LA T.S.F. POUR TOUS

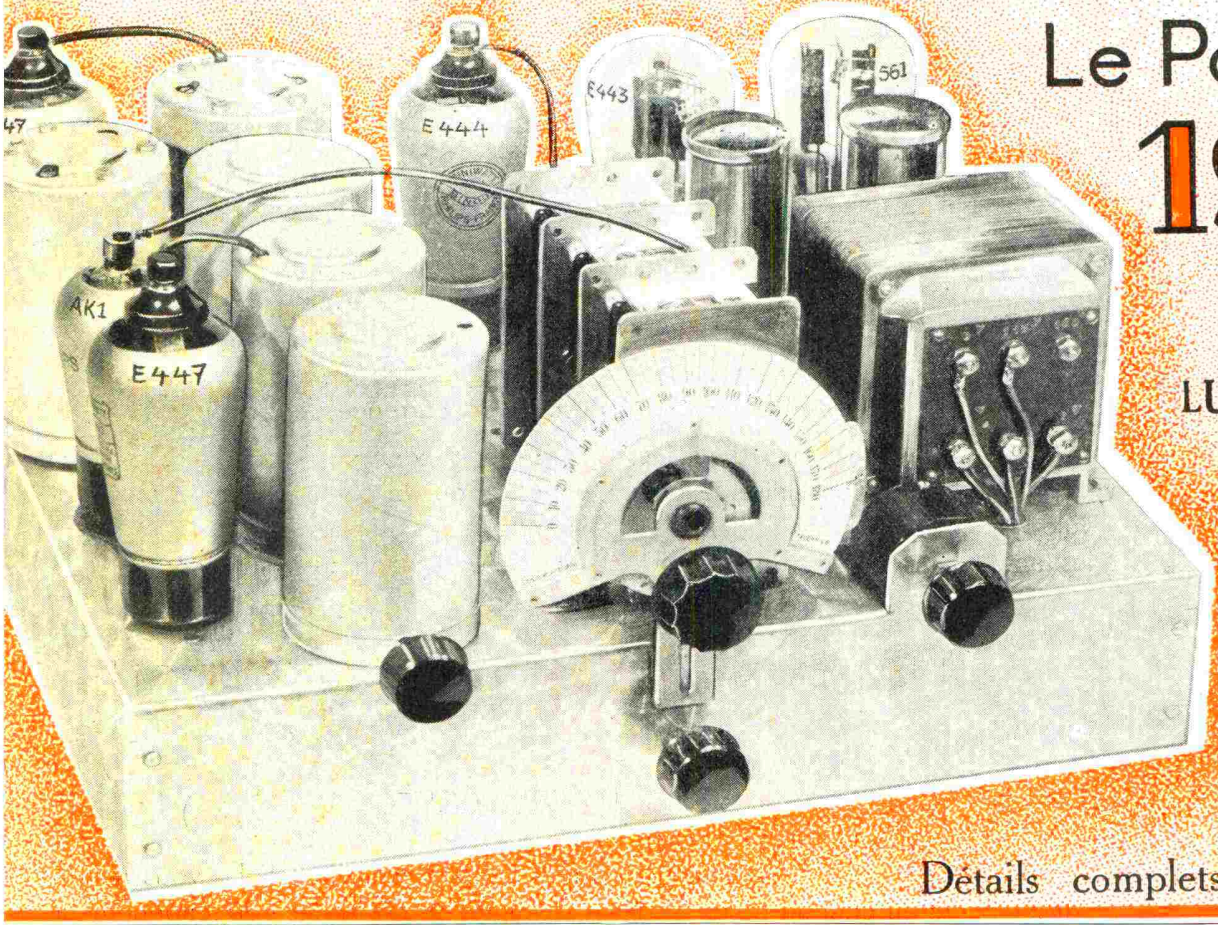
N° 113
MAI 1934
Prix 4 fr.

REVUE MENSUELLE DE VULGARISATION

CONSTRUISEZ AUJOURD'HUI

L'OCTOPHONE .5.

Le Poste de 1935



Présenté par

LUCIEN CHRÉTI

et

utilisant la

Nouvelle Lam

OCTOD

à 6 Grille

Détails complets de constructi

AVEC CE NUMÉRO COMMENCE :

LA T.S.F. SANS MATHEMATIQUES

INITIATION AUX PHÉNOMÈNES RADIO-ÉLECTRIQUES, PAR LUCIEN CHRÉTIE

Étienne CHIRON, Éditeur, 40, Rue de Seine, Paris 6e

108 Fr. de Livres à votre choix vous sont offerts **gratuitement** !

DANS UN BUT DE PROPAGANDE, LA GRANDE REVUE MENSUELLE DE VULGARISATION TECHNIQUE

LA T. S. F. POUR TOUS

REVUE RÉDIGÉE PAR LES TECHNICIENS D'ÉLITE - POUR L'ÉLITE DES AMATEURS

rembourse intégralement en livres les abonnements de 3 ans

Ainsi pour le prix de 3 ans d'abonnement (36×3=108 francs) vous recevrez tous les mois, pendant 3 ans, la plus intéressante Revue de T. S. F. et — gratuitement — **dès la réception de votre Bulletin d'Abonnement**, nous vous adresserons par colis tous les ouvrages que vous aurez choisis dans notre catalogue publié ci-après, jusqu'à concurrence de 108 Francs.

Tous les Livres contenus dans les listes ci-après sont publiés par les Editions CHIRON, la maison universellement connue pour la clarté de ses éditions de vulgarisation (T. S. F., Aéronautique, Automobile, Electricité, etc...). Rédigés par les auteurs les plus compétents, présentés d'une façon très élégante, ils vous permettront de

CONSTITUER UNE BELLE BIBLIOTHÈQUE

D'autre part,

LA T. S. F. POUR TOUS

revue fondée en 1925, vous initiera à tous les secrets de la T. S. F., vous tiendra constamment au courant de toutes les nouveautés et de tous les perfectionnements et vous permettra — grâce à ses descriptions abondamment illustrées de croquis, schémas, photographies et plans de réalisation, — de monter vous-même à peu de frais et à coup sûr les meilleurs récepteurs modernes.

POUR BÉNÉFICIER DE CETTE OFFRE EXCEPTIONNELLE, UTILISEZ LE BULLETIN AU VERSO

N.-B. — Les abonnés de la région parisienne peuvent faire leur choix de livres aux bureaux de la Revue.

COUPER ICI

PRIÈRE D'ÉCRIRE TRÈS LISIBLEMENT

BULLETIN D'ABONNEMENT DE 3 ANS INTÉGRALEMENT REMBOURSÉ EN LIVRES

Paris, le ..... *193*....

A adresser à
Monsieur Etienne CHIRON, Editeur
40, Rue de Seine - PARIS-VI[e]

Monsieur,

Je vous prie de m'inscrire pour un abonnement de **3 ans** *à* **LA T. S. F. POUR TOUS**, *à servir à partir du mois d*..... *au nom de*

M .....

Adresse .....

Le montant de cet abonnement, soit **108 francs**, *vous est adressé*

Rayer les mentions inutiles

ci-inclus en chèque sur Paris,
ou en mandat-poste,
ou je verse le montant à votre compte de chèques postaux : PARIS 53-35 (Chiron).

Conformément à votre offre, je vous prie de m'adresser gratuitement et dès la réception du présent bulletin, les livres dont ci-joint la liste.

SIGNATURE :

AVIS IMPORTANT : sur la liste des ouvrages choisis le nom et l'adresse de l'abonné doivent être répétés. Prière de transcrire les titres des ouvrages très lisiblement.

CHOISISSEZ VOS LIVRES DANS CETTE LISTE

T. S. F.

Dix ans de T.S.F. ..... 15. »
La T.S.F. expliquée, par Vallier 4.50
Le Poste de l'amateur de T.S.F., par Hémardinquer. Volume relié (rouge), fers spéciaux ..... 25. »
Tous les montages de T.S.F. (Nouvelle édition entièrement remise à jour) ..... 12. »
Encyclopédie de la Radio, par Adam ..... 50. »
Les Postes de T.S.F. alimentés par le Secteur, 2[e] édition revue et augmentée, par Aisberg ..... 10. »
La construction des appareils de T.S.F., par Michel 3.60
Les montages puissants en T.S.F., par Boursin ..... 6. »
Un montage simple et puissant : le T.P.T. 8, par Boursin .. 3. »
Mon superhétérodyne, par Boursin ..... 5. »
Le merveilleux poste de T.S.F. à 4 lampes AB4, par Boursin 5. »
L'alphabet Morse en dix minutes, par Laroche ..... 2. »
Les Cellules photo-électriques, par Roy-Pochon ..... 8. »
Les Parasites en T.S.F., par P. Baize ..... 8. »
Principes de bonne construction en T.S.F. — L'Hopitodyne, par le Docteur Corret ..... 12. »
Les Amplificateurs pour bandes de fréquence, par Drouin .. 18. »
Les Lampes de T.S.F. modernes, par Hémardinquer ..... 10. »
Radio-Guide. — Comment installer et régler un poste de T.S.F., par Boursin 3.50
Le superhétérodyne et la superréaction, par Hémardinquer. 22. »
Les solutions modernes du problème de l'alimentation des postes de T.S.F. par le secteur, par Hemardinquer .. 15. »
Les Progrès des Superhétérodynes, par Hémardinquer 7.50
Fiches techniques de T.S.F. ..... 10. »
Le livre du disque et du phonographe, par Hémardinquer et Dumesnil ..... 15. »
Nouveau manuel pratique de téléphonie sans fil, par H. Gérard ..... 12. »
Comment perfectionner un poste de T.S.F., par Hémardinquer ..... 5. »
La Construction des meilleurs postes de T.S.F. à la portée de tous ..... 15. »
30 Appareils de T.S.F. à construire soi-même ..... 8. »
30 Nouveaux postes de T.S.F. à construire soi-même .... 8. »
Manuel pratique de Dépannage des postes de T.S.F., par Avril ..... 5. »
Emission sur ondes courtes, par Brancard ..... 5. »
Le théâtre radiophonique, par Cusy et Germinet ..... 18. »
Théorie et pratique de la T.S.F., par Bérard ..... 25. »
La superréaction, par Armstrong 3.60
Les redresseurs, par de Bagneux ..... 10. »
Le superhétérodyne. — Principe, invention, par Bellescize. 15. »
Les montages modernes en radiophonie, par Hémardinquer (reliure pleine toile) ..... 50. »

Les Récepteurs Modernes de T.S.F., par Hémardinquer :
- N° 1. — Evolution et choix des Radio-Récepteurs.. 5. »
- N° 2. — Organes de reception et accessoires modernes ..... 5. »
- N° 3. — Les Recepteurs simples..... 5. »
- N° 4. — Les Récepteurs sensibles..... 5. »
- N° 5. — Les Recepteurs superhetérodynes..... 5. »
- N° 6. — Postes Secteurs et Amplificateurs..... 5. »

L'Acoustique moderne et la surdité, par Hemardinquer... 8. »
Electrotechnique generale préparatoire à la T.S.F., par Chaumat et Lefrand..... 9. »
Principes généraux de la Radiotélégraphie et applications générales, par le Commandant Metz..... 9. »
Mesures, Radiogoniométrie, *propagation* des ondes, par Mesny ..... 9. »
A.B.C. de la T.S.F. :
- **I. Theorie élémentaire de la T.S.F. — II. Les postes à galene. — III. Les collecteurs d'ondes. IV. Piles et accumulateurs. — V. Les postes à une lampe. — VI. Les postes à 2 et 3 lampes. — VII. Le Superhétérodyne. — VIII. Les montages fondamentaux. — IX. Methodes pratiques pour l'alimentation par le Secteur. — X. Petit Lexique de la T.S.F.**

Volume broché comprenant les dix fascicules ci-dessus 30. »
Relié ..... 35. »

Je construis mon Poste de T.S.F. :
- **Le Champion III-IV**..... 3.50
- **Comment recevoir les Ondes Courtes avec tout poste de T.S.F.** 3.50
- **Comment monter soi-même un poste à galène économique** 3.50
- **Comment monter un bon poste secteur Le Sectady III** 2.50
- **Le Filtrodyne Secteur V-VII**..... 3.50
- **L'Orbis, récepteur ultra-moderne à 4 lampes**..... 5. »
- Les fascicules 1, 2, 3, 5 et 6 réunis sous le titre :

Je construis mon poste de T.S.F. — 1re série..... 8. »
Cours élémentaire de T.S.F. à l'usage des Radio-Amateurs. 6. »

LES CAHIERS DE LA T.S.F. (Collection de monographies de vulgarisation) :

I. **Premiers principes de T.S.F.**, par Lagarde..... 7.50
II. **Les condensateurs**, par Lugny..... 4.50
III. **Les lampes de T.S.F. et leur utilisation rationnelle**, par Teyssier ..... 6. »
V. **Les bobines de T.S.F.**, par Lugny..... 4.50
VII. **L'émission sur ondes courtes à la portée de tous**, par Lugny 4.50
VIII. **Les ondemètres**, par Lugny..... 6. »
IX. **Les résistances en T.S.F.**, par Lugny..... 4.50
X. **Pour construire soi-même un redresseur de courant**, par Chéhère 3.50
XI. **L'émission en T.S.F.**, par Teyssier..... 6. »

Télévision

La Télévision (Tome I)..... 20. »
La Télévision (Tome II)..... 20. »
La Telévision et la Phototélégraphie, par Aisberg..... 10. »

Cours de l'Ecole Supérieure d'Electricité

Les Alternateurs à haute fréquence, par H. Béthenod, préface de A. Blondel..... 25. »
Les Mesures en haute fréquence, par H. Armagnat et Léon Brillouin ..... 30. »
Emploi de la T.S.F. pour la détermination des longitudes et l'unification de l'heure, par L. Driencourt..... 7.20
La Télégraphie par le sol et les moyens de communication spéciaux, par R. Jouaust..... 14.40
Phénomènes magnétiques et électriques terrestres, par A. Pérot ..... 6. »
Principes d'acoustique, par A. Pérot..... 9.60
La T.S.F. et l'Aéronautique (Nouvelle édition), par le Commandant Franck ..... 15. »
Usage des cadres et radiogoniométrie, par R. Mesny..... 30. »
Les Antennes de T.S.F., par P.-M. Vieillard..... 10.80
L'Emission en ondes amorties, par P.-M. Vieillard..... 10.80
Les Atmosphériques, par M. de Bellescize..... 10.80
Les Procédés d'enregistrement des signaux de T.S.F., par E. Bloch ..... 6. »

Electricité

Pour poser soi-même la lumière électrique, par Michel.... 6. »
Pour poser soi-meme les sonneries, par Michel..... 6. »
Pour poser soi-meme les téléphones privés, par Michel... 6. »
La pratique des moteurs électriques, par Bardin..... 5.40
Eléments d'électrotechnique générale, par Barre..... 43.20
A.B.C. des moteurs électriques, par Bardin..... 5.40
Dielectrique et isolants, par Whitehead..... 30. »
Comment soigner votre accumulateur, par Gory et Gielfrich 7.50

Automobile

Guide du candidat au permis de conduire les automobiles, par Darman ..... 3. »
Le Code de la Route (Textes officiels 1933), par le Ministère des Travaux Publics..... 3. »
Traité pratique pour réussir le permis de conduire, par Thiry 3. »
A.B.C. de l'automobile, par Razaud..... 2.40
Nouveau manuel de l'automobiliste (Edition 1932), par Razaud 7.50
Les pannes d'automobile, par Razaud..... 7.50
Aide-mémoire pour la recherche des pannes, par Percheron 2. »
Manuel pratique pour la conduite et l'entretien des moteurs à explosion, par Percheron..... 9. »
L'automobile et son moteur, par Grosselin..... 6. »
L'allumage Delco, par Rosaldy..... 12. »
L'équipement électrique expliqué, par Gory et Gielfrich.. 9. »
L'automobile Ford, par Bardin..... 5.40
Pour bien conduire une automobile Ford, par Dumas.... 6. »
Manuel du motocycliste, par Jacques..... 9. »
Guide du chauffeur de taxi, par Louvrier..... 6. »

Photographie et Dessin

Comment on débute en photographie, par Gérard..... 4.50
Comment on retouche un cliché photographique, par Gérard 4.50
Comment on retouche un agrandissement photographique, par Gérard 4.50
L'Aquarelle, par Bordier..... 7.50
Pour apprendre soi-même le dessin industriel, par Libman. 25. »

Education Physique

Femme, cultive ton corps, par Mag. Vincelo..... 12. »
Méthode française d'éducation physique, par Bellefon et Marul ..... 9. »
400 jeux pour jeunes filles et enfants, par Mlle Bruel.... 9. »
150 nouveaux jeux pour jeunes filles et enfants, par Mlle Bruel ..... 6. »
70 jeux de balle et ballon pour tous, par Mlle Bruel.... 5. »
A.B.C. de l'éducation physique, par le Docteur Pagès.... 7.50
Manuel de camping, par Icard..... 5. »

Couture

Pour faire soi-même une layette, par Mme Bertrand..... 7.50
Pour faire soi-même un trousseau, par Mme Bertrand.... 7.50
Manuel pratique de couture et montage des vêtements, par Petit ..... 10. »
La coupe des vêtements pour hommes et garçonnets, par Petit ..... 16. »
La coupe des vêtements pour dames et fillettes, par Petit. 10.80

Lois

Loi des Assurances sociales (textes officiels des 5 avril 1928 et 30 avril 1930) ..... 3. »
Commentaire officiel de la Loi sur les Assurances sociales. 3. »
Pour être en règle avec la Loi des Assurances sociales.... 1.50
Loi sur la Propriété commerciale..... 2. »
Loi des Loyers (textes officiels)..... 1.50
Loi Loucheur (texte officiel de la loi du 13 Juillet 1928). 1.50
Loi sur les Habitations à bon marché (Loi Ribot)..... 3.60
Comment acheter ou vendre un lotissement, par Petit... 4.50
Code des médecins, chirurgiens, sages-femmes et dentistes. 6. »
Code des domestiques..... 1. »
Code des Chemins de fer..... 2.40
Annulation du mariage religieux, par Roué..... 3.60
La Propriété commerciale. Commentaire, par Darroze et Moliérac 7.20
Les droits des assurés aux Assurances sociales..... 2.50
La Propriété commerciale expliquée, par Taxis (de).... 5. »

Littérature et Philosophie

Le Grand Bouc, par Lorenzi de Bradi..... 6. »
Aventures Corses. La Sirène Bleue. Histoire de Tégla, par Lorenzi de Bradi 7.50
Briand, par Aubert..... 10. »
Jaurès par ses contemporains..... 9. »
Edmond Rostand, son œuvre..... 6. »
L'Homme qui fait sauter le monde, par Suberville..... 12. »
Les nouvelles théories scientifiques et leurs adversaires. La Relativité, par Metz..... 10.80
Exposé général du principe de relativité et des théories d'Einstein, par Barré..... 6. »
Le Principe de la relativité, par Langevin..... 3.60
L'Amant marié, par Henri Amic..... 10. »
L'Inassouvie, par Henri Amic..... 10. »

Histoire Naturelle

La Vie des abeilles et des guêpes, par Ferton..... 24. »
Fabre et la Science, par E. Rabaud..... 7.20
La Feuille des Naturalistes (Collection des années 1924, 1925, 1926, chaque année formant un volume de 180 pages) ..... 15. »

Ouvrages sur la Grande Guerre

La préparation de la Guerre et la conduite des opérations, par Joffre ..... 10. »
Joffre et Lanrezac, par Isaac..... 9. »
La Bataille décisive, par le Capitaine Hoff..... 3.60
La marche à la victoire, par Lamotte..... 6. »
La bataille de Verdun, par Poirier..... 18. »
Comment Verdun fut sauvé, par le Général Caloni..... 7.20
La vérité sur la perte des Hauts de Meuse, par le Colonel Bize 5.40
Namur, par le Lieutenant-Colonel Bujac..... 7.20
Les trois guerres prochaines, par Marul..... 3.60
La guerre qui tuera la guerre, par H. Wells..... 8.40
L'abattoir humain, par Lamzus..... 3. »
L'heure H, par le Lieutenant Jurion..... 3. »
Les hécatombes de la guerre prochaine, par Bos..... 6. »
Les ingénieurs et la guerre, par Ranc..... 5.40
La campagne des Dardanelles, par Torau-Bayle..... 6. »
Salonique, Monastir et Athènes, par Torau-Bayle..... 6. »
Salonique au temps de la Campagne d'Orient, par Roussel (Pol.) ..... 6. »
La Campagne des Dardanelles, par le Commandant Larcher 6. »
Les Français en Albanie, par le Commandant Dufestre.... 3. »
Aviation de Guerre, par Perrin de Brichambaut..... 3.60
De Guynemer à Fonck, par Chavagnes (de)..... 36. »
Les Robinsons de la Bavière, par Marul..... 14.40
La dictature du prolétariat en Hongrie, par Auerbach.... 5.40

Divers

Les décorations françaises, par Durieux et Vovard..... 6. »
Ce que chacun doit savoir de la Méthode Taylor..... 3.60
A.B.C. de l'organisation scientifique du travail, par Gilbreth 7.30
Précis de technologie, par Ramat..... 16. »

SI VOUS VOULEZ POSSÉDER LA COLLECTION COMPLÈTE DE « LA T. S. F. POUR TOUS »

faites courir votre abonnement à partir du 1er Janvier 1933 et adressez-nous, en plus des **108** francs du prix d'abonnement, **120** francs. Nous vous adresserons aussitôt les 8 collections de la Revue (1925-1932) sous élégante reliure pleine toile avec dorures. Ainsi, pour la somme totale de **228** francs vous recevrez la Revue pendant **3 ans** et vous entrerez en possession de 8 splendides volumes (poids total des 8 volumes : 10,500 kg.) constituant LA DOCUMENTATION LA PLUS COMPLÈTE EN T. S F.

NOTE IMPORTANTE. — Ces volumes sont vendus au prix de 30 fr. le Tome. Leur valeur totale est donc de 240 francs.

Voici un très court résumé de leur contenu :

Tome I. 348 pages. 650 figures.
Les meilleurs postes à galène. — Théorie élémentaire et attrayante de la T.S.F. — Deux excellents montages : l'Auto-R.-A. et le T.P.T.8. — 24 postes à construire soi-même sans connaissances spéciales.

Tome II. 388 pages. 825 figures.
Les mille et un montages du sans-filiste. — La T.S.F. expliquée par les schémas disséqués. — Le T.P.T.-Selecteur et le T.P.T.-Accord. — 30 postes à construire soi-même sans connaissances spéciale.

Tome III. 312 pages. 924 figures.
Les tables d'essai, la meilleure école de montage. — L'alimentation des postes de T.S.F. par le secteur. — Le Strobodyne. — Le T.P.T.-Auto. — Les postes portatifs. — 27 postes à grand rendement à construire soi-même.

Tome IV. 384 pages. 855 figures.
Pour réaliser soi-même tous les montages fondamentaux. — La lampe à grille-écran. .. Les changeurs de fréquence. — La lampe trigrille. — Les tableaux d'alimentation. — Les récepteurs pour ondes courtes. — Phono et T.S.F.

Tome V. 369 pages, 890 figures.
Les merveilleux montages A B.-2. — « AB. 4 et Père Noël ». — Le haut-parleur RAG. — Le super « Tour du Monde ». — Tableaux d'alimentation de moyenne et de grande puissance. — Récepteurs pour ondes courtes. — Les postes portatifs.

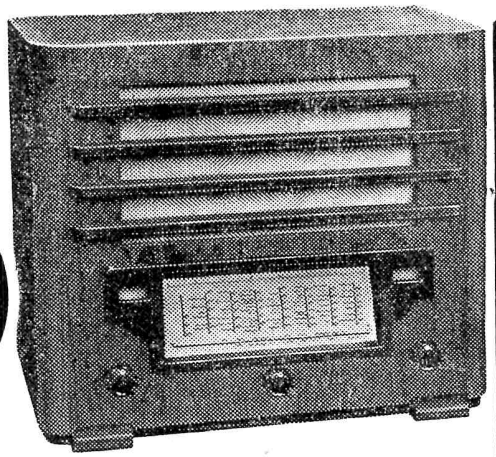
Tome VI. 444 pages. 1.028 figures.
Les récepteurs à grand rendement. — Le Champion III et le Champion IV. — Un Superhétérodyne à filtre de bande : Le Filtrodyne VII. — Les amplificateurs à grande puissance. — Théorie et pratique de l'alimentation par le secteur.

Tome VII. 432 pages. 989 figures, 4 planches en couleurs.
Les postes-secteur modernes. — Le Filtrodyne-secteur. — Le Champion-secteur. — L'Omniposte. — Un alimenteur-universel : le Dynogène. .. 227 transformateurs en un seul : Le Polyformer. — Le Super pour tous et l'Excelsior-Secteur. — Deux récepteurs en un seul : Le Super-B.S. poste Caméléon.

Tome VIII. 432 pages, 978 figures.
Pour réaliser soi-même les meilleurs récepteurs alimentés par secteur ou par batteries. — L'Orbis 1933 et l'Orbis 4-160, récepteurs à amplification directe H.F. et à réglage unique. — Le Cathodyne, amplificateur à liaison directe. L'Ethérovox, superhétérodyne de haute sensibilité et musicalité. — Méthodes modernes de détection.

Imp. ART ET COMMERCE, 23, rue de la Mare -:- PARIS (20e)

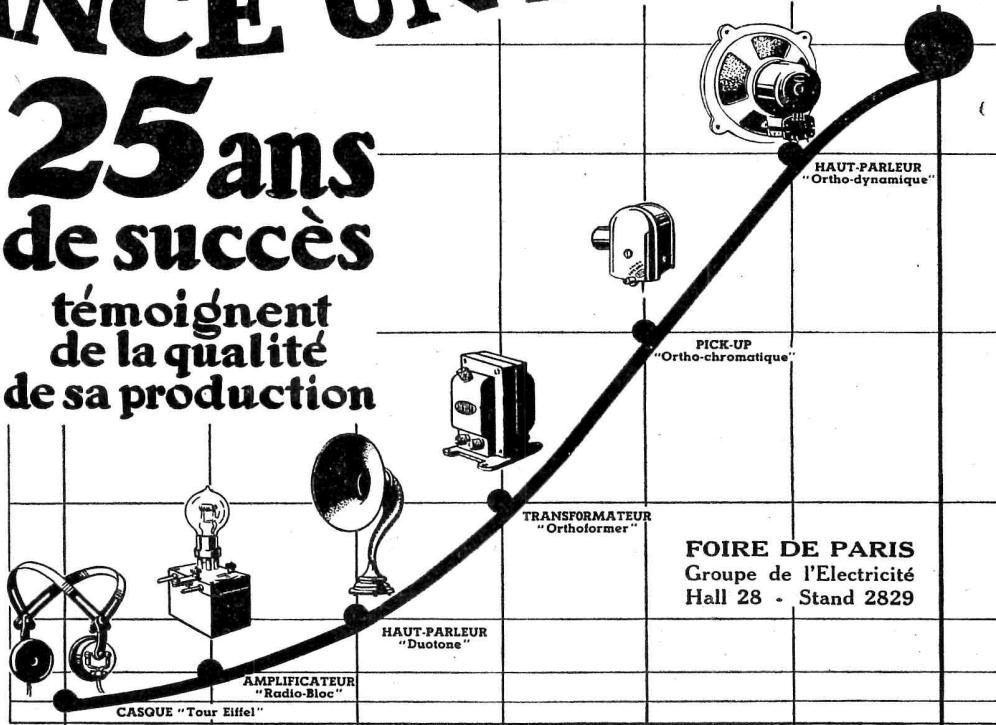
BRUNET



LANCE UN POSTE

25 ans de succès

témoignent de la qualité de sa production



FOIRE DE PARIS
Groupe de l'Electricité
Hall 28 - Stand 2829

N°90

UN TOTAL DE PERFECTIONS

Par sa présentation à la fois luxueuse et sobre, par la simplicité et la précision de son réglage, par son rendement sonore et ses performances, par sa robustesse enfin, le poste BRUNET est par excellence le poste de classe et de grand confort qui convient à l'amateur moderne.

