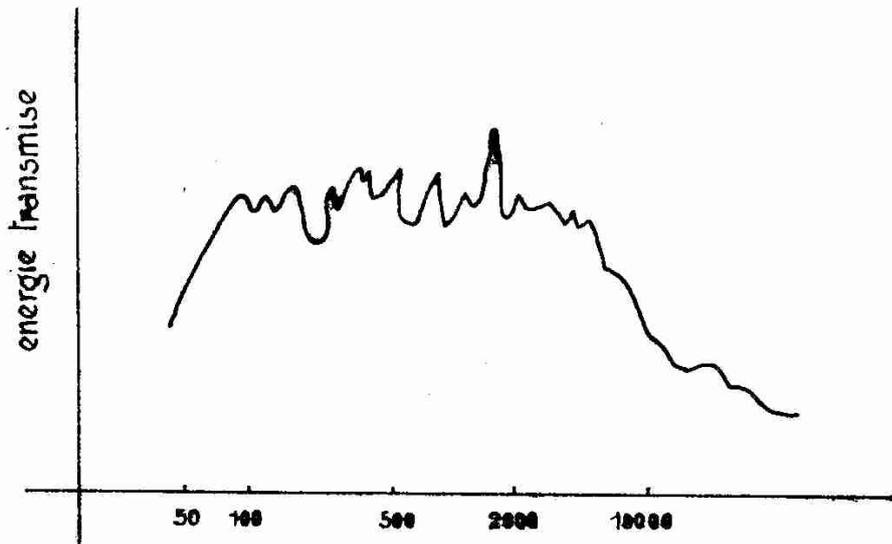


fig. 10

Le cône, fait d'un papier spécial, est encastré à sa périphérie. L'angle, à l'ouverture, est généralement voisin de 120° et est, par conséquent, très obtus. L'expérience indique que pour obtenir une reproduction de notes graves, le diamètre doit être relativement grand et atteindre au moins 35 à 40 centimètres.

Comme dans les hauts-parleurs à pavillon, les grandes dimensions

posées et nous croyons que la meilleure façon de se rendre compte du mécanisme est la suivante :

Quand on donne un choc quelconque au sommet d'un cône, on perçoit non point une note d'une hauteur bien définie, mais un « bruit ». Un bruit, c'est-à-dire un son extrêmement riche en harmoniques et produit par une vibration très complexe.

Si on relève la courbe des amplitudes sonores en fonction des fréquences, on voit que, loin d'être uniforme, elle est, en réalité, extrêmement irrégulière et analogue à notre fig. 10.

Des observations très délicates ont démontré que le mode de vibration du cône souple était extrêmement complexe.

Pour des fréquences très graves, le cône vibre d'un seul bloc, puis, pour des fréquences plus élevées, le cône vibre en deux parties séparées par un diamètre

ques figures de vibration d'un diaphragme souple.

D'autre part, dans une courbe comme celle de la fig. 10, il est bien évident que le moteur ajoute son action à celle du diaphragme. Certaines fréquences sont mieux transmises par le moteur et naturellement la courbe accuse une pointe à cet endroit.

Il ne faut point s'effrayer de l'irrégularité de la courbe. L'oreille ne perçoit nullement l'exagération de certaines notes.

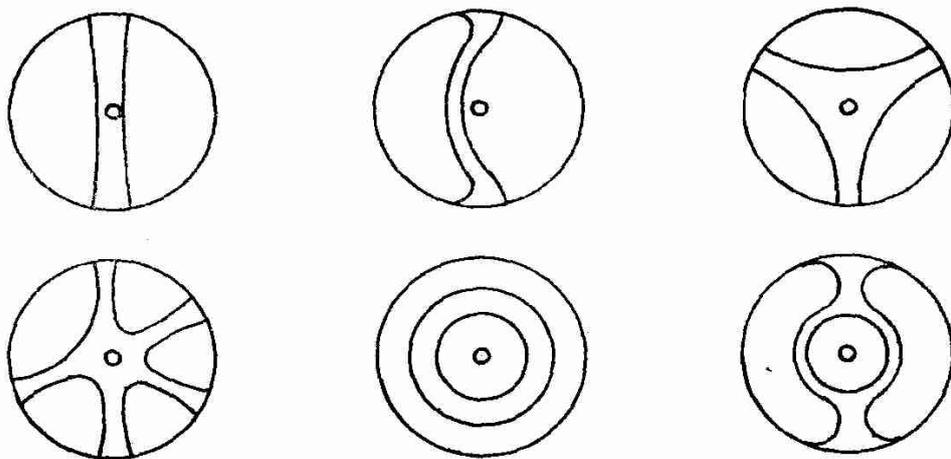


fig. 11

non vibrant.

A mesure que la fréquence croît, le cône vibre par quart, par huitième, etc..., puis par plages concentriques, etc...

A chacun de ces modes de vibrations correspond un point de résonance très nette, mais ces points sont si rapprochés qu'ils arrivent à emporter l'un sur l'autre et, chose paradoxale, c'est à force d'irrégularité que la reproduction devient très sensiblement régulière.

Nous avons noté, fig. 11, quel-

Le Haut-Parleur à cône rigide

Malgré des analogies apparentes, le principe de fonctionnement est tout autre. Le cône est de dimensions restreintes (diamètre de 10 à 12 centimètres) et l'angle au sommet est de 90°. Le cône est très léger et très rigide. Il est complètement libre de se mouvoir dans le sens de la flèche (fig. 12).

Il faut absolument qu'en vibrant le cône *ne se déforme point*, en d'autres termes, il agit sur l'air à la manière d'un piston.

Le diaphragme étant relativement petit, les mouvements devront être de grande amplitude pour produire la même impression de puissance sonore.

Il faut, de plus, qu'aucune force élastique ne rappelle le diaphragme.

La légèreté du diaphragme est indispensable, les mouvements étant de grande amplitude, l'énergie cinétique correspondante se-

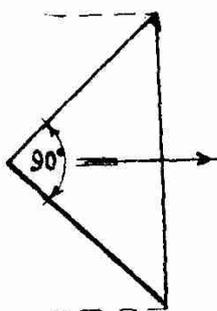


fig.12

rait énorme et le rendement du système très mauvais.

On voit de suite que le moteur devra être tout spécial et que, parmi ceux que nous avons étudiés, seul le moteur électrodynamique pourra parfaitement convenir. La bobine mobile, qui peut être très légère, sera rendue solidaire du cône.

L'amplitude des mouvements pourra être considérable, il n'y aura aucun contact entre les pièces mobiles et fixes, puisque la bobine se déplace parallèlement à l'entrefer.

Il n'en serait point de même avec un système électromagnétique. Quel que soit le système employé parmi ceux que nous avons décrits, il y aurait contact entre

la palette et les pièces polaires de l'aimant.

De plus, avec un système électromagnétique, il faudrait ajouter au poids du cône celui de la palette qui est toujours assez considérable.

Enfin, il y aurait une force de rappel considérable due à l'élasticité de la palette.

En définitive, le haut-parleur prend donc l'allure de notre fig. 13.

On peut imaginer plusieurs modes de suspensions du cône. Le plus simple consiste à coller le diaphragme sur un anneau de peau de chamois (C) extrêmement souple. Le cuir est à son tour fixé sur un anneau métallique.

Certains hauts-parleurs américains (Jensen) comportent en A trois lames souples qui peuvent servir à la suspension et au centrage.

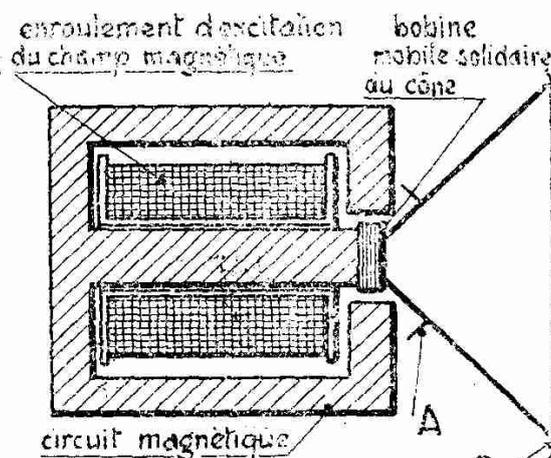


fig.13

Dans un haut-parleur de ce type, on peut, quand il est bien monté, faire subir au cône des déplacements d'un centimètre et plus. La force de rappel doit être extrêmement faible.

L'Écran

Allons-nous, cette fois, obtenir une reproduction uniforme des notes graves et des notes aiguës ? Essayons...

Nous nous apercevrons à l'audition qu'une fois de plus les notes graves se refusent « de sortir ».

Un calcul fort simple, mais que nous n'estimons pas devoir inflir

ne peut se produire avec les hauts-parleurs à pavillon. Il n'y a projections de rayons sonores que dans une seule direction.

Mais comment vaincre cet effet de court-circuit ? C'est très simple, il faut séparer les deux projections sonores pour qu'elles ne puissent réagir l'une sur l'autre. Dans ce but, on dispose autour du cône un écran de dimensions

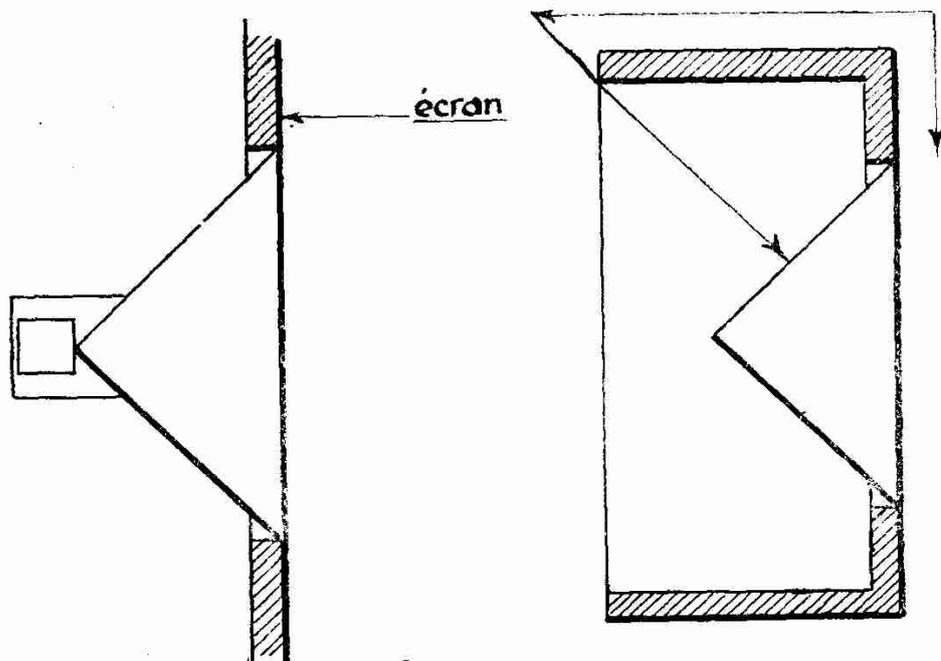


fig. 14

ger à nos lecteurs, nous montrerait que tout cela est normal.

