

A T.S.F. POUR TOUS

N° 121
 JANVIER 1935
 Prix 4 fr.

REVUE MENSUELLE DE VULGARISATION

BULLETIN DES ONDES COURTES

SUPPLEMENT MENSUEL - ILLUSTRE DE LA REVUE "LA T.S.F. POUR TOUS"

U. S. A.

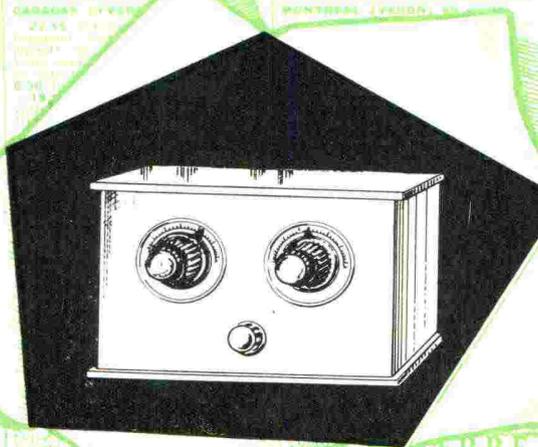
PITTSBURGH
 15 72 15
 16 40 30
 17 15 15
 18 15 15
 19 15 15
 20 15 15
 21 15 15
 22 15 15
 23 15 15
 24 15 15
 25 15 15
 26 15 15
 27 15 15
 28 15 15
 29 15 15
 30 15 15
 31 15 15

BOSTON (WJAZ) 40 m. 10
 18 15 15
 19 15 15
 20 15 15
 21 15 15
 22 15 15
 23 15 15
 24 15 15
 25 15 15
 26 15 15
 27 15 15
 28 15 15
 29 15 15
 30 15 15
 31 15 15

CINCINNATI (WVXL) 40 m. 8
 18 15 15
 19 15 15
 20 15 15
 21 15 15
 22 15 15
 23 15 15
 24 15 15
 25 15 15
 26 15 15
 27 15 15
 28 15 15
 29 15 15
 30 15 15
 31 15 15

UN NOUVEAU RECEPTEUR ONDES COURTES L'INTERCONTINENTAL

VENEZUELA CANADA



U. R. S. S.

MOSCOW (WJAZ) 50 m.
 18 15 15
 19 15 15
 20 15 15
 21 15 15
 22 15 15
 23 15 15
 24 15 15
 25 15 15
 26 15 15
 27 15 15
 28 15 15
 29 15 15
 30 15 15
 31 15 15

DANEMARK

COPENHAGEN (WJAZ) 40 m. 50
 18 15 15
 19 15 15
 20 15 15
 21 15 15
 22 15 15
 23 15 15
 24 15 15
 25 15 15
 26 15 15
 27 15 15
 28 15 15
 29 15 15
 30 15 15
 31 15 15

AFRIQUE DU SUD

JOHANNESBURG (WJAZ) 40 m. 21
 18 15 15
 19 15 15
 20 15 15
 21 15 15
 22 15 15
 23 15 15
 24 15 15
 25 15 15
 26 15 15
 27 15 15
 28 15 15
 29 15 15
 30 15 15
 31 15 15

FRANCE

PARIS (WJAZ) 40 m. 10
 18 15 15
 19 15 15
 20 15 15
 21 15 15
 22 15 15
 23 15 15
 24 15 15
 25 15 15
 26 15 15
 27 15 15
 28 15 15
 29 15 15
 30 15 15
 31 15 15

HOLLANDE

AMSTERDAM (WJAZ) 40 m. 10
 18 15 15
 19 15 15
 20 15 15
 21 15 15
 22 15 15
 23 15 15
 24 15 15
 25 15 15
 26 15 15
 27 15 15
 28 15 15
 29 15 15
 30 15 15
 31 15 15

ARGENTINE

BUENOS-AIRES (WJAZ) 40 m. 10
 18 15 15
 19 15 15
 20 15 15
 21 15 15
 22 15 15
 23 15 15
 24 15 15
 25 15 15
 26 15 15
 27 15 15
 28 15 15
 29 15 15
 30 15 15
 31 15 15

Les
 lecteurs
 usuels

Le
 Bull
 super
 Parkin

etc.

Le
 P. N. 34
 (suite)

La T.S.F.
 sans
 Mathé-
 matiques

etc.

POURQUOI UNE DUO-DIODE ?



ABI 4 Volts
CBI CC/CA

● Parce que la duo-diode séparée, ne contenant que les éléments de redressement, permet la séparation absolue de la H. F. et de la B. F.

Parce qu'il est possible d'utiliser derrière cette duo-diode, soit une triode, soit une lampe écran ou une penthode, d'où une adaptation parfaite à tous les problèmes qui peuvent se présenter.

L'une des anodes, réservée à la détection, est connectée au sommet de l'ampoule, l'autre au culot pour le VCA, l'accord silencieux, etc...

L'encombrement des duo-diodes ABI et CBI est réduit au minimum.

Demandez caractéristiques et schémas à PHILIPS S.A., 2, Cité Paradis, Paris-X^e

PHILIPS "MINIWATT"

100 MILLIONS DE LAMPES DE T.S.F. VENDUES

E.W.

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

LE DÉSIR DE L'USAGER



MILLE REGRETS, MONSIEUR !

je désire un récepteur moderne
avec **OCTODE DARIO**

L'Octode **DARIO** assure
aux récepteurs qui l'utilisent
des auditions :

- sans souffle
- sans interférences
- sans accrochages parasites ;

elle leur donne :

- une grande sensibilité
- une facilité de réglage inégalée.

Les radioélectriciens avisés
le savent !

**AVEC OCTODE,
JE L'ACHÈTE !**



DARIO

LA RADIOTECHNIQUE

322-C



DÉCOUPEZ CE BON. ADRESSEZ-LE à
la RADIOTECHNIQUE
40, rue de la Passerelle, SURESNES (Seine)
qui vous adressera un exemplaire
de sa documentation technique.



LA PAROLE, LA MUSIQUE sont mieux entendues

Se faire entendre clairement et correctement, voilà qui est facile si l'Orateur a devant ses lèvres un Microphone parfait. De même pour les diffusions musicales.

Un BRAUN et c'est tout dire, voilà ce que vous mettez à la disposition de vos Clients désireux d'amplifier la voix humaine et tout ce qui est sonore.

MICROPHONE

*Veuillez réclamer le
Catalogue, Edition 1935
et les Nouvelles
Conditions.*

BRAUN

MAX BRAUN & C^o, 31, Rue de Tlemcen, PARIS-20^e
Téléphone : Ménilmontant 47-76

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références



3

HOMMES, UN CAPORAL ET UN ENFANT DE TROUPE

Le caporal, c'est l'OCTODE FC 13
 ● Les hommes : PENTHODE HF VP
 13 et VP 13 A ● PENTHODE FINALE
 PEN 26 ● TUBE REDRESSEUR
 UR 2 ● L'enfant de troupe : La double
 DIODE 2 D 13.

Eux seuls, ces vaillants de la brigade
 des meilleures auditions, permettent
 la construction d'un poste tous courants,
 hors de pair.

La PENTHODE FINALE PEN 26
 donne en effet 2 WATTS MODULÉS
 SUR SECTEUR 110 VOTS.

NOUVELLE ADRESSE :

41, Rue de l'Échiquier - PARIS (X^e)
 Téléphone : Provence 56 52

Service Commercial - Service Technique

Écrivez-nous pour tous renseignements

Mullard T.S.F.

The Master Valve

E.H

CONSTRUCTEURS !

LA
 MAISON

TAVERNIER

est spécialisée depuis
 des années dans la construction
 des condensateurs et des cadrans
 pour T.S.F. Elle tient à
 votre entière disposition

UN CHOIX UNIQUE

120 MODÈLES DIFFÉRENTS
 DE CONDENSATEURS

20 MODÈLES DIFFÉRENTS
 DE CADRANS

Condensateurs TAVERNIER

71 et 73^{ter}, Rue Arago

MONTREUIL

Téléphone : DIDEROT 22-92

En demandant un tarif une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références



Les rayons X sont d'impitoyables juges : nulle imperfection, même minime, ne saurait leur échapper. Nos Ingénieurs ne craignent pas leur regard aigu, car nos impeccables moyens de construction éliminent le plus petit défaut... Si tel n'était pas le cas, VALVO pourrait-il s'enorgueillir de voir le nombre de constructeurs qui lui font confiance augmenter chaque jour.

Les Services Techniques de la S. O. V. A. R. A. éditent une brochure documentaire qui vous intéressera. Réclamez-la à

VALVO-RADIO

41, Rue de l'Échiquier, PARIS-X^e

Téléphone : PROvence 56-52



8A



Super-Technique!

Toute construction BRAUN marque un nouveau triomphe de la technique. Témoin, cet ensemble prêt à monter dans une ébénisterie de votre choix, qui a nom : PHONO-CHASSIS.

Temps gagné, fonctionnement idéal. C'est votre réputation que vous affirmez en vendant sous votre marque un Phono-pick-up BRAUN qui vous est livré nu, mis d'un seul bloc, sous la désignation

PHONO-CHASSIS

Veuttes réclamer le Catalogue, Edition 1935 et les Nouvelles Conditions.

BRAUN

MAX BRAUN & C^{ie}, 31, Rue de Tlemcen, PARIS-20^e
Téléphone : Ménilmontant 47-76

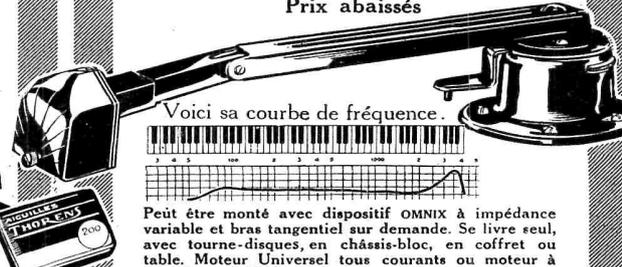
Ne faire que le tourne-disques, mais le faire bien.



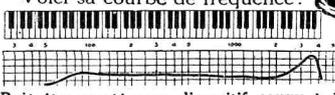
Depuis le châssis-bloc prêt à monter, en passant par le coffret jusqu'à la table la plus luxueuse.

THORENS
LA MARQUE RÉPUTÉE
SÉCURITÉ POUR LE CONSTRUCTEUR - GARANTIE POUR L'AMATEUR
VENTE EN GROS, CATALOGUE ET RENSEIGNEMENTS
Ets HENRI DIEDRICHS
13, rue Bleue, Paris (9^e)
Tél. Provence 16-98 et 19-28

UN DERNIER NÉ
MIR-UP
LE PICK-UP QU'ON ATTENDAIT
Puissance doublée - Pureté accrue
gamme de fréquences très étendue et très horizontale, pertes en hystérésis du courant pratiquement nulles.
Prix abaissés



Voici sa courbe de fréquence.



Peut être monté avec dispositif OMNIX à impédance variable et bras tangentiel sur demande. Se livre seul, avec tourne-disques, en châssis-bloc, en coffret ou table. Moteur Universel tous courants ou moteur à induction U.V. (alternatif 25 et 50 périodes).