● Superhétérodyne de luxe, 6 lampes (dont une valve) comportant les perfectionnements techniques les plus modernes et les plus efficaces ; présélecteur par lampe HF, sept circuits accordés, détection diode ● Volume contrôle électrique automatique assurant une puissance sonore égale pour toutes les stations ● Réalisation rigoureuse du passage silencieux entre stations, combiné avec un réglage visuel intégral d'une précision absolue ● 3 gammes de longueurs d'ondes (15-50 m. 180-600 m. 800-2000 m.) cadran de grandes dimensions permettant une lecture simple, complète et facile de toutes les stations ● Aucune interférence, Aucun parasite de secteur. Antifading d'une efficacité absolue ● Sélectivité 9 Kc. répondant aux conditions du Plan de Lucerne. Sensibilité : 5 Microvolts ● Condensateur "Orthométrique" à faibles pertes, précision 0,002 ● Haut-parleur "Orthodynamique" modèle **exclusif**, reproduisant toute la gamme de fréquence avec une fidélité et un relief acoustique encore inégalés ● Prise pour un deuxième haut-parleur pouvant être branché seul ou couplé avec celui du poste ● Ebénisterie de luxe en noyer verni au tampon inaltérable et de formes étudiées pour un rendement acoustique optimum ● Prises secteur 110-130-150-220-250 volts avec un fusible de sécurité facilement accessible.

LE POSTE DE CONFIANCE

Etablissements BRUNET, 5, Rue Sextius-Michel - PARIS (XV^e^)

PRÉVOIR

LA SAISON PROCHAINE...

...tel est le souci du constructeur.

En suivant la technique VALVO vous vous assurerez des lampes modernes et des schémas éprouvés.

La gamme très complète des lampes VALVO vous permettra de réaliser des châssis à la page.

LA LAMPE EUROPÉENNE DE RÉPUTATION MONDIALE

VALVO RADIO

Documentation et catalogue sur demande

VALVO-RADIO

127, Fg. Poissonnière, PARIS (10e)

Téléphone : Trudaine 18-08

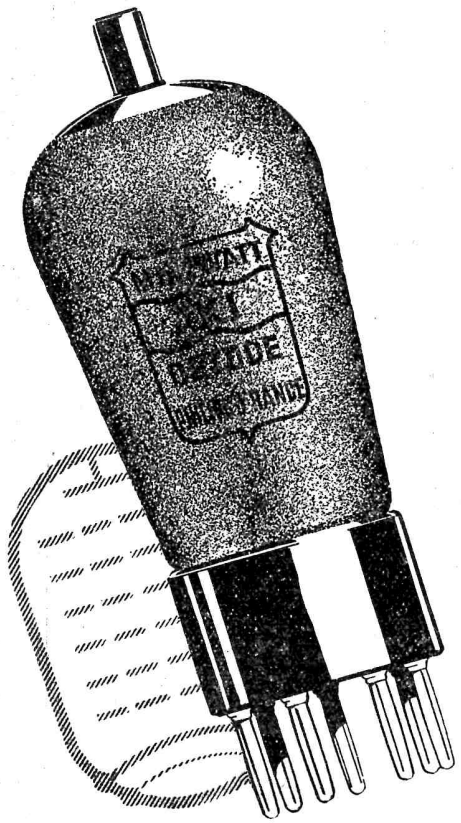
DISTRIBUTEUR GÉNÉRAL :

RADIO R.R.A.

14, rue Beaurepaire, PARIS (10e)

PHILIPS A CRÉÉ LA TRIODE " MINIWATT " (0,06 A), LA PENTHODE, LA BINODE, ETC...

1934 voit naître l'Octode "Miniwatt"



CHANGEUSE DE FREQUENCE A HUIT ELECTRODES, LE DERNIER MOT DE LA TECHNIQUE "MINIWATT".

L'OCTODE A K 1 est une lampe à 8 électrodes (6 grilles) constituée de deux parties :

1. **Une génératrice d'oscillation locale Triode.**
2. **Une modulatrice amplificatrice.**

Ses avantages :

1° 2 fonctions indépendantes. 2° Amplification et pente de conversion élevées. 3° Absence de souffle et de bruit de fond. 4° Stabilité de fonctionnement. 5° Descend très facilement aux ondes très courtes. 6° Possibilité de réglage du volume sur la lampe elle-même. 7° 2 tensions d'alimentation seulement. 8° Souplesse d'emploi extraordinaire — aucune condition de fonctionnement n'étant rigoureusement critique —.

L'OCTODE permet donc la construction facile et économique de postes superhétérodynes de très haute qualité.

L'OCTODE, LA LAMPE DE LA SAISON 1934-1935

PHILIPS "MINIWATT"

● *Envoyez ce coupon à Philips, 2, Cité Paradis, Paris, vous recevrez gratuitement des renseignements complémentaires sur la nouvelle Miniwatt OCTODE.*

Votre nom .....

Votre adresse ..... E. W.

Dixième année — Mai 1934 — Numéro 113

LA T.S.F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE

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

Abonnement par an		ETIENNE CHIRON, Directeur	Redaction et Administration
France	30 fr.		Téléphone : DANTON 47-56
Etranger (Convention internat.)	45 fr.		Chèques Postaux : PARIS 53-35
— (n'ayant pas adhéré à la Convention internationale)	50 fr.		

A NOS LECTEURS

L'OCTOPHONE-5 — LE POSTE DE 1935

La « T.S.F. pour Tous » désire, chaque année, faire mieux que l'année précédente. Fidèle à son principe de ne décrire que des postes absolument parfaits elle fait appel aux meilleurs techniciens, aux rédacteurs les plus avisés et aux plus habiles dessinateurs.

Tous les ans « La T.S.F. pour Tous » lance un grand montage, souvenez-vous du T.P.T.8, du Champion, du super 25-3.000, de l'Orbis et de l'AB-4 pour ne citer que les principaux : cette année nous vous présentons l'OCTOPHONE 5 de Lucien Chrétien, ce poste est en avance de six mois sur ceux du commerce, il utilise une lampe ultra-moderne, L'AK-1., qui n'est pas encore sur le marché mais qui sera en vente dès que ces lignes paraîtront. C'est une octode à six grilles que ses qualités exceptionnelles mettent au premier rang de la fabrication européenne et pour laquelle nos lecteurs pourront demander toute la documentation utile en découpant le bas de la page ci-contre ou le bon placé page XI.

Lucien Chrétien a réalisé un récepteur d'une sensibilité remarquable; tous les circuits ont été soigneusement étudiés afin d'atteindre une sélectivité maximum qui n'est toutefois pas un obstacle à une fidélité de production excellente.

C'est le poste qu'on verra chez tous les constructeurs sérieux en 1935, vous pouvez le construire vous-même dès aujourd'hui. Ce qui prouve qu'en lisant « la T.S.F. pour Tous » un amateur peut en savoir plus long et plus vite qu'un fabricant.....

Nos lecteurs et abonnés sont les premiers renseignés.

Numérisé en Mai 2025 par F1CJL , 300dpi

Liste des Pièces Détachées

nécessaires à la construction de l'Octophone V (le Poste de 1935) décrit dans ce numéro

1	Groupe de condensateurs variables 3×0,45/1000e Frs	64 35
1	Cadran pour condensateur variable 3 × 0,5/1000e	33 10
1	Transformateur d'alimentation P 12.	131 10
1	Condensateur fixe 2 MFD 600 volts	15 »
1	— — 25 » 50 —	15 »
5	— — 0,1 MDF 1.500 volts	28 50
5	— — 0,05 MFD 1.500 —	17 »
1	— — 2 1000e	3 50
1	— — 2,5/1000e	4 35
1	— — 6 1000e.	5 25
2	— — 4 1000e	4 50
1	— — 0,2 1000e	2 60
1	— — 0,25 1000e.	2 60
2	— ajustables.	18 »
1	Résistance fixe 2.000 ohms	
1	— — 500 —	
1	— — 70 000 —	
1	— — 250.000 —	
2	— — 50 000 —	
2	— — 30 000 —	
5	— — 500.000 —	
1	— — 20.000 —	
1	— — 250 —	
1	— — 100.000 —	

1	Potententiomètre interrupteur 10.000 ohms	38 «
1	— 250.000 ohms..	26 »
2	Condensateurs électrolytiques 15 MFD 400 volts.	72 »
8	Supports de lampes à 2 75	22 »
16	Résistances à fr. 7 » Frs	112 »
6	Fiches bananes à 1 fr. 25	7 50
1	Prise de courant avec 2 broches.	3 50
30	Vis à métaux à 0 fr. 20	6 »
1	Haut-Parleur électrodynamique 2 500 ohms.	175 »
10	Mètres fil américain.	7 50
2	Mètres soupliso	2 50
	Remise sur ces prix : 30+10 %.	
1	Châssis	60 »
1	Plaque arrière.	9 »
1	Ebénisterie	200 »
1	Jeu de bobinages, accord, HF, oscillatrice et MF..	325 »
	Remise sur ces prix : 10 %.	
2	Lampes E 447 à Frs.. 174 »	Taxe d'état.. 10 »
1	— E 444 — .. 87 »	— .. 5 »
1	— E 463 — .. 100 »	— .. 5 »
1	— 1561 — .. 90 »	
1	— AK 1 — .. » »	

En vente : **Etabts RADIO-AMATEURS**

46, Rue St-André-des-Arts - PARIS (6e) - Métro : ST-MICHEL

POUR RECEVOIR GRATUITEMENT

une DOCUMENTATION COMPLÈTE

sur la nouvelle Lampe AK 1 de Philips, qui entre dans la composition du poste "OCTOPHONE V", découpez et adressez le BON ci-dessous à :

PHILIPS-RADIO - 2, Cité Paradis - PARIS (10e)

A DÉCOUPER

Veuillez m'adresser, de la part de la **T. S. F. POUR TOUS,** *une Documentation complète sur la* **Lampe Octode AK 1** *et son emploi.*

Nom .....

Adresse .....

.....

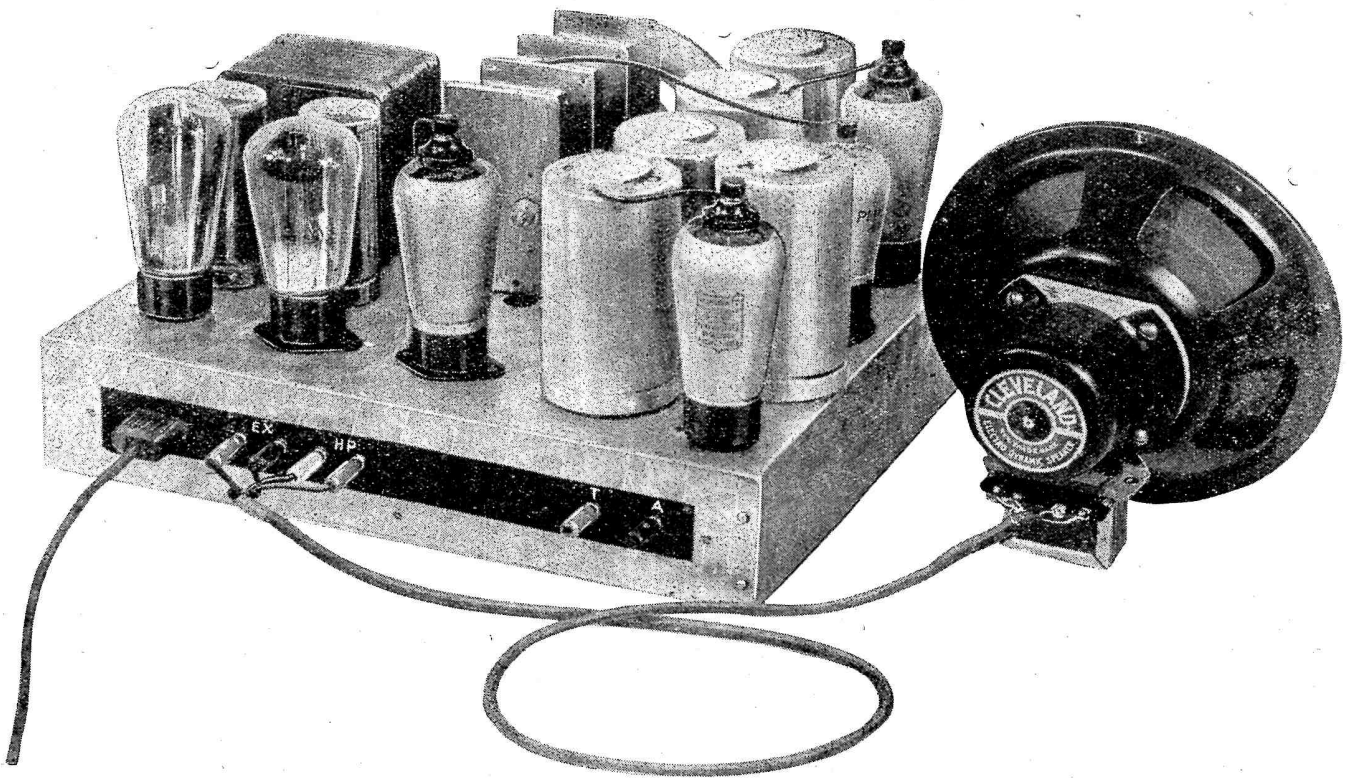
ÉTUDE RAISONNÉE D'UN RÉCEPTEUR

L'OCTOPHONE-V

LE POSTE DE 1935

(Suite, voir N[os] 110, 111 et 112 de "*La T.S.F. pour Tous*")

Dans les numéros précédents, Lucien Chrétien a présenté l'étude raisonnée d'un récepteur. Voici aujourd'hui la réalisation de cette étude qui permetira à nos l cteurs de monter un poste on ne peut plus moderne, puisque l'octode qu'il emploie est la plus récente réalisation de la technique des lampes, et que ce poste tout à fait à l'avant-garde du progrès est en réalité un poste de **1935.**



Le Poste Octophone-5 vu par derrière avec son haut-parleur

Nous sommes parvenus au point de notre étude où commence la réalisation. A la différence de beaucoup de nos collègues, nous jugeons que notre tâche est à peu près terminée...

Allons-nous entrer dans des détails les plus infimes et suivre pas à pas le câblage ? Je n'en vois pas l'utilité. Nous avons publié un schéma de câblage ; nos lecteurs n'ont plus qu'à le suivre.

Nous nous bornerons à recommander l'emploi de matériel de premier ordre. Il nous faut des conden-

sateurs soigneusement faits et soigneusement étalonnés, des résistances dont la valeur marquée corresponde régulièrement à la valeur marquée. Sinon, l'amateur se réservera des heures suaves lors de la mise au point et, ne voulant s'accuser lui-même, maudira l'auteur de ces lignes jusqu'à la trente-sixième génération (y comprise).

Qu'on songe qu'un seul condensateur de découplage peut suffire à compromettre le fonctionnement de l'appareil et l'on jugera qu'il est préférable de ne point lésiner.

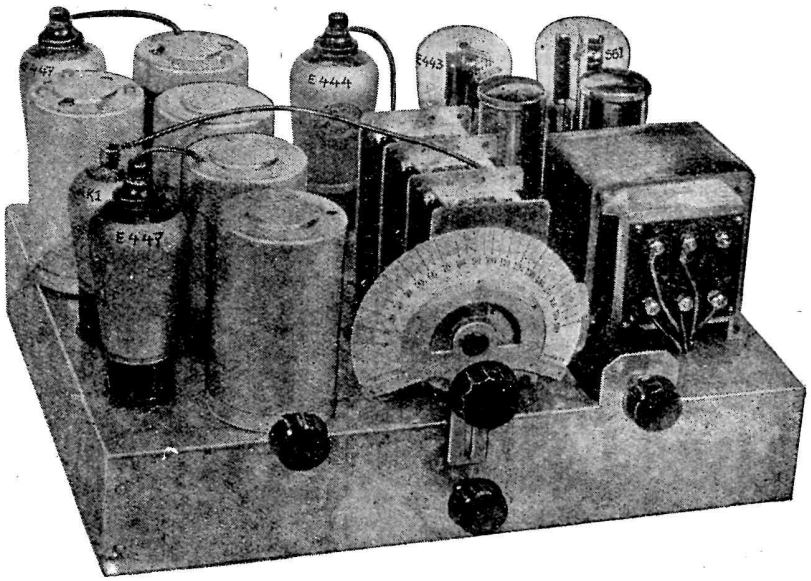
Nous conseillons à nos lecteurs de ne pas chercher à faire servir, pour l'**Octophone V,** du matériel ancien, digne, tout au plus, de figurer dans « Le Cabinet des Antiques ».

découplage plus efficace et, par conséquent, une reproduction meilleure des « graves ».

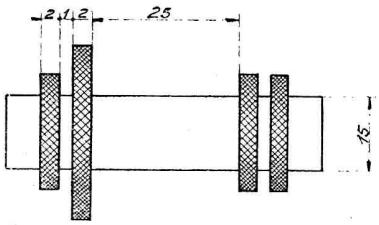
Dans ce cas, le schéma sera modifié comme la figure 2.

Nous noterons aussi que, pour alléger le schéma, nous n'avons point, figure 1, dessiné toutes les résistances. Celles qui sont chargées de fixer la tension d'écran ont été omises volontairement.

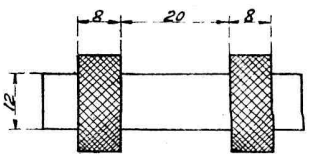
Les écrans des deux lampes E 447 sont portés à une tension de 100 volts. On peut les alimenter sans inconvénient à l'aide du même dispositif potentiométrique. Celui-ci comportera une résistance de 30.000 ohms et une résistance de 50.000 ohms. Les condensateurs de découplage seront placés entre les douilles cathodes et écran.



L'Octophone-5, vu de face



Oscillateur PO-GO



Transformateur MF

Avant de mettre en action le fer à souder et la pince coupante, jetons un dernier regard sur ce schéma, qu'ensemble nous avons combiné...

Remarquons tout d'abord sur le schéma général, une erreur sans importance. La dernière lampe indiquée est une E 463...; le dessinateur a figuré une lampe à chauffage direct. Or, la E 463 est une lampe à chauffage indirect.

On peut, d'ailleurs, aussi bien utiliser la E 443 H, qui admet les mêmes tensions et qui est à chauffage direct. Seulement, il faut choisir : les culots des deux lampes sont différents...

Nos lecteurs feront leur choix... La E 463 a des caractéristiques plus nettement sympathique. Sa cathode séparée, grâce au chauffage indirect, permet un

De même, la tension écran de la binode sera obtenue avec deux résistances de 70.000 et 30.000 ohms; mais, cette fois, la résistance de 70.000 ohms sera branchée du côté + 200; de façon à obtenir une tension de l'ordre de 40 volts sur la grille écran de la binode.

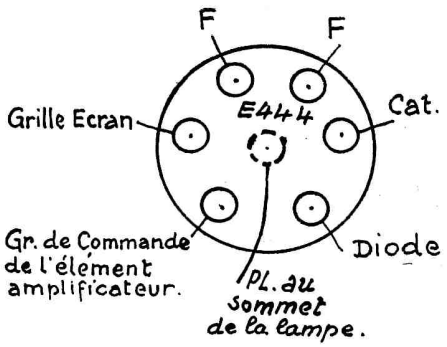
Il va sans dire qu'il ne suffit pas de constituer le bobinage avec le nombre de spires voulues. Il faut encore « régler » ces bobinages, c'est-à-dire les amener à avoir exactement l'inductance voulue. Cela est particulièrement important pour les bobines H F et accord qui sont commandées par le condensateur variable. Pour l'oscillatrice, c'est moins important, car il est possible de rattraper quelque peu les erreurs en agissant sur « trimmers » et « padding ».

Je suis, à ce sujet, tout à fait de l'avis de mon ami

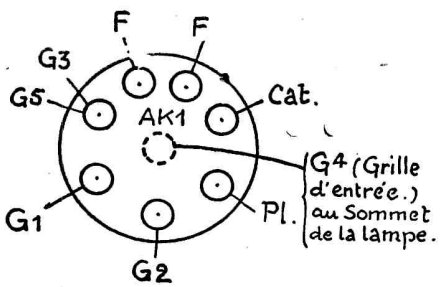
P.-L. Courrier, qui vous disait, dans le n° 112, qu'il était largement préférable de mettre au point un récepteur avec un schéma et un ensemble de pièces détachées homogènes...

LE MONTAGE EST TERMINE.

Le montage étant terminé, il faut faire une vérification très sérieuse et s'assurer, dans la mesure du possible, qu'aucune erreur de connexion n'a été commise.



Culot de la lampe E 444 vu dessous.



Culot de la lampe A K 1 vu dessous.

On ne vérifiera pas à l'aide du schéma de câblage, mais en suivant le schéma de principe.

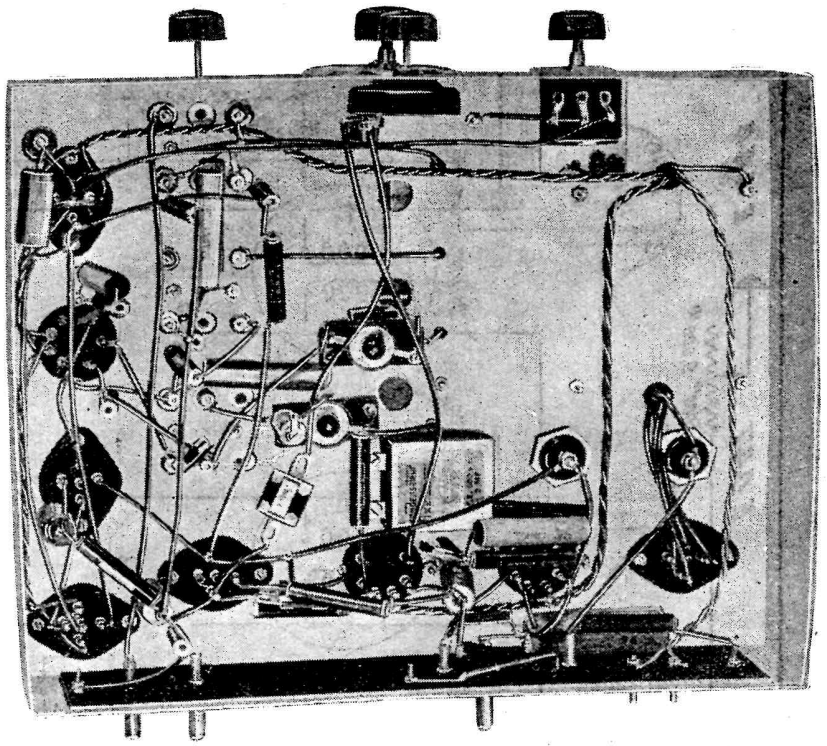
La mise au point d'un appareil comme l'**Octophone V** n'offre point de difficultés sérieuses pour un véritable bricoleur. Mais encore, faut-il que le bricoleur ait les outils nécessaires. Il faut, tout d'abord. un appareil de mesures sensible et précis.

Le « contrôleur universel » est tout à fait indiqué dans ce cas, car il permet de faire des mesures aussi bien en courant continu qu'en courant alternatif.

Autre appareil fort utile, presque indispensable : **l'hétérodyne.** Un générateur hétérodyne peut s'improviser en quelques minutes en utilisant, par exemple, un vieux condensateur variable, une lampe antique à chauffage direct, une pile de lampe de poche et une pile de 12 volts... On peut, avec un peu d'astuce, faire l'étalonnage très facilement...

D'ailleurs, dans les descriptions de « **La T.S.F. pour tous** », il y a eu de nombreux appareils de ce type. Cependant, si la question intéresse nos lecteurs, nous nous ferons un plaisir de revenir sur ce point particulier...

Nous supposerons donc que l'amateur dispose d'un générateur hétérodyne... et d'un voltmètre type « contrôleur universel ».



L'Octophone 5 vu dessous.

L'appareil est construit... Maintenant, il faut passer à ce stade de la fabrication que, dans les usines de T.S.F., on nomme « dépannage ».

LE DEPANNAGE.

Quoi, direz-vous, quelle est cette plaisanterie ? Mon récepteur est à peine terminé qu'il est déjà en panne ? Hélas, oui... et cela arrive assez souvent dans la fabrication industrielle. Dans une usine organisée tout est pesé, mesuré, mensuré, jaugé, apprécié... Les résistances, les condensateurs fixes et variables, les transformateurs, les bobinages, tout est vérifié... Le châssis, lui-même, subit deux, trois ou quatre contrôles en cours de fabrication et, malgré cela, tous ne « **marchent pas du premier coup** ».

Nous n'avons pas la prétention de faire subir les mêmes épreuves à l'**Octophone V.** Aussi, y a-t-il de

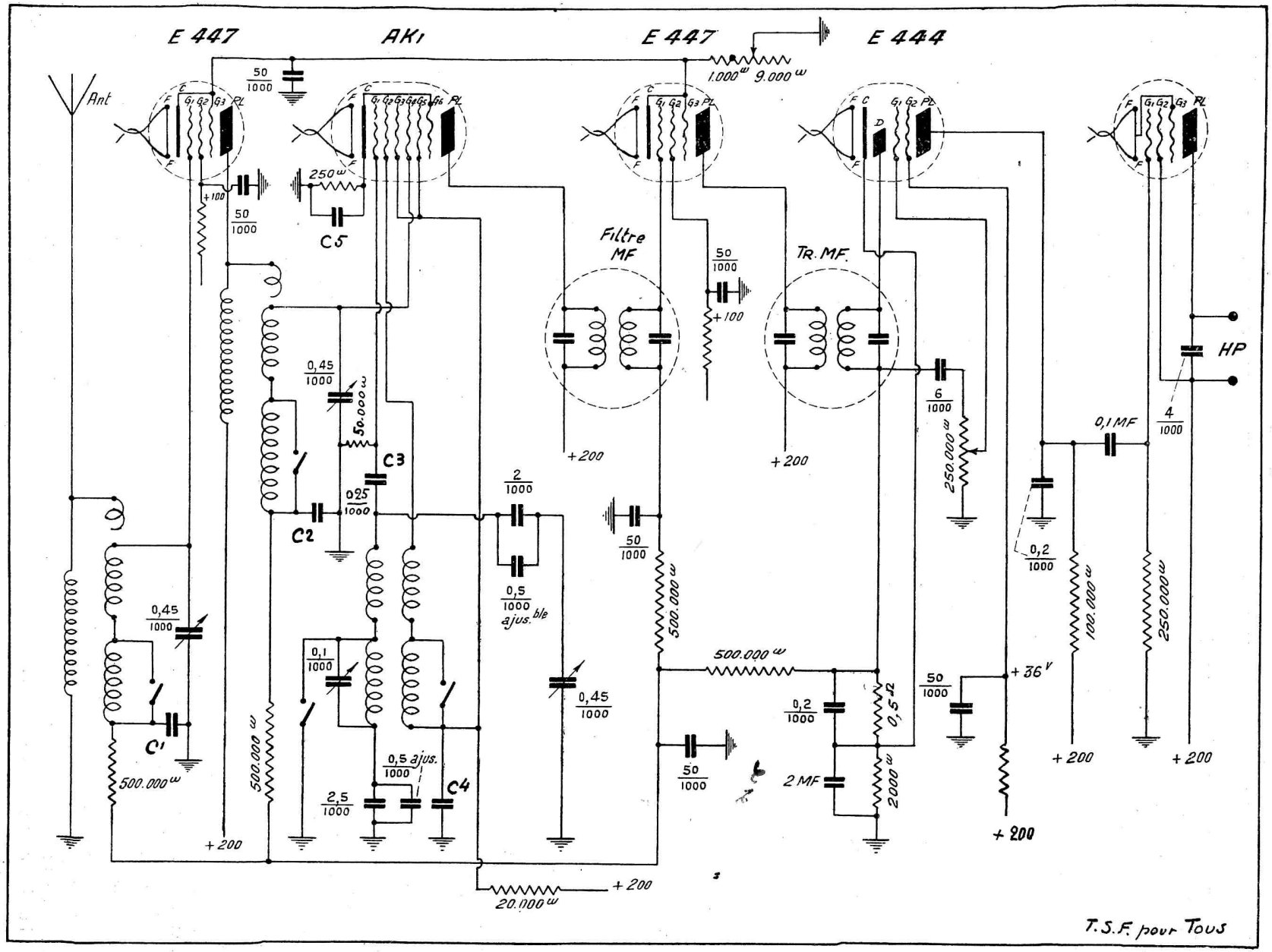


Fig. 1 — Schéma de principe de l'Octophone 5.

fortes chances pour qu'il demeure muet comme carpe... pour commencer.

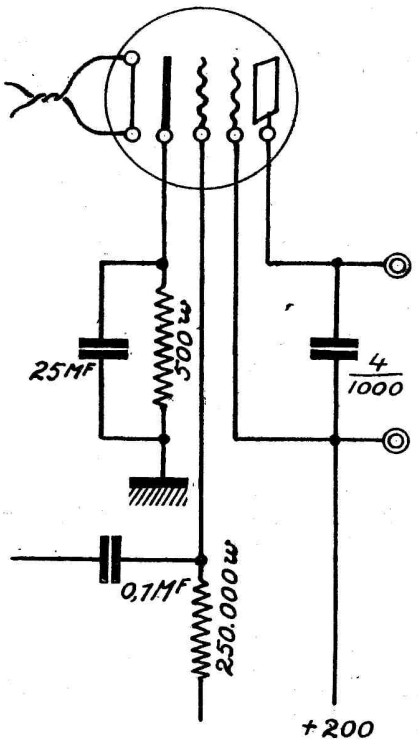


Fig. 2. — Polarisation de la lampe E 463.