Avec un cône de petites dimensions se déplaçant parallèlement à lui-même, il se produit deux projections sonores, l'une *en avant*, l'autre *en arrière* du cône.

Or, on constate que les deux vibrations produites se neutralisent d'autant plus complètement que la fréquence est plus basse. Le diaphragme est, si l'on peut appliquer cette expression à l'acoustique, *cour-circuité* pour les notes graves.

Naturellement, le même effet

suffisantes (fig. 14).

La limite inférieure des fréquences reproduites sera fixée par les dimensions de l'écran. Si l'on veut atteindre la fréquence 60 (ut du violoncelle), il faudra un écran d'un mètre environ; si l'on désire descendre à 40 périodes (mi de la contrebasse), il faudra un écran de 1 m. 50.

Bien entendu, un écran d'un mètre se produit par une coupure nette à la fréquence.

Il n'y a pratiquement point de saut, mais l'interférence entre les deux projections sonores devient

sensible à partir de cette fréquence et elle le devient de plus en plus à mesure que les sons s'aggravent.

On voit que, malgré les dimensions restreintes du cône, un haut-parleur électrodynamique sera assez encombrant.

On peut cependant réduire l'encombrement en utilisant un écran en forme de boîte (fig. 14). Les dimensions effectives sont celles figurées par nos flèches.

Il faut, naturellement, que la boîte soit ouverte à l'arrière, sinon l'air intérieur serait comprimé, ce qui diminuerait le rendement et, de plus, cette cavité aurait une fréquence propre de résonance qui viendrait troubler le fonctionnement du haut-parleur.

D'autres méthodes peuvent être proposées pour réduire l'encombrement. Une des meilleures consistera à encastrer le cône dans le mur ou la cloison séparant deux pièces. On a ainsi un écran infini et il est à remarquer que les auditions sont pratiquement équivalentes dans les deux pièces.

L'effet de l'écran n'est pas seulement de permettre la reproduction des fréquences graves, mais encore d'augmenter très sensiblement l'intensité sonore.

Notons bien que l'écran peut apporter une amélioration avec un haut-parleur à cône de modèle courant. La différence sera d'autant moins sensible que le cône sera de dimensions plus grandes.

Sur un cône du type courant de 20 ou 30 centimètres de dia-

mètre, l'amélioration est très sensible et nous conseillons vivement à nos lecteurs d'en faire l'expérience.

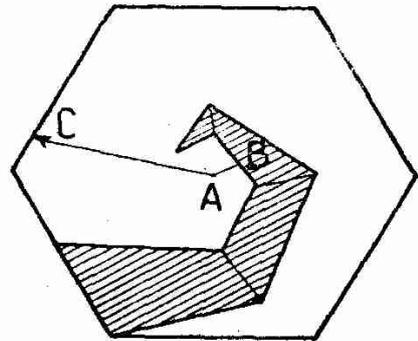


fig. 15

L'écran doit être établi en matière assez épaisse et assez lourde pour ne pas entrer en vibration. Sinon, il est évident que l'effet cherché ne pourrait être atteint. On prendra, par exemple, une planche d'une épaisseur de 15 millimètres.

Autres Haut-Parleurs

La classification que nous avons faite peut sembler rigoureuse, en réalité il y a des hauts-parleurs qui appartiennent à plusieurs classes...

Nous n'en citerons qu'un seul, car nous sommes limités dans cette étude.

Au lieu d'utiliser un simple cône, l'auteur, M. Grégoire, utilise une surface conique à développement en spirale. Pour éviter la vibration d'ensemble, les parties hachurées sur notre fig. sont enduites d'un vernis léger, mais rigide.

Ce vernis a pour but d'empêcher la propagation le long de certains rayons. Ainsi, par exemple, les notes d'une certaine fré-

quence élevée correspondront à la vibration de A-B, celles d'une fréquence très grave à A-C.

Il est probable que le fonctionnement réel est beaucoup plus complexe. La courbe de réponse de la membrane doit être, comme dans le cas d'un cône souple, la résultante d'un grand nombre de courbes de résonance partielles.

Mais l'essentiel c'est d'observer que la reproduction est remarquable et qu'avec l'aide d'un écran, le système est parfaitement apte à la reproduction des fréquences graves.

Comment reconnaître un bon haut-parleur ?

Le titre de ce paragraphe n'est pas aussi naïf qu'il peut en avoir l'air.

Supposons qu'en dehors des questions de prix, il nous faille choisir un bon haut-parleur.

Pour commencer, il faudra écouter une bonne émission avec un appareil dont l'amplificateur à basse fréquence soit irréprochable. Cela suppose comme dernier étage une lampe spéciale et une tension plaque d'au moins 120 volts.

Il faut percevoir, dans un orchestre, le renflement grave des cordes de la contrebasse.

Ce timbre sourd, très reconnaissable aux oreilles quelque peu exercées, disparaît complètement avec un haut-parleur quelconque.

De même, il faut entendre, dans un morceau de « jazz », les chocs sourds de la grosse caisse. Ce son particulier devra avoir son tim-

bre bien spécial.

Ces deux épreuves sont les plus difficiles.

Les notes élevées doivent sortir à leur tour. On écouterà une voix de soprano et, dans l'extrême aigu, on ne devra point reconnaître le bruit de papier qu'on froisse particulier aux hauts-parleurs quelconques.

Le violon, surtout dans les notes élevées, ne doit point prendre des sonorités de flûte, il doit toujours avoir le timbre du violon.

La voix de l'homme doit en général avoir un timbre assez grave.

Classification

Maintenant, dans quel ordre de qualité pouvons-nous ranger les différents systèmes classiques étudiés ?

En premier lieu, viendront côte à côte les hauts-parleurs électrodynamiques à cône rigide et les pavillons exponentiels *de grandes dimensions*.

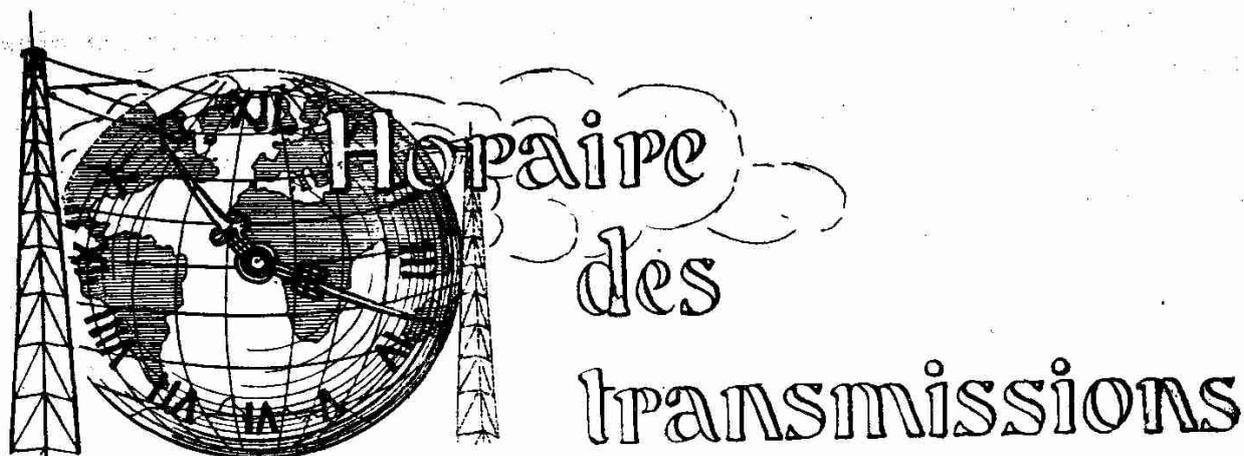
La différence sera faible entre les précédents et ceux de la seconde classe, dans celle-ci nous rangerons les cônes souples *de grandes dimensions* (de l'ordre de 40 centimètres).

La troisième catégorie, caractérisée par l'absence à peu près absolue des notes graves, comprendra toute la gamme des hauts-parleurs courants, petits cônes encastrés ou non, petits pavillons.

Enfin, pour terminer, nous trouverons les hauts-parleurs-jouets, desquels il vaut mieux ne rien dire.

LUCIEN CHRÉTIEN.

Ingénieur E. S. E.



LA RADIOTÉLÉPHONIE

Octobre, l'approche de l'hiver... Saison attendue par les sans-filistes qui, dans le silence d'un éther reposé, vont goûter les délices d'un lointain concert, pendant que leurs compatriotes, non encore attirés par la merveille qui nous captive, trouveront la vie maussade, en regardant le soir, au dehors, tomber la pluie.

Pourquoi reste-t-il encore tant de personnes qui n'ont pas chez elles la T. S. F., fut-ce un petit

poste à galène ? C'est que trop souvent celles-ci l'ont condamnée comme une chose affreuse.

C'est à vous, amateurs éclairés, de transformer vos appareils selon une formule plus moderne, de soigner vos amplificateurs basse-fréquence afin de confondre les plus incrédules devant la beauté de vos auditions, la technique actuelle le permet, et vous aurez la satisfaction d'avoir semé un peu de bonheur autour de vous.

LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE

Long. onde	Fréquence en kilocycles	P en Kw.	Nom	Pays	Observations
158		0,2	Béziers	France	
202,7	1420	1,5	Kristinhamn	Suède	
204,1	1470	1,5	Gavle	Suède	
217,4	1380	0,2	Luxembourg	Luxembourg	
219	1370	5	Kowno	Lithuanie	
229		1	Helsingborg	Suède	
236,2	1190	0,5	Stettin	Allemagne	
238,1	1260	1	Bordeaux Sud-Ouest	France	
241,9	1240	1,5	Nuremberg	Allemagne	Relai Munich
250	1200	0,7	Munster	Allemagne	
252,1	1390	0,4	Radio Montpellier	France	

252,1	1190	0,5	Umea	Suède	
252,1	1190	0,5	Bradford	Angleterre	Relai
252,1		0,7	Cassel	Allemagne	Relai Francfort
257		0,7	Juan-les-Pins	France	
260		3	Toulouse P.T.T.	France	
260,9	1150	1	Malmœ	Suède	
267	1140	1,5	Lille P. T. T.	France	
270,9	1120	1	Rennes	France	
272,7	1100	0,5	Brème	Allemagne	
272,7	1100	0,7	Dantzig	Allemagne	Relai Koenigsberg
272,7	1100	0,5	Norrköping	Suède	
272,7	1100	1,5	Klagenfurt	Autriche	Relai Vienne
275,2	1090	0,5	Radio Anjou	France	
275,2	1090	0,5	Eskiltuna	Suède	
275,2	1090	2	Bordeaux-Lafayette	France	
275,2	1090	0,7	Dresde	Allemagne	Relai de Leipzig
277,8	1080	0,5	Caen	France	
204,1	1470	1,5	Kaiserslautern	Allemagne	Relai
283	1060	4	Cologne	Allemagne	Relai de Munster
283	1060	0,5	Kiel	Allemagne	Relai Hambourg
288,5	1040	0,5	Edimbourg	Angleterre	Relai
291,3	1030	2	Radio Lyon	France	
294,1	1020	0,5	Trollhattan	Suède	
294,1	1020	0,5	Innsbrück	Autriche	Relai de Vienne
294,1	1020	0,5	Hull	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Dundee	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Stoke	Angleterre	Relai
294,1	1020	0,5	Swansea	Angleterre	Relai
297	1010	0,5	Radio Agen	France	
297	1010	1,5	Hanovre	Allemagne	Relai Hambourg
297	1010	0,5	Leeds	Angleterre	Relai
297	1010	5,5	Jyvaskyla	Finlande	
300	1000	1,5	Bratislava	Tchéco-Slovaquie	
302		0,7	Radio Vitus	France	
303	990	1,5	Konigsberg	Allemagne	
309,2	970	1,5	Marseille	France	
310		0,5	Oviedo	Espagne	
310	968	0,35	Zagreb	Youglo-Slavie	
312,5	960	1,5	Newcastle	Angleterre	
315,8	950	1,5	Milan	Italie	
319,1	940	1,5	Dublin	Irlande	
322,6	930	4	Breslau	Allemagne	
326,1	920	1,5	Bournemouth	Angleterre	
326,1	920	1,5	Birmingham	Angleterre	
326,1	920	1,5	Belfast	Angleterre	
329,7	910	1	Gleiwitz	Allemagne	Relai Breslau
333,3	900	1	Reykjavik	Islande	
333,3	900	1	Naples	Italie	
335	890	1,5	San Sebastian	Espagne	
337	890	1,5	Copenhague	Danemark	
340,9	880	0,4	Petit Parisien	France	
344,8	870	3,5	Radio Barcelone	Espagne	
344,8	870	1,5	Poznan	Pologne	
348,9	860	5	Prague	Tchéco-Slovaquie	
353	850	1,5	Cardiff	Angleterre	
357,1	840	4,5	Graz	Autriche	Relai de Vienne
357,1	840	0,5	Falun	Suède	
361,4	830	3	Londres	Angleterre	

365,8	820	4	Leipzig	Allemagne	
370		1	Radio-L. L.	France	
370,4	810	0,5	Bergen	Norvège	Inchangé
375	800	1,5	Madrid	Espagne	
375		0,5	Helsingfors	Finlande	
379,7	790	4	Stuttgart	Allemagne	
384,6	780	1,5	Manchester	Angleterre	
392	770	3	Radio Toulouse	France	
394,7	760	4	Hambourg	Allemagne	
400	750	0,2	Mont-de-Marsan	France	
400	750	?	Kosice	Tchéco-Slovaquie	
400	750	?	Aix-la-Chapelle	Allemagne	
405,4	740	1,5	Glasgow	Angleterre	
400	750	0,5	Bilbao	Espagne	
411	730	4	Berne	Suisse	
416,7	720	0,5	Goteborg	Suède	
422	710	4	Kattowitz	Pologne	
428,6	700	4	Francfort sur le Mein	Allemagne	
441,2	680	5	Brno	Tchéco-Slovaquie	
448	670	?	Rjukan	Norvège	
447,8	665	3	Rome	Italie	
454,5	660	1,5	Stockolm	Suède	
458		1	Paris P.T.T.	France	Inchangé
461,5	630	1,5	Oslo	Norvège	
468,8	640	25	Langenberg	Allemagne	
480		1,5	Lyon P.T.T.	France	Inchangé
483,9	620	4	Berlin	Allemagne	
491,8	610	4	Daventry 5GB	Angleterre	
500	600	1,5	Aberdeen	Angleterre	
500	600	1,5	Porsgrund	Norvège	
508,5	590	1,5	Bruxelles	Belgique	
517,2	580	7	Radio Vienne	Autriche	
526,3	570	0,5	Riga	Latavie	
535,7	560	4	Munich	Allemagne	
549		6	Milan	Italie Relai	
545,6	550	1,5	Sundsvall	Suède	
555,6	540	3	Budapest	Hongrie	
566	530	1,5	Berlin	Allemagne	Magdeburger Platz
506	350	1,5	Hamar	Norvège	
577	520	0,5	Jonkoping	Suède	
577	520	1,5	Vienne	Autriche	
577	520	0,7	Fribourg-en-Brisgau	Allemagne	Relai de Stuttgart
588	510	1	Zurich	Suisse	

Ondes Longues

680	1,5	Lausanne	Suisse
760	1,5	Genève	Suisse
820	4	Kiew	Russie
950	1	Leningrad	Russie
1060	3	Hilversum	Hollande
1100	0,5	Bâle	Suisse
1111	10	Varsovie	Pologne
1153,8	10	Kalundborg	Danemark

1180	8	Stamboul	Turquie
1200	?	Boden	Suède
1250	8	Zeesen	Allemagne Berlin
1320	40	Motala	Suède Relai de Stockholm
1450	40	Moscou	Russie
1500	25	Lakri	Finlande (essais irréguliers)
1600	25	Daventry	Angleterre
1750	3	Radio Paris	France Radiola
1950	2,5	Huizen	Hollande
2000	6	Kovno	Lithuanie
2400	2,5	Soro	Danemark
2650	10	Tour Eiffel	France FL

NOUVELLES DE PARTOUT

FRANCE

Un nouveau Poste d'émission.

Le réseau des stations de radio-diffusion va prochainement s'enrichir d'une unité. Une nouvelle

station des P.T.T. va prochainement être installée à La Rochelle, à la suite d'un vœu de la Chambre de Commerce de cette ville.

ANGLETERRE

Un service de « distribution » de Radio-Concerts est actuellement en fonctionnement à Clacton-on-Sea. Le prix de l'abonnement est de 1 s. 6 £ par semaine (soit près de 10 fr.). Il faut, naturellement, payer en plus le prix de la licence d'Etat qui atteint 10 s.

Il y a actuellement plus de 300 abonnés.

Exposition de T. S. F.

L'Exposition annuelle de T.S.F.

aura lieu, cette année, comme d'habitude dans le Hall de l'Olympia. Elle durera du 22 Septembre au 29 Septembre.

Essais sur ondes courtes.

La station sur ondes courtes de Chelmsford (5SW) continue ses essais sur 24 mètres, mais n'assurera aucun service régulier avant Noël.

Aucune autre station n'est prévue pour l'instant, ni aucun changement de longueur d'onde.

SOUDAN

Ondes courtes.

Une expédition cinématographique actuellement au Soudan fait des essais réguliers sur une lon-

gueur d'onde de 30 mètres. L'indicatif de la station est FXCT. Les émissions ont lieu le dimanche entre 18 h. 00 et 20 h. 30.

AMÉRIQUE

Publicité par téléphonie sans fil. (en fonctionnement depuis 1922).

A la suite d'une enquête, la Maison John Wanamaker, de Philadelphie, vient de conclure que la publicité par Radio n'est nullement intéressante. On sait que John Wanamaker est le propriétaire de la station WOO, une des premières émissions américaine

A la suite de l'enquête, les émissions de WOO ont été arrêtées.

D'après W. W., d'autres maisons feraient des enquêtes analogues et, suivant les conclusions, seraient sur le point de fermer leurs stations d'émission.

ITALIE

D'après « Radio Welt », l'évêque de Milan viendrait d'interdire

aux jeunes gens d'écouter les émissions radiophoniques.

ALLEMAGNE

La station de Kaiserslauten, primitivement sur 204,1 mètres, vient de passer sur 277,8 mètres. Cette

nouvelle longueur d'onde donnerait une meilleure réception dans la région du Rhin.

NORVÈGE

La ville d'Oslo aura prochainement sa superstation. Une station

de 25 kilowatts vient d'être commandée à la « Telefunken ».

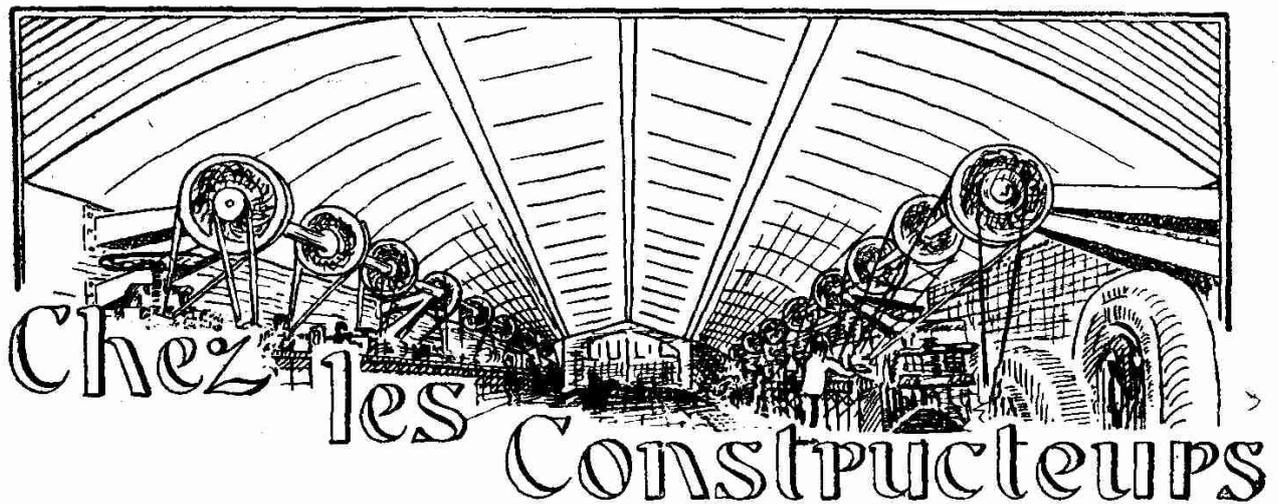
On dit que...