GERLIN

*la radio meilleure...
alors n'exagérez plus!*

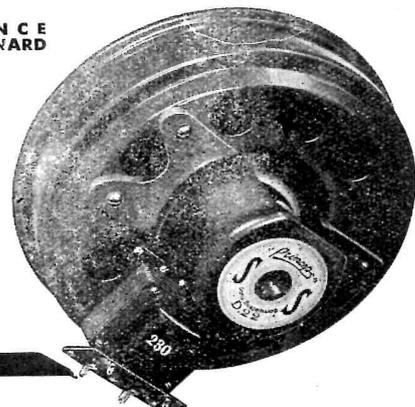
... c'est une question de quelques francs
qui ne dépend que de vous
n'empêchez pas le constructeur de faire mieux

payez un peu plus mais exigez
le nouveau haut-parleur
" sans suspension "
tellement supérieur

"Princeps"

l'expression **intégrale** de la **vérité**

LICENCE
HUGUENARD



Publ. J. A. Nunès - 15.

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

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	Rédaction et Administration
France	36 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.	

Directeur
ETIENNE CHIRON

A NOS LECTEURS

Nos **abonnés** trouveront encartés gratuitement dans le présent numéro les fascicules suivants de

L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO-ÉLECTRICITÉ

Pages I à XVI - Abréviations et symboles
Pages 17 à 32 (Ampèremètre-heure à antennes)

Chaque numéro continuera ainsi à contenir 32 pages de cet important ouvrage, véritable dictionnaire et formulaire de la T. S. F.

NOUS SIGNALONS

A NOS LECTEURS NON ABONNÉS QUE

L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO-ÉLECTRICITÉ

sera mise en vente en librairie par
fascicules de 64 pages au prix de **8 francs**

Liste des Pièces Détachées

pour le poste "INTERCONTINENTAL" décrit dans ce numéro

1 Potentiomètre 500.000 ohms à interrupteur	30. »	10 Mètres fil américain.....	7.50
8 Supports de lampes.....	22. »	1 Mètre soupliso blindé.....	4. »
3 Résistances 600 ohms....		20 Vis à métaux avec écrous, à 0.30.....	6. »
1 — 250 —		1 Haut-parleur magnétodynamique	200. »
4 — 50.000 ohms } 17 Résist.		ou 1 Haut-parleur électrodynamique excit.	
1 — 200.000 — } à 6. »....	102. »	6 v. ou 110 v. continu.....	155. »
2 — 100.000 — } 2 Transformateurs MF 450 Kc.....			80. »
1 — 40.000 — } Remise sur ces prix 30+10 %			
1 — 20.000 — } 1 Châssis métallique avec plaque arrière			
2 — 500.000 — } et panneau face.....			50. »
1 — 300.000 — } 1 Jeu 3 bobinages oscillateurs et 3 bobina-			
1 — 5.000 — } ges accord			120. »
1 Condensateur 0,1/1.000.....	2.60	Remise sur ces prix 10 %	
2 — 0,2/1.000 à 2.60.....	5.20		
4 — 20/1.000 à 2.80.....	11.20	1 Lampe AK 1 ou CK 1 ou EK 1. Net	60. »
3 — 50/1.000 à 3.60.....	10.80	2 — E 446 ou CF 1 ou EF 1. —	112. »
1 — 25 MFD	15. »	1 — E 447 ou CF 2 ou EF 2. —	56. »
1 — 1/1.000	2.85	1 — AB 1 ou CB 1 ou EB 1. —	20. »
4 — 100/1.000 à 5.70.....	22.80	1 — E 463 ou CL 2 ou EL 2. —	56. »
1 — 2 MFD	13.90	Le prix des pièces pour la tension anodique et le	
6 Douilles bananes complètes à 1.25.....	7.50	chauffage varie suivant l'alimentation employée.	

pour le poste "JOHN BULL CATKIN" décrit dans ce numéro

1 Ensemble de bobinages présélecteur, accord, oscillateur et MF.....	134.50	2 — 0,2/1.000	5.20
1 Condensateur variable 3x0,5/1.000....	66.70	1 — 2/1.000	3.50
1 Cadran pour d°	37.35	1 Bloc de condensateurs électrolytiques	
1 Potentiomètre de 500.000 ohms à interrupteur	30. »	100 et 50 MFD.....	72.50
1 Potentiomètre de 50.000 ohms à interrupteur	44. »	30 Vis à métaux	9. »
1 Self de filtrage.....	50. »	4 Douilles bananes à 1.25.....	5. »
8 Supports de lampes.....	22. »	10 Mètres fil américain.....	7.50
1 Résistance 250 ohms....		2 Chapeaux pour grille.....	0.25
1 — 300 —		1 Haut-parleur à aimant permanent....	200. »
1 — 250.000 ohms } à 6. »....	48. »	1 Transformateur BF rapport 1/3.....	77. »
1 — 15.000 — } Remise sur ces prix 30+10 %			
1 — 2.000 — } 1 Châssis métallique avec plaque arrière.			40. »
1 — 300 — } 1 Ebénisterie Midget			150. »
1 — 500.000 — } Remise sur ces prix 10 %			
1 — 100.000 — } 1 Lampe X 30			
4 Condensateurs de 100/1.000 à 5.75....	23. »	1 — W 30	
1 — 25 MFD 50 volts....	15. »	1 — DH 30	Le jeu..... Net 290. »
1 — 0,5 MFD	11.80	1 — N 30	
2 — 10/1.000	5.60	1 — U 30	
		1 — RTCI	

En vente : Etablissements RADIO-AMATEURS
46, Rue Saint-André-des-Arts - PARIS (6^e)

LA T. S. F.
POUR TOUS

==== XI =====

COLLECTION DES VOLUMES ANTÉRIEURS
DE
" LA T. S. F. POUR TOUS "

TOME I

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

Les mille et un montages du sans-filiste.
La T. S. F. expliquée par les schémas disséqués.
Le T.P.T.-Sélecteur et le T.P.T.-Accord.
30 postes à construire soi-même sans connaissances spéciales.

TOME III

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

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

TOME V

Les merveilleux montages A. B. 2 — A. B. 3 — A. B. 4
et « Père Noël ».
Le haut-parleur RAG. — Le super « Tour du Monde ».
Tableaux d'alimentation de moyenne et grande puissance.
Récepteurs pour ondes courtes. — Les postes portatifs.

TOME VI

Les récepteurs à grand rendement :
Le Champion III et le Champion IV.
Un Superhétérodyne à filtres de bande :
Le Filtrodyne VII.
Les amplificateurs à grande puissance.
Théorie et pratique de l'alimentation par le secteur.

TOME VII

Les postes-secteur modernes.
Le Super pour Tous et l'Excelsior-Secteur.
Le Filtrodyne V et le Filtrodyne-Secteur.
Un alimenteur universel : Le Dynogène.
Le Super-B.S. poste-caméléon.

TOME VIII

L'Orbis 1933 et l'Orbis 4-160.
Le Cathodyne, amplificateur à liaison directe.
L'Éthérovox, superhétérodyne moderne de grande sensibilité.

TOME IX

Les meilleurs amplificateurs et récepteurs.
Le Minimum et le Maximum.
Les Régulateurs antifading.
Flèche Rouge, montage de grande classe.

TOME X

L'A.B.- 4 batteries. — L'Auto-Radio.
L'Octophone V et l'Octophone VI.
Les récepteurs et adaptateurs ondes courtes.
Le P.N. 34-Super à MF. sur 400 kc.
La T. S. F. sans mathématiques.

Les premiers volumes de cette collection, loin d'être périmés, constituent le guide le plus sûr de l'amateur débutant et lui permettent de s'initier tout en s'amusant à tous les « mystères » de la T. S. F. L'amateur avancé y trouvera des centaines de suggestions précieuses, de conseils pratiques, intéressants, de tours de main ingénieux, etc. Les montages qui y sont décrits continuent à être des montages fondamentaux de la technique de réception. Ainsi, la collection des premiers volumes de La T. S. F. pour Tous constitue-t-elle une documentation dont un amateur saurait difficilement se passer et qui, du reste, sera bientôt introuvable.

LA T. S. F. POUR TOUS

La meilleure initiation
= à la T. S. F. =
Et le guide le plus
simple et le plus sûr
pour construire soi-même
tous les appareils.

==== XI =====

Etienne CHIRON, Editeur
40, Rue de Seine
PARIS

*Tous droits de reproduction et de traduction
réservés.*

Copyright by ETIENNE CHIRON, éditeur,
PARIS.

LA T. S. F. POUR TOUS

UN OCTOPHONE POUR LES COLONIES

L'INTERCONTINENTAL

Récepteur pour Ondes Courtes avec MF. sur 400 Kilocycles

Une HF type CF1 - Une oscill. CK1 - Une MF. : CF 2

Detection diode : C B 1 - B F. : CF 1 et CF 2

L'octophone n'a pas fini de faire parler de lui, la merveilleuse lampe à 6 grilles, l'octode, est encore utilisée dans le montage ci-après par notre excellent collaborateur Lucien Chrétien, qui a été le premier à signaler aux amateurs les qualités de cette nouvelle changeuse de fréquence. C'est, en effet, à La T. S. F. pour Tous que revient l'avantage d'avoir décrit le premier super-octode. L'Intercontinental, dont la description va suivre, est bien le poste rêvé par le colonial, car il s'adapte indifféremment à toutes sortes d'alimentation (alternatif, continu, batteries d'autos, etc...), sa grande sensibilité supprime les distances, on peut faire le tour du monde en quelques minutes...

Le récepteur dont la description va suivre a été étudié dans le but de répondre à la demande de nos lecteurs coloniaux. C'est un récepteur d'ondes courtes et même très courtes. Il peut cependant se plier facilement à la réception des ondes normales de la Radiodiffusion. Tel n'est point cependant le but principal que nous avons cherché à atteindre.

Ceci étant compris, il est évident que l'auditeur européen désireux d'écouter les ondes courtes dans d'excellentes conditions pourra réaliser cet « octophone ».

La réception des ondes courtes pose une série de problèmes auxquels nous

nous sommes efforcés de fournir des solutions dans deux articles précédents. Mais il est certain que l'écoute aux colonies ajoute encore à ces problèmes des inconnues redoutables. La principale est l'alimentation du récepteur.

En France on est à peu près sûr de trouver du courant alternatif à 50 périodes; là où ce courant « standard » est absent on trouve soit du courant continu, soit du courant à 25 périodes. Là où il n'y a pas de courant du tout, il reste la ressource des piles sèches ou humides. Mais dans la brousse? Je m'imagine assez volontiers que les piles, même « sèches » doivent être une den-

rée assez rare en Afrique-Equatoriale ou au cœur de la Cochinchine.

J'ai donc posé mentalement la question aux lointains coloniaux qui nous lisent. Les réponses ont été parfaitement divergentes.

De quelles sources d'électricité disposez-vous?