Ayant donc vérifié le schéma et l'ayant trouvé correct, nous mettons les lampes à leur place... Puis, avec une certaine anxiété, nous mettons l'appareil sous tensions...

MESURE DES TENSIONS.

Le premier travail du service « dépannage » sera la vérification des tensions :

	environ
Haute tension	200 volts
Tension écran H F et M F.....	200 —
Tension anode E 444.....	80 —
Tension écran binode.....	40 —
Polarisation B F.....	9 —
Tension écran Octode.....	80 —
Polarisation binode	1,5 —
Plaque H F, M F et Octode....	200 —

Bien entendu, un écart appréciable indique à coup sûr une erreur. Ainsi, si nous trouvions une tension écran nulle sur la binode, cela nous indiquerait qu'il faut examiner ce coin... Mais une tension de 45 volts indiquerait seulement une variation des résistances et n'aurait aucune conséquence notable sur le fonctionnement.

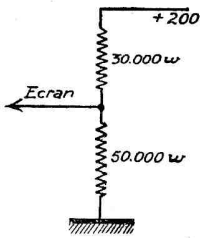


Fig. 3. — Tension d'écran.

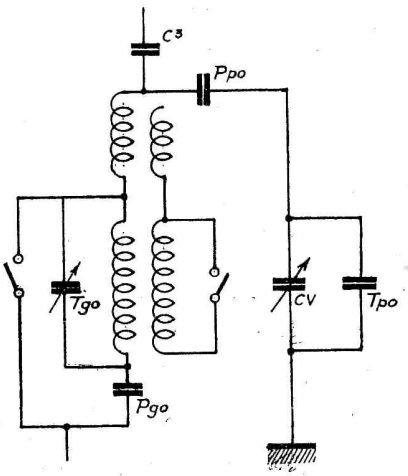


Fig. 4. — L'oscilatrice.

ESSAI DES DERNIERES LAMPES.

Il faut commencer par un bout et, dans ce cas particulier, il est logique de commencer par la fin.

Première question à résoudre.

L'amplificateur à basse fréquence fonctionne-t-il normalement ? Si nous disposons d'un pick-up, la réponse pourra être immédiate. Il suffira de le connecter entre la masse et la grille de commande du binode...

Si vous n'avez point de pick-up, vous pouvez opérer d'une façon plus sommaire. En touchant avec le doigt la grille de commande de la E 444, vous devez entendre un fort ronflement. S'il existe, c'est que tout va bien.

La moyenne fréquence.

Il faut maintenant parfaire le réglage des circuits de moyenne fréquence. Les transformateurs sont livrés avec un réglage approximatif. Il faut le « fignoler ». Pour cela, l'Hétérodyne est réglée sur la fréquence 125 kilocycles — soit la longueur d'onde de 2.400 mètres.

« L'Antenne » de l'Hétérodyne, ou un fil qui passe

à son voisinage, est relié d'abord à la **grille** de la E 447 M F.

Le contrôleur universel, sur la sensibilité 7,5 volts continu, est branché aux bornes de la résistance de 1.000 + 9.000, celle-ci étant presque réglée à bout de course (en court-circuit).

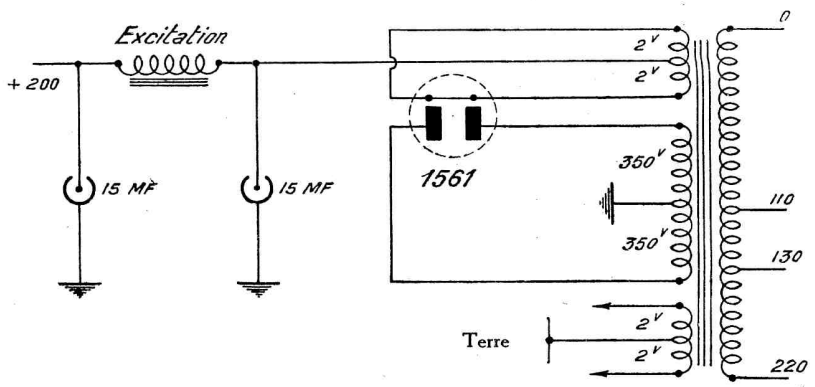


Fig. 6 — Le système d'alimentation.

Le point milieu de l'enroulement de chauffage doit être relié à la terre lorsque la lampe B.F. est à chauffage indirect. Si la lampe finale est à chauffage direct mettre 600 ohms shuntés par 25 MF.

Le réglage exact correspond d'ailleurs à une tension de 2,5 volts.

Dès que l'Hétérodyne est allumée et réglée sur 2.400 mètres, **on doit observer une diminution de l'indication du contrôleur, si le réglage des M F est approximatif,** cela prouve :

a) Que la M F fonctionne;

b) Que le régulateur antifading fonctionne.

D'autre part, l'action du régulateur nous sert, en quelque sorte, de voltmètre à haute fréquence pour parfaire le réglage de nos circuits. Il est, en effet, évident que la résonance exacte correspond au maximum d'action des régulateurs et, par conséquent, au minimum de déviation de l'appareil de mesure.

En agissant sur les ajustables du transformateur à haute fréquence, nous réglons donc soigneusement chacun des circuits. Nous aurons alors accordé le circuit M F qui commande la détection.

Nous pouvons passer au transformateur de couplage.

Cette fois, le fil connecté à l'hétérodyne — ou à son voisinage — sera relié à la **grille** de l'Octode (connexion au sommet de l'ampoule). Nous pourrons alors régler le « filtre M F » suivant le même procédé.

LE CHANGEMENT DE FREQUENCE.

Il faut s'assurer tout d'abord que l'Octode oscille normalement. Un moyen simple de vérifier ce fait est le suivant :

Le contrôleur est branché aux bornes de la résistance de 250 ohms qui détermine la polarisation de l'octode.

On lira une certaine indication — 2 volts 5, par exemple — qui constitue la polarisation.

On mettra directement la grille oscillatrice à la masse; on doit normalement observer une légère augmentation de la polarisation. La tension monte, par exemple, à 2,8 volts. **Cela prouve à coup sûr que l'Octode oscille.**

Cette observation, facile à faire, s'explique parfaitement. Lorsque les oscillations sont entretenues, un courant grille tend à s'établir. Celui-ci traverse la résistance de 50.000 ohms, provoque une diminution de la tension moyenne de la grille G 1,... d'où action sur le courant anodique total et sur la polarisation.

On vérifiera donc que l'oscillation se produit normalement sur les deux gammes et que son amplitude (dont l'indication de l'appareil de mesure donne une mesure) est constante.

LA HAUTE FREQUENCE ET L'ACCORD.

Nous éliminerons, pour l'instant, la Haute Fréquence en retirant E 447 et en branchant une petite antenne à la connexion, qui doit normalement être connectée à la plaque de cette lampe.

A ce moment, l'appareil doit fonctionner; mal, peut-être, parce que les circuits ne sont pas alignés, mais on doit cependant pouvoir entendre des stations locales.

ALIGNEMENT DES CIRCUITS.

Aligner les circuits, c'est régler l'appareil pour qu'il soit réellement à réglage unique... Cette condition ne peut être réalisée qu'avec des bobinages impeccablement réglés et des condensateurs de qualité.

Posons un principe : on ne doit jamais avoir recours au procédé barbare qui consiste à tordre les lam es des condensateurs variables...

On est, en effet, en face de l'alternative :

a) Aligner correctement une des deux gammes;

b) Rendre impossible l'alignement de l'autre gamme !

Ceci dit, nous réaliserons l'alignement en remarquant que :

L'action des « Trimmers » (T p o et T g o, sur

fig. 4) se fait sentir, surtout au début de chaque gamme.

L'action des « Paddings » P g o et P p o est surtout sensible à l'extrémité de chaque gamme.

On commencera naturellement par l'alignement de la partie P O.

On s'occupera tout d'abord d'aligner H F et accord,

4° Faire le même travail au point 550 mètres en agissant, cette fois, sur P p o...

Enfin, recommencer de même pour l'autre gamme, en prenant les points 1.200 et 1.900 mètres.

CONCLUSION.

Ici se termine notre étude. Il est assez habituel

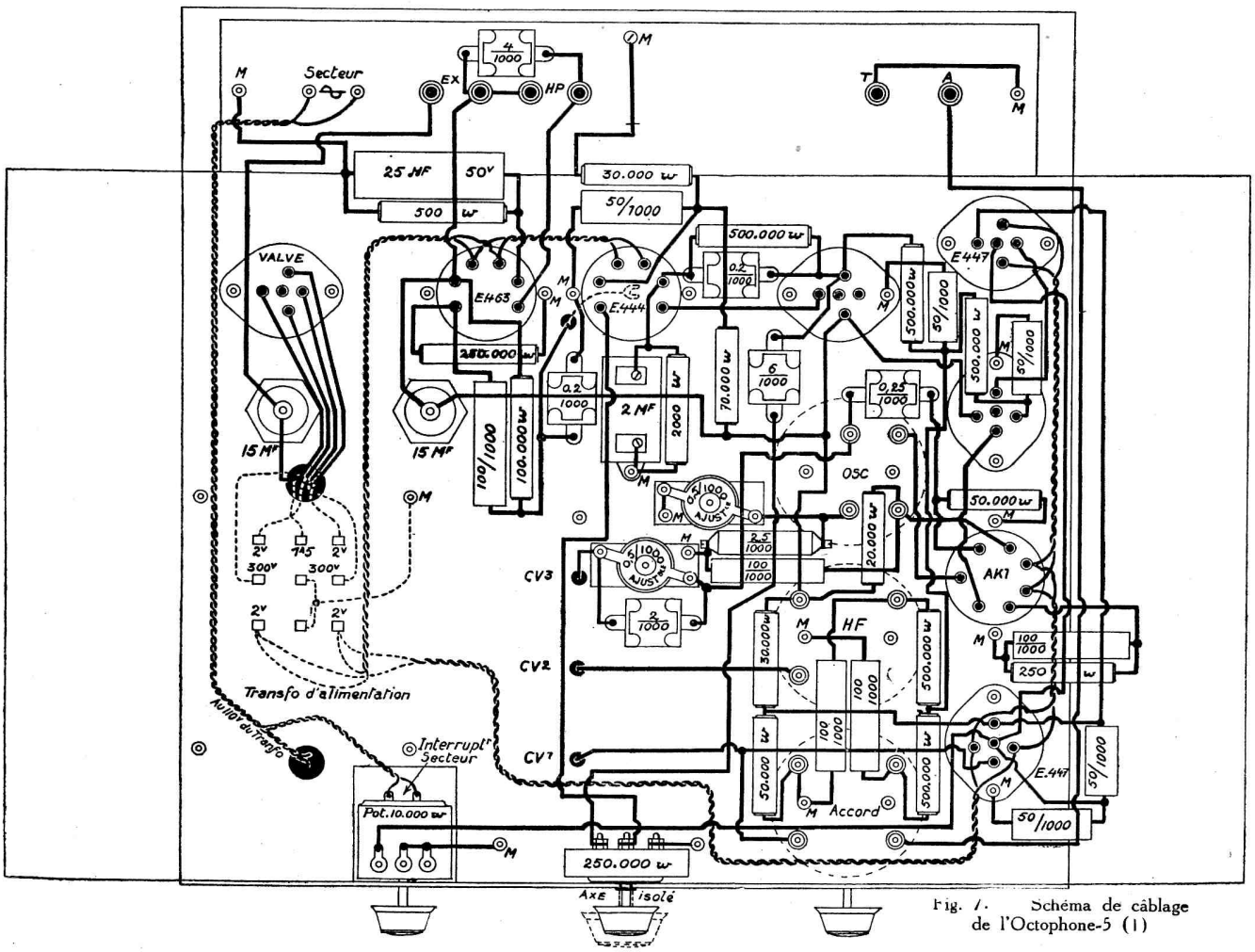


Fig. 1. Schéma de câblage de l'Octophone-5 (1)

à l'aide des Trimmers ou condensateurs ajustables placés sur le condensateur variable.

Puis, on procédera comme suit :

1° Débrancher C V (fig. 4) et brancher un condensateur variable extérieur de même capacité;

2° Régler l'Hétérodyne sur 200 mètres. Chercher l'émission à l'aide des deux C V (celui du récepteur et celui que nous avons branché). S'aider du contrôleur pour trouver exactement la résonance;

3° L'accord C V étant trouvé, rebrancher provisoirement C V. Agir sur T p o pour retrouver la résonance exacte.

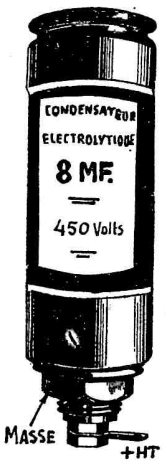
d'indiquer les résultats obtenus. Or, ceux-ci ont été énoncés, en quelque sorte, dans notre préambule. Nous ne voulons point nous répéter. Bornons-nous à confirmer à nos lecteurs que l'**Octophone V,** récepteur d'une note essentiellement moderne, doit satisfaire les auditeurs les plus exigeants...

Il est très sensible, très sélectif, très puissant et sa musicalité peut être exceptionnelle, si le haut-parleur qui l'équipe est de bonne qualité.

Lucien CHRETIEN.

(1) Le plan de câblage grandeur naturelle est en vente à nos bureaux (franco 4 fr. 50).

LES CONDENSATEURS ÉLECTROLYTIQUES



Condensateur électrolytique type tubulaire.

Nous avons indiqué la construction d'un condensateur électrolytique qui se compose en ses grandes lignes d'un boîtier étanche et à l'intérieur un corps d'aluminium recouvert d'alumine est plongé dans un électrolyte approprié.

Ce corps d'aluminium est isolé de l'électrolyte par le pouvoir diélectrique de l'oxyde d'aluminium ou alumine qui le recouvre. Cette couche légère d'aluminium est obtenue par voie chimique de la façon suivante. Le corps d'alumine est plongé dans l'électrolyte et raccordé au pôle positif d'ue source de tension continue; le deuxieme conducteur constitue le pôle négatif. L'oxygène degagé sur le corps d'aluminium provoque l'oxydation de l'aluminium qui se recouvre d'une mince couche d'oxyde. La valeur du courant décroît constamment pendant la formation de la couche d'alumine, et la formation terminée, la valeur finale du courant de formation détermine le courant de fuite du condensateur.

Le succès que rencontre l'emploi du condensateur électrolytique réside dans les nombreux avantages qu'il présente. Sous un très faible volume le condensateur électrolytique présente une très grande capacité. La capacité d'un condensateur électrolytique étant proportionnelle à la surface du corps d'aluminium et inversement proportionnelle à l'épaisseur de la couche du diélectrique, la construction du condensateur démontre sa grande capacité; le corps étoilé présente une grande surface par les 16 branches de l'étoile qui, pour augmenter la surface, ont la forme sinusoïdale, d'autre part la couche d'oxyde d'aluminium de l'ordre de 0,6 est extrêmement mince. Un autre avantage du condensateur électrolytique est son poids réduit. Un condensateur ordinaire de 4 mF pèse 220 grammes, alors qu'un condensateur électrolytique de 15 mF pèse 160 grammes. Un filtre d'uniformisation se composant de deux condensateurs de 4 mF avec une self de choc de 30 H. possède le même pouvoir filtrant qu'un filtre se composant de deux condensateurs électrolytiques de 8 mF et d'une résistance de 1.300 ohms. De la comparaison de poids des deux systèmes filtrant, l'emploi des condensateurs électrolytiques offre une économie de poids de près de 1 kilog; considération très appréciable pour la construction des postes de T. S. F. D'autre part, le prix de revient, base de toute construction, donc de tout achat, est à l'avantage du condensateur électrolytique. Un filtre d'uniformisation composé de deux condensateurs électrolytiques de 8 mF, et d'une résistance, coûte beaucoup moins cher qu'un filtre composé de deux condensateurs de 4 mF et d'une bobine de self de choc de 30 H.

La sécurité au claquage d'un condensateur électrolytique est garantie par le coefficient de sécurité adopté lors de la construction du condensateur et même dans le cas où la tension appliquée est bien supérieure au maximum prévu, il ne se produit aucun claquage.

Si la tension appliquée est trop forte, le courant de fuite augmente, la charge de l'appareil de tension anodique augmentant également, la tension diminue; la surtension diminuant le phénomène inverse se produit et le courant de fuite reprend sa valeur normale.

Le condensateur électrolytique présente certaines particularités. Il est nécessaire que le corps d'aluminium soit toujours relié au pôle positif, dans le cas contraire la couche d'oxyde laisserait passer un courant relativement grand et le condensateur électrolytique se comporte comme un simple condensateur shunté par une résistance.

Une mauvaise polarisation détériore notamment le condensateur car lorsque la polarisation est correctement établie, le corps d'aluminium au pôle positif et l'électrolyte au négatif le condensateur laisse passer le courant dit de fuite, le condensateur électrolytique doit donc être considéré comme un condensateur idéal, monté avec une petite résistance en série et une très grande résistance parallèle avec une polarisation imposée; le pôle négatif présentant une résistance de quelques dizaines d'ohms. La capacité réelle du condensateur sera donc inférieure à la capacité du condensateur considéré seul.

Le condensateur électrolytique demande à être monté verticalement. Dans la description du condensateur nous avons indiqué que l'électrolyte baigne le corps d'aluminium et le recouvre d'une épaisseur de 6 mm. L'électrolyte même en ébullition n'atteint pas la soupape située à la partie supérieure de l'enveloppe et le condensateur, dans une position légèrement inclinée, possède suffisamment d'électrolyte pour que l'électrolyte baigne constamment les branches de l'étoile d'aluminium. Néanmoins, il est recommandable de monter les condensateurs électrolytiques, si l'on veut éviter de détériorer l'appareil et éviter les ronflements et les rentrées d'air.

De toute façon l'électrolyte ou vapeur qui pourrait s'échapper par la soupape est absorbée par la matière imprégnante se trouvant entre les deux couvercles supérieurs.

Nous voyons donc bien que les avantages que présente le condensateur électrolytique assurent son emploi de plus en plus généralisé dans la construction des postes de T. S. F., récepteurs et émetteurs, et dans les amplificateurs. A l'heure actuelle, de nombreux postes de T. S. F. possèdent le système filtrant d'uniformisation équipé de deux condensateurs électrolytiques, assurant à l'amateur des réceptions agréables par le filtrage soigné se trouvant à la base du montage de l'appareil.

INITIATION AUX PHÉNOMÈNES RADIO-ÉLECTRIQUES

LA T.S.F. SANS MATHÉMATIQUES

PAR LUCIEN CHRÉTIEN

Avant-Propos

Est-il possible de comprendre le mécanisme des phénomènes mis en jeu dans la radiotéléphonie, sans avoir recours aux abstractions mathématiques? Peut-on imaginer ce qui se passe dans un tube à plusieurs électrodes, comment se comporte un circuit oscillant, la membrane d'un haut-parleur? Est-il possible de saisir le rôle d'un transformateur moyenne fréquence?

Je crois qu'on peut répondre affirmativement à toutes ces questions. Bien mieux, je crois, sans paradoxe, qu'il est préférable, pour le but cherché, de ne pas avoir recours au calcul différentiel et intégral.

Loin de moi la pensée de nier l'utilité de la Physique mathématique. *C'est, au contraire, une branche scientifique dont l'importance croît chaque jour.*

Mais, mon ambition n'est point de faire des découvertes.

Je n'espère point que les détours d'un savant calcul me conduiront vers une solution nouvelle de la reproduction idéale. Le problème qui se pose est le suivant :

Voici un récepteur à cinq tubes. On y branche un collecteur d'ondes d'une part, et, d'autre part, on le relie au secteur électrique. Comme résultat, il donne de la musique. Les vibrations acoustiques initiales ont été produites à l'Opéra de Vienne... Comment cet effet admirable a-t-il pu se réaliser? Faut-il, comme beaucoup, admettre tout simplement que c'est un miracle et rendre grâce au Dieu des physiciens? Ou peut-on espérer, au contraire, avoir une idée exacte des phénomènes qui sont intervenus entre le moment où le ténor a poussé son contre-ut de poitrine et celui où des oreilles ont pu, à mille kilomètres de là, mais dans le même dixième de seconde, entendre une copie fidèle du son original?

Quel individu hésiterait un seul instant entre les deux attitudes?

Or, je le répète, on peut traiter ce problème de deux façons différentes.

La première consistera à poser des équations : étant donné que le champ électrique, *à telle distance, est de X microvolts par mètre, étant donnée la* hauteur effective *de l'antenne H, les* constantes du premier circuit *oscillant L, C, R, la* fréquence *des oscillations à recevoir F, etc...*

Ainsi, on arrivera logiquement, après avoir noirci des pages et des pages de calculs et de signes cabalistiques, à la démonstration cherchée.

Notons, en passant, que cette solution ne sera pas rigoureusement mathématique. Les phénomènes physiques ne veulent pas toujours épouser exactement les contours d'une équation. Il faut bien les simplifier, les amputer d'un détail dont parfois on ignore l'importance...

Et puis, en admettant que nous arrivions tout au bout du chemin, aurons-nous vraiment une idée exacte des phénomènes? Certes, non. Lorsque nous serons devant un appareil complet, nous demeurerons incapables de le régler ou de le réparer s'il cesse de fonctionner.

Ce n'est point en appliquant une formule quelconque qu'on peut déterminer qu'un condensateur de découplage est en court-circuit ou qu'un bobinage est coupé.

Pour arriver à cela, il faut suivre une méthode logique, et avoir, naturellement, une espèce de flair...

Il faut, en quelque sorte, « sentir » *pratiquement comment fonctionne l'appareil.*

Et c'est la seconde solution qui nous permettra d'acquérir ce sentiment exact du fonctionnement d'un appareil...

Que sera donc cette seconde solution?

Elle consistera à ne pas dissimuler les faits derrière des abstractions, mais à les mettre, au contraire, en pleine lumière... La Radio, comme l'Electricité, c'est la science de l'Electron. *Il faut partir avec l'électron et ne point le quitter. Pour résoudre le problème posé, il suf-*

fira de suivre la danse des électrons, depuis le courant microphonique jusqu'au courant téléphonique final.

Bien entendu, dans un ouvrage comme celui que nous commençons, il est impossible de remonter au déluge. Certaines connaissances en Electricité sont indispensables. Pour ceux de nos lecteurs à qui ces rudiments font défaut ou sont reculés trop loin dans leurs souvenirs, nous écrivons un autre ouvrage également simple : L'Electricité sans mathématiques.

La publication de ce livre aura lieu dans un délai assez bref.

Revenons à « La T. S. F. sans mathématiques ». *Ce livre est spécialement dédié aux lecteurs de* « La T.S.F. pour Tous ». *Il n'a pas la prétention d'apprendre du nouveau aux Professeurs de Faculté et aux Elèves de la Section Radio à l'Ecole Supérieure d'Electricité. Cependant, je ne suis pas bien sûr que ces derniers ne puissent, parfois, en tirer un certain enseignement... Il y a souvent un fossé assez large entre les possibilités du calcul et celles de la pratique. On peut savoir établir un savant projet de stations d'émission de 200 kilowatts-antenne et patauger lamentablement devant un étage de haute fréquence qui « accroche » ou, au contraire, une oscillatrice qui refuse impitoyablement « d'accrocher »...*

Ce livre est écrit pour tous ceux qui veulent savoir ce qu'ils font quand ils manœuvrent le bouton du potentiomètre d'un récepteur, ou pour quelles raisons Londres Régional, à peu près inaudible dans la matinée, devient plus puissant que la station locale quand le soleil est couché.

Ce livre s'adresse à des amateurs ou à des auditeurs de T. S. F., aussi bien aux « bricoleurs » qu'aux autres. C'est pourquoi je serai parfois amené à suivre, dans l'exposé de ces chapitres, un ordre apparemment arbitraire, mais qui aura l'avantage de faciliter la compréhension. Il me faut bien supposer que mes auditeurs savent ce que c'est qu'un haut-parleur ou une antenne, dès le premier chapitre de mon ouvrage. Cela ne m'empêchera pas, d'ailleurs, de revenir sur ces questions par la suite.

L. C.

CHAPITRE PREMIER

LE RAYONNEMENT ELECTROMAGNETIQUE

Entre l'émetteur et le récepteur.

La Téléphonie sans fil, comme la Radiotélégraphie, est une application des propriétés du Rayonnement électromagnétique.

Quelque part, il y a l'antenne du poste émetteur et, ailleurs, il y a le collecteur d'ondes de l'appareil récepteur. Ce dernier recueille des vibrations électriques semblables à celles qui parcouraient l'antenne d'émission. Il y a donc un lien entre les deux antennes. *Le lien invisible, c'est le rayonnement électromagnétique; ce sont, en d'autres termes, les ondes hertziennes.*

Il ne faut pas croire que les deux termes « *ondes hertziennes* » et « *rayonnement électromagnétique* » soient deux expressions différentes désignant la même chose.

Les premières ne sont qu'un cas particulier du second.

Le rayonnement électromagnétique.

Les *rayons X*, les *rayons ultra-violets*, la *lumière visible, depuis le violet jusqu'au rouge*, les *rayons infra-rouges*, les *ondes ultra-courtes*, les *ondes courtes*, les *ondes moyennes*, les *ondes longues* sont des manifestations à nos yeux différentes du rayonnement électromagnétique.

En fait, entre tous ces rayons ou ces ondes, il n'y a aucune différence de qualité; il y a seulement des différences de fréquence...

Ainsi, la lumière d'une bougie ou l'onde émise par l'antenne de Radio-Paris sont des mêmes phénomènes, qui se produisent à des fréquences différentes.

Alors qu'à la jaune lumière de la bougie on peut faire correspondre la fréquence fantastique de cinq cent mille milliards de vibrations par seconde, l'émission de Radio-Paris ne correspond qu'à la fréquence de 182.000 vibrations par seconde. On peut, d'ailleurs, trouver ce dernier chiffre encore respectable...

A la recherche de l'électron.

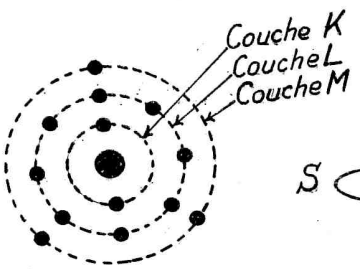
On dit qu'un conducteur est le siège d'un courant électrique lorsque, par un moyen quelconque, on est parvenu à donner aux électrons libres du métal un mouvement d'ensemble.

Les atomes qui composent le conducteur sont constitués par un noyau central (ou proton) positivement électrisé, autour duquel gravite un essaim d'électrons — négativement électrisés. La charge positive du noyau est égale à la somme des charges négatives des électrons, si bien que l'atome est électriquement neutre.

L'ensemble constitue une sorte de système solaire en miniature dont le proton serait le soleil et les électrons les planètes. Les dimensions de l'ensemble sont inimaginablement réduites. Les plus puissants microscopes ne pourront jamais nous permettre de voir l'atome.

Les orbites électroniques ne sont pas disposés au hasard. En partant du centre, on trouve d'abord la « couche K », sur laquelle gravitent deux électrons (1). Puis les couches L, M, N. etc...

La couche M comporte au maximum huit électrons, répartis régulièrement à la surface d'une sphère.



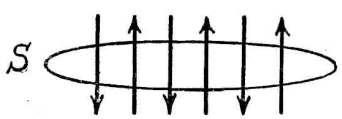


Fig. 1 et 2

Le nombre total d'électrons planétaires et le noyau central définissent la nature du corps.

C'est ainsi que l'aluminium comporte treize électrons.

Couche K	Couche L	Couche M
2	8	3

Le plomb comporte 82 électrons. Il serait fastidieux d'en définir l'arrangement.

Corps conducteurs et corps isolants.

Nous pouvons figurer l'atome d'aluminium comme indiqué figure 1.

On peut remarquer que les électrons planétaires ont toujours une forte tendance à s'assembler par 8.

D'autre part, les orbites périphériques peuvent provisoirement s'enrichir ou s'appauvrir en électrons. Le corps ne présente pas pour cela un changement de nature, puisque le noyau demeure inchangé. Il peut, cependant, acquérir des propriétés particulières.