 L'Angleterre compte près de 5.000 écoles pourvues d'une installation radiophonique. Les enfants principalement à la campagne, peuvent suivre des cours préparés par des professeurs spécialisés.

 Le Général Ferrié a présenté à l'Académie des Sciences un rapport de M. Pierret du laboratoire de M. Gutton sur la production d'ondes de 12 à 15 cent. à l'aide d'un émetteur à deux lampes et avec une énergie suffisante pour en permettre l'utilisation en radiophonie.

Indicatifs entendus

- M. E. R., Clamart.**
- 23.5.28. — 22 h. à 0 h. 5. — F8IG
Phonie. — 8E1 — OKU — EB4DG
— EWHB — EI-1?ET — GO2HD
— B1FB — Test de EG6YL —
Test de g6RM — F8RDK Phonie
R6. — ED7GW — EAJH —
EF8DM — EG5SH.
- 24.5.28. — 2HC, ABC de OHK
- 26.5.28 — IWB de LP1
- 23 h. — Cq de EB4oU — ABC de FY
— Cq de EF8TS — Cq de 4SA
4 acq — V4AG.
- 27.5.28. — LA1A de ED7RL — HVA1
de YR.
- 22 h. 30. — Test de EG5BK — Cq de
EF8cTN — YN de SUX — IRD de
SUX EAR28 — U2VUR — EAR73.
- 30.5.28. — 0 h. 00. — Phonie EG6AS
— I6DNT — I6NME — EF8RLT —
SB2BF ? — Test G6RB — B2AY
— G6LR.
- 21.6.28. — RSK de SOK Cq de FM-
TUN2 — Cq de FM1MX — Cq
K4GN.
- 22.6.28. — Cq de AG-67-RA — C6Q
— GFA — EF8RSR — YN de SUX
OCTU de FL — EF8SOC —
EF8RNF — Test EG6RB — A3IA
— Cq EB4CO — Cq EF8WO.
- 26.6.28. — Cq de EK4CB.
- 27.6.28. — Cq-EB4XS — G6FZ — Cq
EN-O-GA — EK4AU de GI6MK.
- 21 h. 10. — Presse téléphonie alle-
mande ? — Cq de EAR61.
- 28.6.28. — ED7XX — EG6WY — Cq
de EF-OCNY — Presse allemande
phonie — ED7GW — Cq de
EF8REN — EI1EQ.
- 2.7.28. — Cq de EAKL. — EU-70-RA
— EF8GDL — EI1BK — P1I —
ED7BS — FM3STNS — ABC de
5PX — Cq DX de EF8FA — Cq
EU-63-RA.
- 3.7.28. — Cq EF8PSC — Cq EF8HCL
— Cq NU3AN.
- 4.7.28. — SKWG — EAWK — EF8EI.
- 5.7.28. — G5BZ — 8WSM — EF8PSC.
- 6.7.28. — FM8RC — ABC de UOK —
de GLK, ZHC ? — WNF de WRW
Cq de EAR74. — Radio Agen : de
EF8BC Phonie. — EN3PB —
EU14AW de EWXX — RABS au
EG5YU — SB2AF de EAES —
Cq EK4UA — BE, EAk8 de EAGM.
- 8.7.28. — 22 h. 10. — EF8BTD. —
Test de G6PP — Test de G5YU —
Test de G6BY — Test de G6RB. —
Cq EACM — Cq EAJH.
- 22 h. 30. — EF8DR Phonie R6 —
EG6BY — Test G6WT — Sked
G6OQ-EG6ZR.
- 23 h. 10. — Test G6SM — EJ7DD —
ED5RL.
- 23 h. 30. — EK4AU.
- 9.7.28. — Presse de IDO.
- 11.7.28. — EG6CA — G6RB — FNI
de FNG
- 12.7.28. — EK4BY — EK4AC —
EK4QN — Cq EF8PSC — Phonie-
circuit : EF8BA-R8 — F8BP-R6
F8GME. — Cq ED7GW — GW17C-
13D — 1CN ep EG5IS — Cq
EAGM — Test G2RA — 4HL —
EK4CL — G5RS.
- 15.7.28. — 0 h 40. — GI5LW — GRN.
- 20.7.28. — EK4JB Phonie R7. — 4UA.
- 0 h. 00. — Phonie 4AU à l'écoute de
EAR-94-R7 — B4FB Phonie. —
Presse en allemand. — Cq EBA4
— FM2TUN — Cq ddt nngt de
EIN8EGS — Test EG5LW —
EK4TM — Cq em-SMUF.
- 22.7.28. — 22 h. 15. — Appel UOK-
2HC — Test EF8PSC — KAP de
PIC — Test G2SO-R3 — Cq de
EB4EM-R3 — Cq de EAR37-R2
Cq de EB4TM-R8 — G2GZ — Test
EG6CO.
- 24.7.28. — Cq EK4BA — Test G6BG.
- 20 h. 30. — Cq de EU-15-RA.
- 26.7.28. — 22 h. 34. — Cq EM-SMUF
— 8PSC — Cq EB4KB — Cq
EK4UA — ef 8LDA — Cq de
ED7PP — G2GZ.
- 23 h. 15. — EI1BD — EF8RH.
- 27.7.28. — 8 h. — Cq TU ef 8XZ-R5.
- 9 h. — 8WOZ-R4.
- 29.7.28. — 23 h. — Cq EP1AA —
Test GW14B — Cq EI1FR — Cq
EF8PSC — G6YD — Test G5MQ-
R9 — Test G6FP — Test G6BY.
- 30.7.28. — FZ-Trafic — Cq EK4OU —
Cq EK4AU — Cq de EM-SMSH —
Cq ef 8SOC — EM3SH de EWH8.
- 23 h. 10. — Cq de EU-78-RA-R4 — Cq
Cq de EK4BY — Cq EN-O-BK-R6.
de EK4OU — Cq de EK4KG. —
Cq EN-O-BK-R6.
- 23 h. 20. — EAR94 Phonie. — 14RB-
EU-EM-SMUA.
- 1.8.28. — 0 h. 2. — Cq de EAR86-R8
(RAC) — EAR37. — EF8IPK —
HqU de FZS.
- 2.8.28. — Appel général : 8BP —
Journal des 8 — Cq EF8PSC —
Cq EF8VU — EG6WT — EF8BA
Phonie.
- 4.8.28. — Cq EK4AEQ — 6SO de
G5PH — G6TN.
- 5.8.28. — GFX — EAR1.
- 10.8.28. — F8RDX-Bordeaux — Cq
EF8PRO — 8PP de 8VU — EK4VJ
— Test EG2JU — 8HPG — G5MU
? de K4QJ — EP-EQ2ZW — Test
G5YU — EG6CA.
QSL sur demande.



A PROPOS DES LAMPES DE T.S.F.

Les lecteurs de la *T.S.F. Moderne* ont lu récemment (*T.S.F.M.* n° 96) un article de M. L. Chrétien, intitulé : « Pour ausculter les lampes ». L'auteur décrivait une boîte de mesure permettant de déterminer très rapidement, sans calcul, les constantes des lampes de T.S.F.

L'intérêt présenté par un tel ensemble est très grand, aussi bien pour l'amateur que pour le constructeur d'appareils ou le fabricant de lampes.

En effet, ne point connaître exactement les lampes que l'on emploie, c'est travailler en aveugle.

Dans un appareil récepteur chaque lampe remplit un rôle différent et, à une fonction différente correspondent des constantes différentes.

Le procédé qui consiste à essayer une lampe sur un appareil pour « voir si elle est bonne » n'a rien de réellement scientifique et conduit souvent à des surprises fâcheuses.

Une lampe peut être excellente, mais elle peut aussi être simplement bonne, médiocre ou très médiocre... Comment conclure, alors, d'un simple essai ?

L'appareil décrit par M. Chrétien permet de « jauger » instantanément la lampe et renseigne,

sans aucun doute possible, sur sa valeur.

L'appareil ne laisse rien dans l'ombre. Même le mystérieux courant inverse de grille est mis en évidence et un procédé ingénieux permet, sans galvanomètre de précision exagérée d'apprécier des courants de l'ordre de un cent millionième d'ampère.

L'examen complet d'une lampe ne demande pas plus de 30 secondes.

Peut-être n'est-il pas inutile d'ajouter qu'une telle réalisation n'existait point en Europe, ni, sans doute, en Amérique, et qu'elle comble une lacune que ne pouvait remplir ni les « Ponts de Miller », ni les « essayeurs de lampes » plus ou moins perfectionnés. C'est pour cette raison, sans doute, que la maison « Chauvin et Arnoux » a décidé d'entreprendre la construction de la boîte de contrôle étudiée par M. Chrétien.

Les appareils employés sont tous du type aperiodique à cadre mobile et offrent la garantie de précision de la marque « Chauvin et Arnoux ».

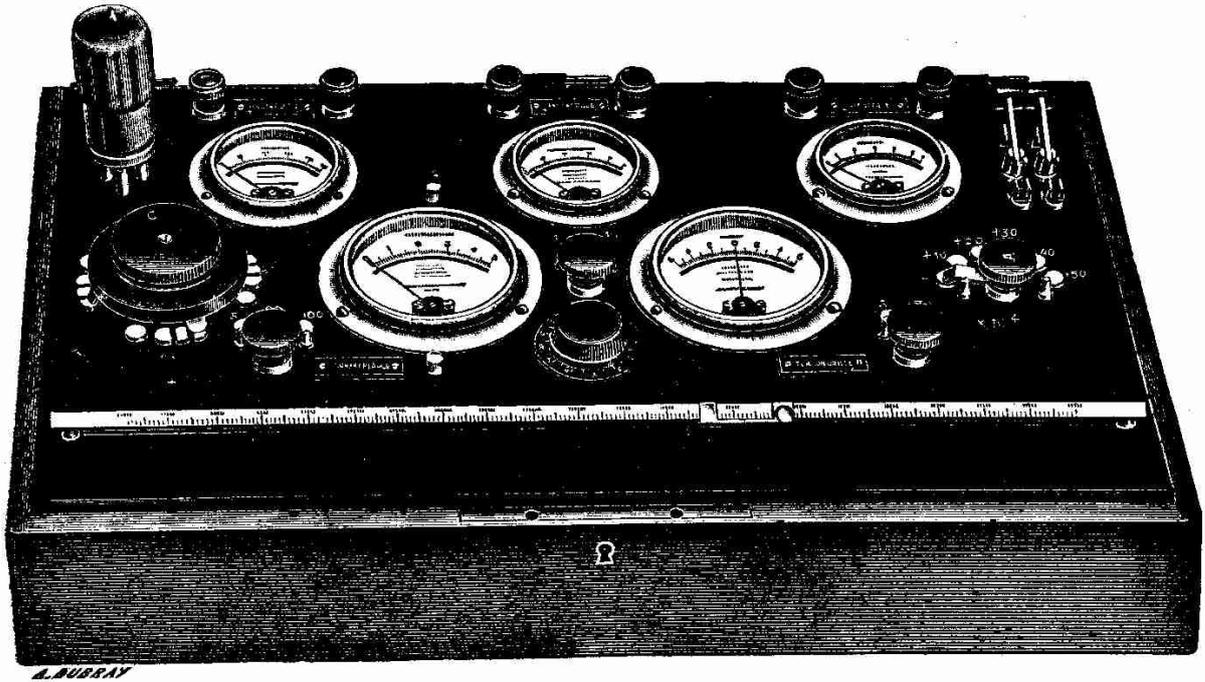
Les appareils principaux ont un cadran de 75 millimètres et grâce

à leur aiguille plate et à leur miroir de visée permettent une lecture facile et précise.