— Moi, j'ai la batterie de 6 volts de ma Ford.

— Moi, j'ai l'installation de 32 volts de mon « Delco Light ».

— Moi, j'ai du 142 volts continu.

— Moi, j'ai du 110 volts alternatif à 60 périodes.

— Moi, j'ai du 130 volts continu.

— Moi, j'ai la batterie de 12 volts de ma voiture.

— Moi, je n'ai rien du tout.

Il ne saurait être question d'étudier un modèle de récepteur pour chacun des cas particuliers. Nous avons étudié le problème en tournant la difficulté. Le récepteur que nous allons décrire peut être alimenté d'un grand nombre de façons différentes, sans que son fonctionnement cesse d'être satisfaisant.

PRINCIPE DU RECEPTEUR

Nous savons déjà, par les articles précédemment parus, que le récepteur sera du type à changement de fréquence. Cette conception est particulièrement originale quand il s'agit d'ondes courtes. On ne peut, en effet, songer à amplifier directement les oscillations incidentes. Non pas que cette amplification soit totalement impossible, mais le procédé conduirait à l'établissement d'un récepteur coûteux et compliqué. D'autre part, il serait presque impossible d'atteindre la sélectivité indispensable.

On pouvait encore hésiter tant que les constructeurs de tubes n'avaient point mis l'*octode* à notre disposition. Les autres lampes ne conservent sur les ondes courtes qu'une pente de conversion fortement diminuée. Il n'en est pas de même de cette dernière née. A cet avantage, il faut ajouter ceux d'une grande stabilité, d'une délicieuse souplesse et d'une grande facilité de mise au point.

MOYENNE FREQUENCE SUR 400 KILOCYCLES

Le principal inconvénient des récepteurs à changement de fréquence est la possibilité de donner l'audition de plusieurs stations de longueur d'onde différente pour un même réglage du condensateur de changement de fréquence.

Pour peu que la station gênante produise une tension appréciable sur la grille de la lampe changeuse de fréquence il est, par la suite, impossible de séparer les deux émissions.

Le défaut est d'autant plus grave que la station qu'on écoute et la station brouilleuse ont des longueurs d'ondes plus voisines.

Nos lecteurs savent déjà que ces deux

stations sont séparées par un écart égal au double de la fréquence sur laquelle fonctionne l'amplificateur moyenne fréquence.

C'est ainsi qu'avec une moyenne fréquence sur 100 kilocycles, l'écart entre les deux stations serait de 200 kilocycles.

Cet écart peut sembler considérable si la station écoutée est sur 200 kilocycles (1.500 mètres). Mais il faut considérer l'*écart relatif*. Dans le cas cité il est de 100 0/0, ce qui est énorme.

Mais s'il s'agit dans les mêmes conditions d'écouter une station sur 150 mètres (2.000 kc.) l'écart n'est plus que de 10 0/0. On conçoit que la séparation soit déjà plus délicate à obtenir. Elle devient encore beaucoup plus si nous tombons dans la zone des ondes courtes. Pour une longueur d'onde de 15 mètres, l'écart ne serait plus que de 1 0/0.

Pour la réception des ondes courtes nous aurons donc tout avantage à choisir une fréquence de conversion élevée. La Moyenne fréquence sur 400 kilocycles me semble tout à fait adéquate... si j'ose dire.

Mes excellents amis A. Boursin et P.-L. Courier ont sur ce point des opinions qui divergent... Un jour proche, je dirai là-dessus tout ce que je pense.

On pouvait voir au Salon de T.S.F. de 1932 des récepteurs construits d'après mes indications, utilisant une moyenne fréquence sur 398 kilocycles. L'idée a été très féconde puisque les firmes en question ont été imitées.

Mon opinion, motivée par des expériences précises, n'a point varié depuis. On peut faire des moyennes fréquences sur 400, 425 ou 450 kilocycles qui plongeraient, j'en suis sûr, P.-L. Courier dans un abîme de stupéfaction.

Quoi qu'il en soit, je tiens à la disposition de mon sympathique confrère un changeur de fréquence sur 425 kilocycles, avec moyenne fréquence en fil ordinaire, sans présélection, qui permet, à 60 kilomètres de Paris, d'écouter Moscou pendant le fonctionnement de Radio-Paris, avec une antenne de 1 m. 50.

Mais cela, c'est une autre histoire... Pour le cas particulier que nous étudions, la moyenne fréquence sur 400 kilocycles me semble presque obligatoire. Elle le serait encore, même si ses qualités n'étaient point comparables à celles d'un enroulement sur 100 ou 135 kilocycles. La question est donc provisoirement jugée...

PRESELECTION

Pour la réception des ondes courtes, l'écart de fréquence est, malgré tout, insuffisant pour qu'on puisse se passer d'un circuit de présélection.

Or, aux essais, nous nous heurterons immédiatement à une difficulté notable : le couplage de l'antenne.

N'oublions point qu'il s'agit d'ondes courtes. Nous pouvons sur un récepteur ordinaire, presque négliger la capacité de l'antenne; nous pouvons en tout cas, négliger son inductance. Ici, c'est impossible.

Suivant l'antenne utilisée, le premier circuit se trouvera plus ou moins déréglé; l'amortissement dû à l'antenne sera considérable et la présélection sera à peu près nulle.

Pour tourner la difficulté nous avons imaginé d'utiliser un circuit d'antenne non accordé et d'intercaler une lampe entre l'antenne et le premier circuit oscillant. En somme, c'est une « *lampe de couplage* » comme on en utilisait en 1919 ou 1920, quand la T. S. F. était encore dans les limbes.

Si nous avons soin de choisir un tube de couplage à grande impédance, comme une lampe penthode, l'amortissement causé au circuit sera extrêmement faible.

L'amplification apportée par le tube n'est point considérable. Elle est cependant très appréciable, particulièrement pour les longueurs d'ondes supérieures à 20 mètres. Au-dessous le gain est à peine sensible. Cependant, nous conservons l'avantage d'un couplage d'antenne qui ne réagit point sur le réglage du circuit oscillant.

SCHEMA

Nous savons maintenant comment sera constitué notre octophone. L'antenne ataquera une bobine d'arrêt d'un modèle

mique. Nous recommandons toutefois l'emploi d'une cellule de filtrage avant l'excitation (fig. 3).

Constantes du transformateur.

CF2, CK1, CF2, CB1, CF1, CL2.
Les filaments seront montés en série, dans l'ordre suivant, en partant du pôle négatif :

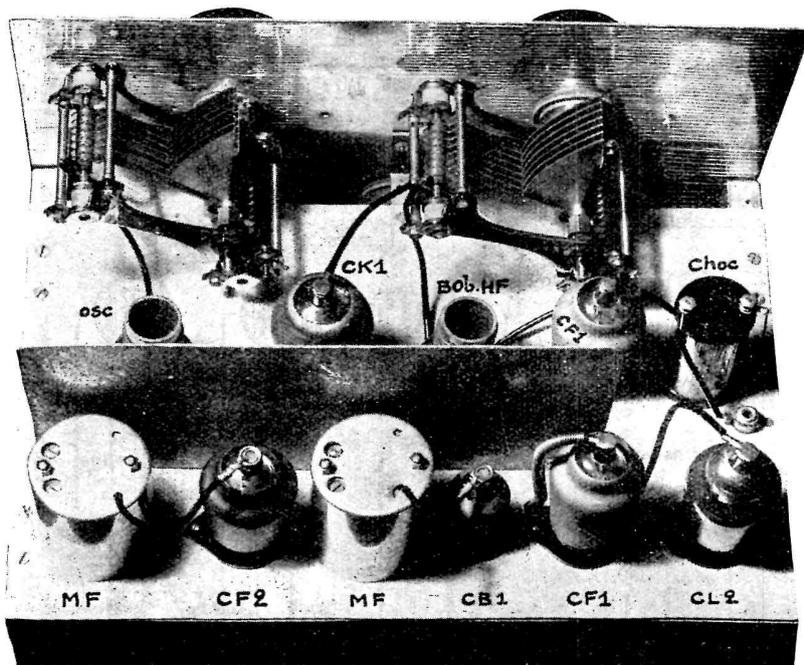


Fig. 2. — Disposition des organes

Primaire (suivant secteur).

Secondaires : 2×2 v 5 ampères.

$2 \times 2,1$ ampères.

2×250 (sans excitation).

CF1, CB1, CK1, CF2 (H F) CF2, (M F) CLE.

Une résistance convenable sera intercalée en tenant compte de ce fait que

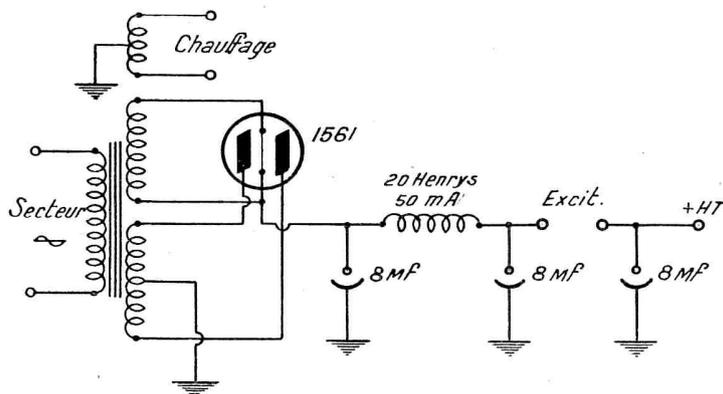


Fig. 3. — Cellule de filtrage

Ou 2×360 (avec excitation).

2° Secteur continu.

Les lampes utilisées seront les suivantes :

le courant de chauffage est de 0,2 ampère, que les lampes absorbent 13 volts, sauf la CL2 dont la tension de chauffage est de 20 volts.

L'alimentation anodique sera soigneusement filtrée. Le dynamique pourra être directement excité sur le secteur.

COURANT CONTINU

TRES BASSE TENSION

Chauffage. — Les lampes seront du même type que précédemment, sauf toutefois la lampe finale qui sera une CL1. Une batterie de 12 volts convenablement chargée donne, en réalité, une tension voisine de 15 volts. Les filaments seront naturellement montés en parallèle.

Alimentation anodique. — (Voir *La Rad'o en Automobile.*)

Le moyen le plus simple est le petit convertisseur rotatif. Il ne faut pas songer aux vibreurs dont les parasites sont trop violents sur les ondes courtes. L'alimentation par convertisseur convient parfaitement si la machine est bonne et si le montage est soigneusement fait.

Il y a intérêt à éloigner la machine du récepteur (quelques mètres suffisent).

Le compartiment de la machine et celui du filtrage seront séparés par une cloison étanche. Les fils seront blindés. Une alimentation séparée sera prévue depuis la batterie pour le récepteur et l'alimentation.

Le dynamique sera à aimant permanent, ou à excitation sous 12 volts.

Batterie 6 volts.

Même principe que précédemment. On utilisera les lampes suivantes : EF2, EK1, EF2, EB1, EF1, EU1.

Continu 32 volts.