Si un corps possède six ou sept électrons périphériques, il cherchera à en capter deux ou un pour compléter la couche extérieure. *Ce sera un corps isolant.*

Si, au contraire, la couche périphérique ne contient qu'un ou deux électrons, l'atome les laissera partir facilement. *Ce sera un corps conducteur.*

(1) Sauf pour l'atome d'hydrogène, le plus simple des atomes, qui n'a qu'un seul électron.

Les sauts d'électrons.

Dans un corps, comme l'aluminium, les électrons périphériques sont très mobiles. Ils sautent d'une orbite extérieure sur l'orbite extérieure d'un autre atome, parfois relativement éloigné... Il y a, dans le sein des atomes un échange continuel d'électrons, dans tous les sens.

Une section quelconque d'un corps conducteur (fig. 2) sera traversée, à chaque moment, par des électrons migrateurs. Si nous avions le moyen de compter les passages, nous trouverions qu'à chaque moment le nombre d'électrons qui va dans un sens est égal à celui qui va dans l'autre sens. Les sauts d'électrons sont parfaitement irréguliers.

Mais, en vertu même de cette irrégularité complète, le résultat statistique c'est qu'il y a autant de sauts dans un sens que dans l'autre. Pour trouver une différence, il faudrait faire l'observation pendant un temps extraordinairement réduit.

Il importe de bien comprendre les conséquences de cette observation. Les passages d'électrons dans les deux sens sont égaux à notre échelle vitale. Pour nous, une durée d'un millième de seconde est un temps négligeable. Or, il faudrait encore réduire formidablement cette durée pour qu'une irrégularité puisse apparaître.

Le courant électrique.

Si, par un procédé quelconque, nous trouvons le moyen de faire apparaître une irrégularité mesurable nous produisons *le courant électrique.*

Il faut bien préciser qu'il s'agit seulement de la moyenne des passages. S'il y a courant électrique, il y aura encore des passages dans les deux sens, mais notre observateur idéal notera qu'il y a régulièrement plus de passages dans un sens que dans l'autre.

Pour raisonner sur le courant électrique on peut, en fait, négliger l'agitation irrégulière pour ne tenir compte que du déplacement régulier. On a ainsi une image plus nette des faits et l'erreur que l'on commet est tout à fait inappréciable pour les temps normalement mesurables.

En définitive, on peut donc dire qu'un conducteur, parcouru par un courant électrique, est traversé par une procession régulière d'électrons. Le nombre d'électrons qui traverse une section du conducteur en un temps donné donne une mesure de *l'intensité de courant.*

Actions du courant.

Le conducteur traversé par la procession électronique devient le siège d'une série de phénomènes bien connus. Par exemple, il s'échauffe d'une manière

facilement mesurable et, autour de lui, existent un *champ électrique* et un *champ magnétique.*

Le champ électrique peut être mis en évidence par son action sur les corps légers. On peut, par exemple, provoquer l'attraction d'une balle de moelle de sureau.

Le champ magnétique provoque l'attraction ou la répulsion d'une aiguille aimantée.

Courant alternatif.

Nous avons implicitement supposé un mouvement d'ensemble régulier communiqué à l'armée des électrons. Cela veut dire que le mouvement est uniforme, comme celui des molécules d'eau dans une conduite cylindrique pour un débit de un litre la seconde, par exemple.

Si nous découpons le temps en fractions régulières de un millième de seconde, notre observateur idéal notera que, dans chaque millième de seconde, une section du conducteur est traversée par un nombre régulier d'électrons.

Mais on peut aussi imaginer qu'au lieu de ce mouvement uniforme, correspondant au courant continu, on puisse communiquer aux électrons *un mouvement vibratoire.*

Chaque électron aura, en quelque sorte, une position d'équilibre autour de laquelle il oscillera avec une amplitude quelconque.

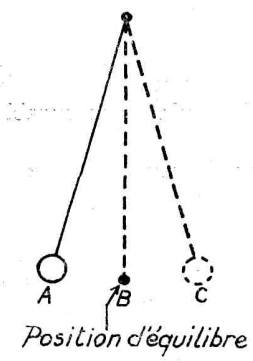


Fig. 3

Mouvement oscillatoire d'un pendule.

On peut se faire une image exacte d'un mouvement vibratoire en examinant le mouvement d'une simple balançoire ou d'un balancier de pendule. Lorsqu'on écarte le corps pesant de sa position d'équilibre, la pesanteur tend à l'y ramener. Dès que le corps est libéré au point B (fig. 3), il tend à y revenir en suivant naturellement la trajectoire indiquée en pointillé. Il part d'une vitesse nulle pour arriver au point d'équilibre B avec une vitesse maximum. En effet, dès qu'il a dépassé ce point, il est ralenti par l'influence de la pesanteur. Mais, emporté par sa vitesse, il atteint le point C, où il s'arrête un instant, avant de repartir vers B avec une vitesse accélérée et remonter jusqu'au voisinage du point A. S'il n'y avait point les frottements de diverses natures, il oscillerait éternellement entre A et C ou, si l'on veut, entre un état de repos et un état de vitesse maximum.

On peut communiquer aux électrons du conducteur un mouvement comparable. Ils partent d'un état d'équilibre avec une certaine vitesse. A mesure qu'ils s'éloignent de la position d'équilibre, une force retardatrice de plus en plus grande se fait sentir et, bientôt, ils sont contraints de s'arrêter pour repartir en sens inverse. Ils repassent par la position d'équilibre avec une vitesse maximum, mais dans l'autre sens...

Mais que deviennent, dans tout cela, le *champ magnétique* et le *champ électrique ?* Ils accompagnent évidemment l'électron dans ses voyages à la recherche d'un insaisissable équilibre...

Et, de même qu'on dira que le conducteur est le siège *d'un courant alternatif,* de même dira-t-on que les champs magnétiques et électriques sont *alternatifs.*

Mais il convient, ici, d'examiner les choses avec une attention beaucoup plus grande.

Vitesse de propagation.

Imaginons un conducteur C et, quelque part dans ce conducteur, un électron E que, pour l'instant, nous supposons immobile.

Nous installons, à une certaine distance du point E, notre observateur idéal P. Ce parangon des serviteurs est chargé, maintenant, de déceler les champs magnétiques. Nous l'avons muni des instruments de mesure indispensables.

A un signal donné, nous mettons en mouvement l'électron E. Il y aura production d'un champ magnétique. Et nous pourrons observer ce fait important que la transmission du champ magnétique, depuis E jusqu'à P, demande un certain temps... Oh, sans doute, un temps bien court, mais tel, cependant, qu'il soit mesurable à l'aide des admirables méthodes de la physique moderne !

La connaissance de ce temps et de la distance E. P. nous permet de déterminer la vitesse de propagation et nous observerons, avec une certaine surprise, que c'est précisément la vitesse de la lumière, c'est-à-dire sensiblement 300.000 kilomètres par seconde.

Le fait du rayonnement électromagnétique.

Supposons, maintenant, que nous communiquions à l'électron un mouvement alternatif rapide autour du point E. Les oscillations du champ magnétique au point P vont suivre naturellement le même rythme.

Mais ces oscillations du champ accuseront un certain retard par rapport à celles de l'électron.

En un instant donné, le champ magnétique décelable en P correspondra à une position de E différente de celle qu'il occupe réellement au moment considéré. Ce retard va d'ailleurs être variable, puisqu'il y a des variations considérables dans la vitesse de déplacement de E.

E est, en effet, tantôt immobile ou possède, au contraire, une vitesse maximum.

On conçoit qu'il puisse en résulter des phénomènes au point P. Or, ces phénomènes sont, précisément, *ceux du rayonnement électromagnétique.*

Ces phénomène seront, en particulier, très marqués, si, pendant le temps de propagation de E en P, l'électron E a pu osciller plusieurs fois...

Si l'on essaie d'imaginer les lignes de forces qui vont de E à P, on constate qu'elles sont régulièrement enchevêtrées et que cette régularité affecte elle-même l'allure d'une vibration... Et cette vibration, qui se propage, elle aussi, avec la vitesse de la lumière, est précisément *le rayonnement électromagnétique.*

Le rayonnement à une certaine distance.

La simple figure 4 ne nous a pas livré encore tous ses secrets.

Cherchons plus avant. Au voisinage de E le rayonnement sera faible, car on admettra facilement que le « retard » dû à la propagation sera négligeable.

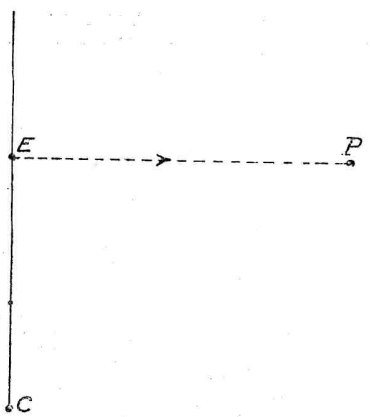


Fig. 4

Cet effet sera d'autant plus net que la vitesse d'oscillation de E sera plus faible. Nous ne pourrons guère mettre l'effet « rayonnement » en évidence avec des fréquences comme celles des courants alternatifs. Il n'en est pas moins vrai que cet effet existe.

Au contraire, l'effet « rayonnement » deviendra de plus en plus facile à mettre en évidence à mesure que la fréquence de l'oscillation E deviendra plus grande.

Avec les courants alternatifs industriels — correspondant à cinquante périodes par seconde — l'effet « rayonnement » ne pourrait être mis en évidence qu'à plusieurs milliers de kilomètres du point E. Or, ce rayonnement étant très faible... Il est, en fait, absolument indiscernable avec les moyens actuels...

Lorsque les fréquences dépassent 10.000 périodes par seconde, on arrive dans la zone des ondes hertziennes utilisables. L'effet « rayonnement » devient facile à mettre en évidence.

La longueur d'onde.

Puisque ce rayonnement se propage avec une vitesse que l'on connaît et que, d'autre part, on peut lui faire correspondre une fréquence bien définie, il devient possible de définir une caractéristique qu'on nomme *la longueur d'onde.*

Cette longueur d'onde est le chemin parcouru par le rayonnement pendant une oscillation complète.

La période et la fréquence.

Une oscillation complète, *ou période,* correspond au temps qui s'écoule entre deux passages de l'électron au point E, dans le même sens. Si nous reprenons l'exemple plus courant du pendule (fig. 3), nous définirons la « *période* » comme suit : Le mobile part de B pour s'en aller en A, puis de A il revient vers B. La durée écoulée est la demi-période, car, à ce moment, le passage en B a lieu dans l'autre sens. Il continue jusqu'en C, puis revient en B. A ce moment, le temps passé est la *période.*

On peut aussi, plus simplement, compter les temps égaux qui s'écoulent entre deux passages successifs aux points d'élongation maximum A ou C.

La *fréquence,* c'est le nombre de périodes par seconde.

Puisque le rayonnement parcourt 300.000 kilomètres ou 300.000.000 de mètres par seconde, il est clair que la longueur d'onde en mètres est obtenue en divisant tout simplement 300.000.000 par la fréquence. Cela découle d'une simple règle de trois.

Rayonnement et induction.

On sait qu'un courant électrique variable peut donner naissance à un autre courant électrique dans un circuit voisin, quand certaines conditions sont réalisées. Il y a là un « effet à distance » qu'on a souvent confondu avec le rayonnement électromagnétique. C'est une grosse erreur. Il nous est impossible d'entrer dans les détails de ce problème. Nous devons cependant mettre en garde nos lecteurs contre cette confusion fâcheuse.

Il y a induction au voisinage même de la station d'émission. Ce qu'on pourrait appeler *le champ magnétique pur* est prépondérant. Par l'expression « voisinage même », il faut entendre une distance de l'antenne de l'ordre *ou inférieure à une longueur d'onde.* Et ceci découle d'un raisonnement établi plus haut.

On peut donc admettre qu'il y a induction dans un rayon de 1 km. 5 autour de l'Antenne de Radio-Paris. Au-delà seule la composante « rayonnée » est pratiquement appréciable.

Cette remarque est importante. Elle nous indique plus nettement pourquoi il ne peut, en pratique, y avoir de rayonnement avec les courants à fréquence industrielle, comme ceux qui servent à nous éclairer.

La fréquence est de 50 périodes par seconde; la longueur d'onde correspondante est de $\frac{300.000.000}{50}$ soit 6.000.000 de mètres... Ce n'est donc qu'à une distance minimum de 6.000 kilomètres que le rayonnement pourrait être prépondérant. Mais nous avons exposé plus haut qu'avec une fréquence aussi petite le rayonnement est fatalement peu important. Il est donc impossible d'en pouvoir ressentir les effets à 6.000 kilomètres. *L'effet constant est donc l'induction.*

Propriétés générales du rayonnement.

Par « rayonnement » nous continuons ,pour l'instant, à comprendre tous les rayonnements électromagnétiques, aussi bien les rayonnements utilisés dans la radio que les rayons X ou la lumière visible.

Nous savons déjà qu'au rayonnement on peut faire correspondre une *fréquence* (exprimée en périodes ou cycles, ou kilocycles par seconde), *une longueur d'onde* (exprimée en mètres, centimètres ou millimètres). La vitesse de propagation est la même pour tous les rayonnements, tout au moins dans le vide, elle est voisine de 300.000 kilomètres par seconde.

On a vu longtemps que, dans un milieu homogène, le rayonnement se transmettait en ligne droite.

Mais Einstein a démontré théoriquement, et la preuve en a été faite expérimentalement, que *le rayonnement est pesant. Un rayon lumineux est donc dévié par la pesanteur.* La chose a été récemment mise en évidence et le phénomène mesuré par des travaux astronomiques récents. Cette constatation a une importance philosophique considérable. Elle nous enlève tout espoir de pouvoir définir jamais la ligne droite. A la question : « Qu'est-ce qu'une ligne droits ? » on répondait : « C'est la trajectoire d'un rayon lumineux dans le vide. » Or, du fait même qu'il y a un observateur, il existe *un champ de gravitation* ou de pesanteur. En conséquence, le rayon lumineux n'est pas droit. Et il est impossible de *définir* la ligne droite...

Si ce poids de la lumière a passé longtemps inaperçu, c'est qu'il est excessivement faible. Il tombe, cependant, dans les possibilités de certaines méthodes de mesure.

Le rayonnement est une forme d'énergie. D'ailleurs, on parle souvent *d'énergie rayonnante.* Cette énergie est naturellement empruntée au corps qui rayonne.

Lorsqu'un rayonnement est absorbé entièrement par un corps, l'énergie apparaît sous forme de chaleur.

Puisque la lumière et le rayonnement en général ont un poids on doit s'attendre à ce qu'un corps frappé par un rayon subisse une certaine répulsion. A vrai dire, cette « *pression de radiation* » est excessivement petite.

Il ne faut pas, d'ailleurs, confondre cet effet avec celui qui anime *les radiomètres* qu'on voit parfois à l'étalage des opticiens. Ce sont de petits moulinets qui tournent dès qu'on les expose à la lumière.

Il s'agit là d'un phénomène calorifique. L'effet s'arrête dès que le vide de l'ampoule dépassé une certaine limite.

La pression de radiation est beaucoup trop faible pour qu'on puisse espérer la mettre mécaniquement en évidence.

Enfin, le rayonnement peut aussi amorcer ou produire des réactions chimiques. C'est cet effet photochimique qui est utilisé dans la photographie ou la cinématographie.

Le rayonnement et la théorie de Maxwell.

Il n'est pas sans intérêt de souligner que la théorie électromagnétique de la lumière fut établie, en 1867, par l'anglais Maxwell. Il s'agissait alors de travaux purement théoriques, dans lesquels l'illustre physicien démontrait l'identité de la lumière et de l'électricité. Maxwell prévoyait mathématiquement l'existence d'un autre rayonnement électromagnétique ne différent de la lumière que par sa fréquence et capable, lui aussi, de se propager.

Ce rayonnement particulier fut expérimentalement mis en évidence par Hertz, en 1888. Les expériences du physicien allemand reproduisaient avec le rayonnement hertzien un certain nombre d'expériences d'optique.

On doit donc dire qu'à l'origine de la Radio il y a un anglais et un allemand.

L'hypothèse de l'éther.

L'esprit admet difficilement que l'énergie puisse se propager sans emprunter un milieu de propagation. Ainsi, les vibrations acoustiques ont besoin de la matière pour se propager. Elles empruntent l'air ambiant, ou l'eau, ou un solide quelconque. Dans le vide, le son ne se propage pas. Une expérience élémentaire de physique met ce fait en évidence.

Or, le rayonnement se propage parfaitement dans les espaces interastraux où règne un vide beaucoup plus parfait que celui que nos instruments permettent d'obtenir.

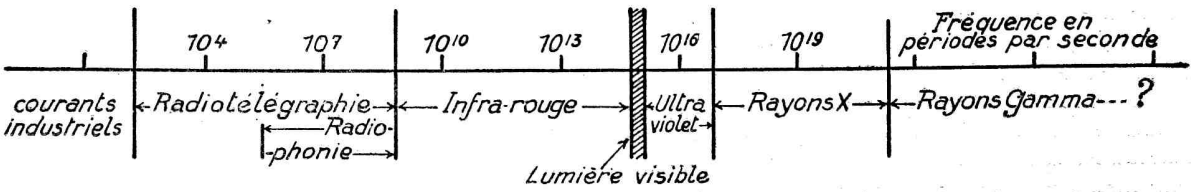


Fig. 5. - Gamme des différentes fréquences.

La croyance dans la nécessité d'un milieu de propagation était tellement ancrée dans l'esprit des savants qu'ils ont été conduits à en imaginer un.

C'est le fameux « Ether ». L'éther, que personne n'a jamais vu et dont les propriétés contradictoires ne peuvent se concilier avec tout ce qu'on sait de la constitution de la matière. Il me semble beaucoup plus simple de dire avec M. Marcel Boll : « L'Ether n'existe pas ».

A quoi bon cacher ce que nous ignorons derrière une étiquette qui ne correspond à rien ?

Il faut, tantôt admettre que l'Ether est infiniment fluide, puisque tous les corps en sont baignés dans leurs profondeurs, et tantôt admettre que l'Ether est plus rigide que l'acier...

L'analyse mathématique du rayonnement montre qu'il est constitué par un champ magnétique et un champ électrique variables, dont les composantes sont dans des directions rectangulaires.

On peut admettre qu'une force électrique et une force magnétique puissent agir à distance sans faire intervenir un milieu ou support plus ou moins immatériel...

Les catégories de rayonnement.

Le rayonnement utilisé en radiotélégraphie et en radiotéléphonie comporte des longueurs d'ondes qui s'échelonnent entre 30.000 mètres et quelques centimètres.

Les fréquences correspondantes sont comprises entre 10.000 périodes par seconde et 100 milliards de périodes par seconde.

Au delà de ces fréquences, on trouve une zone, connue à l'heure actuelle, dans laquelle le rayonnement n'est plus une onde hertzienne mais n'est pas encore tout à fait le rayonnement infra-rouge ou calorifique.

Au delà, on trouve le rayonnement infra-rouge.

Enfin, nous arrivons à la mince bande de fréquence constituant *la lumière visible*... dont les fréquences s'étendent de 375 à 750 trillions de périodes par seconde.

Viennent ensuite les rayons ultra-violets — de 750 trillions à 20 quadrillions.

On passe ensuite aux rayons X « mous », puis aux rayons X « durs » ou pénétrants, dont la fréquence est plus élevée.

Les rayons X et ultra X ont des fréquences comprises entre 20 quatrillions et 60 quintillions.

Au delà sont les rayons gamma du radium et, enfin, l'inconnu...

Le spectre du rayonnement est connu jusqu'aux rayons Gamma.

On peut schématiser ce spectre continu, qu'on connaît aujourd'hui entièrement sous forme d'un tableau.

On reconnaît ainsi qu'aucun « trou » n'a été laissé par ces explorateurs que sont les physiciens.

Il est frappant d'observer combien la bande représentant la lumière visible est mince. Cela lui donne en quelque sorte un caractère accidentel...

Les divisions indiquées par nos lignes verticales sont purement arbitraires. On passe insensiblement du violet à l'ultra-violet, par exemple. La radiation ne cesse pas brusquement d'être de l'ultra-violet pour devenir rayon X à une fréquence déterminée...

Il faut noter que nous avons choisi une échelle logarithmique et non une échelle proportionnelle. Dans ce dernier cas, il aurait fallu une feuille de papier de quelques mètres pour que « l'accident » de la lumière visible ait plus que l'épaisseur d'un trait.

Pour faciliter la lecture, nous avons adopté une graduation en puissance de 10. Ainsi, par exemple, 10^3 signifie 10 multiplié 3 fois par lui-même ou

$10 \times 10 \times 10$, ou, encore, 1 suivi de 3 zéros, c'est-à-dire 1.000.

10^{10} c'est 1 suivi de 10 zéros, c'est-à-dire 10.000.000.000 ou 10 milliards...

Cette façon de compter est commode. Elle a, dans notre cas, un inconvénient que nous devons signaler : elle cache sous une appellation facile la grandeur surhumaine des nombres dont il s'agit.

Prenons l'exemple concret de la lumière jaune, à laquelle correspond la fréquence 5×10^{14} ou cinq cent mille milliards de périodes par seconde. C'est dire que l'électron qui émet la lumière jaune vibre 500.000 milliards de fois par seconde.

Ce chiffre dépasse largement les possibilités de l'imagination la plus solide.

Si nous admettions que, quelque part sur la terre, bien avant le déluge, au moment même où la vie faisait son apparition sur le globe, un être ait pu commencer à compter sans répit sans prendre le temps même de respirer, nous devrions conclure qu'aujourd'hui même il serait bien loin d'arriver jusqu'à ce chiffre. Or, l'ère humaine représente un moment bien petit de la vie du globe... La lumière jaune accomplit ce résultat vertigineux en une seconde..., le temps de prononcer deux mots.

Et la lumière jaune, si on la compare à la lumière violette, a une fréquence lamentablement lente !

Propriétés du rayonnement et fréquence.

Les propriétés générales du rayonnement, exposées plus haut, sont indépendantes de la fréquence. Mais il est des propriétés particulières qui dépendent d'elle. Cela nous fait comprendre pourquoi on a pu longtemps ignorer l'identité de cause entre un rayon X et une onde hertzienne.

Une feuille de verre au plomb pourra se laisser traverser par un rayon de lumière. Elle pourra, au contraire, être un obstacle infranchissable pour un rayon X « mou ».

Au contraire, aucun rayon lumineux ne traversera une feuille d'aluminium mince, mais un rayon X dur n'y trouvera point d'obstacle.

Une onde hertzienne traverse une épaisseur de briques ou d'ébonite — obstacle impénétrable pour un rayon lumineux.

Un rayon calorifique ou infra-rouge demeurera invisible, à nos yeux, mais sa présence sera facilement révélée par un thermomètre dont il fera monter la colonne de mercure.

On pourrait multiplier ces exemples à l'infini...

Dans une étude prochaine, nous exposerons plus spécialement les propriétés particulières du rayonnement hertzien...

(*à suivre*) Lucien CHRÉTIEN.

LES ADAPTATEURS ONDES COURTES
POUR POSTES-SECTEUR

Les Modèles Simples

Dans un article paru dans un récent numéro de la « T. S. F. pour Tous », nous avons décrit différents systèmes adaptateurs très simples permettant de recevoir les émissions sur ondes courtes de la gamme de 15 à 80 mètres en employant un poste-récepteur de radiodiffusion ordinaire, destiné normalement à l'audition des émissions de 200 à 2.000 mètres de longueur d'onde. Les appareils décrits étaient cependant destinés à être employés spécialement avec des récepteurs alimentés par batteries, ou, du moins, par courant redressé d'un secteur alternatif.

La majorité des récepteurs actuels sont des postes-secteur à lampes à chauffage indirect. Dans ce cas, l'usage des adaptateurs permet également d'obtenir de très bons résultats pour la réception des émissions sur ondes courtes, mais les modèles de ces adaptateurs sont quelque peu modifiés. On trouvera dans l'article ci-dessous une étude sur cette question importante.

Dans notre article précédent, nous avons rappelé les principes sur lesquels est basée la construction des adaptateurs pour ondes courtes, destinés à être combinés avec un récepteur de radio-diffusion alimenté par batteries ou par courant redressé. Mais, à l'heure actuelle, la très grande majorité des radio-récepteurs en service sont des postes-secteur à lampes à chauffage indirect. Il importe donc essentiellement d'indiquer comment sont établis les adaptateurs qu'on peut désormais utiliser en combinaison avec les postes-secteur destinés normalement à la réception des émissions de 200 à 2.000 mètres de longueur d'onde.

En principe, la construction de ces adaptateurs pour postes-secteur est basée essentiellement sur des données identiques à celles des appareils pour postes à batteries, mais l'emploi des nouveaux types de lampes à chauffage indirect a permis d'établir des montages un peu particuliers. Il a fallu tenir compte également de la technique spéciale de la fabrication des postes-secteur.

Dans les adaptateurs-secteur, on n'emploie pas actuellement, et on n'a jamais employé de lampes bigrilles. On n'utilise même pas, le plus souvent, une seule lampe changeuse de fréquence autre qu'une lampe triode autodyne, et, quand on veut établir un système changeur de fréquence d'une manière un peu plus complète, on emploie deux lampes séparées, l'une oscillatrice, et l'autre modulatrice. Sans doute n'est-il pas impossible, en choisissant la lampe utilisée, de constituer des systèmes radio-modulateurs satisfaisants. On pourrait même, en principe, remplacer la lampe bigrille par une lampe pentode haute fréquence ou par une lampe hexode. Cette complication entraînant une mise au point qui peut être assez délicate pour la réception des ondes très courtes ne paraît donc guère utile. La triode autohétérodyne pour les modèles très simples suffit généralement et le montage à deux lampes permet d'obtenir un fonctionnement absolument régulier.

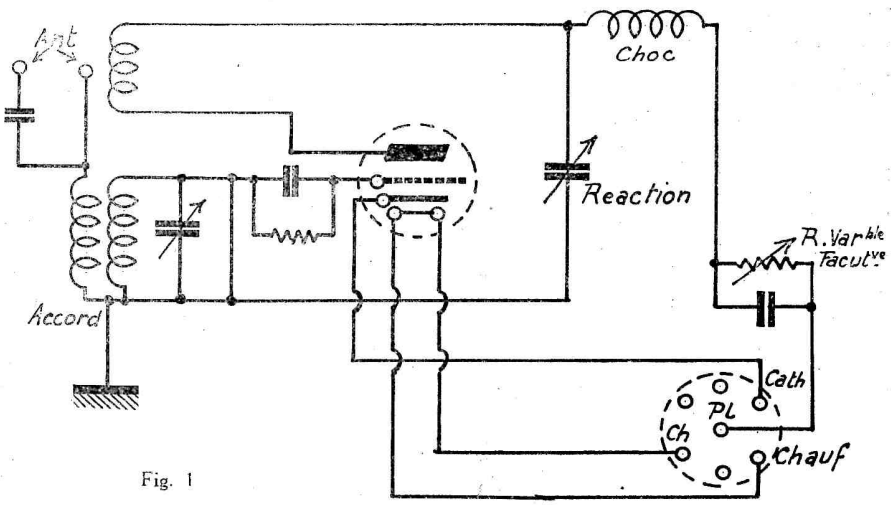


Fig. 1

Adaptateur simple à une lampe triode. Montage genre Schnell.

Les adaptateurs secteur les plus simples comportent ainsi une seule lampe triode, alimentée par les mêmes sources de courant que le poste-récepteur ordinaire, et qu'on adapte immédiatement à ce dernier à l'aide d'un bouchon à broches s'enfonçant dans les douilles d'une lampe correspondante qu'on a préalablement enlevée. On peut plus rarement utiliser un transformateur de chauffage séparé.

Les appareils plus complexes comportent généralement deux lampes et offrent l'avantage de s'adapter plus facilement à un appareil quelconque, quel que soit son montage. Ils peuvent comporter soit seulement un transformateur de chauffage séparé, soit une alimentation complètement autonome pour le chauffage et la tension plaque.

Les plus simples des adaptateurs-secteurs.

Pour offrir vraiment de l'intérêt, un adaptateur doit être simple, peu coûteux et facile à régler. Comme les modèles pour postes à batteries correspondants, les adaptateurs les plus simples pour postes-secteur sont établis suivant un schéma à lampe triode autohétérodyne du genre Schnell ou Reinartz, et l'ap-

pareil est monté absolument de la même manière que les appareils correspondants à lampes ordinaires à batteries décrits dans l'article précédent. Au lieu d'une lampe à chauffage direct à faible consommation, on emploie seulement une lampe détectrice à chauffage indirect à forte pente, de préférence à ampoule métallisée (fig. 1).