Leurs diverses sensibilités sont commandées par des commutateurs.

terminer les constantes des lampes spéciales, lampe à écran, etc. Il suffit de munir l'appareil d'un bouchon intermédiaire fourni, lui aussi, par la Maison Chauvin et Arnoux

Le maniement de l'appareil est



Le montage entier est assemblé sur une platine d'ébonite de premier choix et toutes les connexions sont faites en fil de cuivre étamé rigide.

Il est contenu dans une boîte en noyer ciré, très pratique, pouvant se transporter facilement à l'aide d'une poignée et se fermant à clé.

Bien entendu, la boîte de contrôle peut aussi bien servir à dé-

terminer les constantes des lampes spéciales, lampe à écran, etc. Il suffit de munir l'appareil d'un bouchon intermédiaire fourni, lui aussi, par la Maison Chauvin et Arnoux

Le maniement de l'appareil est extrêmement simple. Point n'est besoin d'en comprendre le fonctionnement pour l'utiliser. En effet, les principaux coefficients des lampes sont lus directement sur la règle graduée sans qu'il soit besoin de faire le moindre calcul.

Pour tous renseignements, s'adresser à la Maison Chauvin & Arnoux, 186 & 188, Rue Championnet, Paris.

CONCOURS FERRIX

Désireux de vulgariser l'emploi de la T.S.F., les Etablissements LEFEBURE-FERRIX-VERRIX ont toujours travaillé depuis 10 ans pour arriver à la suppression des piles et des accus qui empêchent un grand nombre de personnes de s'adonner aux joies de la T. S. F.

Les efforts combinés de nombreux ingénieurs ou amateurs tels que :

MM. Prache, Depriester, Barthelemy, du Docteur Corret, du Commandant Hourst, de MM. Gerst, de M. Dumas, etc., sont arrivés à permettre aux simples amateurs de monter eux mêmes un poste sur alternatif, auquel a été donné le nom de : D.4.

Encouragés par les milliers d'amateurs qui possèdent un tel poste et

persuadés que c'est la seule solution de la divulgation de la T. S. F. pour toutes les bourses modestes, les Etablissements LEFEBURE-FERRIX (1) ont décidé d'organiser un grand concours entre les amateurs des Radio-Clubs ou Groupements similaires.

Il est demandé au Président de chaque Radio-Club, Association ou Groupe-

ment similaire de bien vouloir prendre connaissance du règlement ci-joint et de faire savoir d'urgence le nom des membres de son Radio-Club qui possèdent un tel poste pour permettre de leur demander de concourir.

(1) E. Lefébure, 64, Rue Saint-André-des-Arts, Paris-6^e.

RÈGLEMENT du CONCOURS « FERRIX » du POSTE D. 4

Les Etablissements LEFEBURE-FERRIX-VERRIX de Paris, d'accord avec la Manufacture FERRIX de Nice, organisent un Grand Concours Inter-Club entre tous les possesseurs de postes de T. S. F. fonctionnant sur secteur alternatif (alimentation directe des filaments et de tension-plaque par le courant d'éclairage) et utilisant les appareils FERRIX (type poste D.4).

Chaque Radio-Club ou Groupement similaire désignera soit au choix, soit par concours, le possesseur du meilleur poste de ce genre.

Les lauréats de chaque Radio Club ou Groupement similaire se rencontreront entre eux, soit dans chaque ville (si la ville comprend plusieurs Radio-Clubs ou Groupements similaires), soit dans chaque région.

Les lauréats des villes ou des régions seront invités à se mesurer entre eux pour désigner les 10 meilleurs postes

de France.

Ces 10 lauréats auront droit à un voyage gratuit et un séjour payé à Nice (Alpes-Mar.) avec visite des Usines FERRIX et de la Région et pour essai des postes sur alternatif 25 périodes pour désigner les meilleurs postes.

Récompenses. — A chaque concurrent présentant un bon poste, médaille de bronze et un abonnement de FERRIX-REVUE et un régulateur « Titane ».

A chaque lauréat de Club ou Groupement, médaille d'argent et 300 frs de marchandises.

Aux dix lauréats :

Voyage et séjours payés à Nice.

Au lauréat final :

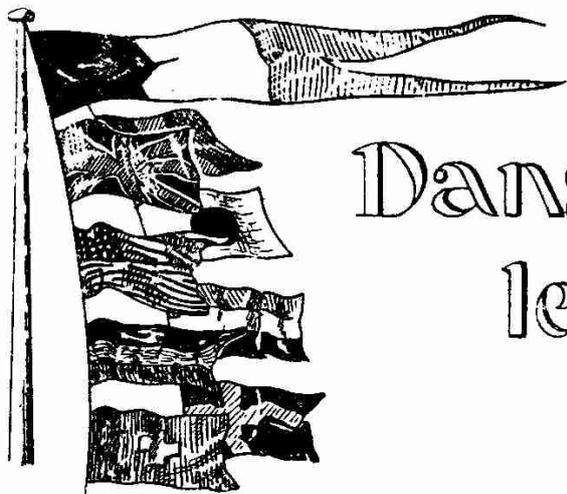
Médaille d'or.

Tout lauréat devra envoyer le schéma et la description de son poste pour le compte-rendu qui paraîtra dans FERRIX-REVUE.

Les CADRES G. L.

Un grand nombre de lecteurs nous ont demandé où ils pouvaient se procurer les cadres G. L. que nous avons décrits dans notre dernier numéro.

Ne pouvant répondre personnellement à tous, nous tenons à les informer que ces cadres si intéressants et d'un rendement si parfait sont en vente aux Etablissements DUCRETET, 89 A, Boulevard Haussmann, et chez leurs principaux agents.



DANS les REVUES étrangères

ÉTATS-UNIS

RADIO-NEWS. — JUILLET 1928.

Télévision. Démonstration pratique à WRNY par Théodore H. Nakken.

L'auteur expose en quoi consistent les expériences, mais ne donne aucune précision sur les méthodes utilisées.

Les antennes ne créent aucun danger pendant les orages, par Manfred von Ardenne.

L'auteur expose l'existence de l'électricité atmosphérique. Il rend compte d'expériences de laboratoire qu'il a entreprises.

Un village minuscule, comportant une église, des maisons avec antenne, etc., est construit sur une plaque métallique recouverte de sable humide formant une électrode.

L'autre électrode située au-dessus du village est reliée à une source de courant à haute tension.

On constate que les décharges aboutissent très rarement à une antenne.

Couplage entre étage pour tubes à écran de grille, par E.-H. Rietzke et K.-M. Cooke.

Des expériences ont montré qu'un appareil à changement de fréquence comportant deux étages d'amplification de moyenne fréquence avec tubes à écran donnait une sensibilité excellente.

Le couplage utilisé comporte une simple bobine de choc dans le circuit de plaque.

RADIO-NEWS. — AOÛT 1928.

Telecinema et télévision chez soi. Description simplifiée du système Jenkins.

Un disque porte 48 lentilles dont le rôle est de concentrer la lumière d'une puissante lampe à arc, sur un film cinématographique.

Le disque tourne à la vitesse de 900 tours à la minute ou 15 par seconde. La distance entre deux lentilles est exactement égale à la largeur du film. Celui-ci se meut à la vitesse de 15 images par seconde, d'un mouvement continu.

Le pinceau de lumière concentré par chaque lentille parcourt horizontalement le film. Au moment où il quitte un bord le pinceau produit par la lentille suivante atteint l'autre bord

mais légèrement au-dessus du point de départ du premier rayon.

Le point de départ est placé légèrement au-dessus parce que le film s'est déplacé.

48 rayons lumineux séparés traversent donc chaque image et l'opération demande 1/15 de seconde.

Les pinceaux lumineux viennent frapper une cellule photoélectrique placée derrière le film. Les courants produits par l'ampoule sont amplifiés et modulent une onde porteuse.

A la réception, on utilise un tube au néon à quatre éléments et un commutateur spécial, commandant les quatre éléments. Les images transmises sont des silhouettes mobiles, sans demi-teintes.

Qu'est-ce que qu'un bon haut-parleur?
par Fred. H. Canfield.

Les hauts-parleurs sont de deux types principaux. Les hauts parleurs à cône et hauts-parleurs à pavillon.

Dans les hauts-parleurs à pavillon, un petit diaphragme met en vibration une longue colonne d'air et de cette façon les vibrations sont concentrées et projetées.

Dans le haut-parleur à cône, un large diaphragme est employé qui communique directement ses vibrations à une grande masse d'air.

Les haut-parleurs à pavillon ont une « fréquence » de « coupure », c'est-à-dire qu'ils ne transmettent point les sons avec la même intensité au-dessous d'une certaine fréquence.

Avec les cônes, on conclut que pour la transmission des notes graves il est nécessaire d'utiliser des cônes de grandes dimensions.

Puis, on utilisa des pavillons exponentiels, c'est-à-dire dont la section est multipliée par un facteur constant par unité de longueur.

Ce facteur détermine la fréquence de coupure.

Un second facteur est le diamètre à l'embouchure.

Il doit être égal au quart de la longueur d'onde de la fréquence de coupure, pour éviter la résonance.