Le plus simple sera de prévoir le récepteur comme pour 12 volts et de l'alimenter avec 6 éléments de la batterie. On pourra régulièrement changer les groupes d'éléments pour reporter la fatigue supplémentaire sur toute la batterie.

MISE EN SERVICE

DU RECEPTEUR

Le seul réglage est celui des circuits de moyenne fréquence. Il est fort simple quand on dispose d'un ondemètre. C'est un peu plus compliqué quand on n'en a pas. On pourra procéder comme suit :

1° S'assurer que l'octode oscille. Il suffit, pour cela, de brancher un appareil de mesure dans le circuit de la ca-

thode. On branchera par exemple un voltmètre très sensible (déviaton totale pour 3 m A) sur la sensibilité 7 v 5. On mettra à l'aide d'un corps métalli-

que quelconque la grille d'oscillation à la masse. Si l'on voit une nette augmentation de la déviation, c'est que la lampe oscille.

2° Chercher à entendre une émission quelconque en tournant C V 2.

Si on a le bonheur d'entendre quelque chose, on réglera « au son » les circuits MF.

Après quoi, on signolera le réglage en observant la déviation du voltmètre branché aux bornes de la résistance de 300 ohms qui déterminera la polarisation des penthodes HF et MF.

On utilisera le fait que cette polarisation diminue quand le récepteur est réglé sur une onde porteuse.

On cherchera donc le minimum de déviation, en tournant les ajustables.

RESULTATS

Les résultats donnés par un récepteur d'ondes courtes dépendent du lieu, de la saison, de l'heure... et de l'adresse de l'opérateur. Ils sont, en tous cas, notablement supérieurs à ceux que peut donner un appareil « toutes ondes ». Nous pensons simplement que nos lecteurs seront satisfaits s'ils réalisent cet appareil.

N'est-ce point là la chose importante?

Lucien CHRÉTIEN
(Ingénieur E.S.E.)

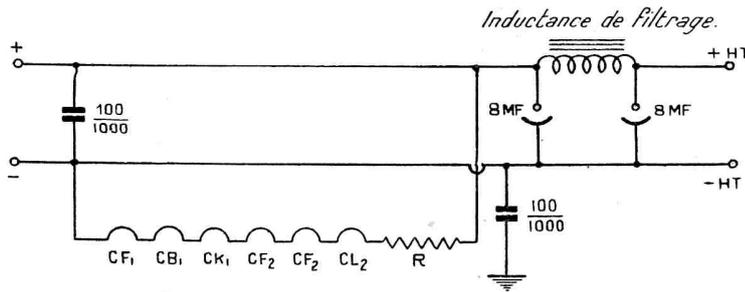


Fig. 4. — Alimentation des filaments

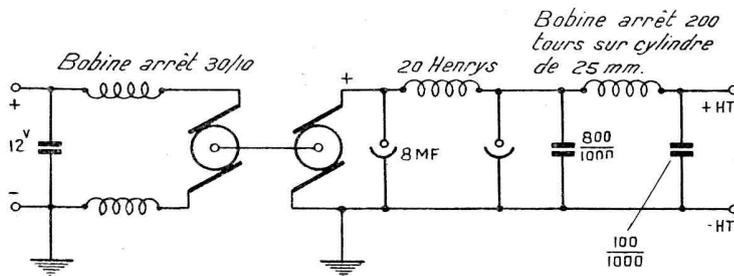
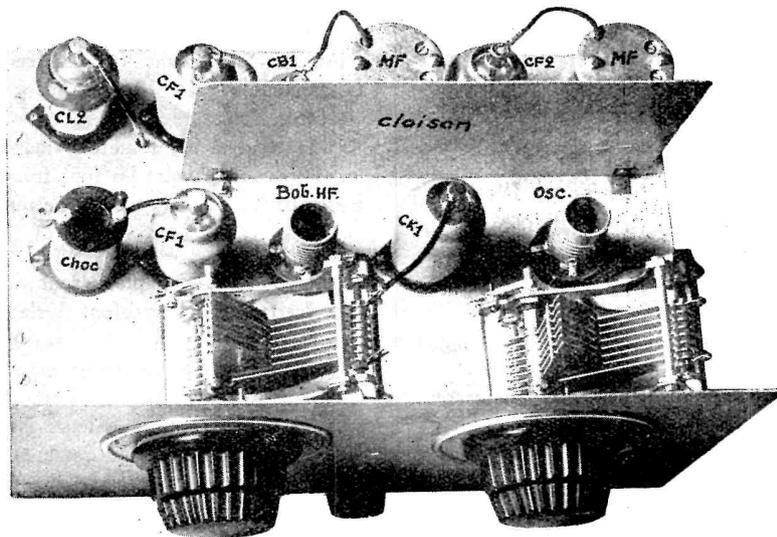


Fig. 5. — Alimentation par convertisseur



ANTENNES D'EMISSION POUR ONDES COURTES

Voici quelques détails sur les nouvelles antennes (brevets L. Lévy) utilisées en émission sur ondes courtes et qui sont adoptées actuellement pour les trafics à longue distance et pour les systèmes à ondes dirigées.

Antenne symétrique horizontale

Cette antenne, dont il est fait universellement un très large

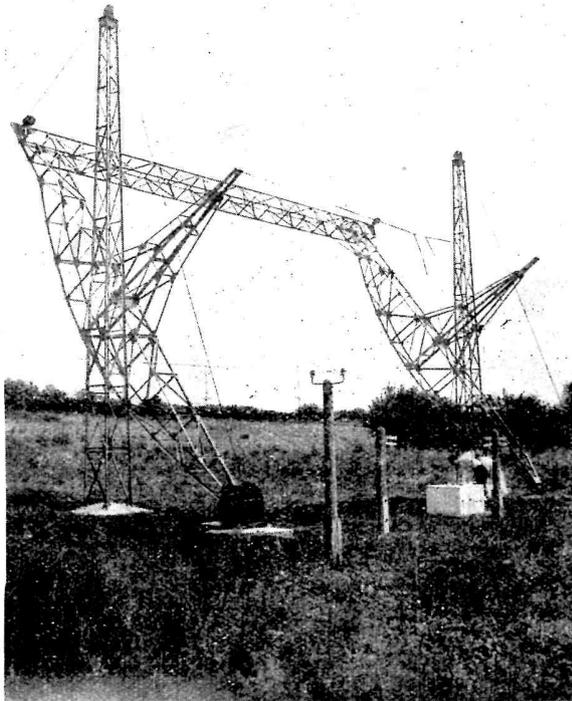


Fig. 1

usage, en particulier pour les ondes courtes, se caractérise par l'emploi d'un élément radiateur horizontal placé à une hauteur convenable au-dessus du sol, coupé en son milieu par un isolateur; deux fils verticaux parallèles transmettent l'énergie au dipole horizontal.

Les réglages sont effectués de telle sorte que le rayonnement des deux fils verticaux se retranche, tandis que le rayonnement des brins horizontaux s'ajoute.

L'effet directif d'une telle antenne peut être accentué par un réflecteur parabolique, le cliché ci-contre représente un tel réflecteur d'inclinaison réglable (fig. 1).

Nappes symétriques horizontales pour émission dirigée

Au lieu de simples fils horizontaux, il peut être fait usage de deux nappes horizontales symétriques, alimentées à deux sommets contigus des nappes; les nappes possèdent ainsi deux axes de propagation; l'énergie rayonnée est concentrée dans un pinceau très délié, qui assure une directivité particulièrement marquée.

Feeders à tubes concentriques

Ces feeders sont constitués par des tubes de cuivre ou de laiton, le tube extérieur étant réuni à la terre; l'écartement est maintenu par des isolateurs moulés en stéatite; des raccords particulièrement étudiés assurent une étanchéité absolue et une grande facilité de pose et de démontage.

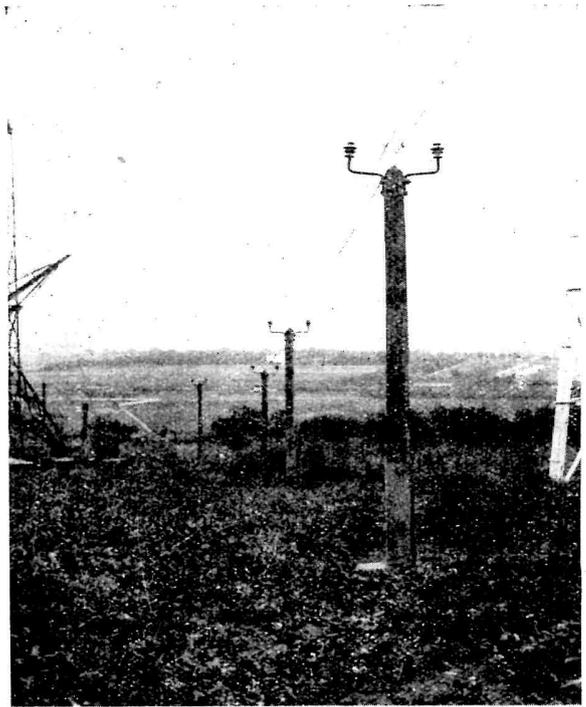


Fig. 2

Feeders à fils parallèles

Les feeders à fil parallèles assurent une transmission d'énergie moins satisfaisante que les feeders à tubes concentriques; la capacité répartie des fils étant plus faible, les transports de force s'effectue sous une tension plus élevée, ce qui diminue le rendement; toutefois, leur simplicité de pose et leur faible prix de revient les font fréquemment utiliser. Le cliché ci-contre fournit un exemple de réalisation (fig. 2).

Boîtes de couplage

Les boîtes de couplage sont destinées à relier les aériens aux feeders; elles satisfont à des conditions de rapport de transformation et, éventuellement, à des conditions de symétrie.

Les boîtes de couplage (brevets L. Lévy) sont étanches et inattaquables par l'humidité; les condensateurs variables sont disposés de manière que leurs lames soient verticales, pour réaliser l'extinction facile des arcs éventuels; leur commande s'effectue commodément par des volants de grand diamètre; ils sont pourvus d'un dispositif de repérage et d'un système de blocage.

LE RÉGLAGE VISUEL DES RÉCEPTEURS

Parmi les perfectionnements les plus récents apportés à la construction des radio-récepteurs, les plus essentiels concernent la simplification des dispositifs et des manœuvres de réglage. Il ne s'agit pas là, en réalité, de modifications techniques permettant d'obtenir un meilleur rendement ou une qualité musicale plus accentuée, mais bien uniquement de systèmes pratiques facilitant l'emploi des postes par des usagers dépourvus de toute connaissance technique. Nous voyons, d'ailleurs, des études du même genre entreprises constamment dans d'autres industries, et, en particulier, dans l'industrie automobile.

Parmi ces progrès pratiques, il faut ainsi citer tout d'abord les modifications des cadrans de repère décrites par ailleurs dans cette revue même, et les systèmes d'accord visuel. On trouvera ci-dessous un article complet sur ce sujet d'une grande importance à l'heure actuelle. Les systèmes d'accord visuel peuvent d'ailleurs, comme l'article ci-dessous le montre également, être utilisés facilement par tous les amateurs possédant un récepteur avec dispositif antifading.