Un système de ce type peut servir, tout d'abord, comme dispositif de changement de fréquence simplifié. Il peut également être employé en guise de lampe détectrice à réaction pour ondes courtes. Ainsi, on peut adapter un dispositif de ce genre à un poste superhétérodyne classique pour obtenir la réception par changement de fréquence des émissions sur ondes très courtes, et on peut également l'utiliser en combinaison avec un poste quelconque à amplification haute fréquence, ou sans amplification haute fréquence, en le montant simplement à la place de la lampe détectrice du poste ordinaire, préalablement enlevée, évidemment.

Dans le premier cas, comme le montre la figure 1, on emploie un bouchon adaptateur dont la disposition des broches correspond à celle de la lampe radio-modulatrice ou modulatrice du poste-secteur superhétérodyne. Avant de monter l'adaptateur, on enlève la lampe bigrille radio-modulatrice, la lampe pentode ou hexode également radio-modulatrice, ou bien les deux lampes modulatrice et oscillatrice du poste ordinaire. Sur les douilles destinées sur le poste à la lampe modulatrice ou radio-modulatrice, on enfonce les broches du bouchon de l'adaptateur.

Dans ces conditions, l'élément chauffant de la lampe autodyne triode est relié aux deux douilles correspondantes de la lampe du poste-secteur, et la plaque est reliée à la douille de plaque de cette même lampe, de sorte que l'adaptateur remplace le système d'accord et de changement de fréquence du poste ordinaire.

Si l'on veut utiliser l'adaptateur comme système détecteur à ondes courtes simplement (et, dans ce cas, on peut évidemment le combiner de la même manière à un poste superhétérodyne ou à un poste à amplification haute fréquence) on utilise un bouchon avec des broches disposées de manière à être enfoncées sur les douilles correspondantes de la lampe détectrice du poste primitivement enlevée, évidemment. Nous remarquerons, à ce propos, qu'on établit très facilement un bouchon combinateur de ce genre en utilisant très simplement le culot d'une lampe « grillée », en soudant intérieurement des câbles à l'extrémité des broches, et en remplissant finalement le culot de cire à cacheter.

On peut cependant tenter, au moyen d'une modification simple, de l'établir sous forme d'adaptateur universel, se montant devant n'importe quel poste à changement de fréquence ou à amplification haute fréquence directe, en conservant en fonctionnement toutes les lampes du poste.

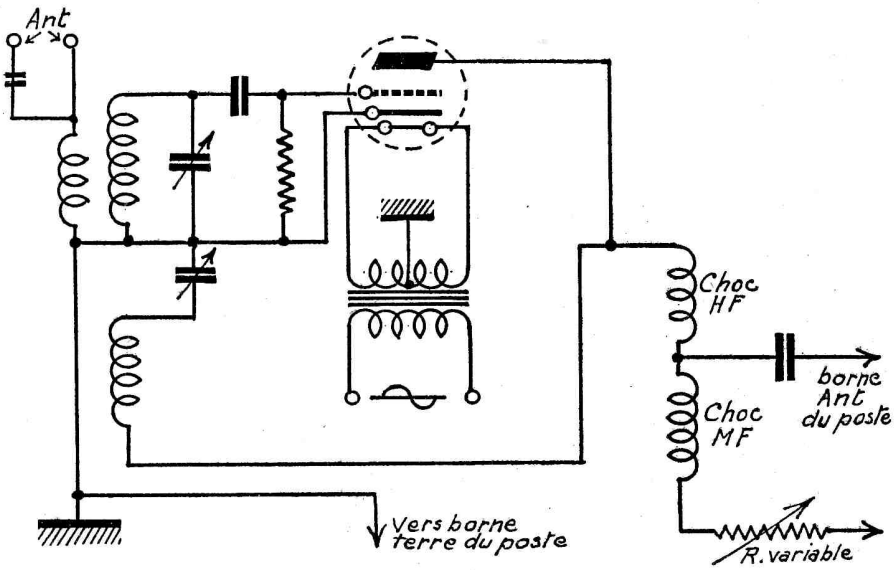


Fig. 2
Adaptateur universel à une lampe triode avec alimentation de chauffage séparée.

L'élément chauffant est alors connecté aux douilles correspondantes de la lampe détectrice, et la plaque à la douille plaque de cette même lampe. Dans ce cas, comme, d'ailleurs, dans le précédent, il faut, évidemment, prévoir une connexion reliant la cathode de la lampe triode autodyne de l'adaptateur à la cathode de la lampe du poste, de manière à assurer une polarisation convenable de la lampe autodyne.

Un système très simple de ce genre donne des résultats sûrs. Il est facile à construire, et très économique. Le réglage est aisé puisqu'il se réduit à la manœuvre d'un seul condensateur d'accord qui peut même être gradué en longueurs d'onde, et à celle d'un condensateur de réaction. Il est, en somme, aussi facile que celui d'une simple lampe détectrice à réaction.

Le système n'est pourtant pas universel, du moins lorsqu'on veut l'utiliser comme changeur de fréquence, car, dans ce cas, il devient difficile de l'employer en avant d'un appareil à amplification haute fréquence à un ou deux étages.

Dans le premier cas, l'ensemble de l'adaptateur et du poste ordinaire fonctionne alors comme un récepteur à simple changement de fréquence, et, dans le deuxième, comme un appareil à double changement de fréquence.

Du fait qu'on maintient en circuit dans ce cas toutes les lampes du poste ordinaire, la lampe de l'adaptateur constitue une lampe supplémentaire à alimenter. Au lieu d'assurer le chauffage de cette lampe par le transformateur d'alimentation ordinaire du récepteur, il y a alors intérêt à adopter un transformateur séparé, assurant uniquement le chauffage de la lampe de l'adaptateur (fig. 2).

En principe, la construction de cet appareil n'est guère plus difficile que celle du modèle précédent, mais son emploi paraît certainement plus délicat. Aussi, vaut-il mieux se contenter, la plupart du temps, lorsqu'on veut utiliser un modèle simple, de l'appareil précédent, et réaliser un dispositif un peu plus complexe à deux lampes, lorsqu'on désire construire un modèle de type uni-

versel se plaçant devant n'importe quel récepteur.

Dans tous les cas, il est indispensable d'étudier soigneusement la disposition des éléments de l'appareil en écartant suffisamment les organes du montage, et de réduire au minimum la longueur des connexions. Le choix de la lampe triode employée est essentiel. Les modèles E 424 Philips, T 425 Fotos et RS 4324 Visseaux, par exemple, paraissent particulièrement recommandables.

Construction d'un modèle simple.

En se basant sur les principes précédents, on peut établir, suivant le schéma de la figure 1, un adaptateur-secteur à

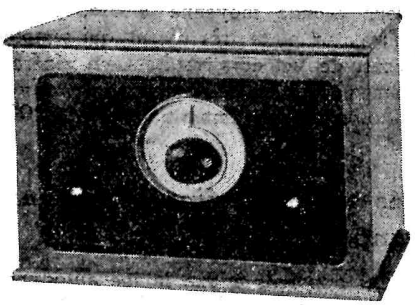


Fig. 4
Adaptateur de forme classique.

ondes courtes très réduit et très simple, qui peut pourtant donner d'excellents résultats, surtout lorsqu'on combine son emploi avec celui d'un poste superhétérodyne. S'il s'agit d'un récepteur à étages haute fréquence ou même sans amplification haute fréquence, la sensibilité est moins accentuée, mais les résultats obtenus sont assurés, si l'on se contente d'adapter la lampe détectrice

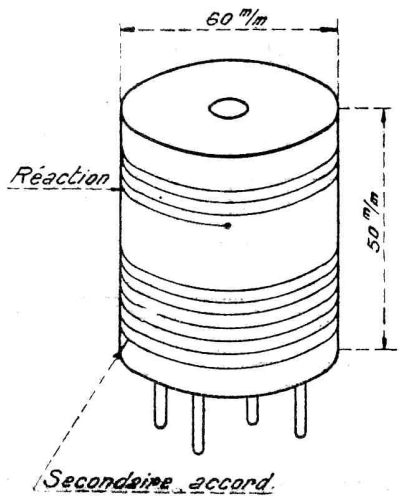


Fig. 4 *bis*
Bobine oscillatrice et accord à deux enroulements.

Bien que les bobines interchangeables ne soient plus « à la mode », il convient d'employer généralement deux ou trois ensembles de bobinages. Pour simplifier, on peut constituer le bobinage primaire d'antenne par un enroulement fixe de 5

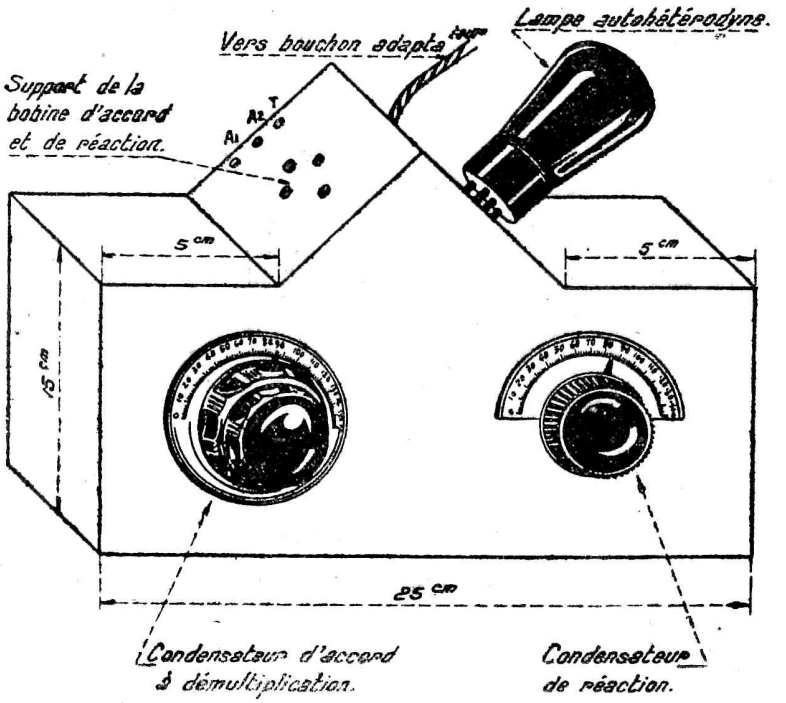


Fig. 3
Modèle simple d'adaptateur à une lampe.

du système additionnel à la place de la lampe détectrice ordinaire du poste, ainsi que nous l'avons indiqué précédemment.

On peut établir cet appareil sous des formes assez diverses. Une de celles qui paraît la plus pratique est représentée sur la figure 3. Le devant du poste est en ébonite ou en métal, deux des parois obliques sur le dessus de l'appareil supportent l'un la lampe autohétérodyne, l'autre le bobinage d'accord et de réaction; ils sont de préférence en ébonite.

Le schéma est identique à celui qui est indiqué sur la figure 1. Le bobinage de secondaire et celui de réaction sont établis sur des mandrins en carton, en quartz, ou en ébonite, de 60 mm. de diamètre et de 50 mm. de hauteur. Les deux extrémités de l'enroulement secondaire et du bobinage de réaction viennent aboutir à quatre broches placées sur la base en ébonite de la carcasse.

ou 6 spires en hélice disposées en-dessous de l'ébénisterie, de manière à ce qu'il soit couplé avec le secondaire d'accord.

On peut également bobiner sur une même carcasse les enroulements de primaire et de secondaire d'accord et l'enroulement de réaction, mais il faut alors prévoir 5 broches de connexion assez écartées les unes des autres, et l'avantage n'est pas très accentué.

On voit sur la figure 4 *bis* la disposition d'une bobine à deux enroulements. Pour les ondes de l'ordre de 15 à 25 mètres, on emploiera 4 spires au secondaire et 3 spires à la réaction. Les deux enroulements étant écartés de 10 mm.

Pour les ondes de 25 à 80 mètres environ, on emploiera 10 spires au secondaire et 6 spires à la réaction, les deux enroulements étant écartés de 15 millimètres.

Enfin, pour les ondes de 50 à 100 mètres environ, on emploiera 20 spires

au secondaire et 9 spires à la réaction, les deux enroulements étant écartés de 10 mm. (Fil 6/10 mm. deux couches coton.)

Bien entendu, le même montage peut être mis sous la forme classique avec

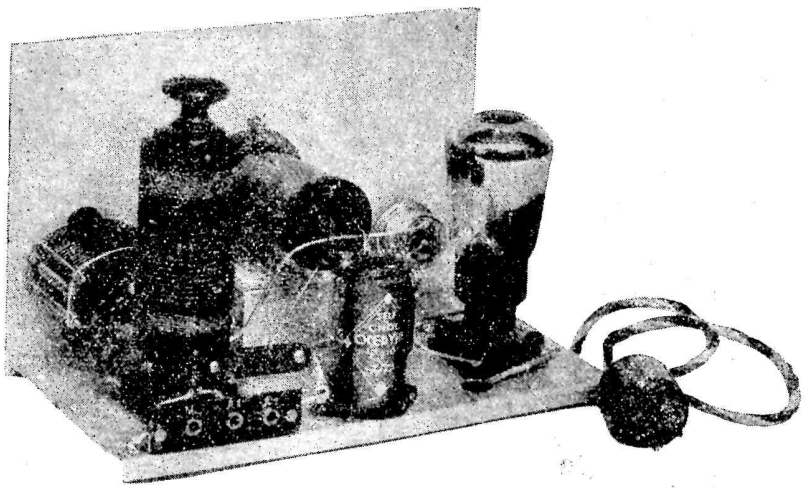


Fig. 5
L'adaptateur vu par derrière.

châssis métallique, comme le montrent les figures 4 et 5. Dans le premier cas, on voit sur le panneau de commande à gauche, le condensateur d'accord à forte démultiplication, à droite le condensateur de réaction. Les prises d'antenne et de terre s'effectuent à gauche et en haut sur la partie oblique supérieure. Le bouchon adaptateur est relié par ses câbles à l'arrière de l'appareil. Sur la plaquette avant et à droite, on voit le condensateur de réaction, qu'il serait même bon de prendre à variation très lente.

Sous la deuxième forme, le condensateur d'accord à grande démultiplication est monté au milieu du panneau; à droite, se trouve le condensateur de réaction, et à gauche une résistance variable facultative, permettant de faire varier la tension plaque appliquée sur la lampe autodyne.

La bobine de choc haute fréquence est choisie avec soin, le condensateur variable d'accord est soigneusement isolé et à grande démultiplication; enfin, le condensateur de réaction est également de très bonne qualité. Quant au bouchon adaptateur, la disposition de ses broches dépend, comme nous l'avons montré, de la lampe du poste ordinaire sur laquelle on veut l'appliquer.

Une fois l'adaptation effectuée sur le poste secteur, les organes d'accord et de réglage de celui-ci ne sont plus en circuit et il est donc inutile de les manœuvrer. Seul le bouton de réglage de l'intensité sonore peut encore jouer un rôle.

Le réglage de l'appareil se réduit alors essentiellement à la manœuvre du condensateur central de l'adaptateur et à celle du bouton du condensateur de réaction. Ce réglage est aussi facile que celui d'une lampe détectrice à réaction. Il est évident seulement que la manœuvre du condensateur d'accord et celle du condensateur d'oscillation doivent être effectuées simultanément.

Avant de chercher une émission de longueur d'onde déterminée, on placera sur le support de bobine le bobinage correspondant à la gamme considérée.

Si l'appareil fonctionne comme une lampe détectrice spéciale à ondes courtes, la qualité des résultats obtenus ne dépend évidemment que des caractéristiques des étages basse fréquence du poste ordinaire. Au contraire, si le système est utilisé comme un changeur de fréquence, et principalement en avant d'un poste superhétérodyne, les résultats peuvent être assez variables suivant les caractéristiques du poste. Bien souvent, des résultats supérieurs peuvent être obtenus avec un modèle déjà ancien à lampe bigrille radio-modulatrice et longueur d'onde moyenne élevée, plutôt qu'avec un poste très récent qui semble donner de meilleurs résultats, en général pour la réception des émissions de radiodiffusion sur la gamme normale de 200 à 2.000 mètres.

Les modèles simples à deux lampes.

Les appareils à une lampe autodyne que nous venons de décrire, sont des modèles qui rendent la plupart du temps des services déjà remarquables, mais il faut bien noter qu'ils sont surtout destinés à fonctionner avec montage à simple changement de fréquence ou encore plus

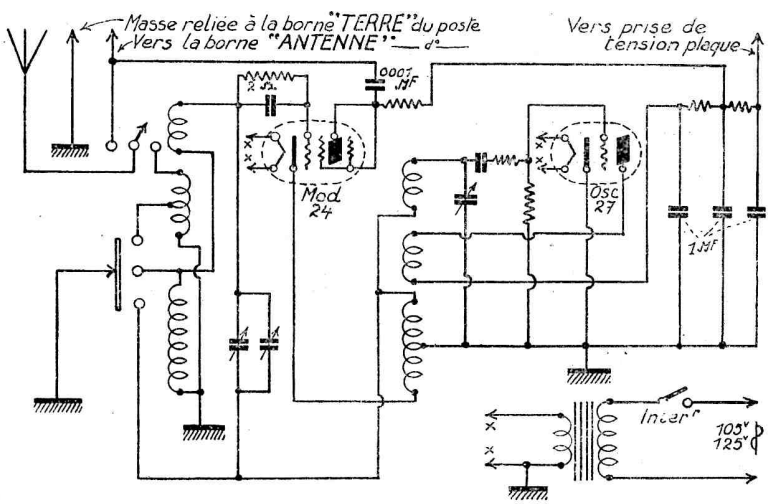


Fig. 6
Modèle universel à deux lampes et alimentation plaque commune.

simplement comme détectrice spéciale à ondes courtes.

La forme indiquée sur le schéma de la figure 2, c'est-à-dire l'adaptateur universel qui permet d'employer toutes les lampes du poste ordinaire et assure un fonctionnement des superhétérodynes en double changement de fréquence, ou l'utilisation des étages haute fréquence comme étages moyenne fréquence dans un poste à amplification directe, est beaucoup plus délicat à établir ou du moins, à utiliser. Les résultats sont quelquefois assez irréguliers et dépendent, dans de grandes proportions, des caractéristiques du poste ordinaire employé.

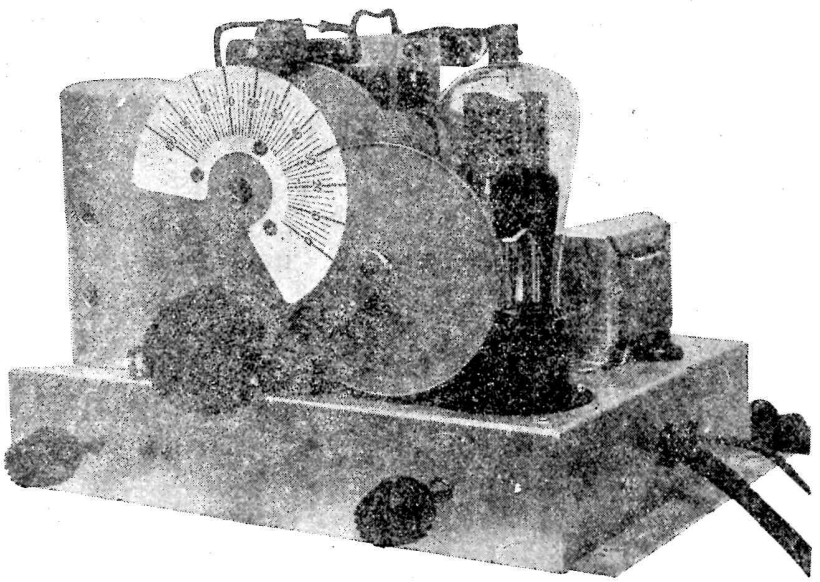


Fig. 7
Châssis d'adaptateur à deux lampes.

L'appareil universel à ondes courtes donnant actuellement les meilleurs résultats comporte généralement deux lampes servant à réaliser le changement de fréquence. La première est oscillatrice et la deuxième est modulatrice; le dispositif est souvent à réglage unique. Il est relié directement au système d'accord du poste ordinaire, et on obtient ainsi, soit le double changement de fréquence avec un poste à changement de fréquence, soit le simple changement de fréquence avec un appareil ordinaire à amplification haute fréquence directe.

Sans doute pourrait-on employer avec succès des lampes pentodes, hexodes ou octodes, mais il ne semble pas que l'emploi de ces lampes présente ici une grande simplification. On peut seulement distinguer deux catégories de ces appareils : les premiers comportent un système d'alimentation séparé en courant de chauffage, et sont alimentés en courant plaque par la même source que le poste ordinaire; les autres sont complètement autonomes et sont établis avec des sources de chauffage et de courant-plaque séparées.

La plupart de ces adaptateurs sont montés avec des lampes américaines ou, du moins, de type américain. On pourrait sans doute fort bien employer des lampes françaises, mais les premiers schémas étudiés étaient simplement des schémas américains et il faut reconnaître que les lampes employées sont peu coûteuses et donnent de bons résultats.

Un des modèles les plus simples de convertisseur de ce genre peut être établi, comme le montre le schéma de la figure 6, avec deux lampes, dont l'une détectrice et l'autre oscillatrice. L'accord est effectué en Bourne comme précédemment; la modulation de la première lampe s'effectue par couplage de la cathode à la deuxième lampe oscillatrice. L'adaptateur est relié, d'une part à la borne antenne et à la borne terre du poste ordinaire, d'autre part à une prise de tension plaque déterminée aisément, par exemple sur la bobine d'excitation du haut-parleur électrodynamique. Le condensateur d'accord et celui d'oscillation peuvent être accouplés, de manière à obtenir un réglage unique.

On voit sur la figure 7 un châssis d'un système de ce genre permettant la réception de 18 à 60 mètres. L'accord et le réglage d'hétérodyne sont réalisés par un groupe de condensateurs variables à commande unique ayant respectivement 0,25/1000e pour l'accord et 0,35/1000e pour l'hétérodyne. Un bouton situé sur la gauche de l'appareil

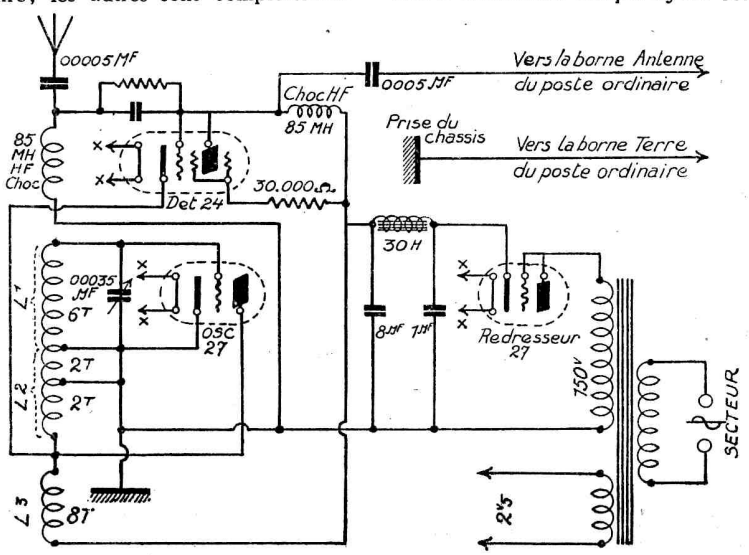


Fig. 8
Adaptateur universel autonome à deux lampes et une valve.

commande un commutateur de bobinage pour le passage d'une gamme à l'autre.

Un disque de cuivre mobile au centre de la bobine d'accord et dont la position est commandée par un bouton situé sur la droite de l'appareil permet de diminuer l'impédance de l'enroulement pour rectifier l'accord, ce qui donne, dans certains cas, un renforcement assez net de l'audition.

Pour l'accord sur la gamme la plus élevée, une capacité fixe de 0,35/1000e de microfarad est placée en série dans l'enroulement de grille de l'oscillateur, et l'on obtient finalement deux gammes 18-36 et 36-60 mètres. La longueur d'onde moyenne adoptée de préférence est de l'ordre de 250 mètres; c'est donc également sur cette longueur d'onde que doit être accordé le poste ordinaire combiné avec l'adaptateur.

Un montage complètement autonome peut être réalisé exactement sur les mêmes principes avec simplement une valve de redressement supplémentaire et son circuit de filtrage. Comme le courant de plaque est très faible, on peut même adopter comme valve une simple lampe triode, dont on a connecté la grille et la plaque, comme le montre la figure 8.

Le schéma diffère seulement suivant le dispositif adopté pour le changement de fréquence et pour l'accord. On voit sur le schéma de la figure 8 un dispositif d'accord constitué simplement par une bobine de choc, de sorte que le circuit d'antenne est semi-apériodique, le seul réglage consiste alors à agir sur le circuit d'hétérodyne; l'appareil est extrêmement simplifié.

La liaison au poste ordinaire s'effectue par bobine de choc-capacité, ce qui permet de choisir au mieux la longueur d'onde moyenne à employer suivant les caractéristiques du récepteur. On peut ainsi avec des postes à amplification haute fréquence directe genre super-inductance, adopter une longueur d'onde moyenne de l'ordre de 1.900 mètres, alors qu'avec les superhétérodynes sensibles, on aura plutôt intérêt à utiliser une longueur d'onde de 325 à 350, de 350 ou même de 550 mètres suivant les cas.

Ainsi, malgré les caractéristiques particulières de l'emploi des postes-secteur, on peut utiliser désormais des systèmes adaptateurs qui permettent la réception des émissions sur ondes courtes dans les meilleures conditions avec un poste ordinaire destiné normalement à fonctionner sur la gamme de 200 à 2.000 mètres.

Des adaptateurs un peu spéciaux établis suivant les mêmes principes, permettent d'ailleurs, dès à présent, de recevoir les ondes *ultra-courtes*. C'est ce que nous montrerons, dans un prochain article, en même temps que nous donnerons de nouveaux détails sur des modèles plus complexes, à l'intention des amateurs constructeurs avertis.

(*à suivre*) P. HÉMARDINQUER.

Les TOURS DE MAIN de l'AMATEUR

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

Pour établir facilement un présélecteur

Un présélecteur, on le sait, est un dispositif qui permet, en principe, de

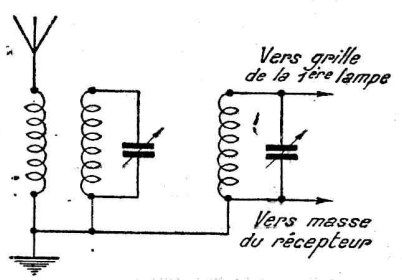


Fig. 1

laisser passage à la bande des fréquences musicales utiles, et non aux fréquences parasites. Il en existe de différents systèmes avec circuit couplé par capacité, par inductance ou par induction.

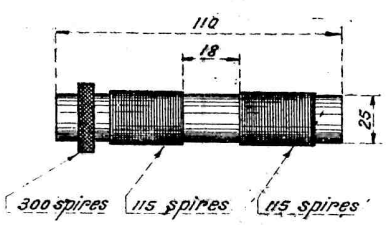


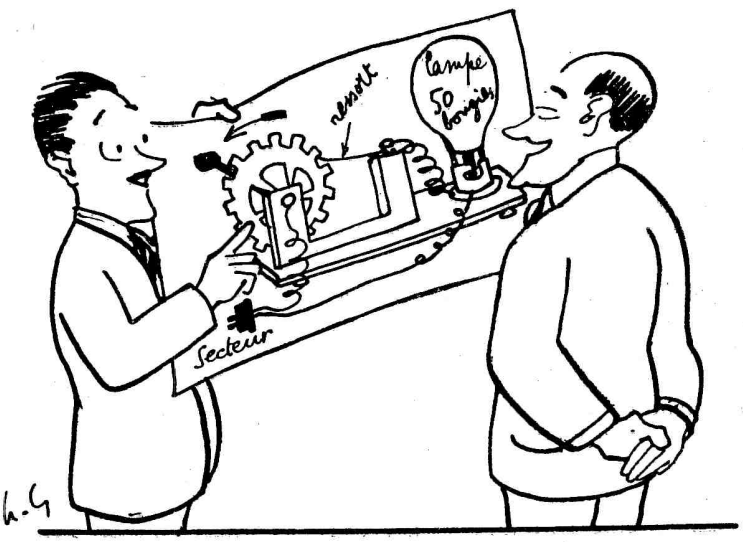
Fig. 2

Différents systèmes de présélecteurs additionnels ont maintes fois été décrits dans la Revue, et leur réalisation est, en général, extrêmement simple. Un modèle de présélecteur à couplage par induction et spécialement destiné à améliorer la sélectivité pour la réception des ondes courtes, peut être établi suivant le schéma de la figure 1. Il comporte, comme on le voit, un circuit auxiliaire placé entre le primaire et le secondaire du système Bourne.