Mais il est impossible de construire un pavillon pour reproduire toutes les fréquences audibles, pour la fréquence 16 on arriverait à 11 mètres de longueur et 6 mètres de diamètre. On peut cependant réduire la section en enroulant le pavillon sur lui-même.

Les cônes furent ensuite perfectionnés. On utilisa les cônes rigides et indéformables, en conjonction avec des écrans. Puis, enfin, ces cônes de petites dimensions furent actionnés par des moteurs électrodynamiques.

RADIO-BROADCAST. — JUILLET 1928.

Un nouveau principe dans la construction des transformateurs à basse fréquence, par Kendall Clough.

Avec les systèmes habituels, il est impossible d'obtenir la courbe de reproduction idéale. Il faudrait une énorme inductance primaire pour obtenir la reproduction des notes graves, mais alors la capacité répartie supprime toute la reproduction des notes aiguës.

Le système de l'auteur est le suivant : la plaque de la lampe alimente une résistance. En dérivation sur celle-ci, sont connectés un condensateur fixe et le primaire du transformateur à basse fréquence.

L'amplification est légèrement diminuée mais elle est beaucoup plus constante. Il y a cependant, dans la courbe, un effet de résonance, celui-ci peut être, si l'on veut, placé dans les fréquences basses.

Q. S. T. — Mai 1928

Télévision d'amateur, par Paul H. Thomsen.

Les amateurs feront, dans peu de temps, de la télévision comme ils font

actuellement de la téléphonie.

L'auteur décrit quelques organes simples à construire par l'amateur moyen.

Q. S. T. — Juillet 1928

Progrès dans l'alimentation des filaments, par J. Halligen.

Depuis longtemps, on sait redresser de faibles tensions à partir du courant de secteur. La seule difficulté était le filtrage du courant ainsi obtenu.

Le problème était de construire un condensateur de capacité extrêmement élevée mais de petites dimensions et de faible prix.

Les premières expériences furent faites par Stratford B. Allen pour mettre au point un condensateur à liquide immobilisé. Elles aboutissent à la mise au point d'un élément à base d'aluminium dont le diélectrique est constitué par une couche d'oxyde. D'après les mesures faites, la capacité de l'élément atteint 5.600 microfarads. Ce condensateur résiste à une tension de 50 volts maximum.

RADIO. — JUIN 1928.

Étalonnage avec les harmoniques,
par E. A. Tubbo.

Simple suggestions pour étalon-

ner un récepteur à l'aide des harmoniques d'un oscillateur.

ANGLETERRE

POPULAR WIRELESS. — 26 MAI 1928.

L'adaptateur pour les antipodes, par G. T. Kelsen. qu'on utilise et qui vient remplacer la lampe détectrice du poste récepteur habituel.
C'est une simple lampe à réaction

POPULAR WIRELESS. — 9 JUIN.

Une surprise de Schenectady. tady et capable de produire une puissance de 100 kilowatts dans l'antenne.
Description succincte d'un nouvel émetteur en construction à Schenec-

WIRELESS WORLD. — 20 JUIN.

L'emplacement des hauts parleurs, par A. H. Davis. à étudier que l'on emplit d'eau; à l'aide d'un plongeur, on produit des vibrations dont on peut visuellement étudier les interférences.
Lorsqu'il s'agit de l'emplacement de hauts parleurs dans une salle de spectacle le problème peut être très délicat. L'auteur expose plusieurs méthodes expérimentales pour étudier les échos et réverbérations dans des salles de profil quelconque.
On peut aussi photographier directement les vagues de son à travers une section réduite de l'auditorium, à l'aide d'un dispositif instantané.

Pour cela, on utilise les analogies entre la propagation des ondes sonores et celle des vibrations mécaniques dans un milieu sonore.
Construction de l'électro-aimant d'excitation, par A. P. Castellain.
Exposé simple du calcul de la bobine de champ dans les hauts-parleurs électro dynamiques
On établit un profil réduit de local

AUTRICHE

RADIO-WELT N° 29

Amplification à haute fréquence des ondes courtes, par Manfred von Ardenne. avec un simple circuit oscillant de couplage entre lampes.
L'auteur utilise des lampes à écran, L'amplification est encore sensible au-dessous de 20 mètres.

ALLEMAGNE

DAS FUNK MAGAZIN. — JUIN 1928

Récepteur de voyage moderne. grilles 1 HF ID et 1 BF.
Cet appareil comporte 3 lampes bi-

FUNK BASTLER N° 29.

Construction d'un « Pick up » électrique, par Ewald Popp. illustrés de photographies et de plans pour la construction d'un reproducteur électrique.
L'auteur donne des renseignements

FUNK BASTLER N° 30.

Un saper hétérodyne neutralisé, par F. A. Lentze. cillatrice normale. Les étages moyenne fréquence sont couplés par des transformateurs accordés comportant des enroulements de neutralisation.
L'appareil comporte une lampe bigrille modulée par une lampe os-



LE DOCTEUR MÉTAL

vous présente sa NOUVELLE
lampe à filament à oxyde :

la MICRO-MÉTAL D. Z. 813

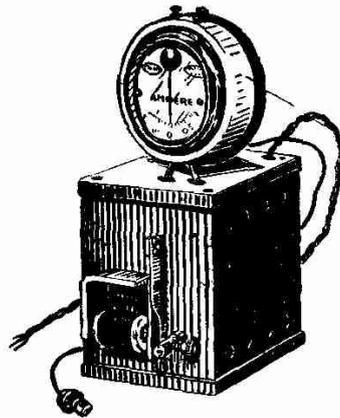
A consommation égale
DÉTECTE ET AMPLIFIE
en haute fréquence
avec un pouvoir DOUBLE.

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



JIM-STATOR V

CHARGEUR d'ACCUS
pour 4 et 80 v.



Régimes | 1,5 Ampère pour 4 volts
maximum | 200 milliampères pour 80 volts
Réglage facile, Stabilité absolue
Rayonnement nul
125 frs complet

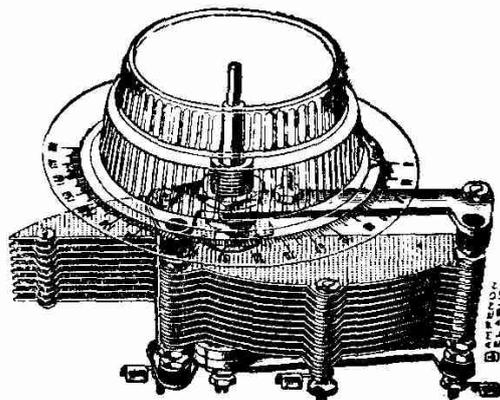
Constructions Electriques : P. LIÉNARD
62, Rue de l'Amodion - LES LILAS (Seine)
MAG. A PARIS - 1, RUE REHÉVAL (10^e)

1927



1928

Vous trouverez parmi nos 24 modèles
square law ou kilocycle le condensa-
teur parfait de votre choix

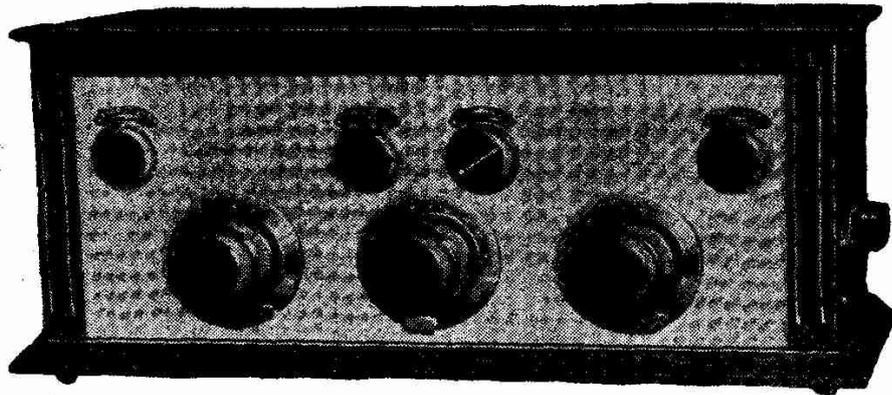


Détail, dans toutes les bonnes Maisons

Gros exclusivement :
71 ter, Rue Arago, MONTREUIL (Seine)

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

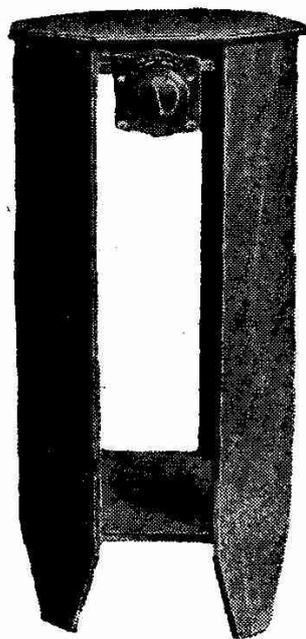
LES STROBODYNES BIPLEX



Poste S.306 (fonctionnant sur antenne ou sur le cadre ci-dessous)

COMPLÉTÉS PAR LEUR CADRE GUÉRIDON

CASQUES
ONDEMÈTRES



CASQUES
ONDEMÈTRES

SONT CONSTRUITS PAR LES ETABLISSEMENTS
BOUCHET & AUBIGNAT

Téléphone
Ségur 74-67

BIPLAX

30 bis
Rue Cauchy
PARIS-XV^e

Agent Général pour l'Afrique du Nord :

Monsieur LONGAYROU — 10, rue Nelson-Chiérico — Alger

Représentant général pour l'Europe Centrale :

AERO-CENTRA — Ověnecka 44 — PRAGUE

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

Voici les gagnants du Concours TUDOR



Dans sa séance du 5 Juillet, le Jury a établi, comme suit, les réponses aux 3 questions du Concours :

1^{re} QUESTION rép^{ée} : 95 fois (1)