REGLAGE ACOUSTIQUE ET REGLAGE OPTIQUE

Depuis la construction des premiers radio-récepteurs, on utilise, en réalité, uniquement des systèmes de réglage acoustique, dits aussi « au son ». On règle les appareils, du moins les plus récents, d'après les indications d'un cadran ou d'un tableau de repère; ces cadrans comportent presque toujours maintenant les indications directes des noms des stations, et non pas comme autrefois seulement des graduations arbitraires, ou même des graduations en longueurs d'onde.

Il ne suffit pas, pourtant, la plupart du temps, de placer l'aiguille de repère en face du nom du poste dont on veut entendre l'émission pour obtenir un réglage parfait. Ce réglage doit être ter-

miné « au son », c'est-à-dire en écoutant en haut-parleur l'émission considérée, et en déterminant le moment où cette audition paraît la plus nette et la plus agréable.

On a réussi, depuis peu, à adjoindre à ces systèmes de réglage classique un autre procédé, soit auxiliaire, soit essentiel, parce qu'il peut remplacer complètement le premier au gré de l'auditeur, et qu'on peut qualifier de *visuel*, parce qu'il fait appel non à l'appréciation de l'oreille, mais à celle de l'œil.

L'idée, à la vérité, comme beaucoup d'autres qui ont attendu longtemps une application industrielle vraiment pratique, n'est pas nouvelle. Les appareils récepteurs perfectionnés, d'il y a huit ou dix ans, comportaient souvent comme organe de réglage auxiliaire des milliampèremètres montés sur leur panneau frontal. Ces milliampèremètres pouvaient, par exemple, être intercalés dans le circuit de plaque de la détectrice. La position de l'aiguille de cet appareil de mesure variait selon que l'appareil était accordé sur une émission déterminée, et on pouvait ainsi se rendre compte si le réglage était ou non effectué.

SYSTEMES ANTIFADING ET REGLAGE VISUEL

L'emploi des systèmes de construction les plus modernes, et, en particulier, des dispositifs antifading, ont fait comprendre de nouveau l'intérêt des systèmes de réglage visuels, et ont amené, enfin, leur réalisation vraiment pratique.

Le réglage au son présente, en effet, bien souvent, malgré les progrès des systèmes de repère, d'assez grands inconvénients dans les appareils puissants, munis de systèmes antifading. Quel est, en effet, le rôle exact de ces dispositifs? Il consiste à faire varier l'intensité de l'amplification suivant l'intensité même des signaux utiles agissant sur le récepteur. La sensibilité du récepteur doit être d'autant plus grande que l'énergie utile

recueillie est plus faible. Si aucun signal n'agit sur l'appareil, l'amplification doit donc être maxima. Il en résulte qu'en l'absence de toute émission, les bruits parasites sont amplifiés au maximum, si l'appareil n'est pas muni d'un dispositif de montage particulier, appelé système de réglage *silencieux*, et qui comporte, comme on le sait, un circuit permettant, en quelque sorte, le blocage de l'amplification à ce moment.

Le réglage des appareils sensibles antifading ne peut donc souvent être obtenu qu'après l'audition de bruits plus ou moins désagréables. D'autre part, lorsqu'un récepteur antifading n'est pas exactement accordé sur une émission donnée, il peut en résulter des distorsions fort désagréables. L'oreille est un instrument de mesure fort imparfait, il devient donc souvent utile d'avoir recours à un *indicateur de résonance*, permettant de donner des indications plus précises et uniquement visuelles, sur la mise en accord de l'appareil.

Il s'agit d'un dispositif à fonctionnement automatique, alors que les appareils primitifs dont nous avons parlé précédemment avaient simplement pour but de servir d'auxiliaire aux systèmes de réglage ordinaires, et ne simplifiaient guère, en réalité, les manœuvres de contrôle du poste.

Le système d'accord visuel peut donc devenir un auxiliaire précieux, simplifiant encore les manœuvres de réglage au son et permettant d'augmenter leur précision. Il peut également, dans certains postes, permettre l'accord uniquement visuel, sans avoir recours aux indications de l'oreille.

Ainsi, on peut conjuguer le réglage visuel et le réglage au son ordinaire pour obtenir exactement l'accord sans distorsion, ou accorder un récepteur sur une émission déterminée *d'une manière entièrement silencieuse*, en mettant hors circuit le haut-parleur au moment où l'on effectue l'accord par un moyen optique

LES DIFFERENTS PRINCIPES DES DISPOSITIFS DE REGLAGE VISUELS

Les appareils de réglage visuel primitifs électro-magnétiques, constitués généralement par des milliampèremètres, étaient commandés par le courant de plaque, de la lampe détectrice, ou par le courant de grille d'une lampe oscillatrice. Les appareils de réglage visuel modernes sont désormais contrôlés par le courant de plaque des lampes haute fréquence à pente variable sur lesquelles agit le système antifading.

En principe, le régulateur antifading est commandé par les variations du courant de plaque de la lampe détectrice puisque l'intensité de ce courant varie elle-même en correspondance avec l'intensité des signaux qui agissent sur la grille de cette lampe. Le système antifading agit alors en appliquant sur une ou plusieurs lampes haute fréquence ou moyenne fréquence une tension de polarisation négative variable. Cette tension est plus ou moins grande suivant que les signaux sont plus ou moins intenses, et inversement, l'amplification fournie par les lampes est ainsi d'autant plus intense que les signaux sont plus faibles, et elle est maxima lorsqu'aucun signal n'agit sur l'appareil.

La polarisation variable des lampes correspond à une variation du courant de plaque total de ces lampes. Pour des signaux plus forts, la polarisation augmente, et le courant de plaque diminue. Inversement pour des signaux plus faibles, la polarisation diminue et le courant de plaque augmente. Cette diminution du courant de plaque est plus accentuée au moment de la résonance, c'est-à-dire au moment où le signal est le plus intense, et elle peut être mise en évidence au moyen d'un dispositif intercalé dans le circuit de plaque de la lampe. Ce sont, en général, les variations du courant de plaque des lampes sur lesquelles agit le système antifading qu'on emploie pour obtenir le fonctionnement du dispositif de réglage visuel.

En résumé, au moment où le poste est accordé en résonance sur l'émission, et surtout sur une émission puissante, l'action du régulateur antifading devient

plus grande, et la polarisation des grilles des lampes augmente. A ce moment, le courant de plaque de ces lampes devient plus faible, et cette diminution du courant plaque est utilisée pour actionner un dispositif de repère optique.

Les appareils qu'on peut utiliser pour le réglage visuel sont ainsi extrêmement

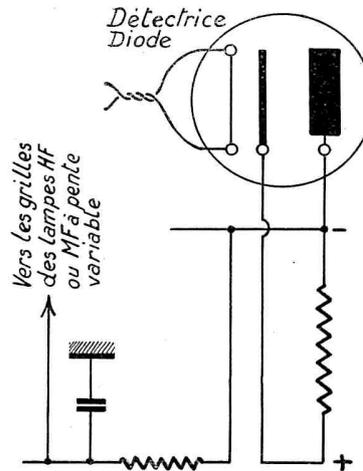


Fig. 1. — Principe initial du régulateur antifading. Pour simplifier la détectrice représentée et une diode.

simples, en principe. On peut tout d'abord adopter des systèmes électromécaniques, qui rappellent plus ou moins les premiers milliampèremètres des récepteurs anciens. Plusieurs récepteurs modernes à réglage visuel étaient encore munis de milliampèremètres.

Dans une autre catégorie d'appareils, également très employés, on peut ranger les systèmes à luminescence, ou même à incandescence. On a enfin proposé des dispositifs divers plus ou moins complexes, et en particulier, des dispositifs cathodiques.

Nous allons d'abord rappeler, brièvement, les principes de ces divers dispositifs et de leur emploi.

LES DISPOSITIFS ELECTRO-MECANIQUES

Les systèmes électro-mécaniques comportent, en principe, le plus souvent, un volet mobile, en fer doux, pivotant autour d'un axe, et placé dans le champ d'un bobinage parcouru par le courant de plaque des lampes sur lesquelles agit le dispositif antifading.

Suivant l'intensité du courant de plaque, c'est-à-dire suivant le réglage du récepteur, la plaque, maintenue faiblement par un ressort de rappel, pivotera d'un angle plus ou moins grand, et démasquera ainsi plus ou moins une source lumineuse formée par une petite ampoule à incandescence qui projette une ombre allongée sur un écran semi-transparent. La largeur de l'ombre formée par le volet varie ainsi suivant sa position, c'est-à-dire suivant le réglage, et au moment de la résonance l'ombre devient très étroite.

La figure 2 montre la disposition de principe d'un système de ce genre. La bobine E, traversée par le courant des lampes antifading est placée dans le champ d'un aimant permanent A. Le volet de fer doux C est mobile autour d'un axe horizontal. Au repos, lorsque le courant qui traverse la bobine est faible, la plaque est à peu près horizontale. Elle est éclairée par une petite ampoule à incandescence F qui projette donc sur un écran translucide un rectangle éclairé B D sur lequel se meut l'ombre du volet mobile. Au moment de la résonance, l'ombre du volet est à peu près située au milieu de l'écran et elle est très nette.

C'est sur un principe de ce genre que sont établis, par exemple, les systèmes de synchronisation optique employés dans les récepteurs Philips les plus ré-

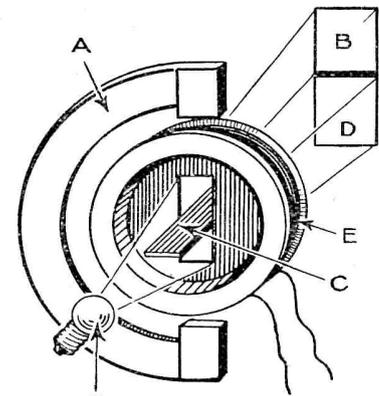


Fig. 2. — Principe de système d'accord visuel à ombre

cents, et dont l'application a nécessité une mise au point assez particulière.

Comme on le voit sur la figure 3,

ce système comporte une boîte oblongue métallique, comportant une ampoule à incandescence dont les rayons passant à travers une petite ouverture rectangulaire

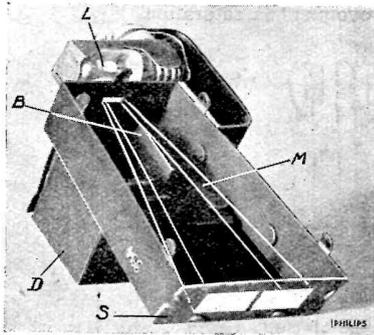


Fig. 3. — Synchronisateur optique Philips

sons projetés sur un écran translucide S. Un petit écran mobile B intercepte plus ou moins les rayons lumineux. Le carter D renferme les éléments de bobinage et l'aimant permanent est disposé en M.