On peut très simplement établir les bobinages de ce présélecteur amplifié sur un mandrin cylindrique d'une dizaine de centimètres de long, et de 25 mm. de diamètre. Le primaire est formé d'une bobine en nid d'abeille de 300 tours. Le circuit intermédiaire et le secondaire comportent 120 spires en hélice; elles sont écartées de 2 cm. environ. Le bobinage terminé est placé dans un blindage de préférence.

RÉCIT SANS FIL

RADIO-BACILLES



En rentrant chez moi, j'ai trouvé une carte-lettre qui m'était adressée par Le Galéneux. « Mon cher ami, m'y disait-il, je sais que vous préparez un numéro sur les anti-parasites et je pense que ma collaboration vous sera précieuse, venez prendre ce soir une camomille-1923 chez moi, je vous montrerai du nouveau. J'ai également, dans ma cave à liqueurs, de l'Eau de Fleurs d'Oranger de la même année dont vous me direz des nouvelles. Bien vôtre Le Galéneux. »

Je pris à peine le temps de dîner et, à 9 heures, je tirai la sonnette de notre génial inventeur, tandis

qu'un haut-parleur déversait, derrière la porte, des flots de Puccini. Le Galéneux m'ouvrit l'huis avec précaution, et quand il fut assuré que j'étais bien l'homme qu'il attendait, il m'introduisit avec toute la gravité d'un guide qui fait visiter un sanctuaire.

— Vous paraissez bien mystérieux, lui fis-je remarquer.

— Je n'ouvre pas à tout le monde, répondit-il, songez qu'un indiscret pourrait surprendre mes secrets de fabrication et je tiens à réserver à « La T. S. F. pour Tous » la primeur de mes révélations, aussi sensationnelles que techniques. Venons au but de mon invitation : je suis sûr que vos collaborateurs, et vous-même sans doute, avez décrit des filtres anti-parasites qui forment barrière à ces derniers et les empêchent d'entrer dans le poste.

— Il me semble que c'est la meilleure méthode !

— Erreur, mon cher, erreur grossière ; ces parasites, auxquels vous barrez si impitoyablement la route, que deviennent-ils ? Trouvant un obstacle devant vos filtres, ils rebroussent chemin et tâchent d'aller folâtrer sur une antenne voisine qui leur servira de conducteur pour entrer dans un autre récepteur. C'est comme pour les moustiques, si vous les chassez en faisant de la fumée, ils iront chez le voisin planter leur dard dans l'épiderme de celui-ci, tandis que si vous les détruisez chez vous-même, vous débarrassez tout le quartier de ces hôtes indésirables. Si tous les habitants d'une même ville agissaient ainsi, il n'y aurait plus de moustiques pour venir troubler les nuits d'été.

Il en est de même pour les parasites en T. S. F., il ne faut pas les chasser, il faut les détruire.

J'ai donc trouvé un petit système de piège épatant dont voici le principe : Dans une petite boîte bien fermée, qui ne laisse passer qu'un fil à l'extérieur, **fil semblable exactement au cordon des haut-parleurs** (je vous expliquerai pourquoi), j'ai mis tout un système de selfs et de condensateurs dont se repaissent généralement les parasites. Puis, je connecte mon fil de sortie sur le câble d'antenne, quelques centimètres avant la borne ANT. du poste. Que se passe-t-il alors ? Les parasites arrivant par le collecteur rencontrent d'abord le cordon semblable à celui d'un diffuseur, comme c'est dans le haut-parleur que se complaisent les parasites, ces derniers se trompent de chemin, croyant arriver tout de suite dans le diffuseur qui est leur champ d'action préféré, ils se trouvent aiguillés sur une fausse piste et tombent dans la boîte-piège issue de mon cerveau. Les circuits intérieurs de

cette boîte sont un véritable labyrinthe dans lequel ils s'égarent et demeurent. Tous les huit jours je vide la boîte dans une bassine d'eau bouillante, mes parasites sont définitivement morts et on ne les entendra plus nulle part ! »

Je restai pétrifié devant une telle logique et je dus m'incliner devant la science de notre ami. Il fit devant moi une expérience qui fut assez concluante, mais comme il était plus de dix heures du soir, mon précieux collaborateur me fit remarquer :

— Je suis très observateur des règlements de la Préfecture de Police, je ne veux pas que mon haut-parleur soit une gêne pour mes voisins, je veux que ceux-ci dorment en paix, j'arrête mon récepteur.

— Cependant, ajoutai-je, j'entends de la musique au-dessus de votre appartement, celui-là n'a pas l'air de vouloir respecter votre sommeil !

— Oui, le type du dessus est un député, en liberté provisoire comme la plupart, et il n'y a pas plus fraudeur et plus irrespectueux des lois que ces gens-là. Si je ne l'empêchais pas de faire ce tintamarre, nous en aurions jusqu'à minuit à ne pas fermer l'œil dans tout l'immeuble ; aussi, quoique étant l'inventeur incontesté du premier antiparasites vraiment pratique, j'ai également imaginé un appareil **producteur de crachements** et dès que mon député de voisin dépasse les bornes permises, je mets en

route ma crécelle électrique et je vous assure qu'il n'est pas long à éteindre les lampes de son poste.

Voilà, du reste, le schéma de ce « bruiteur » portatif, économique et très efficace ; rendez-vous compte de son fonctionnement : une simple roue dentée, prise sur un vieux réveil, un petit ressort qui vient en contact avec les *dents*, le tout forme un commutateur intermittent, allumant et éteignant dix fois par seconde une lampe d'éclairage lorsqu'on fait tourner la roue à l'aide de cette petite poignée en ébonite. »

Le Galéneux mit en route son système devant moi, je vis la lampe s'allumer et s'éteindre des quantités de fois et j'entendis surtout un abominable ronflement dans le haut-parleur du voisin, ronflement qui couvrait entièrement l'émission. Quelques secondes après, le poste du dessus s'était tu.

Je crus devoir féliciter (au nom de nos lecteurs) notre éminent savant, qui fut très sensible à ces sentiments venant du cœur. Nous fîmes alors une orgie de camomille arrosée d'Eau de Fleurs d'Oranger !

La tête me tournait un peu en quittant Le Galéneux. Je remis donc au lendemain la rédaction de cet article, et c'est en pleine lucidité, n'en doutez pas, que je viens de vous raconter ce que j'ai vu et entendu chez notre national inventeur.

A. B.

POUR BIEN CONNAITRE SON APPAREIL

LE GUIDE DE L'ACHETEUR en T. S. F.

(Suite, voir nº 112 de la *T. S. F. POUR TOUS*)

12. — Sur la présence simultanée de la haute et de la basse fréquence

Le phénomène de la détection doit être considéré aussi à un autre point de vue : l'influence, sur la basse fréquence, des capacités nécessaires à son fonctionnement.

Il s'agit de condensateurs — généralement insérés entre la grille ou la plaque d'une part et la cathode d'autre part — et dont la présence aura pour effet de dériver plus ou moins les fréquences élevées de la modulation. C'est donc d'une distorsion de fréquences qu'il est question cette fois, avec atténuation relative des notes élevées.

Dans la détection par grille ce sera le condensateur shunté qui dérivera vers la masse les notes les plus élevées de l'oscillation basse fréquence. Dans la détection par binode on peut relever, sur la grille de l'anode auxiliaire, un condensateur shunté produisant le même effet. C'est pour cela que, dans un cas comme dans l'autre, il ne faut pas donner à ce condensateur une capacité trop élevée.

La détection de plaque n'est pas exempte non plus, de toute distorsion de fréquences. Il est en effet nécessaire que le courant de haute fréquence puisse circuler aussi librement que possible dans le circuit d'anode. C'est pourquoi un condensateur doit être disposé en parallèle avec l'impédance d'utilisation de la basse fréquence.

Il faut remarquer, d'ailleurs, que dans le cas de détection par grille et même par binode, on dispose aussi un condensateur en parallèle sur l'impédance de plaque (toutefois, dans le cas de la binode il sera de faible valeur). Sa présence a pour but, en dérivant la haute fréquence, de la détourner des étages de basse fréquence où elle serait susceptible de venir causer des troubles divers. Comme ces troubles sont liés à la qualité, il est tout indiqué d'y insister sans plus tarder.

D'abord, la superposition de fortes oscillations de haute et de basse fréquence peut amener leurs amplitudes à aborder un domaine où le fonctionnement n'est plus correct. Nous avons vu le cas de la détection par grille. Il pourrait arriver aussi que des polarisations un peu faibles en basse fréquence, et parfois la saturation des transformateurs, donnent lieu à des déformations du même genre.

Mais il y a une autre raison qui milite en faveur de cette élimination des oscillations de haute fréquence. C'est la possibilité de réaction, par couplage parasite, entre les électrodes des lampes extrêmes. Une capacité de 1/1000e M F entre plaque et cathode de la lampe détectrice équivaut, pour une fréquence de 200 kilohertz, (donc pour une longueur de 1.500 mètres), à une impédance de 700 ohms. C'est peu, mais encore suffisant, parfois, pour transmettre à la grille de la lampe de sortie des oscillations qui, amplifiées à nouveau, correspondront à une très forte énergie au regard des oscillations circulant dans le circuit de réception. Les réactions, susceptibles de se produire alors, pourront être cause d'instabilité avec tous les inconvénients que l'on connaît : sélectivité exagérée rétrécissant la largeur de la bande passante et courbe de résonance d'allure irrégulière.

Pour y pallier, on peut sans doute accroître la capacité sur la plaque de la détectrice, ou même, insérer un condensateur en parallèle avec le haut-parleur, mais toutes ces dispositions tendront à atténuer encore les notes aiguës. L'emploi d'une bobine d'arrêt avant un transformateur peut constituer, à ce point de vue, une amélioration. Mais il existe un autre dispositif, très simple, que l'on utilise aujourd'hui de plus en plus. Il consiste dans l'emploi d'une forte résistance (500.000 ohms environ) que l'on insère avant la grille de la lampe qui suit la détectrice. Les tensions de basse fréquence sont reportées à peu près intégralement sur la grille tandis que, par suite des capacités internes de la lampe, parfois renforcées par un petit condensateur, le rapport entre les oscillations de haute fréquence subsistant sur la grille, et celles dégradées entre les bornes de la résistance sera peu élevé. C'est ce dispositif qui est presque toujours employé dans le montage de la binode.

Ici, comme chaque fois qu'il s'agit de séparer des fréquences différentes, il vaut mieux multiplier les moyens de séparation — ne demander à chacun que d'agir dans une faible mesure — plutôt que de demander une action énergique à un seul d'entre eux. La déformation de fréquences sera moins accusée, la séparation plus nette. Ce résultat est à rapprocher de ceux que donnent la sélection par plusieurs circuits, ou le filtrage par plusieurs cellules.

L'élimination de la haute fréquence est un peu plus facile à obtenir avec les petites ondes; certains postes — même à changement de fréquence — accrochent trop tôt en grandes ondes, d'où, à la diminution de l'amplification il faut joindre celle de la fidélité (déformation par réaction).

13. — Influence due à l'impédance d'utilisation

Le mode de détection n'est pas indifférent à la forme de l'impédance insérée sur la plaque, bien que cet élément semble relever plutôt de l'amplification en basse fréquence.

Dans le cas de la *détection* par grille, c'est presque toujours un transformateur qui est employé. Il faut redouter, alors, une déformation (non linéaire) par saturation magnétique, consécutive au courant de plaque qui doit avoir une forte valeur lorsqu'il s'agit de détecter des amplitudes assez élevées. D'autre part, le transformateur, surtout s'il est de qualité médiocre, a tendance à favoriser les notes aiguës. Le condensateur, qu'il faut disposer à ses bornes, contribuera à atténuer ce défaut mais ce sera souvent au profit d'une résonance qu'il conviendrait d'éviter. Toutefois, lorsque l'on emploie une lampe à résistance intérieure assez faible, ces distorsions de fréquences ne sont pas très sensibles.

Avec la détection par plaque on a un faible courant anodique, mais il est préférable d'employer un transformateur d'impédance très élevée. C'est que la lampe peut être considérée comme fonctionnant avec une résistance intérieure trois fois supérieure à celle indiquée par le constructeur, et cette circonstance peut aggraver l'atténuation des notes basses ou l'apparition d'une résonance, par le fait du condensateur qui doit laisser passer la haute fréquence.

Mais le plus souvent, la lampe est à écran et c'est une résistance qui est utilisée comme impédance de plaque. Dans ce cas les fortes valeurs offertes, tant par la résistance intérieure de détection de la lampe que par la résistance de plaque, tendront à aggraver l'atténuation des notes aiguës. Une capacité de 1/1000e M F équivaut, pour une fréquence de 4.000, à une impédance de 40.000 ohms : or l'impédance de plaque devra, pratiquement, être bien supérieure à cette valeur. Une altération dans le rapport de 3 à 1 ne sera pas exceptionnelle.

14. — Questions particulières au superhétérodyne

Le problème du changement de fréquence est — on le sait — étroitement lié à celui de la détection, puisque celle-ci est nécessaire pour déceler les oscillations de moyenne fréquence. Mais grâce aux fortes amplitudes de l'oscillation locale — à la condition toutefois qu'elles ne soient pas trop élevées pour le genre de détection choisie — les déformations non linéaires n'y sont pas à redouter, d'autant que l'émission incidente est en général très faible.

Les dispositions avec bigrille, trigrille, hexode, pentagrille, octode, à lampe séparée ou non, donnent toute satisfaction à cet égard.

Quant à l'existence simultanée des diverses oscillations de haute et de moyenne fréquences ou leur séparation, elle n'entraîne pas, en général, de déformation. On ne pourrait citer, à titre d'exception, que celles provenant de réactions entre électrodes différentes et qui sont parfois susceptibles de provoquer le « blocage », au bas de l'échelle des petites ondes, alors que les capacités des circuits sont faibles (surtout avec bigrille sans oscillatrice séparée).

Nous n'avons pas à insister sur la coexistence et la séparation des oscillations de basse et de moyenne fréquence, puisque ces dernières sont assimilables à celles de haute fréquence, si ce n'est pour signaler que le problème est d'autant plus délicat que l'oscillation intermédiaire est de fréquence plus basse.

On trouve, depuis quelque temps, un détecteur cuivre oxyde de cuivre. Cet appareil peut être considéré comme donnant un fonctionnement exempt de distorsion non linéaire lorsque les amplitudes haute fréquence sont assez développées (environ 2 volts). Mais comme tous les montages étudiés précédemment, il aura tendance à atténuer les notes aiguës; d'abord parce qu'il faudra encore disposer un condensateur aux bornes de l'impédance d'utilisation pour basse fréquence; ensuite — dans une plus faible mesure — à cause de sa capacité interne relativement élevée qui, par ailleurs, limite pratiquement son emploi à la détection des oscillations de moyenne fréquence.

15. — La base fréquence

Il est remarquable que, dans la très grosse majorité des récepteurs modernes, la lampe détectrice est suivie immédiatement par la lampe de sortie; l'interposition d'une lampe amplificatrice de basse fréquence est presque exclusivement réservée aux appareils pour pick-up ou pour salle d'audition.

Cette constatation est la trace d'une évolution importante et le résultat de progrès successifs; il faut citer, d'abord, la possibilité d'amplifier efficacement en haute fréquence, tout en augmentant la sélectivité, grâce aux lampes à écran; ensuite, la détection — sans déformations — de fortes amplitudes; enfin l'utilisation, à la sortie, de lampes appropriées — spécialement trigrilles — donnant une excellente amplification de puissance. Seule la substitution de l'électrodynamique au haut-parleur électro-magnétique doit être considérée comme influant en sens inverse.

On ne peut que se féliciter de cette évolution parce que l'amplification en basse fréquence, pour donner des résultats corrects, exige de minutieuses précautions.

Il faut d'abord se souvenir qu'il s'agit d'amplitudes assez élevées, par suite plus sensibles aux courbures que la caractéristique de plaque peut présenter. On sait que l'on peut obvier partiellement à ce défaut — qu'il ne faut pas d'ailleurs exagérer — en utilisant un montage équilibré genre push-pull; c'est un dispositif intéressant plus particulièrement les lampes de sortie qui sont soumises à des amplitudes encore plus élevées.

Nous avons signalé, à propos de la détection (chap. III. 13), les distorsions que peut provoquer l'utilisation d'un transformateur comme impédance de plaque : atténuation des notes basses ou production d'une résonance, parfois de plusieurs, et, si le courant plaque est trop important, apparition d'une distorsion en amplitude provenant de la saturation magnétique.

On tend de plus en plus aujourd'hui à utiliser des résistances pour l'amplification en basse fréquence et on leur

attribue, pour la circonstance, toutes sortes de qualités. La valeur de la résistance étant indépendante de l'amplitude et de la fréquence, il n'est pas douteux que le montage peut être d'une fidélité remarquable. Il reste toutefois qu'il ne faut pas rechercher une lampe à trop forte résistance intérieure (supérieure à 250.000 ohms) surtout si la stabilité du récepteur impose l'emploi d'un condensateur entre la plaque et la terre : les fréquences élevées pourraient se trouver éliminées dans la mesure où nous l'avons indiqué à propos de la détection par plaque.

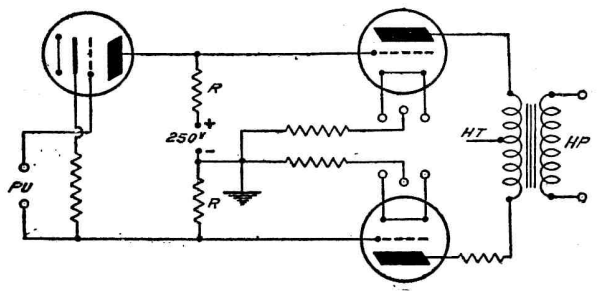


Fig. 13. — Schéma de principe du cathodyne push-pull.

Sur la figure on a pris le point médian de deux résistances égales, ce qui facilite l'alimentation anodique. Les deux lampes en opposition sont alimentées par des sources de chauffage distinctes.

La transmission des oscillations de la plaque à la grille de la lampe qui suit, tout en respectant l'indépendance de leur potentiel moyen, pose un autre problème : on sait que, en général, on le résout au moyen d'un condensateur de liaison. Considérée au seul point de vue de cette transmission, la capacité ne risque jamais d'être trop élevée mais seulement trop faible : les fréquences basses seraient alors défavorisées. En fait, grâce à la forte résistance filament grille, il faut descendre au-dessous de 10/1000e M F pour constater un affaiblissement qui vaille d'être noté.

Il y a d'ailleurs une raison pour laquelle on se tient presque toujours au voisinage de cette valeur : c'est celle du motor-boating, c'est-à-dire d'oscillations à fréquences très basses, qui prennent naissance sous l'effet de couplage entre les circuits. Sans doute, on dispose — pour les combattre — de procédés de découplage par résistances et condensateurs; mais le choix d'une capacité de liaison assez faible est déjà un moyen de ne pas les favoriser.

Il existe des amplificateurs par résistance où le condensateur de liaison est supprimé; la grille d'une lampe est connectée sans coupure au potentiel de la plaque qui précède. Ce sont les cathodes des deux lampes qui se trouvent alors à des potentiels très différents, ce qui n'est réalisable qu'avec des sources de chauffage indépendantes ou des lampes à chauffage indirect.

Des dispositifs fort ingénieux, basés sur le même principe, ont permis — mieux encore — d'exciter deux lampes de sortie montées en push-pull à la suite d'une seule lampe amplificatrice à résistance, donc sans transformateur (fig. 13). Par rapport au point médian de la résistance qui est relié aux cathodes, les tensions obtenues de part et d'autre sont en effet de sens inverses. On pourra les porter sur les grilles après certaines corrections ayant pour but de donner, aux tensions de polarisation, les valeurs imposées par le fonctionnement.

Ce montage qui bénéficie donc des avantages de l'amplificateur à résistance — sans condensateur de liaison — et du push-pull, peut être, de plus, auto-équilibré (1). Il est surtout intéressant lorsqu'il s'agit d'obtenir une puissance considérable sans que la fidélité en soit affectée.

Naturellement il convient, dans tous les cas que nous avons cités, de donner à la polarisation une valeur suffisante pour éviter les déformations importantes que provoquerait l'apparition du courant de grille.

16. — Réactions diverses

L'établissement correct de chaque étage pris isolément, même monté avec d'excellentes pièces, ne suffit pas toujours, en basse fréquence, pour éviter les déformations. De même qu'en haute fréquence, il faut compter avec les différentes variétés de couplage et partant, de réaction. Celle-ci se manifeste par l'apparition d'une ou même de plusieurs résonances engendrant donc des distorsions de fréquences du plus fâcheux effet.

On oublie trop souvent à ce sujet, que dans la détection par condensateur shunté, il existe déjà, sur la grille, une impédance, présentant une forte valeur au regard du courant basse fréquence. Par suite, il suffit qu'une connexion de la lampe de sortie passe à proximité de cette grille pour provoquer parfois, sinon une tendance à l'accrochage, du moins une pointe de résonance sur une note déterminée. C'est pour éviter cet effet que l'on recommande de raccourcir, dans la mesure du possible, la connexion reliant la grille au condensateur shunté et à sa résistance.

Il n'est pas douteux que les dispositions en faveur aujourd'hui, consistant à inclure dans un même coffret le haut-parleur et les lampes — et cela sans précautions spéciales — peuvent être à l'origine de légères déformations provenant des vibrations mécaniques propagées aux électrodes des lampes (effet Larsen). Naturellement cette distorsion est d'autant plus importante que l'amplification en basse fréquence l'est elle-même; c'est pourquoi dans certains appareils pour salle d'audition on suspend les amplificateurs dans un blindage « acoustique » en feutre.

L'effet Larsen est moins sensible avec les lampes à chauffage indirect.

17. — La polarisation et le découplage des circuits

On connaît les dispositifs de polarisation « automatique », extrêmement répandus aujourd'hui, qui consistent à insérer entre la grille et la cathode une résistance shuntée par une forte capacité et parcourue par le courant plaque. Cet agencement rend solidaires les circuits de grille et de plaque que le condensateur a pour but de découpler. Mais encore, faut-il que sa valeur soit suffisante! Or un microfarad, valeur qui

(1) Cathodine push-pull. *T. S. F. pour Tous*, n° 101.

est souvent adoptée, correspond à une réactance de 3.000 ohms environ pour une fréquence de 50 périodes. Il peut en résulter, en ce qui concerne les notes basses, une atténuation très prononcée. Voilà qui justifierait l'emploi des condensateurs électro-chimiques de l'ordre de 20 M F et plus.

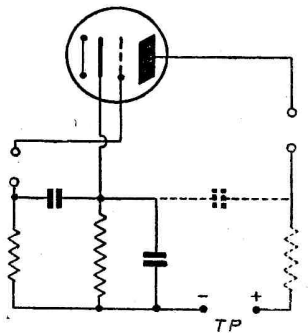


Fig. 14. — Découplage des circuits de plaque et de grille.

Plutôt que de choisir une capacité si importante, il est préférable de compléter le découplage, ainsi qu'il est indiqué sur la figure 14, par une résistance que l'on ajoute dans le circuit de grille, puis de disposer un condensateur entre cette résistance et la cathode.

Il est facile de vérifier que ce système jouera le rôle d'un filtre vis-à-vis de la composante variable du courant plaque ramenée sur la cathode; seule, une fraction insignifiante de cette composante sera dérivée à travers la résistance supplémentaire et son action sur la tension de grille pourra être considérée comme négligeable.

On peut d'ailleurs renforcer encore le découplage par une résistance ajoutée sur la plaque et shuntée par un condensateur relié à la cathode ou à la masse. Ce procédé évitera, de plus et surtout, le couplage par la source de haute tension, des circuits anodiques des différents étages. Il contribuera ainsi à la stabilité.

18. — La lampe de sortie

Ce que nous avons écrit, concernant les conditions d'une amplification correcte en basse fréquence est valable dans une certaine mesure pour la lampe de sortie. Cependant quelques points méritent d'être précisés.

D'abord, il faut prendre garde qu'il s'agit d'amplitudes plus élevées, donc plus sensibles aux courbures des caractéristiques; signalons d'ailleurs que, pour une même intensité d'audition, ces amplitudes seront d'autant plus élevées que les notes seront plus graves.

D'autre part, en ce qui concerne l'impédance d'utilisation, celle-ci doit être considérée avant tout comme une résistance. Toutefois, le haut-parleur n'est pas un organe dénué de réactance de self ou de capacité et c'est ce qui rend le problème particulièrement complexe.

Rappelons brièvement quelques-unes des conditions qu'il faut respecter pour ne pas provoquer de sérieuses déformations :

Une lampe de puissance suffisante pour l'intensité d'audition envisagée. (Chap. I. 8.)

Sur la grille, une polarisation suffisante (sans exagération cependant, puisqu'il pourrait même en résulter un courant inverse de grille) — un condensateur de découplage de forte valeur, si l'on emploie la polarisation automatique (20 M F électro-chimique) ou, s'il s'agit d'amplification « classe B », éviter entre le filament et la grille l'introduction d'un organe de résistance élevée — sur la plaque, dans tous les cas, une tension en rapport avec celles des autres électrodes, de façon à ne pas sortir des parties rectilignes des caractéristiques.

Il existe une autre question concernant la lampe, qui est toujours l'objet de controverses : doit-on préférer la triode ou la penthode. Les triodes, employées comme lampes de sortie, sont à faible résistance interne, ce qui permet d'obtenir, sans difficultés pratiques (telle qu'une tension plaque élevée) une puissance importante. Malheureusement, les caractéristiques de ces lampes présentent une courbure relativement étendue engendrant une distorsion non linéaire. Le montage en push-pull, qui évite les harmoniques pairs, ne constitue qu'un palliatif insuffisant parce qu'il ne s'oppose pas à la formation d'harmoniques impairs. Nous devons cependant ajouter en sa faveur qu'il évite la saturation du transformateur de sortie.

Les trigrilles ont, tout au contraire, une résistance interne élevée. Les courbures des caractéristiques sont moins étendues et d'ailleurs l'influence des réactances de l'appareil d'utilisation, est alors souvent peu importante. (La caractéristique dynamique devient une ellipse très aplatie.)

Les divergences d'opinions semblent provenir surtout de la variété des haut-parleurs. Ceux-ci ont souvent une ou plusieurs périodes de résonance — voire d'antirésonance — ayant leur origine dans la constitution, tant électrique que mécanique du système, et qui favorisent presque toujours les notes élevées. Nous verrons aussi plus loin pourquoi les haut-parleurs sont souvent très imparfaits en ce qui concerne la reproduction des notes basses. La triode, grâce à sa faible résistance interne aura tendance à corriger ce défaut. La penthode n'aura pas la même action — de là cette opinion, un peu trop répandue, que son emploie favorise les notes élevées.

Il existe un genre d'amplification (dit classe B) pour lequel on admet une polarisation positive des grilles. On réduit alors la distorsion en employant un transformateur de rapport au plus égal à 1 et dont le secondaire — condition essentielle — soit tel que la résistance entre grille et filament demeure relativement très faible (de l'ordre de 300 ohms au plus). Le potentiel de grille ne subit plus alors qu'un recul insignifiant par le fait du courant qui s'établit entre ces électrodes.

Comme il n'y a plus à se préoccuper d'avoir une polarisation à la mesure de l'attaque de grille on peut employer des lampes présentant un coefficient d'amplification et une résistance interne relativement élevés; ce sont des particularités assez intéressantes lorsqu'il s'agit de lampes de sortie. Mais, pratiquement, ce montage entraîne l'emploi d'une lampe basse fréquence intermédiaire à transformateur.

Ce genre d'amplification peut être combiné avec un dispositif en va-et-vient, genre « quiescent push-pull », où les points de fonctionnement sont choisis de telle sorte que chaque lampe n'amplifie qu'une alternance. Dans ces conditions, la

consommation de courant anodique est très diminuée, ce qui est intéressant lorsqu'il s'agit de postes batterie.

Bien établis, ces montages peuvent supporter la comparaison avec ceux que nous avions précédemment exposés — où la grille est polarisée négativement — et où d'ailleurs il faut parfois compter avec un courant inverse de grille. Il reste douteux qu'ils leur soient jamais supérieurs au point de vue de la fidélité.

LE HAUT-PARLEUR ET LA FIDÉLITÉ

19. — Généralités. Haut-parleur électromagnétique

Le haut-parleur est, dans un récepteur, l'organe que l'on incrimine presque toujours lorsque se révèlent d'importantes distorsions. Cette mauvaise réputation n'est pas absolument injustifiée; cependant, on doit convenir qu'il existe aujourd'hui d'excellents appareils grâce aux études serrées et aux perfectionnements successifs que l'on a entrepris à ce sujet. Pour en saisir la portée, nous pensons que le mieux est de passer en revue les types différents qui, l'un après l'autre, ont connu une vogue passagère.