2^e QUESTION rép^{ée} : P | D | N | T | E | A | G | V | I | B |

3^e QUESTION rép^{ée} : 100 | 93 | 86 | 85 | 73 | 67 | 60 | 55 | 48 | 43 |

- | | |
|--|--|
| <p>1^{er} Mme HUREAUX, 63, rue des Bois, Brou-sur-Chantecroix (S.-et-M.).</p> <p>2. M. Paul BRUERE, Vernantes (Maine-et-Loire).</p> <p>3^e Mlle Angèle VUILLEMIN, 9, quai de la Bibliothèque, Lyon.</p> <p>4^e Mme LIBAN, 54, rue du Château-des-Rentiers, Paris.</p> <p>5^e M. Robert BLONDEAU, villa Rouveyrol, 110, rue du Ménil, Asnières (Seine).</p> <p>6^e M. Raoul VIBERT, 72, rue de la République, Albertville (Savoie).</p> <p>7^e M. Pierre BRUERE, 6, rue du Bouquet-de-Longchamp, Paris (16^e).</p> <p>8^e Mlle Catherine CAMPION, 8, rue Lemoine, Nancy.</p> <p>9^e Mlle Anne BADER, 241, rue Saint-Jacques, Paris.</p> <p>10^e M. Georges PAGET, 10, quai Bové, Epinal.</p> <p>11^e Mme L. PLATTEAU, 181, rue de Paris, Taverny (S.-et-O.).</p> <p>12^e M. Paul BENDELE, 17, rue du Vald'Osne, Saint-Maurice (Seine).</p> <p>13^e M. Georges SABROUSSET, avenue Monier, Pornichet (Loire-Inférieure).</p> <p>14^e Mme GLANDARD-GRIZERY, 227, r. de Vaugirard, Paris (15^e).</p> <p>15^e Mlle Valen'ine ROULLIER, 14, rue Clément-Marot, Paris (8^e).</p> <p>16^e M. Claude LEGONAILLE, 4, rue Lécuyer, Saint-Brieuc.</p> <p>17^e Mme P. MARTIN, 15, avenue de Laon, Soissons.</p> <p>18^e M. Marcel DHELIAS, 70, rue Monge, Paris (5^e).</p> <p>19^e Mlle Lucienne CAU, 17, rue des Glacis, Nancy.</p> <p>20^e Mme René VENDE, 3, rue de Morville, Coutances.</p> <p>21^e Mlle Gisèle MATHIEU, 54, rue de Mons, Maubeuge.</p> <p>22^e Mlle Marie JADOT, 5, rue d'Aubilly, Charleville.</p> <p>23^e M. Raoul MARTIN, 53, avenue Philippe-Auguste, Paris (11^e).</p> <p>24^e M. AUCLAIR, 7, place Saint-Jean, Nancy.</p> | <p>25^e M. PITIER, 310, rue de Charenton, Paris (12^e).</p> <p>26^e M. A. VIALA, pharmacien, rue Henri-IV, Castres.</p> <p>27^e Mme Suzanne WOLF, 74, rue Jean-Jaurès, Bois-Colombes (Seine).</p> <p>28^e M. Alphonse PERRIOT, 67, avenue Jean-Jaurès, Drancy (Seine).</p> <p>29^e M. Emile DUPUIS, Famechon, par Pas-en-Artois (P.-de-C.).</p> <p>30^e M. HERBEAUX-HERMENCE, 8, rue des Cordeliers, Laon.</p> <p>31^e M. Edouard VASSEUR, rue Lambrecht, Lallain (Nord).</p> <p>32^e Mlle Jacqueline BLANC, 54, rue de Clamart, Châtillon-sur-Bagneux (S.).</p> <p>33^e Mlle Marthe ROBELET, route de Marchon, Oyonnax (Ain).</p> <p>34^e Mme veuve BENHAIM, 38, boulevard Marceau, Oran.</p> <p>35^e Mlle M.-L. TRICHET, 37, rue des Ecoles, Laon (Aisne).</p> <p>36^e Mme VINOT, Papeterie du Moulin-Pelgros, Saint-Junien (Hte-Vienne).</p> <p>37^e Mlle Marguerite SOUKER, 39, route de Genas, Lyon.</p> <p>38^e M. André BACHIMONT, 36, rue Boileau, Paris.</p> <p>39^e M. Jacques LOISEAU, 31 ter, rue de Sèvres, Clamart (Seine).</p> <p>40^e M. Bernard CAENENS, 92, rue Saint-Bertin, Saint-Omer.</p> <p>41^e M. Léon CLAUDEL, La Bresse (V.).</p> <p>42^e M. V. CELLIER, 21, rue Montlosier, Clermont-Ferrand.</p> <p>43^e M. Albert DEBLIQUY, 66, rue d'Ypres, Armentières.</p> <p>44^e Mlle Eva DUNOYER, 11, rue Emile-Deschanel, Paris (16^e).</p> <p>45^e Mme Le PRUDHOMME, 75, passage Bereult, Gravelle-Havre (S.-Inf.).</p> <p>46^e M. Georges PAPIN, 13, rue Jean-Bausire, Paris (4^e).</p> <p>47^e M. Robert CEGIRE, 36, rue de la République, Oissel (S.-Inf.).</p> <p>48^e M. R. BERJON, rue de la Pile, Neufmanil (Ardennes).</p> <p>49^e M. T. HUGUENY, 27, rue Porte-Saint-Jean, Orleans.</p> |
|--|--|

(1) Quelques publications ayant composé un texte sous notre annonce du Concours, certaines réponses en ont été influencées. Le Jury a tenu compte de ce fait pour le classement.

NOTA. — Les prix sont à retirer, dès maintenant : 16, rue de la Baume, Paris (8^e). Ceux qui n'auraient pas été réclamés au 1^{er} décembre 1928 resteront la propriété de l'ACCUMULATEUR TUDOR.

- 50° M. DEVAUX, 18, rue Proudhon, Besançon.
- 51° Mme Marie JACQUELINET, 4, rue Charles-Briffaut, Dijon.
- 52° Mme H. GUILLOT, rue Ampère, Soissons.
- 53° Mlle Henriette HORSON, 38, rue Porte-Crouy, Soissons.
- 54° Mme P. GIRARD, Raon-l'Étape (V.).
- 55° M. Jean SIMON, Ecole d'Arts et Métiers, Angers.
- 56° M. Louis FEUILLEE, « Le Crucifix », Chemin haut des Grouëts, Blois.
- 57° M. Roger CANTIN, rue de la Gare, Etaples (P.-de-C.).
- 58° Mme MOURIER, 12, Square Delambre, Paris.
- 59° M. Jean GEMINEL, 42° bataillon du Génie, 61° comp. S. P. 77.
- 60° Mme veuve VOÏSIN-LARGILLIERE, 22, rue Jean-Jaurès, Mons-en-Barœuil (Nord)
- 61° Mlle Micheline FRANCOMME, 72, route de Chambry, Vaux-s.-Laon.
- 62° M. Renault FRANCOMME, rue de Chambry, Laon.
- 63° M. Léon LANTENOY, 1, rue de Lanicourt, La Neuville-s.-Laon.
- 64° M. Henri FRANCOMME, 45, rue Vinchon, Laon.
- 65° Mlle Yvonne BEAUVAIS, 45, rue Vinchon, Laon.
- 66° Mlle GAULA, 5, r. Princesse, Paris.
- 67° M. Charles HUBEAU, 139, rue De-france, Vincennes.
- 68° M. Pierre HENRY, 35, rue de l'Alma, Courbevoie (Seine).
- 69° M. Emmanuel FORESTIER, Septmoncel (Jura).
- 70° M. Marcel GALLOIS, 11, rue Berthezène, Alger.
- 71° M. Maurice FAURE, 5, rue Saint-Médéric, Versailles.
- 72° M. Jean FORNALLAZ, 87, quai Bérignon, Fécamp.
- 73° M. Bernard DUCHEMIN, 4, place du Marché-aux-Balais, Rouen.
- 74° M. Marcel LICHTY, 15, rue Diderot, Rouen.
- 75° M. Pierre BOHIC, 7, rue Gambetta, Morlaix.
- 76° M. Eugène ROUX, 3, rue Auguste-Bartholdi, Paris.
- 77° M. Alfred ARFEUILLERE, Tarnac (Corrèze).
- 78° M. Paul GAUTHIER, Villeneuveles-Bordes (S.-et-M.).
- 79° M. CHARLAY-DUCHESNE, 9, rue Waldeck-Rousseau, Paris.
- 80° Mlle Jacqueline VINOT, Moulin-Pelgros, Saint-Junien (Hte-Vienne).
- 81° Mlle Suzanne BRISSET, au Bourg, Bellou-en-Houlme (Orne).
- 82° M. Roland MARTIN, 92, boulevard Victor-Hugo, Clichy (Seine).
- 83° M. Jacques LOY, 45, rue de Paris - 20, La Cité Nouvelle, Clichy (Seine).
- 84° M. Jean GREL, 49, rue Juliette-Récamier, Lyon.
- 85° M. Joseph CATTIN, 43, avenue de la République, Paris.
- 86° M. Maurice COLLIGNON, 2, rue Brown-Séguard, Paris.
- 87° M. TARAGONET, 66, boulevard de l'Hôpital, Paris.
- 88° M. P. THOMAS, Le Vivier, par Chives (Ch.-Infér.).
- 89° M. Henri DESCOINS, Aleu (Ariège).
- 90° M. Arthur DESCAMPS, rue Boucher-de-Perthes, Lille.
- 91° Mlle Eugénie EMERY, 46, Grande-Rue-de-Vaux, Laon.
- 92° Mlle Yvonne MINERAY, Epainge (Eure).
- 93° M. Gley ESNOUL, Ur^{ts}-les-Escalades (Pyrénées-Orient.).
- 94° Docteur André PORTE, 4, place Sainte-Barbe, Autun.
- 95° Mlle Elisabeth ANDRIEUX, 137, route de Versaille, Boulogne-sur-Seine.
- 96° M. Georges MONTIER, 9, place de la Gare-des-Vallées, Bois-Colombes (S.).
- 97° Mlle Eva ANDRIEUX, 57, rue St-Michel, Lyon.
- 98° Mme Aug. DIEDERICHS, 41, Gde-Rue, Jallieu (Isère).
- 99° M. Alphonse GABRAT, 12, rue Forosan, Clermont-Ferrand.
- 100° Mlle Augusta ROUY, 14, rue du Petit-Chantier, Marseille (B.-du-R.).
- 101° M. René GENTIL, La Balme-les-Grottes (Isère).
- 102° M. Edmond COLOMBO, chemin Laperlier, Alger.
- 103° M. Serge LOUIS, rue du Parc, St-Florent (Cher).
- 104° M. Georges LACOUR, 5, allée des Chênes, Clichy-sous-Bois (S.-et-O.).
- 105° M. CHVIDCHENKO, 75, rue de Paris, Villetaneuse (Seine).
- 106° Mme MAUGIN, 10, avenue de Compiègne, Verberie (Oise).
- 107° M. Achille PICHIO, 9, avenue Laumière, Paris.
- 108° M. POTEL-DALON, Camelin et-le-Fresne, par Blérancourt (Aisne).
- 109° Mme Georges GROSJEAN, Chancenay (Haute-Marne).
- 110° M. Ferdinand-Alphonse COUTELAS, 3 bis, avenue de Strasbourg, Coulommiers.
- 111° M. Henri GALIMARD, 3, rue Turgot, Dijon.
- 112° M. André LAJOUS, lieutenant, parc d'artillerie, annexe de Miramas (B.-du-R.).
- 113° M. Jean DUMAND, 40, rue Brûlée, Reims.
- 114° M. Henri TROQUET, 17, rue Berthereau, Coulommiers.
- 115° Mme veuve BLANCHET-PAILLOUX, Marsat (P.-de-D.).
- 116° M. Camille LEPINAY, 23, rue Lionel-Royer, Le Mans.
- 117° M. André POINTEAU, 16, rue du Hasard, Versailles.
- 118° Mlle Marguerite MOSDIER, Laines-aux-Bois, par St-Germain (Aube).
- 119° Mlle M. CHENU, 3, rue Nouvelle-de-Bagneux, Cachan (Seine).
- 120° Mlle FEVRE, 3, rue des Frères, Ver-

HAUT-PARLEURS

GRANDS ET PETITS MODÈLES

CONDENSATEURS

LOI DU CARRÉ ET
RECTILIGNE FRÉQUENCE
A DEMULTIPLICATEUR

Transformateurs B.F.