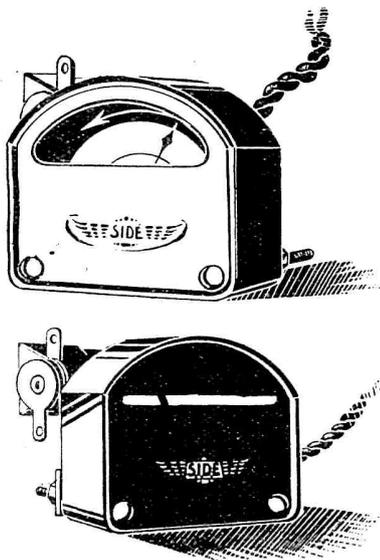


Fig. 4. — Systèmes de réglage visuels SIDE à lecture directe et à ombre

A l'état de repos, l'ombre portée par l'écran mobile se reflète sur l'écran translucide par une ligne plus ou moins étroite. En l'absence de toute émission, l'ombre portée sur l'écran est très large; sur le réglage exact d'une émission,

l'ombre devient un filet. Il devient ainsi possible de faire un réglage silencieux par simple observation de la largeur du trait d'ombre.

C'est un dispositif du même genre qui est établi par les Etablissements Guerpillon et Sigogne. L'appareil permettant le réglage silencieux est un milliampèremètre commandant un système lumineux. Il comporte une fenêtre de 35 mm de longueur sur 5 de largeur éclairée par une petite lampe (fig. 5).

Au moment de l'allumage du poste, la fenêtre paraît complètement éclairée, puis s'obscurcit à mesure que les lampes chauffent. En cherchant à accorder une station, on voit comme précédemment l'ombre diminuer, et l'accord est obtenu lorsque l'ombre est minimum.

L'adaptation d'un tel dispositif, monté dans un boîtier en matière moulée, est très facile sur un récepteur. Il suffit de le brancher dans le circuit de plaque au moyen de deux cosses fixées

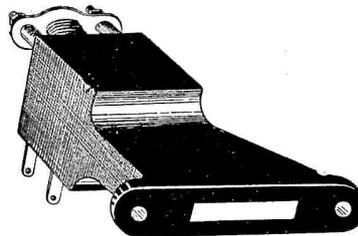


Fig. 5. — Dispositifs de réglage visuels Guerpillon et Sigogne

sur le boîtier. Le système est, d'ailleurs, polarisé, et il est d'un prix très réduit.

Il peut comporter deux échelles de repère, l'une à échelle dilatée à la fin, l'autre à échelle dilatée au commencement. La résistance propre de l'instrument est de 10.000 ohms environ. La sensibilité varie de 1 milliampère à 3 à 4 milliampères. Pour le régler sur une sensibilité quelconque, il suffit évidemment de le shunter par une résistance convenable, comme s'il s'agissait d'un milliampèremètre ordinaire.

L'EMPLOI DES INDICATEURS VISUELS DE RESONANCE ELECTROMAGNETIQUES

Ainsi que nous venons de l'indiquer plus haut, les indicateurs visuels de résonance électromagnétiques sont des ap-

pareils très simples, puisqu'ils sont constitués, en principe, uniquement comme des milliampèremètres, l'aiguille du milliampèremètre pouvant être remplacée par un volet mobile produisant une ombre sur un écran translucide.

De même qu'il existe des galvanomètres à cadre mobile, et des galvanomètres à fer mobile, il peut y avoir des indicateurs de résonance électromagnétiques à fer mobile, et à cadre mobile. Nous avons indiqué plus haut des dis-

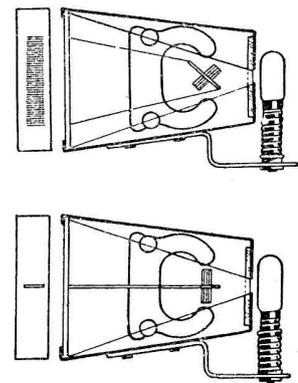


Fig. 6. — Syntonisateur à ombre électromagnétique à cadre mobile. En haut, image projetée sur l'écran lorsque le récepteur n'est pas accordé; en bas, image vue au moment de l'accord

positifs à fer mobile, avec bobinage fixe parcouru par le courant plaque de la lampe commandant l'appareil. On pourrait également, comme le montre la figure 6, établir un appareil à bobine mobile, avec un petit volet solidaire projetant son ombre sur un écran translucide.

Dans l'appareil « Selectascope » Elcosa, déjà décrit dans *La T. S. F. pour tous*, on utilise également un petit galvanomètre à miroir à cadre mobile permettant de projeter un spot lumineux mobile sur un écran formé par une tige de verre cylindrique d'une longueur de 80 mm. (fig. 7). Ainsi l'effet produit est très original, puisque le spot lumineux éclaire plus ou moins le tube de verre, et paraît rendre ce dernier fluorescent.

Les indications des dispositifs électromagnétiques sont donc visibles, soit par l'examen direct d'un organe pivotant, soit au moyen d'une ombre projetée par

cet organe, et qui est de surface plus ou moins grande suivant sa position, soit enfin à l'aide d'un spot lumineux qui est généralement l'image du filament d'une ampoule fixe réfléchi par un miroir mobile, et qui se déplace sur un petit écran.

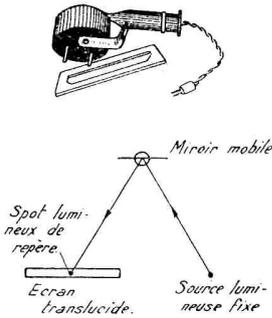


Fig. 7. — Principe des appareils indicateurs à « Spot » mobile et vue du « Selectoscope » Elcosa

Quel que soit leur système, on intercale généralement ces appareils électromagnétiques très simplement dans le retour du circuit de plaque des lampes amplificatrices haute fréquence ou moyenne fréquence.

Ainsi que nous l'avons indiqué, l'appareil indique alors le minimum du courant de plaque au moment de la résonance lorsque l'accord exact est obtenu.

Pour déterminer quel est le modèle d'indicateur visuel qu'il faut choisir, il suffit de connaître les courants de plaque total des lampes haute fréquence ou moyenne fréquence. Si la sensibilité de l'appareil est trop grande pour le courant de plaque, c'est-à-dire s'il ne peut être traversé que par un courant plus faible et inférieur au maximum déterminé, il faudra le shunter selon la règle habituelle par une résistance, de façon à ce qu'il ne soit traversé que par du courant dérivé. On peut également disposer l'appareil dans les circuits des cathodes.

Un système de contrôle visuel de ce genre peut d'ailleurs également servir de contrôleur visuel de modulation, même dans les appareils qui ne sont pas munis de systèmes antifading. Notre ami, M. Alain Boursin, a ainsi décrit, dans *Le Radio-Monteur*, un système de contrôle visuel de modulation avec dispositif électromagnétique appliqué sur la lampe finale du récepteur dit R. M.

35. La lampe finale, dans le cas considéré donne un courant d'un peu plus de 30 milliampères. Comme l'appareil employé ne peut pas supporter une telle intensité, on le shunte par une résistance de 800 ohms, et on verra alors le volet mobile de l'appareil s'agiter au moment où une émission sera reçue.

Il est préférable de ne pas laisser l'enroulement primaire du transformateur du haut-parleur directement dans le circuit de plaque. En plaçant une résistance variable d'une centaine de mille ohms sur le primaire de ce transformateur, on pourra réduire l'intensité d'audition à volonté et effectuer le réglage uniquement par examen visuel (1).

LES CONTRÔLEURS VISUELS À INCANDESCENCE

En dehors des appareils que nous venons d'indiquer du type électromagnétique, on peut tout d'abord employer également très simplement des *contrôleurs à incandescence*. Ce sont des dispositifs très simples, comportant une petite ampoule à incandescence dont l'éclat varie en même temps que le courant plaque qu'il faut examiner, et permet ainsi de se rendre compte également très facilement du moment où l'appareil est réglé exactement à l'accord choisi.

Pour établir un appareil de ce genre, il faut simplement une petite ampoule à incandescence de lampe de poche, dont le filament est alimenté sous une tension de l'ordre de 4 volts, et une intensité de l'ordre de 0,15 ampère, et un double bobinage comportant un enroulement primaire A avec un grand nombre de tours, et un enroulement secondaire B comportant un nombre de tours dix fois moindre environ (fig. 8).

L'enroulement A est intercalé dans le circuit de plaque de la lampe détectrice, et le deuxième enroulement est monté en série avec la petite lampe à incandescence et relié au circuit de chauffage des éléments des lampes.

Lorsqu'un courant continu traverse un bobinage à fer, le circuit magnétique se sature, et si l'on ajoute un enroulement sur le même noyau traversé par un cou-

(1) En théorie, le courant plaque moyen devrait rester constant; on aperçoit donc surtout, en pratique, les « pointes » de modulation.

rant alternatif, l'impédance de cet enroulement diminue proportionnellement à la saturation du fer. La chute de tension varie en correspondance, et elle varie donc suivant le courant continu provoquant la saturation.

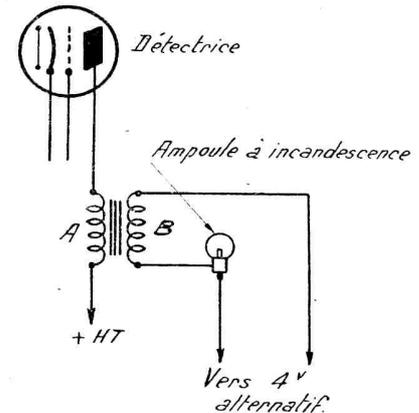


Fig. 8. — Montage de principe d'un système indicateur visuel à incandescence

Dans le cas actuel, on relie le circuit de la lampe au circuit de chauffage alternatif des éléments chauffants. Lorsqu'aucun signal n'agit sur le poste, l'enroulement A est simplement traversé par le courant de plaque de la détectrice, qui est alors assez faible. L'effet du courant est alors faible sur le noyau de fer, et l'enroulement B offre une grande impédance au courant alternatif; l'ampoule à incandescence ne brille que très faiblement.

Au contraire, lorsqu'une émission est reçue, un courant plus intense traverse l'enroulement A, la saturation du fer augmente et l'inductance de l'enroulement B diminue beaucoup. L'ampoule à incandescence brille avec beaucoup plus d'éclat. Ainsi, la lampe s'illumine en correspondance avec la valeur du courant continu, et on peut déterminer suivant son intensité lumineuse les variations du courant plaque du récepteur. On a donc établi ainsi un système de réglage visuel.

Un système de ce genre peut être placé comme un dispositif d'un autre genre, soit sur la lampe détectrice, soit sur le circuit plaque des lampes antifading. Dans le deuxième cas, au moment de l'accord, le courant plaque est

minimum, comme nous l'avons indiqué. Le meilleur réglage est alors obtenu lorsque la lampe éclaire très peu. Dans le premier cas, au contraire, au moment de l'accord, le courant plaque est maximum et le meilleur réglage est atteint lorsque la lueur de la lampe est la plus vive.