Il nous faut donc débuter par l'écouteur téléphonique, appareil capable de donner assez correctement une audition très faible, mais qui doit être rejeté impitoyablement dès qu'il s'agit seulement d'une audition en « petit haut-parleur ».

On relève une première cause de déformation dans le principe même qui est à la base de l'appareil. La membrane vibrante doit être soumise à une attraction continue de la part de l'électro-aimant. S'il n'en était pas ainsi, que le noyau soit dépourvu d'aimantation permanente, on obtiendrait une attraction par chaque demi-période de courant circulant dans les bobines; en d'autres termes, le mouvement de la membrane aurait un rythme double de celui du courant (correspondant à l'harmonique deux). Grâce à la présence du champ directeur, on peut obtenir une oscillation conforme à la fréquence du courant, mais on n'élimine pas l'harmonique qui est l'indice d'une déformation. Toutefois, celle-ci est relativement faible si l'aimantation est élevée.

Une autre cause de distorsion réside dans le fait que, à l'attraction électromagnétique des pièces polaires, il faut opposer l'effort mécanique provenant de l'élasticité de la plaque; or les lois qui régissent ces forces en fonction de leurs déplacements, ne permettent pas d'obtenir la compensation qu'il faudrait; l'idéal, à ce point de vue seul, serait d'obtenir, de leur combinaison, une force de rappel proportionnelle au déplacement.

Plus grave est la distorsion provenant de ce que la force d'attraction magnétique varie suivant que la membrane s'éloigne ou se rapproche des pièces polaires. De là une dissymétrie avec, comme conséquence, toute une production d'harmoniques dont les amplitudes sont souvent très élevées. Cet effet est surtout sensible avec les notes basses qui imposent — à égalité d'énergie diffusée — des déplacements plus importants. Il faudrait augmenter l'entrefer mais le rendement en serait profondément affecté.

Enfin la membrane est un système vibrant et comme tel, possède une période de résonance. Généralement ce sont les fréquences voisines de 1.000 qui sont favorisées. Comme ce sont celles qui sont les plus développées dans la conversation courante, il en résulte alors un certain effet de renforcement. Mais les notes aiguës et les notes graves à la reproduction desquelles s'opposent, d'une part l'inertie de la membrane, d'autre part son élasticité, se trouvent atténuées; d'où une distorsion de fréquences qui peut être très appréciable.

D'autres causes de distorsions pourraient être relevées, par exemple celles provenant de la déformation de la membrane, de la saturation, de l'hystérésis, etc. Nous ne nous y arrêterons pas, soit qu'elles demeurent peu importantes, soit qu'elles dépendent de la constitution tout à fait particulière de l'écouteur qui, pour les auditions collectives est définitivement abandonné.

Cet appareil, considéré aujourd'hui comme simpliste, a été

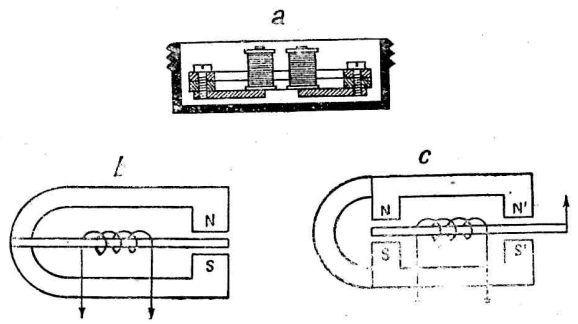


Fig. 15. — *a*) Ecouteur. - *b*) Moteur bipolaire à palette polarisée. - *c*) Moteur à 4 pôles.

graduellement amélioré. Au point de vue de la membrane, on se trouve en présence de deux solutions possibles : soit continuer à utiliser une plaque de faible dimension astreinte à des déplacements importants, soit employer une surface vibrante beaucoup plus développée, mais animée de mouvements plus faibles. La première solution avec pavillon exponentiel (1) n'est pas complètement abandonnée, mais c'est cependant la seconde qui est de beaucoup la plus répandue, et qui d'ailleurs s'adapte plus aisément au moteur électromagnétique.

C'est une palette métallique qui est soumise alors aux actions des pièces polaires et qui, par un bras de levier plus ou moins long, transmet le mouvement au diffuseur; pour chaque fonction (transformation de l'énergie électrique en énergie mécanique, puis de l'énergie mécanique en énergie acoustique) on dispose d'un organe différent dont on peut choisir au mieux les caractéristiques.

La palette pourra être épaisse (plusieurs millimètres), ce qui conférera au système une période de résonance en dehors de celles que l'on reçoit normalement. Pour le diffuseur, on recherchera la légèreté et on bénéficiera, d'autre part, avec un rendement amélioré, d'un amortissement qui atténuera la distorsion de fréquences.

Un perfectionnement à ces dispositifs réside dans l'emploi

(1) Le pavillon améliore notablement la reproduction des notes graves lorsqu'il est d'une longueur suffisante.

de moteurs à palette équilibrée qui, au début, ne comportaient que deux pôles. Cette fois, l'extrémité libre de la palette, au lieu de se trouver en face des pièces polaires, est comprise entre elles. La dissymétrie n'existe plus, au moins théoriquement, car les actions des pôles ne donnent qu'un équilibre instable et on ne peut se dispenser d'utiliser une force élastique stabilisatrice.

Suivant le sens du courant parcourant l'enroulement qui entoure la palette, celle-ci est attirée par un pôle et repoussée par l'autre. Malheureusement, ici encore il n'y a pas proportionnalité entre ces dernières actions et le courant; par ailleurs, le système vibrant possède toujours une période de résonance dont l'effet peut être fâcheux.

Pour toutes ces raisons, les résultats obtenus sont assez variables et encore bien imparfaits.

Une amélioration sensible est intervenue avec les moteurs à 4 pôles. On bénéficie surtout d'un équilibrage meilleur grâce à ce fait que l'appareil tend à corriger, de lui-même, certains imperfections électro-mécaniques provoquant une dissymétrie du système. D'autres perfectionnements ont été apportés aux ressorts maintenant la palette, afin de compenser automatiquement les variations de l'attraction suivant les déplacements, l'entrefer étant par ailleurs augmenté, et l'aimantation accrue, au moyen d'aciers spéciaux (ferro-dynamique).

20. — Le Haut-parleur électrodynamique

Les différents appareils que nous venons d'étudier peuvent donner de bons résultats tant qu'on ne leur demande pas une puissance trop élevée. Mais dans tous les cas, la supériorité de l'électrodynamique, en ce qui concerne la fidélité, n'est plus mise en doute.

Cette fois ce n'est plus une palette, mais une bobine qui est mobile; son déplacement n'a plus pour résultat de la rapprocher des pièces polaires mais il a lieu latéralement par rapport à ces dernières, de sorte que le mouvement peut prendre toute l'ampleur désirable — sans qu'il en résulte un cortège d'harmoniques tout à fait insolites.

D'autre part, il n'existe plus aucune attraction à compenser; l'équilibre de la bobine est en quelque sorte indifférent; celle-ci est simplement maintenue en place, sans effort, par la souplesse de la membrane diffusante; la période de résonance est par suite peu caractérisée et rejetée en deçà des notes audibles. La bobine est légère — ainsi l'inertie comme l'élasticité de l'équipage mobile sont très réduites et ne s'opposent à la reproduction ni des notes aiguës ni des notes basses.

Ce qui prouve la valeur des résultats obtenus à ces différents points de vue, c'est que les perfectionnements apportés en ces derniers temps ont porté presque exclusivement sur le diaphragme, ce qui nous éloigne quelque peu du caractère distinctif de l'appareil.

D'abord il faut noter que la membrane diffusante, lorsqu'elle n'est pas de dimensions suffisantes, se prête mal à la reproduction des notes basses. Par suite de leur longueur d'onde élevée (de l'ordre du mètre pour les fréquences inférieures à 300 vibrations par seconde) les ondes en sens inverses, produites sur chaque face du diffuseur, arrivent simultanément à l'oreille, l'une tendant à annuler l'autre. Un moyen de remédier à cet inconvénient consiste dans l'emploi d'un écran (baffle) dont le rôle est d'arrêter l'onde provenant de la face postérieure du diffuseur. Il le faut naturellement de dimensions et même d'épaisseur suffisantes.

On s'est efforcé d'autre part d'obtenir des membranes rigides, bien que légères, car il ne faut pas oublier que tous les points de celle-ci ne sont pas soumis simultanément au mouvement imposé par le moteur; la propagation n'est pas aussi instantanée qu'on est porté à le croire et des interférences peuvent affecter la reproduction des notes élevées dont la longueur d'onde, pour les fréquences supérieures à 5.000, n'est plus que de l'ordre de quelques centimètres (1). Théoriquement cet inconvénient est presque inexistant dans les diffuseurs électro-statiques bien construits, mais nous ne nous

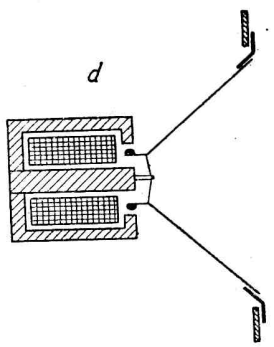


Fig. 15. — *d*) Haut-parleur électrodynamique.

arrêterons pas à ce genre d'appareil — peu répandu bien que connu depuis longtemps — et d'un maniement d'ailleurs assez délicat.

Une idée, qui a rencontré depuis peu une certaine faveur, consiste dans l'emploi simultané de plusieurs haut-parleurs dont les membranes sont de dimensions différentes. L'un d'eux sera, par exemple, destiné spécialement à la reproduction des notes graves; il comportera une membrane de grandes dimensions complétée par un écran. Au contraire, on n'utilisera qu'une membrane de petites dimensions, de l'ordre de quelques centimètres, pour le haut-parleur appelé à diffuser les notes élevées; elle devra être très rigide. Un système de filtrage permettra de diriger les courants, suivant leurs fréquences, vers l'un ou l'autre des moteurs.

On ne peut se dissimuler que de tels dispositifs sont une source de complications sérieuses; aussi, jusqu'à présent, restent-ils presque exclusivement réservés aux salles d'auditions publiques.

Pratiquement, l'électrodynamique établi avec soin, car il est de construction un peu délicate, demeure l'appareil le plus recommandable.

(*à suivre.*) H. GÉRARD.

(1) Donc de la hauteur du cône vibrant, d'où une nouvelle source possible d'interférence avec certains effets directifs marqués.

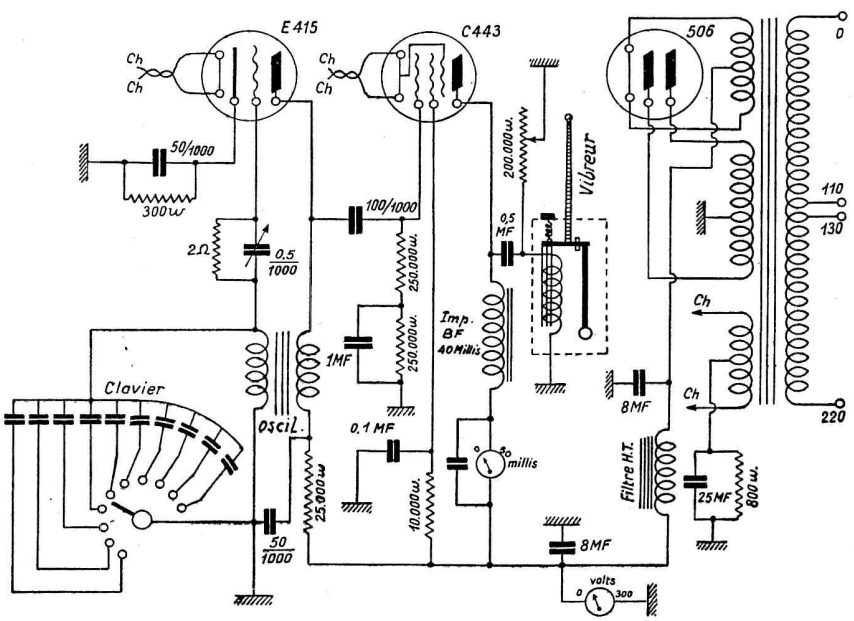
APPLICATION de l'HÉTÉRODYNE MUSICALE à la RÉFLEXOTHÉRAPIE

On connaît les guérisons extraordinaires obtenues par la **Sympathicothérapie** (1). Le traitement consiste à introduire dans le nez du malade une fine baguette qui vient en contact avec le nerf sympathique. Ce contact provoque des réactions plus ou moins violentes qui peuvent avoir des effets remarquables dans la plupart des cas désespérés; j'ai observé, pendant six ans, cette méthode chez un grand médecin de Bordeaux, qui me tenait au courant des résultats qu'il obtenait.

J'ai parlé avec ses nombreux malades, j'ai eu sous les yeux tous les rapports qui furent faits en ces six années d'observations et j'ai pu constater que la majorité des personnes ainsi traitées, et qui avaient essayé en vain de toutes les médications et de toutes les méthodes, se trouvaient guéries ou soulagées par la Sympathicothérapie.

Cette science, car c'est une science, remonte à la plus vieille antiquité chinoise, elle fut reprise avec succès par un médecin espagnol, Sr Asuero, et le docteur Gillet de Paris, mais elle fut considérablement perfectionnée par le docteur E. Pène, de Bordeaux. J'ai vu, chez ce dernier, des eczémas, rebelles à tout traitement, guéris en quelques jours; j'ai vu des paralytiques marcher, des simples d'esprit recouvrer l'intelligence. des affaiblis retrouver leurs forces, des rhumatisants débarrassés de leurs douleurs, des hypertendus dont la pression artérielle tombait en peu de temps; j'ai vu toutes les misères humaines, tous ceux qui souffrent, qui espèrent et qui cherchent la guérison.

(1) Appelée également **Réflexothérapie.**



1. — Schéma simplifié de l'amplificateur " Vibrostyle "

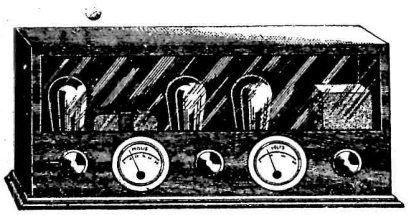
La Sympathicothérapie, appliquée simplement, avec science, sans charlatanisme, comme j'ai pu l'observer, peut arriver à des résultats inespérés.

C'est alors que j'ai songé que le nerf sympathique pouvait se comporter comme une corde vibrante, ayant, non pas une période propre comme celle d'un piano, mais pouvant vibrer de préférence sur une gamme de fréquences déterminée, assez peu étendue. L'ancienne méthode consistait uniquement à appliquer le bout d'une baguette de bois ou de métal sur le nerf en question, de produire de petits frottements en faisant tourner entre les doigts le bâton contacteur; la nouvelle méthode, qui est appliquée à Bordeaux actuellement, est différente et elle a augmenté les cas de guérisons dans des proportions qui permettent tous les espoirs, en voici le principe :

J'ai pensé qu'il fallait rechercher quelle était la gamme de vibrations

pour laquelle chaque individu réagit le mieux lorsque cette gamme de fréquences est appliquée, par un moyen mécanique, sur le nerf sympathique, et c'est ainsi qu'est né le « Vibrostyle », dont nous allons donner le schéma :

Nous avons alors construit une hétérodyne musicale spéciale comportant un clavier capable de produire 10 notes, dont les fréquences vont de 75 à 4.000 périodes. Une



2. — L'appareil dans son coffret

manette à dix plots permet de passer d'une note à l'autre, et un condensateur variable, de 0,5/1.000e M.F., placé dans la grille, permet à son tour d'obtenir toutes les fréquences intermédiaires entre plots. Une autre méthode utilisant la double hétérodynation en haute fréquence (système des battements) produisit également les résultats désirés jusqu'aux ultra-sons. Nous avons préféré le principe de l'oscillateur basse-fréquence, qui est plus stable.

Nous obtenons donc, à la sortie de l'hétérodyne musicale, des fréquences acoustiques de 75 à 4.000 périodes. L'oscillateur utilisé est d'un type spécial et le calcul des enroulements, la valeur du fer et la mise au point, nous ont valu des recherches assez laborieuses, car il n'est pas facile de faire vibrer, avec un même bobinage, un électro-aimant ou un écouteur, de 75 à 4.000 périodes, tout en conservant, autant que possible, la même intensité dans les signaux.

A la sortie de la lampe B.F. oscillatrice, nous avons branché une penthode de puissance, son circuit de plaque traverse une self à fer dont l'impédance a été calculée pour couvrir, sans fléchissement, la gamme précitée.

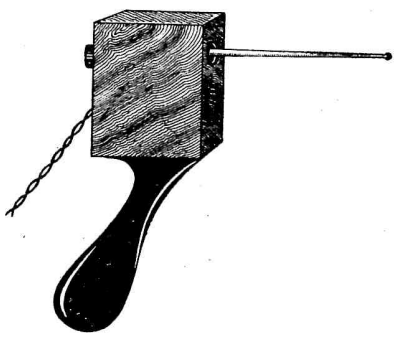
Le vibreur ne reçoit que du courant modulé, il n'est traversé par aucun courant constant. Ceci, afin d'éviter que la haute-tension (250 volts) ne parcourt le double fil du vibreur et son enroulement intérieur, aucun contact désagréable n'est donc à craindre pour le manipulant. Ce vibreur est du type électro-magnétique et la baguette exploratrice, celle qu'on introduit dans le nez du malade, est fixée sur la lame mobile dont les amplitudes peuvent être réglées à l'aide d'une manette.

Le médecin met l'oscillateur en fonctionnement, la manette du clavier sur 1, la baguette vibre alors à 75 périodes, puis la manette est mise successivement sur 2, 3, 4, etc., on obtient ainsi les fréquences 125, 200, 400, 600, 800, 1.000, 2.000, 3.000 et 4.000.

A l'aide du condensateur variable de grille, on obtient les fréquences intermédiaires.

Lorsqu'on a trouvé vers quelle gamme le malade réagit particulièrement, on laisse le vibreur fonctionner sur la fréquence choisie. Il est ainsi permis, grâce au « Vibrostyle », de découvrir le point de résonance du nerf sympathique pour chaque individu. Où la méthode ancienne ne donnait pas de résultats, la méthode nouvelle réussit presque toujours, car les réactions ainsi provoquées sont beaucoup plus profondes et la guérison est souvent acquise après quelques applications, alors qu'un long traitement était nécessaire avec les procédés qu'on employait jusqu'alors.

Ce qui prouve, qu'en considérant l'être humain comme une simple boîte de résonance, nous n'étions pas loin de la vérité. En associant la T. S. F. à la médecine, grâce à l'obligeance du grand spécialiste qu'est le docteur E. Pène de Bordeaux, on peut actuellement soulager bien des malades qui se croyaient incurables.

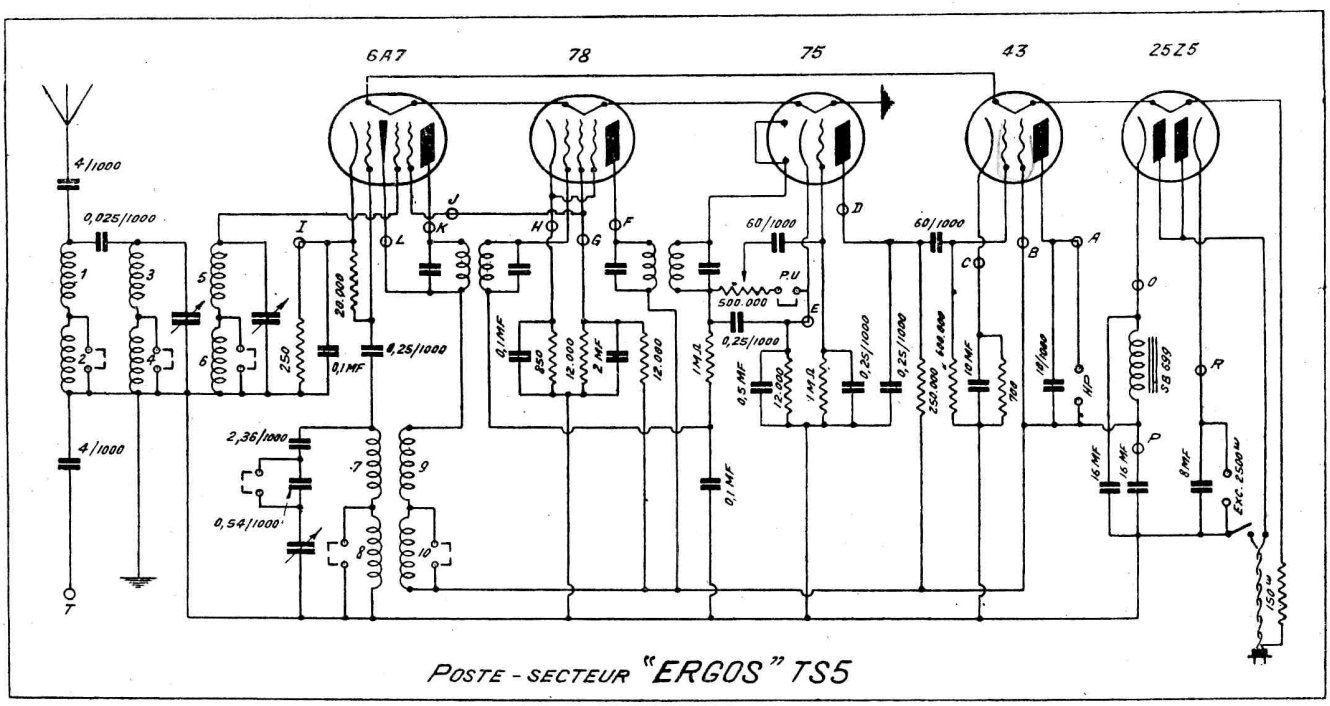


3. — Le magnéto-vibreur

La Radio n'est pas seulement une distraction, elle peut être aussi un moyen de guérison et son intervention dans la médecine réserve encore bien des surprises.

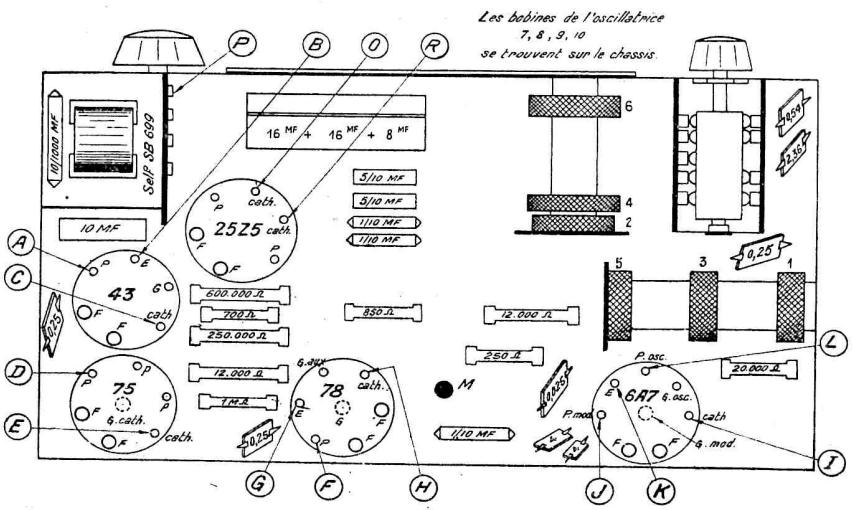
Alain BOURSIN.

PLAN de DÉPANNAGE du POSTE "ERGOS T.S.5"



POSTE - SECTEUR "ERGOS" TS5

Les Établissements Ergos, de Nice, ont édité un fascicule contenant les schémas de tous leurs postes, afin de faciliter leur dépannage. Une méthode fort habile est jointe à chaque montage et l'amateur le moins avisé peut découvrir la panne avec certitude et dans le minimum de temps. Nous publions aujourd'hui le plan du poste « Ergos TS-5 ». On remarquera sur le schéma de principe les lettres A, B, C, D, etc., qui sont répétées sur le plan de disposition des organes. Cette façon de guider le dépanneur est la plus logique, car elle permet de vérifier les tensions sans hésitation, de déceler un court-circuit ou une coupure.



Les selfs d'accord et d'hétérodyne sont repérées par les chiffres 1, 2, 3, 4, etc., et les valeurs des résistances et des capacités sont répétées, figure 2, sur chaque dessin les représentant dans leur orientation convenable.

A ces deux plans sont jointes des notices indiquant les tensions à obtenir sur les plaques, les grilles-écrans et les cathodes de chaque lampe.

Le poste Ergos TS-5 est un superhétérodyne fonctionnant sur tous secteurs (alternatif ou continu); un présélecteur très complet, avec selfs particulières dans le circuit d'antenne, couplées aux bobines 3 et 4 qui elles-mêmes sont couplées aux bobines 5 et 6, assure une sélectivité excellente et évite les phénomènes d'interférences. Les sifflements sont donc supprimés. L'oscillatrice est du type normal avec « padding » et « trimmers ». Le poste comporte une prise de « pick-up » avec volume-contrôle. Le haut-parleur est un électro-dynamique dont l'enroulement d'excitation a une résistance de 2.500 ohms. Une self de filtrage SB. 699 est intercalée dans la haute tension, sa résistance propre est très réduite, de façon que la tension de plaque des lampes soit aussi près que possible du 110 volts du secteur.

Lorsque le poste est destiné à fonctionner sur 220 volts, il est livré un cordon de secteur supplémentaire contenant une résistance additionnelle capable de provoquer une chute de 110 volts, afin de ramener la tension de 220 à 110 volts, qui est celle normale de fonctionnement du récepteur.

A. B.

COURRIER TECHNIQUE

Monsieur V... à Vassy. — Demande : La constitution d'un bloc d'accord P. O. sur antenne, pour super.

Réponse :

Le bloc d'accord est d'une grande utilité quand on se sert d'une antenne. Les sifflements d'interférence qui se produisent dans un superhétérodyne, proviennent d'un accord trop large de l'antenne. Il y a dans le commerce d'excellents blocs d'accord, mais ils coûtent très cher, et le bricoleur peut aisément en constituer un à bon compte.

On se procure un tube de bakélite de 15 cm. de long et de 4 cm. de diamètre. On enroule sur ce tube, d'abord 35 tours de fil, puis, à 1 cm. de distance (de préférence 1 cm. 1/2), un second enroulement de 50 tours. On pourra ainsi réaliser une bourne ou tesla, en séparant les bobines ou en les montant en série.

Comme moyen de fixation, on utilisera avantageusement le culot d'une lampe détériorée

⁂

Monsieur G..., à R...— Demande: Désire le schéma d'un bon poste à galène, ainsi que la longueur du fil et la grosseur, destiné à confectionner les bobinages.

Réponse : Nous vous adressons le schéma d'un des meilleurs montages, utilisés pour la réception sur galène. Il se compose de 2 selfs, dont on peut faire varier la distance. En reliant l'antenne à la prise A, on réalise un montage Bourne sélectif, tandis que la prise A. 2 constitue le montage direct puissant. Le condensateur variable C. I. a une valeur de 0,5/1000. Il est surtout efficace avec le montage Bourne. Pour la construction de vos bobines, 10 mètres de fil vous seront nécessaires pour chacune. Il sera isolé par deux couches de coton, et vous permettra d'exécuter d'excellents bobinages en gabion ou en fond de panier.

Voici le nombre de tours nécessaires :

30 tours pour la bobine L. 1; et 50 tours pour la bobine L. 2.

En grandes ondes, 250 pour L. 1 et 300 pour L. 2.

Le condensateur C. 2 aura une capacité de 1/1000.

Les résultats obtenus seront en rapport avec la qualité de votre casque. Disposez une bonne prise de terre et une antenne longue et dégagée.

Monsieur H. M..., à I... — Demande : Désire savoir le nombre de tours à bobiner sur un cadre, ayant 50 centimètres sur 25.

Réponse : Pour les petites ondes, il suffira de 20 spires, écartées de 1 centimètre environ.

Pour les grandes ondes, 80 spires, distantes de 2 millimètres. Employer, à cet effet, du fil souple isolé à la soie, et désigné d'ailleurs sous le nom de fil de cadre.

⁂

Monsieur L..., à T... — Demande : Désire connaître le moyen de réparer un bac en celluloïd pour accumulateurs.