AMPLIFICATION MAXIMUM
ET CONSTANTE EN FONCTION
DE LA FRÉQUENCE

PUSH-PULL

ÉLÉMENTS M. F. POUR SUPER-
HÉTÉRODYNES ET
RADIOMODULATEURS

BOBINES OSCILLATRICES

APPAREILS D'ALIMENTATION

SUR COURANT ALTERNATIF
POUR SUPERHÉTÉRODYNES
ET RADIOMODULATEURS

APPAREILS
DE TENSION PLAQUE

BARDON

Notices franco sur Demande

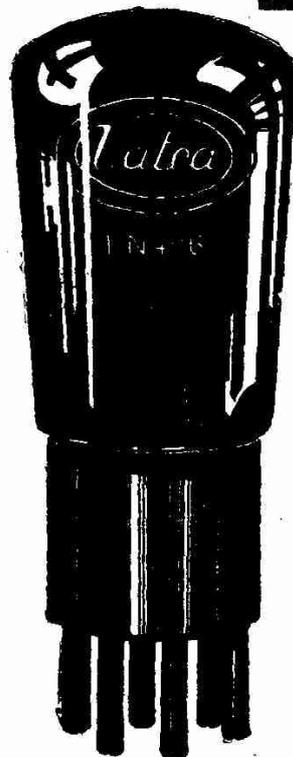
aux **Etablissements BARDON**

61, Boulevard Jean-Jaurès
CLICHY (Seine)

Téléphone : MARCADET 06-76 et 15-71

CONCOURS TUDOR (suite)

- sailles.
- 121° M. Louis LEGROS, mécanicien au P.-L.-M., Chagny (S.-et-L.)
- 122° M. Christophe Le DEZ, rue Thiers, Redon (Ille-et-V.).
- 123° Mme L. GARAT, 13, r. Cujas, Paris.
- 124° M. Henri-Léon LEFEVRE, 8, rue d'Amiens, Boulogne-sur-Mer.
- 125° M. Jean DESABLIN, rue de Lannoy, 21, Fort Despret, Roubaix.
- 126° M. Louis BOURGEOIS, 3° compagnie (D.C.A.), fort de Querqueville, par Cherbourg.
- 127° M. Roger MANTRAN, 3, rue Couval, Epinal.
- 128° M. André HAVET, 15, rue Villebois-Mareuil, Asnières (Seine).
- 129° M. GOSSET, 46 bis, rue des Maraichers, Paris.
- 130° M. Paul RUELLE, 16, rue de la Madeleine, Lyon.
- 131° Mme Jeanne TROUILLET, 15, rue Méjanel, Mazamet (Tarn).
- 132° M. Robert TROUILLET, 15, rue Méjanel, Mazamet.
- 133° M. L. TARDIVONT, 92, boulevard Victor-Hugo, Clichy (Seine).
- 134° M. Auguste MARTIN, 15, avenue de Laon, Soissons.
- 135° M. DECAUDIN, Caulery, par Ligny (Nord).



LAMPE TRIGRILLE

permettant
le montage décrit par
M. Barthélémy
dans le N° 96
de la T. S. F. Moderne

OSCILLATION
SANS
BRUIT DE FOND

USAGES MULTIPLES

Notices sur Demande
24, Rue Serpente
PARIS-VI°

LAMPE

C. BORGHI
AGENT EXCLUSIF



Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

CONCOURS TUDOR (fin)

RADIOFOTOS H.F.

Caractéristiques:
 Puissance 100 W
 Poids 10 kg
 Diamètre de l'émission 20 cm
 Longueur d'onde 100 m
 Résistance 100 Ohms

Prix: 37,50

LAMPES

BASSE FRÉQUENCE FOTOS 8-F1

Caractéristiques:
 Durée 12 h
 Puissance 40 W
 Diamètre de l'émission 20 cm
 Longueur d'onde 100 m
 Résistance 100 Ohms

Prix: 40

FOTOS

Une lampe étudiée pour chaque besoin

BOULE INCLINÉE

Caractéristiques:
 Puissance 100 W
 Poids 10 kg
 Diamètre de l'émission 20 cm
 Longueur d'onde 100 m
 Résistance 100 Ohms

Prix: 40

RADIOFOTOS M. F.

Service pour l'amateur expérimenté
 donne des résultats remarquables

Caractéristiques:
 Puissance 100 W
 Poids 10 kg
 Diamètre de l'émission 20 cm
 Longueur d'onde 100 m
 Résistance 100 Ohms

Prix: 37,50

RADIOFOTOS ANTENNE D.

Caractéristiques:
 Puissance 100 W
 Poids 10 kg
 Diamètre de l'émission 20 cm
 Longueur d'onde 100 m
 Résistance 100 Ohms

Prix: 37,50

FABRICATION GRAMMONT

- 136° M. Louis-Jean PETITOUT, 58, rue Bonnot, Laon.
- 137° Mme THIERRY-QUERE, rue de l'Yser, Guingamp.
- 838° M. Gaston DELOCHE, 28, quai de la Bataille, Nancy.
- 139° M. Roger VOISARD, 11, rue des Gravières, Valentigney (Doubs).
- 140° M. Pierre MOSER Fils, 14, rue de la Montagne, Forbach (Moselle).
- 141° M. Gaston CONDETTE, 3 ter, rue d'Ornay, Rouen.
- 142° M. Pierre PORTE, 8, rue des Cordeliers, Laon.
- 143° M. PICHORY, 76, cité Halvèque, St-Joseph, Nantes.
- 144° M. L. QUIL, café, rue Thiers, Raon-l'Étape (Vosges).
- 145° Mme veuve Louise POYART, 2, ruelle du Chemin-de-Fer, Laon.
- 146° Mme Rose DHUIEGE, rue du Jardin-de-l'Arc, Laon.
- 147° M. Louis DHUIEGE, rue du Jardin-de-l'Arc, Laon.
- 148° Mlle Magdeleine BARBIER, 8, rue Georges-Clemenceau, Saint-Max (M.-et-M.).
- 149° Mme LEFEVRE-DROUSSENT, 8, rue d'Amiens, Boulogne-sur-Mer.
- 150° M. Clément BROUSSE, ingénieur, 47, boulevard Carnot, Agen.

FONDÉ EN 1924, LE

“ JOURNAL DES 8 ”

Paraît chaque Samedi sur 8, 12 ou 16 pages

SEUL JOURNAL FRANÇAIS

EXCLUSIVEMENT RÉSERVÉ A L'ÉMISSION D'AMATEURS

ÉDITÉ PAR SES LECTEURS

RÉPARTIS DANS LE MONDE ENTIER

Organe Officiel du

RÉSEAU DES ÉMETTEURS FRANÇAIS

(SECTION FRANÇAISE DE L'I. A. R. U.)

ABONNEMENT (un an) :

FRANCE. 50 fr.

ÉTRANGER. 100 fr.

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

CHÈQUES POSTAUX : ROUEN 7952

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

A NOS LECTEURS

Répondant aux nombreuses demandes qui lui sont adressées

“ LA T. S. F. MODERNE ”

vient de créer un

Service de Librairie

pour les ouvrages les mieux documentés en matière de

T. S. F. et d'ÉLECTRICITÉ

Nous en donnons ci-après la première Liste

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

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

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

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

1 fr. au-dessus de 20 fr.

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

Demander à nos Bureaux la Notice spéciale

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

Une récente création

de

Ducretet:
le Radiomodula
bigrille
des milliers
déjà vendus
sans publicité

L'industrie automobile a prouvé que l'on peut
construire en grandes séries des
voitures de luxe. — En T. S. F. le

RADIOMODULA bigrille **DUCRETET**

est né du même effort industriel.

C'est un récepteur de LUXE

d'un prix très séduisant.

NOTICE P FRANCO

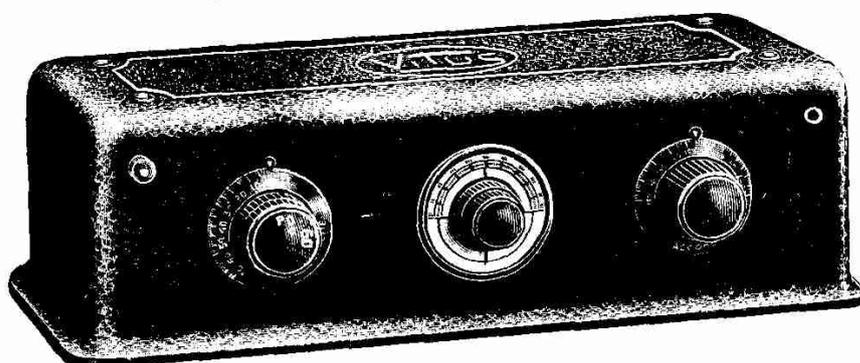
Société des
Établissements

DUCRETET

B^d Haussmann
n^o 89^A - PARIS

— CRÉATEURS DU CHANGEMENT DE FRÉQUENCE BIGRILLE —

VITUS



— 6 lampes —

le Mondial SIX d'une réalisation nouvelle
est l'appareil **PARFAIT** construit scientifiquement d'un
RENDEMENT SUPÉRIEUR



Réception SANS ANTENNE
des émissions mondiales
Sélectivité absolue
Réglage instantané

VITUS

SALON D'AUDITIONS 90, Rue Danrémont - PARIS