En pratique, il est indispensable de modifier légèrement le montage initial que nous venons d'indiquer. L'induction

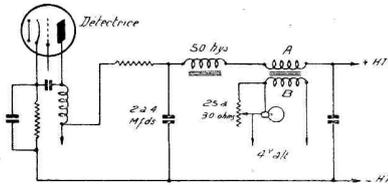


Fig. 9. — Montage complet d'un système indicateur visuel à incandescence

produite dans le circuit plaque par le courant alternatif alimentant l'ampoule à incandescence déterminerait, en effet, un

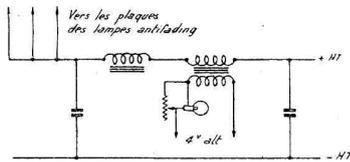


Fig. 10. — Indicateur visuel à incandescence placé dans le circuit de plaque des lampes antifading

ronflement continu. Il est donc indispensable d'utiliser un système de filtre s'opposant à cette influence.

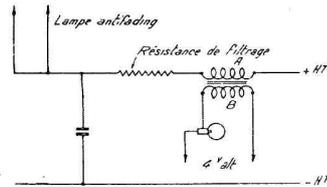


Fig. 11. — Montage simplifié avec résistance de filtrage

La figure 9 montre comment on peut établir un filtre complet, lorsque l'ampoule à incandescence est actionnée par le courant plaque de la lampe détectrice. On utilise une bobine de choc d'inductance élevée, de l'ordre de 50 henrys, en série avec le bobinage primaire du système d'alimentation de l'ampoule, et

un condensateur de l'ordre de 1 à 4 microfarads. On disposera de plus en shunt sur l'ampoule un rhéostat d'une résistance de 25 à 30 ohms qui permet de régler au mieux le fonctionnement du système, suivant les caractéristiques des bobinages d'alimentation.

En pratique, on dispose rarement cet appareil dans le circuit de plaque de la détectrice, et on préfère employer, comme à l'habitude, un système intercalé dans le circuit de plaque des lampes haute fréquence ou moyenne fréquence antifading. Le montage est alors absolument similaire, comme le montre la figure 10.

On peut, d'ailleurs, le simplifier en remplaçant le bobinage de filtrage par une résistance d'une dizaine de milliers d'ohms. Comme cette résistance produit une chute de tension, il faut alors en tenir compte et appliquer sur la prise de plaque correspondante une tension plus élevée qu'à l'habitude, qu'il sera facile de déterminer en connaissant l'intensité du courant de plaque des lampes, et, par conséquent, la chute de tension correspondante (fig. 11).

Le système, on le voit, est très simple, la seule pièce spéciale est le bobinage à deux enroulements A B. D'après des documents anglais, et, en particulier, d'après *The Wireless World*, on pourrait utiliser un petit transformateur du genre de ceux qu'on emploie pour l'alimentation des sonneries électriques sur le courant alternatif 250 volts. Avec une ampoule de 4 volts, 0,15 ampères, et un rhéostat de l'ordre de 25 à 30 ohms, le fonctionnement serait satisfaisant lorsque le courant plaque a une valeur de 4 à 6 milliampères.

Il est certain que le bobinage doit être étudié suivant la valeur de ce courant de plaque, et, d'autre part, le fonctionnement n'est pas le même avec du courant alternatif de différentes fréquences de 50 et 25 périodes, par exemple.

Avec ces données, il semble que l'on puisse constituer le premier enroulement A parcouru par le courant de plaque par 12 à 14.000 spires de fil de cuivre émaillé de 8/100^e; l'enroulement B traversé par le courant alternatif d'alimentation comporterait un millier de

spires de 25/100^e. Les deux enroulements sont exécutés sur une même carcasse cylindrique séparée par une cloison en carton isolante. Le diamètre des tubes est de 8 mm., le diamètre des joues, de 25 mm., la longueur du premier enroulement, de 25 mm., et la longueur du deuxième, de 30 mm. On formerait le circuit magnétique au moyen d'une dizaine de tôles douces repliées, de 0,4 mm. d'épaisseur, et de 6 mm. de largeur. On pourrait, s'il y a lieu, mettre au point le système en faisant varier le nombre de tours de l'enroulement primaire.

On trouve en Angleterre des ensembles de bobinages comportant la première bobine de choc et le bobinage double

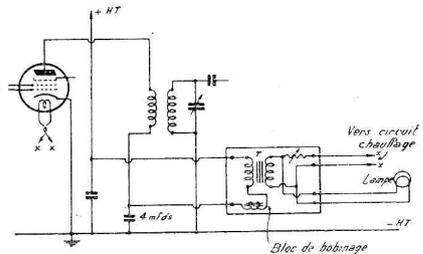
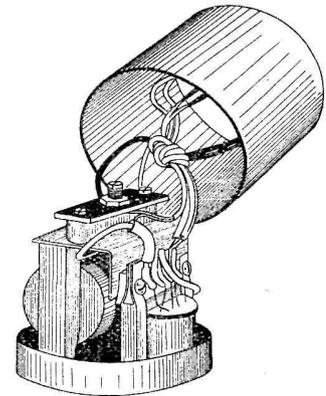


Fig. 12. — Bloc de bobinages anglais permettant le montage d'un indicateur de résonance visuel et sa connexion dans le circuit de plaque d'une lampe antifading

qui permettent d'établir rapidement un indicateur visuel de ce genre (fig. 12). Il ne semble pas être difficile d'établir en France des dispositifs de ce type.

Les indications d'un appareil de ce genre sont suffisamment sensibles et particulièrement précises. Le système est, d'autre part, évidemment très robuste.

UN APPAREIL CURIEUX : LE TUNOGRAPH

Ainsi que nous l'avons noté, on peut également constituer des appareils indicateurs de réglage visuel d'après le principe de l'oscillographe cathodique, de même que les appareils électro-mécaniques sont basés sur le principe de l'oscillographe à cadre mobile.

Si dans un tube de verre hermétiquement scellé, et où règne un vide poussé, on réunit deux électrodes métalliques placées à l'intérieur du tube aux deux pôles d'une source de courant de forte tension, on constate l'apparition d'une phosphorescence verdâtre sur la paroi du tube opposée à la cathode.

De cette cathode, en effet, et normalement à sa surface, partent des rayons à propagation rectiligne, dits, pour cette raison, *cathodiques*, et à la rencontre desquels le verre devient fluorescent.

Nous savons aujourd'hui que les rayons cathodiques sont des projections d'électrons, particules élémentaires d'électricité négative, de masse pratiquement négligeable, et, par suite, à peu près dépourvus d'inertie mécanique.

Les rayons cathodiques sont déviés par le champ électrique et par le champ magnétique. Le rayon cathodique obéira donc instantanément à toute variation du champ électrique ou du champ magnétique auquel il sera soumis, et manifestera son obéissance par une déviation proportionnelle à cette variation, et perpendiculaire à la direction du champ agissant. Il est facile à l'aide d'un diaphragme ou d'un tube formant une sorte de *canon à électrons* d'isoler un *pinceau* très fin de ces rayons.

Sur le fond de l'ampoule cathodique, on place un enduit fluorescent; le pinceau vient le frapper en y traçant un *spot* lumineux. Ce spot obéit alors fidèlement à des variations, même extrêmement rapides, des champs électro-magnétiques, ce qui a permis d'utiliser l'appareil comme un oscillographe particulièrement adapté à l'étude des phénomènes de haute fréquence.

Cet oscillographe d'un genre particulier peut évidemment également servir à d'autres usages, et ainsi à l'étude des

courants téléphoniques. Le *Tunograph* est, en réalité, un oscillographe cathodique, en miniature. Il a l'apparence d'une grosse lampe à vide à chauffage indirect avec son culot à 5 broches, mais évidemment la disposition des électrodes à l'intérieur de l'ampoule est tout à fait différente de celle qu'on constate dans une lampe à vide (fig. 8).

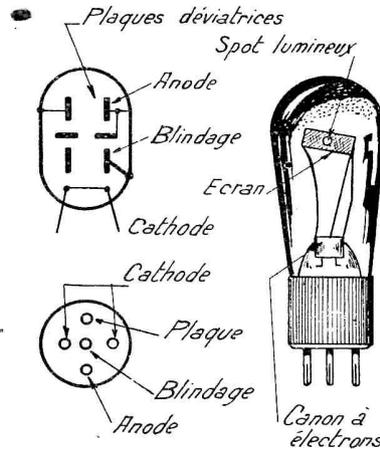


Fig. 13. — Représentation symbolique, disposition du culot et aspect général du *Tunograph*

Une cathode chauffée par un courant alternatif, qui sert à l'alimentation des lampes du poste, émet des électrons qui sont concentrés par un blindage, et passent à travers une anode portée à un potentiel positif formant une sorte de diaphragme. Le pinceau électronique formé passe entre deux plaques déviatrices et, finalement, vient déterminer la formation d'un spot lumineux sur un écran fluorescent oblique disposé à la partie supérieure de l'ampoule (fig. 13).

Une des plaques de concentration du filtre est reliée intérieurement à l'anode, l'autre est connectée à une broche du culot, de manière à permettre une connexion extérieure.

Lorsque les deux plaques de déviation sont ainsi maintenues au même potentiel, le faisceau électronique vient frapper l'écran fluorescent à une de ses extrémités, et la formation du spot vert lumineux caractéristique permet d'obtenir un repère très net.

Lorsque la plaque libre est polarisée négativement par rapport à l'autre, il se

produit une déviation du spot, d'autant plus importante que la variation de polarisation est plus importante. Ainsi, les variations de potentiel rapides déterminent des oscillations rapides du spot, et, par suite de la persistance de l'impression rétinienne, l'observateur croit apercevoir un trait lumineux, de longueur plus ou moins grande suivant l'amplitude des oscillations.

On pourrait ainsi placer le système en shunt sur un circuit de résonance; les oscillations recueillies aux bornes de circuit détermineraient les oscillations du pinceau cathodique. Mais les oscillations seraient faibles lorsque le signal n'est pas très intense, aussi préfère-t-on utiliser le montage classique en disposant l'appareil dans le circuit de plaque des lampes antifading moyenne fréquence ou haute fréquence (fig. 14).

On intercale dans le circuit plaque d'une de ces lampes une résistance de l'ordre de 5.000 à 20.000 ohms, et les deux plaques de déviation du *Tunograph* sont réunies aux deux bornes de cette résistance. Dans ces conditions, lorsqu'aucun signal n'agit sur le poste, le spot de repère reste dévié à une extrémité de l'écran.

Lorsqu'au contraire, le récepteur est accordé sur une émission, le courant de plaque de la lampe diminue, comme à

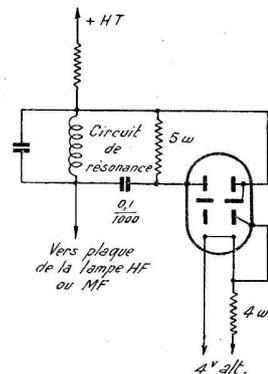


Fig. 14. — Montage du *Tunograph* en parallèle avec un circuit de résonance

l'habitude; la différence de potentiel recueillie aux bornes de la résistance diminue également et la plaque anodique libre devient moins négative par rapport à l'autre. Ainsi le spot se déplace du

côté opposé. Au moment de l'accord, il se produit donc une déviation maximum du spot lumineux du côté opposé à sa position de repos.