Réponse : Si l'avarie n'est pas très importante, vous pouvez la réparer en confectionnant une colle spéciale, de la manière suivante : procurez-vous quelques centimètres cubes d'acétone, dans laquelle vous ferez dissoudre des morceaux de celluloïd. On obtient ainsi une colle consistante qui s'évapore très vite, et qui doit être tenue à l'abri de l'air.

⁂

Monsieur Ch..., au Touquet. — Demande : Si la B.B.C. ne truque pas parfois ses émissions en remplaçant des artistes en chair et en os par des disques de phonographe.

Réponse :

Est-ce que le B. B. C. est coupable d'un manque de loyauté envers ses auditeurs quand il transmet la voix d'artistes connus sans annoncer qu'il s'agit d'un disque de phonographe? Quoi qu'il en soit, la chose est faite et faite souvent, mais je ne suis au courant que d'un seul cas où l'on ait essayé de persuader les auditeurs qu'ils entendaient l'artiste « en chair et en os ».

C'était pendant le grand succès *C. B. Cochran presents*, lorsque tout a été dit et fait pour faire croire aux auditeurs que, durant les entr'actes, le micro était transporté dans la loge d'une actrice à « l'Adelphi Theatre ». Ce petit truc a eu un grand succès, mais la vérité était tout autre. Loin d'être pressée et ennuyée par le régisseur qu'on entendait au loin, miss Gertrude Lawrence avait enregistré ses souhaits et ses remarques, très confortablement et très posément, deux jours avant la soi-disant retransmission!

Antenne blindée et antenne collective.

DEMANDE DE M.e FONTANILLE, AU PUY (HAUTE-LOIRE).

Désirant construire un immeuble de rapport, je voudrais que les locataires jouissent de la T. S. F. et, logiquement, la construction de dix antennes (correspondant au nombre prévu d'appartements) serait fort onéreuse, et peu pratique, de par le nombre même. Je ne parle pas, d'ailleurs, des cadres qui n'existent plus qu'en minorité, semble-t-il.

J'ai entendu parler de certains systèmes permettant à plusieurs usagers d'employer le même collecteur d'ondes pour des auditions d'émissions différentes et j'ai lu en particulier des descriptions de ce genre dans votre intéressante Revue.

1° *Je ne sais si les résultats obtenus avec ces dispositifs sont satisfaisants par suite d'interférences possibles;*

2° *Un tel genre d'antenne n'a-t-il pas un rendement pour chaque réception de beaucoup inférieur à celui de la même antenne débitant sur un poste unique?*

3° *Les connexions dans les appartements se présentent sous l'aspect de prises de courant. Ne peut-on pas craindre de fortes pertes en haute fréquence, surtout si l'immeuble est en béton armé?*

4° *Voulez-vous m'indiquer les détails caractéristiques d'un système d'antenne collective de ce genre?*

RÉPONSE. — Nous vous félicitons de songer à permettre à vos futurs locataires de recevoir les émissions radiophoniques dans les meilleures conditions. Nous souhaiterions que beaucoup de propriétaires témoignent des mêmes préoccupations si louables.

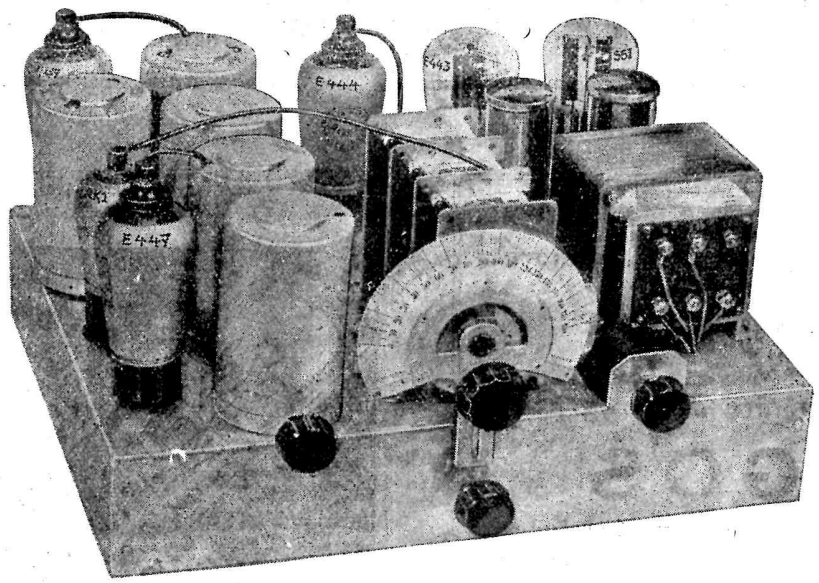
L'établissement d'une antenne peu sensible à l'action des perturbations, et pouvant alimenter plusieurs appareils à la fois a été quelquefois étudié par les revendeurs, les industriels, les propriétaires de grands immeubles, d'hôpitaux, d'hôtels, d'écoles, etc. La solution, lorsqu'on veut obtenir un bon résultat, est relativement complexe, mais elle a l'avantage d'être, en tous cas, plus esthétique que l'établissement d'une antenne par étage, ou d'une antenne par appartement.

L'OCTOPHONE-5

décrit dans ce numéro par Lucien Chrétien est

LE POSTE DE 1935

Vous pourrez l'acheter en pièces détachées (voir la liste des accessoires et leur tarif page 114)



Le chassis OCTOPHONE-5 avec ses lampes (demander le tarif du poste tout monté)

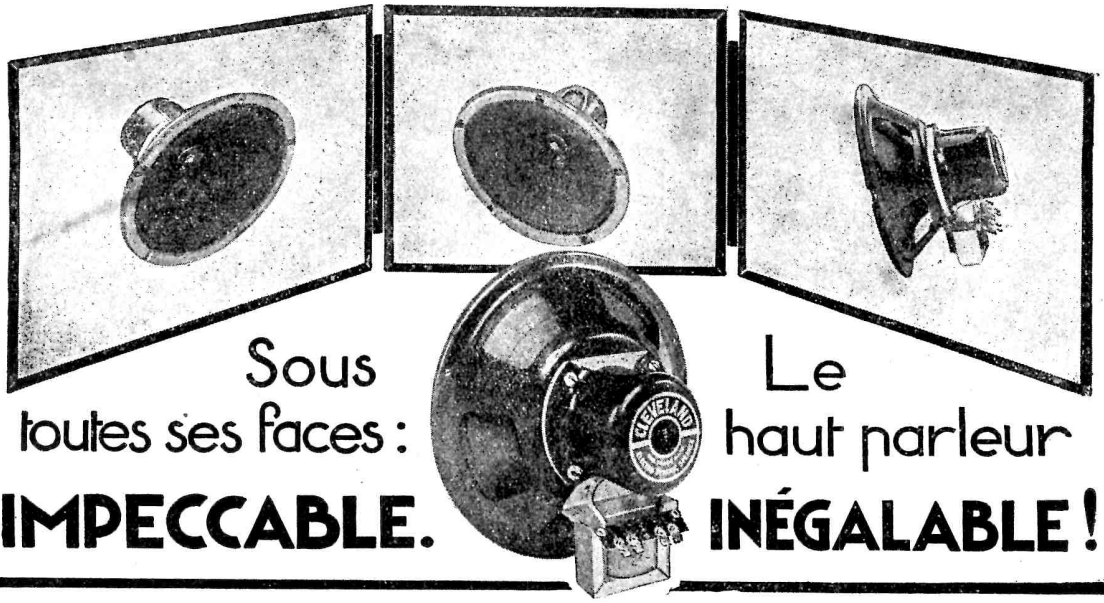
Il est en VENTE en EXCLUSIVITÉ ABSOLUE

aux

ETABLISSEMENTS RADIO-AMATEURS

47, Rue Saint-André-des-Arts, Paris-6e — (Métro : Saint-Michel)

Cleveland



Sous toutes ses faces : **IMPECCABLE.**

Le haut parleur **INÉGALABLE !**

Votre garantie: ERGOS *... la marque*

Toujours en tête du progrès

ERGOS

vous présente son nouveau récepteur

L'UNIVERSEL U. S. 5

Super 5 lampes. Tous secteurs alternatif et continu
Monoréglage. Volume contrôle automatique. Cadran lumineux à lecture directe

Prix : 1625 frs

et toute la gamme des modèles 1934

Ecrire à nos Usines :

ERGOS, 98, avenue Saint-Lambert - NICE

et chez les distributeurs officiels "ERGOS"

Revendeurs, demandez-nous la liste des régions non encore concédées.

ALSTHOM

UN AM
RECHARGEURS
MARQUES
VOLTS (CHARGE SÉPARÉE)
GARANTIE
POUR LES
DE TOUTES
4.40.80 ET 120

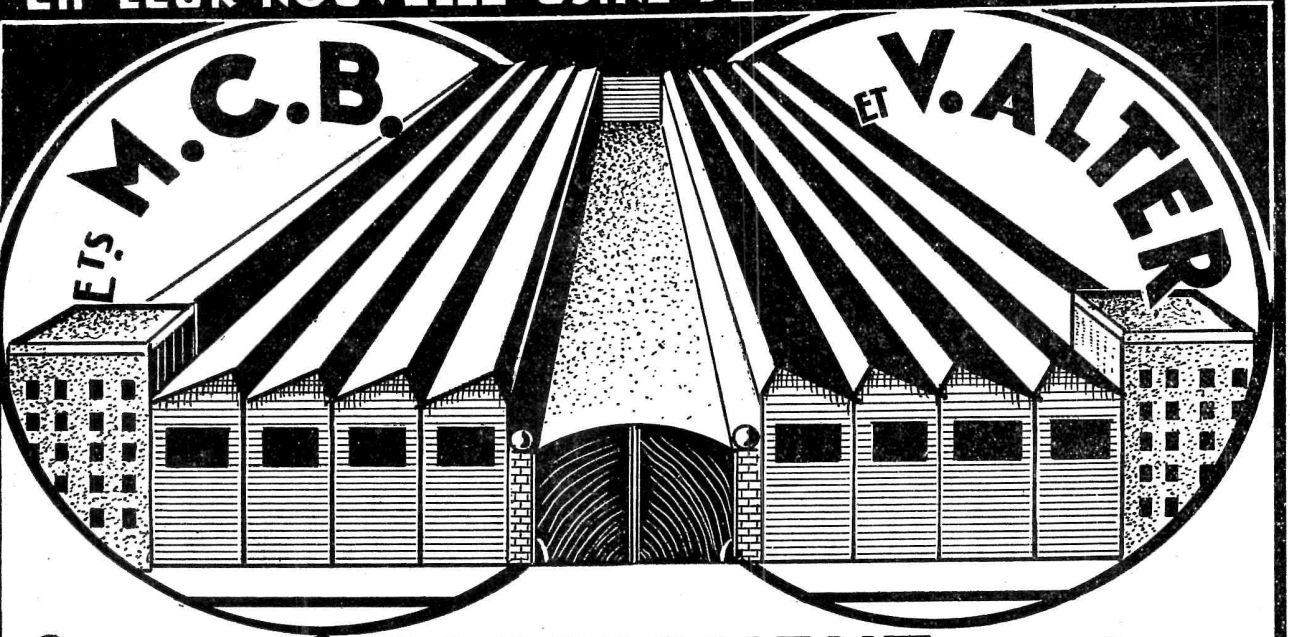
DEMANDEZ
LA NOUVELLE
VALVE
H.21
REDRESSEUSE
TUNGAR
■ BREVETS THOMSON ■

PRIX :
VALVE TUNGAR
■ H-21 : 90 FRS. ■
LAMPE RÉGULATRICE
B.7 OU B.6 : 25 FRS.

ALSTHOM

EN LEUR NOUVELLE USINE DE COURBEVOIE LES...

ETS M.C.B. ET V.ALTER

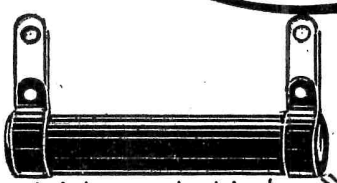


FABRIQUENT

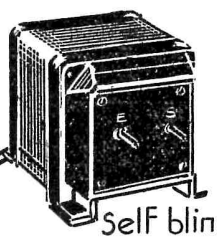
CONDENSATEURS
RESISTANCES
TRANSFORMATEURS

de

QUARÉ



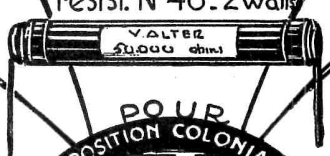
résistance bobinée
sous émail - série P.E -

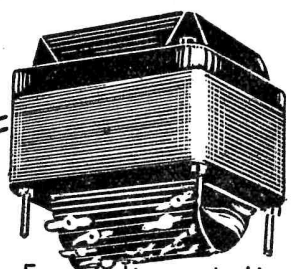


Self blindée

condensateur au
papier 1500 VOLTS
série E.P.

résist. N 40 - 2 watts





transfo d'alimentation

POUR

DIPLOME D'HONNEUR - EXPOSITION COLONIALE INTERNLE PARIS 1931

ALTER

Cléba

PRIX SPÉCIAUX POUR CONSTRUCTEURS

Pub. JULIEN

ÉTS M.C.B. ET VÉRITABLE ALTER

27, rue d'Orléans. NEUILLY S/ SEINE. TÉL. MAIL. : 17-25. GAL : 84-46. télég : CLEBALTER

SPÉCIALITÉS
RADIO - ÉLECTRIQUES

CONDENSATEURS AU MICA
CONDENSATEURS AU PAPIER
CONDENSATEURS AJUSTABLES
RESISTANCES

ANDRE SERF

CONSTRUCTEUR RADIO-ELECTRICIEN

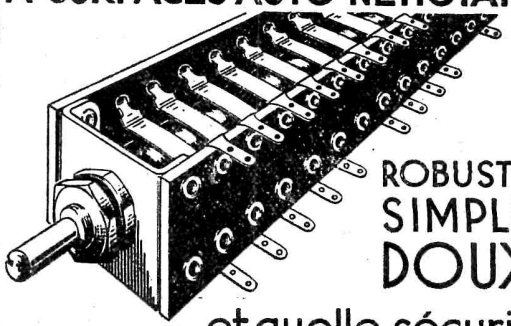
Bureaux, Ateliers. Laboratoires :

127, Faubourg du Temple, Paris (10e)

Téléphone : Nord 10-17

Constructeurs, consultez-nous !

CONTACTEUR
A SURFACES AUTO-NETTOYANTES



ROBUSTE
SIMPLE
DOUX

...et quelle sécurité !!

Permet toutes les combinaisons
Se manœuvre sans à-coups
Lames de contact en chrysocal
Bien étudié, bien construit, cet accessoire contribuera au renom de votre marque

Notice Gratuite

c'est une fabrication dyna

DYNA

A. CHABOT, 43 rue Richer, PARIS-9e

VATEA

SORT de NOUVELLES LAMPES

Ets PALICOT

(51, Rue de Paradis - PARIS 10e)

Provence 45-00

Vatea

COURRIER TECHNIQUE

de *" la T. S. F. pour Tous "*

Lorsque vous avez un renseignement à nous demander, ne nous écrivez pas sur une lettre quelconque ; utilisez nos questionnaires spéciaux : nous vous en enverrons douze contre 1 fr. 50.

Il vous sera répondu rapidement et exactement, vous faciliterez notre travail et vous gagnerez du temps.

CHEMIN DE FER DE PARIS A LYON ET LA MÉDITERRANÉE

" COTE D'AZUR - PULLMAN - EXPRESS "

(Service d'hiver jusqu'au 14 Mai)

Pour qui n'aime pas voyager de nuit, le train idéal pour aller sur la Côte d'Azur est le « Côte d'Azur-Pullman-Express ». Ce train, composé de voitures-salons Pullman de 1re et de 2e classes, circule depuis le 16 décembre 1932, pendant toute la saison d'hiver.

Considérablement accéléré par rapport à son horaire de l'an dernier, le « Côte d'Azur Pullman », qui part de Paris à 8 h. 15, mène à Lyon en moins de 6 heures, à Marseille en un peu plus de 10 heures, à Nice en 13 heures.

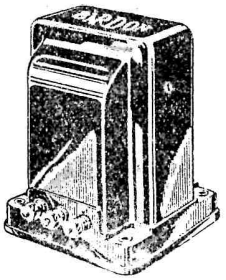
En sens inverse, il part de Nice à 9 h. 50, de Marseille à 12 h. 52, de Lyon à 17 heures et arrive à Paris à 22 h. 50.

Les repas sont servis au voyageur à sa place, sans qu'il ait à se déranger.

Pour de plus amples renseignements, veuillez vous adresser aux gares.

TRANSFORMATEURS BASSE FRÉQUENCE

SELFS DE FILTRES



TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

Établissements BARDON

41, Boulevard Jean Jaurès, 41

CLICHY (Seine)

Téléph. : Marc. 63-10 - 63-11 . C. Seine n° 55-844

LECLANCHÉ

DANS VOTRE POSTE
exigez des
CONDENSATEURS
LECLANCHÉ

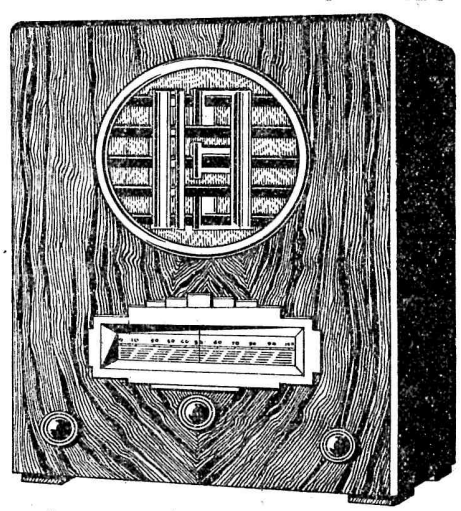
Condensateurs au papier
Blocs combinés de tous modèles
Electrolytiques secs ou à liquide
Blocs combinés électrolytiques
Condensateurs au mica

31, rue Madame-de-Sanzillon, CLICHY

M.S.V.

VOUS OUVRE DES HORIZONS NOUVEAUX AVEC LA "CLÉ D'UT"

"LA CLÉ DES ONDES"



Super-Secteur 5 Lampes à présélecteur

Au comptant : 1.650 fr., à crédit : 6, 9 ou 12 mois

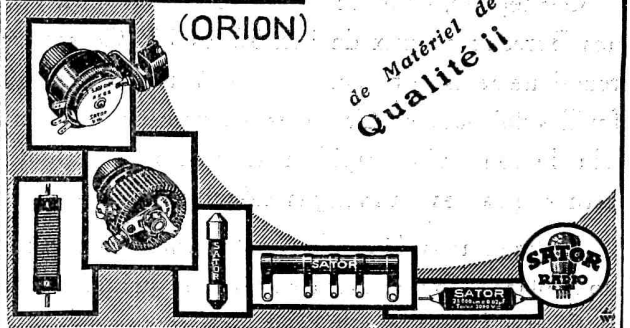
VOLLANT & SAPHORES
Ingénieurs-Constructeurs

31, Avenue Trudaine PARIS-9e
Notice sur demande

SATOR

(ORION)

de Matériel de **Qualité ii**



Visitez notre Stand - 4229 -
à la Foire de Paris. - Salon de la musique

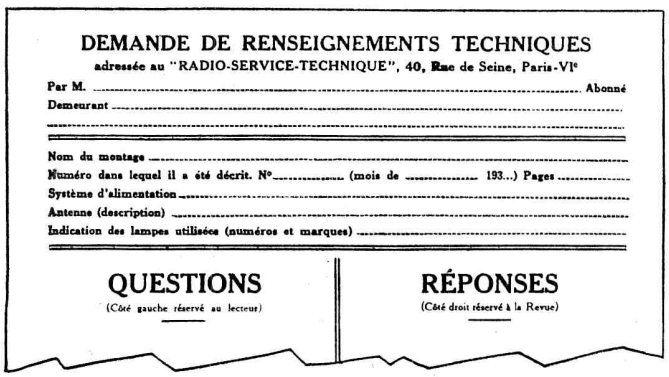
Documentation franco sur ACCESSOIRES et LAMPES
à RADIO-VICCO, 40, rue Denfert-Rochereau - PARIS (5e)

Téléphone : Odéon 41-79

Renseignements techniques

Pour faciliter notre service de renseignements techniques actuellement débordé par les milliers de demandes qui lui parviennent, et afin d'obtenir une réponse rapide, veuillez vous conformer aux prescriptions déjà publiées il y a plusieurs mois dans nos colonnes.

Munissez-vous de nos feuilles spéciales sur lesquelles nous trouvons immédiatement les indications qui nous intéressent et nous permettent de répondre, en face même des questions posées, souvent par "oui" ou par "non", alors qu'il nous faut répéter la phrase de notre correspondant lorsque nous lui répondons d'après une lettre non conforme à notre système de consultation.



DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

adressée au "RADIO-SERVICE-TECHNIQUE", 40, Rue de Seine, Paris-VI^e

Par M. ..... Abonné

Demeurant .....

Nom du montage .....

Numéro dans lequel il a été décrit. N° ..... (mois de ..... 193...) Pages .....

Système d'alimentation .....

Antenne (description) .....

Indication des lampes utilisées (numéros et marques) .....

QUESTIONS (Côté gauche réservé au lecteur)

RÉPONSES (Côté droit réservé à la Revue)

Ces feuilles, dont fac-simili ci-contre, sont en vente à nos Bureaux au prix de 1 fr. 50 les 12. Ce service de renseignements est seul réservé à nos Abonnés, les feuilles doivent contenir toutes les indications demandées afin de nous guider rapidement et elles ne doivent concerner **que les montages décrits par nos revues.**

Lorsque nous dépouillons notre volumineux courrier, nous plaçons tout d'abord en tête les questionnaires, les lecteurs qui nous les adressent sont alors assurés de recevoir les réponses dans les 48 heures, nous ne pouvons garantir aucun délai pour les demandes qui nous parviennent sur lettres ordinaires, car seul, M. Alain Boursin est au courant de tous nos montages et il ne peut assurer ce lourd service que si vous lui facilitez la besogne par les moyens les plus expéditifs.

LUTTEZ...

avec les Filtres et les Antennes

ANTIPARASITES "MILDÉ"

contre les bruits perturbateurs
de Réceptions Radiophoniques

DEVIS GRATUITS

PROTÉGEZ VOS MOTEURS
ASCENSEURS
ENSEIGNES au NÉON
APPAREILS MÉDICAUX

avec les dispositifs CH. MILDÉ
60, Rue Desrenaudes, PARIS-17^e

Le Potentiomètre
de qualité

et au graphite
toutes valeurs

K&P

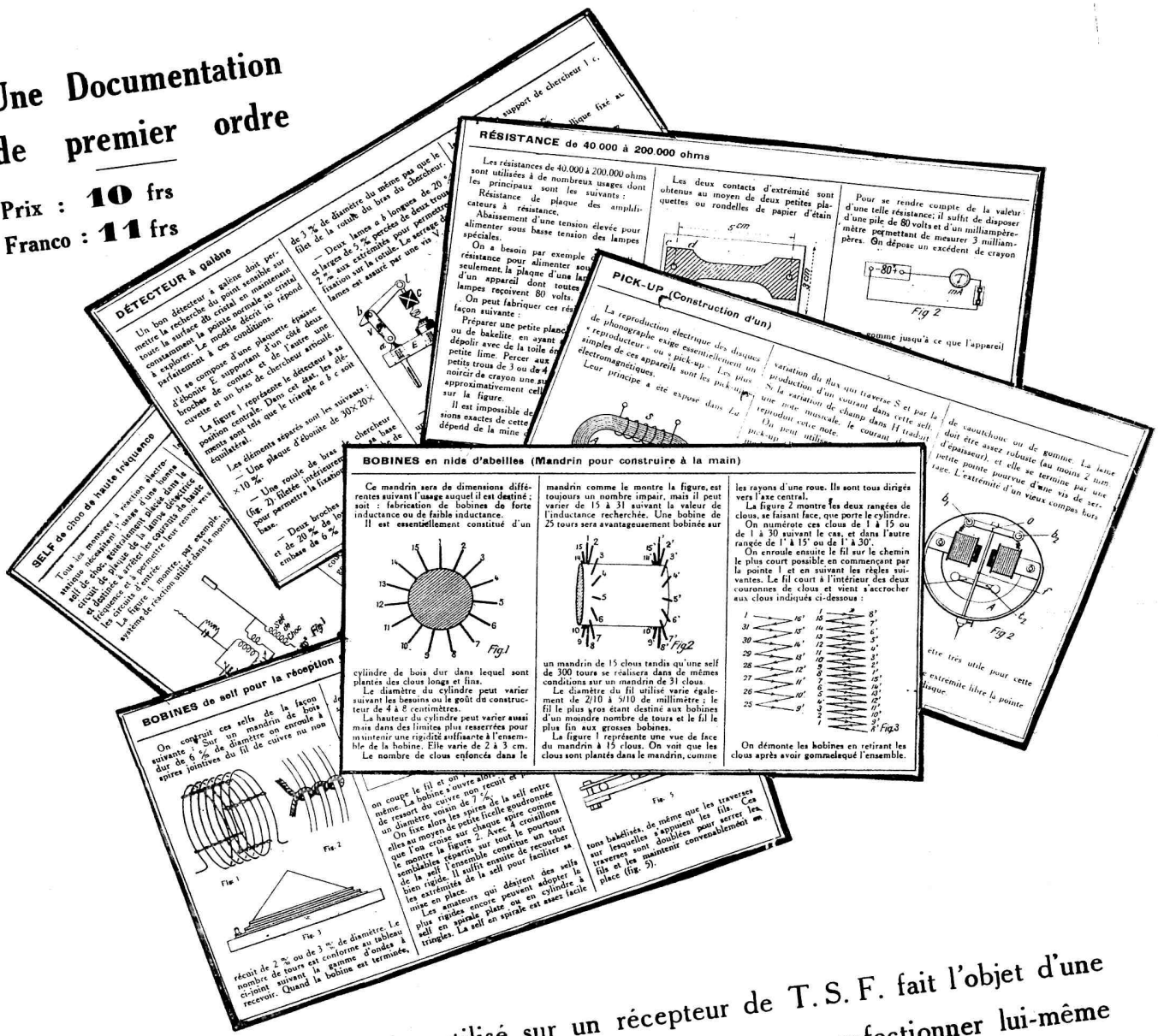
Prospectus S
sur demande

KOGAN & POURET, 46, rue Vercingétorix (14^e)

Une Documentation de premier ordre

Prix : 10 frs

Franco : 11 frs



Chaque accessoire utilisé sur un récepteur de T. S. F. fait l'objet d'une description particulière. Un amateur adroit peut confectionner lui-même la plupart des organes d'un poste en consultant ce volume qui est une

FOIRE
DE PARIS
SALON DE LA MUSIQUE
STAND N° 4.217

SUPERVOX-534

Superhétérodyne 5 Lampes

5 nouvelles lampes multiples qui en valent 7

Présentation impeccable, un poste de luxe pour un prix modique

Sa sensibilité, Sélectivité et Musicalité se comparent à celles de postes de prix beaucoup plus élevés.

Tous courants - Monoréglage - Cadran étalonné - Bloc-3-Conacensateurs en ligne - Diffuseur électrodynamique - Prise pick-up.

ANTI-FADING

Venez voir fonctionner au Stand RADIO-L.L. le poste d'émission assurant le service de distribution musicale dans tous les autres stands.

L'INVENTEUR DU SUPERHÉTÉRODYNE

5, RUE DU CIRQUE, 5 - PARIS (CHAMPS-ÉLYSÉES)

RADIO - L.L. - CAEN
52, bis, rue de Geôle - Tél. 42-21

RADIO - L.L. - LILLE
152, rue Solférino - Tél. 69-25

RADIO - L.L. - LYON
29 rue Bât d'Argent - Tél. Burdeau 68-01

RADIO - L.L. - LIMOGES
38, rue Théodore-Bac - Tél. 27-85

RADIO - L.L. - NANTES
5, quai de l'Ile Gloriette - Tél. 153-72

RADIO - L.L. - STRASBOURG
7, rue Hannong - Tél. 36-51 et 41-19

RADIO - L.L. - TOULOUSE
19, rue du Languedoc - Tél. 242-25

RADIO - L.L. - NANCY
61-63, rue de Metz - Tél. 75-97

RADIO - L.L. - ALGER
5, rue Voinot - Tél. 39-80

RADIO - L.L. - MARSEILLE
65, rue Breteuil - Tél. Dragon 58-15

RADIO - L.L. - BORDEAUX
26, Cours d'Alsace-Lorraine - Tél. 60-25

RADIO - L.L. - TOURS
32, boulevard Heurteloup - Tél. 25-19

RADIO - L.L. - ROUEN, 29, rue aux Juifs - Tél. 349-19