Sur l'anode de l'appareil, on applique une tension de l'ordre de 180 volts, alors qu'il suffit d'un courant de l'ordre de l'ampère, et d'une tension de 0,5 à 0,6 volt pour alimenter sa cathode. On obtient ce courant au moyen d'une résistance de l'ordre de 4 ohms montée en série.

La résistance insérée dans le circuit de plaque diminue un peu la tension,

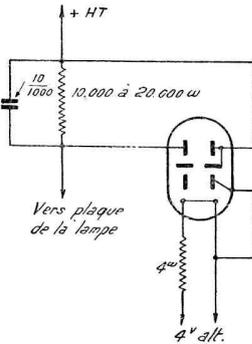


Fig. 15. — Montage normal du Tunograph dans le circuit de plaque des lampes antifading

mais l'inconvénient n'est pas grave. Il est seulement nécessaire de placer le dispositif à l'intérieur d'une sorte d'écran optique ou parasoleil, afin d'obtenir une brillance relative plus grande du spot lumineux. D'ailleurs, le dispositif est également sensible au champ magnétique, et c'est pourquoi il doit être éloigné du haut-parleur.

Cet appareil, très curieux et fort intéressant, autant par son principe que par son fonctionnement, n'a pas, semble-t-il fait encore son apparition en France.

LES INDICATEURS VISUELS A LUMINESCENCE

Le principe général des tubes indicateurs visuels à luminescence est le même que celui bien connu des tubes à néon employés désormais dans un si grand nombre d'applications, comme lampes-témoins, pour la réception des images télévisées, pour la régulation de courant, etc. Lorsqu'on applique une différence de potentiel suffisamment élevée et constante sur deux électrodes contenues dans

un tube renfermant un gaz rare tel que le néon à une faible pression, de l'ordre du millimètre de mercure, on constate qu'il se produit des effluves à partir d'une certaine tension limite, ou tension d'amorçage. Ce phénomène est dû à des effets d'ionisation, sur lesquels il est naturellement inutile de revenir ici.

Le néon contenu dans les tubes ordinairement employés est à une pression de quelques millimètres de mercure, et la tension pour laquelle la luminescence apparaît peut être relativement faible, inférieure par exemple à 150 volts. La luminescence est jaune-orangé ou rouge-orangé, car le gaz est rarement pur, et il est mélangé à des traces d'autres gaz tels que l'argon, l'hélium et l'azote.

Dans les lampes de télévision à plaque ou à cratère, la surface lumineuse est toujours de la même dimension à partir de l'amorçage, et c'est la brillance qui varie suivant la tension appliquée sur les électrodes. Au contraire, dans les modèles les plus simples d'ampoules employées pour le réglage visuel, c'est la surface de la zone lumineuse qui varie suivant la tension appliquée. Ces lampes ont une forme cylindrique allongée, en général, et comportent deux électrodes filiformes disposées de telle sorte qu'on voit apparaître à partir de la tension d'amorçage une colonne lumineuse. La longueur de cette colonne augmente à mesure que la différence de potentiel augmente sur les électrodes. On a ainsi une sorte de thermomètre au néon (fig. 16).

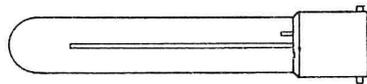


Fig. 16. — Tube au néon pour réglage visuel à deux électrodes

Les modèles peuvent différer beaucoup. Dans un modèle simple de fabrication allemande, par exemple, l'anode a la forme d'une boucle très courte, et la cathode est un fil rectiligne qui illumine sur une longueur plus ou moins grande suivant la tension appliquée. Le courant absorbé lorsque le fil est entièrement lumineux est de l'ordre de 2 milliampères en courant continu.

Cette lampe fonctionne normalement avec une résistance de 5.000 à 20.000 ohms, et devient luminescente pour une tension de 150 à 160 volts. On peut d'ailleurs également l'utiliser pour empêcher la surcharge d'un haut-parleur en la connectant en parallèle sur le circuit de sortie. On peut obtenir des réglages silencieux par ce moyen en mettant hors

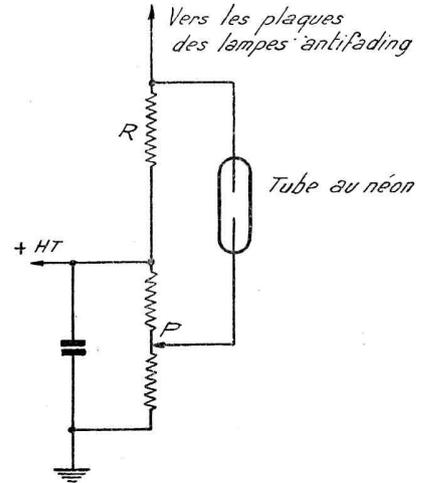


Fig. 17. — Montage d'un tube au néon à deux électrodes dans le circuit plaque des lampes antifading

circuit le haut-parleur et en observant les variations de brillance de la lampe.

Normalement, le système est placé, comme à l'habitude, dans le circuit de plaque des lampes antifading. On intercale dans ce circuit une résistance de 5.000 à 15.000 ohms, et on monte le tube comme le montre la figure 17. Il suffit de régler le curseur du potentiomètre P, de manière à ce que la lampe à luminescence soit faiblement allumée lorsqu'aucune tension haute fréquence ne vient agir sur la grille de la première lampe, c'est-à-dire lorsqu'aucune émission n'est reçue.

Lorsque le poste est accordé sur une émission, le courant de plaque diminue. La différence de potentiel aux bornes de la lampe augmente, et la lampe indicatrice s'éclaire davantage. On peut ainsi régler l'appareil jusqu'au moment où l'illumination est maxima, et le réglage est obtenu d'une manière absolument silencieuse.

Au lieu d'un tube à deux électrodes, on peut employer des tubes à 3 électrodes qui présentent de grands avantages. Un tube de ce genre a une cathode occupant presque toute la hauteur du tube, et deux courtes tiges constituant les deux autres électrodes. Cette troisième électrode sert seulement de cathode auxiliaire qui a pour but de maintenir une ionisation permanente dans l'ampoule, en assurant un amorçage plus facile, sans rendre nécessaire de très fortes variations de tension correspondant à la réception des signaux forts.

Cette cathode auxiliaire est polarisée par rapport à l'anode à une tension plus négative que la cathode principale, et la



Fig. 18. — Tube Cossor à trois électrodes

différence de potentiel entre la cathode et l'anode auxiliaire est suffisante pour maintenir la luminescence. La moindre augmentation de tension entre l'anode et la cathode principale suffit alors pour

amorcer la luminescence utile; la luminescence auxiliaire étant peu visible par suite des dimensions très faibles de l'électrode auxiliaire, n'est pas gênante (fig. 18).

On peut monter un tube au néon indicateur de ce genre suivant le schéma de la figure 19 et nous rappellerons, d'ailleurs, que dans l'appareil *Flèche Rouge* déjà décrit il y a un certain nom-

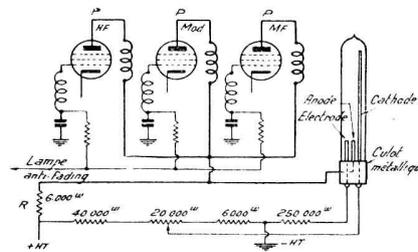


Fig. 19. — Exemple de montage d'un tube Cossor à trois électrodes

bre de mois dans la revue, on employait un système de ce type.

Au moment où les circuits du récepteur sont accordés en résonance sur une émission, les grilles des lampes anti-

fading sont fortement polarisées, et le courant de plaque est plus faible. Ce courant de plaque traverse une résistance R; au moment de la résonance, la chute de tension dans cette résistance est donc minima.

La cathode est, d'autre part, reliée à la masse, au moyen d'une résistance fixe. Son potentiel, par rapport à l'anode, est donc maximum à ce moment, puisque le potentiel est le plus élevé, et le tube au néon s'allume sur toute sa longueur.

Lorsque le récepteur n'est pas accordé sur une émission, le courant de plaque est plus élevé, la chute de tension dans la résistance est plus grande, et l'anode est portée à un potentiel moins élevé par rapport à la cathode. Enfin, on réunit à la masse la cathode auxiliaire par l'intermédiaire d'une résistance fixe de 250.000 à 350.000 ohms.

On détermine les valeurs des différentes résistances, de manière à ce que la cathode principale soit à une tension de plus 40 volts par rapport à la masse, et que l'anode, en l'absence de tout signal, soit portée à une tension de plus 200 volts par rapport à la masse.

CE QUE TOUT AMATEUR DOIT CONNAITRE

Pour réparer une aiguille d'appareil de mesure

Il arrive qu'en redressant une aiguille d'appareil de mesure faussée, celle-ci se casse et que, de ce fait, l'appareil se trouve hors d'usage et nécessite une coûteuse réparation. Signalons le procédé suivant pour la réparation facile :

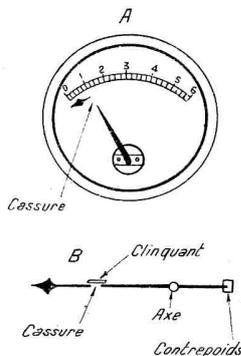


Fig. 1

Une petite lame de clinquant de la largeur de l'aiguille sera soudée aux deux parties de celle-ci, de part et d'autre de la cassure. Pour certains appareils sensibles, le poids de la soudure et du clinquant risquerait de déséquilibrer le système mobile, on équilibrera donc l'aiguille à l'aide d'un peu de soudure et de clinquant, comme l'indique la figure.

**

Un anti-parasite d'allumage de voiture.

La figure 2 indique un système anti-parasite pour l'allumage des moteurs d'automobiles.

Le point commun du secondaire de la bobine d'allumage et du rupteur est connecté à une des extrémités d'une self d'une valeur de un microhenry; aux bornes de cette self sont placés deux condensateurs en série. Ces capacités

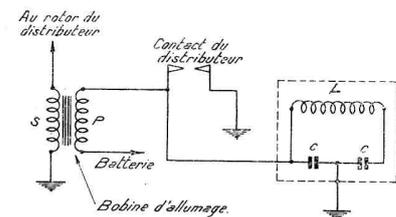


Fig. 2

ont respectivement une valeur de 0,07 MF. Le point médian est connecté à la masse et au blindage contenant l'ensemble.

La self anti-parasites sera constituée de 440 tours de fil de 25/100, bobinés sur un mandrin de 25 mm de diamètre environ. Le bobinage sera fait en vrac sur une largeur de 25 mm environ.

Notons qu'il est possible de réduire les parasites sur les voitures automobiles en accordant sur une fréquence déterminée les bobinages d'allumage.

ENCYCLOPÉDIE
DE LA
RADIOÉLECTRICITÉ

ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO

1928

ÉDITIONS ETIENNE CHIRON

La reproduction totale ou partielle de l'Encyclopédie de la Radio est interdite même avec indication de la source.

Droits de reproduction et de traduction réservés pour tous les pays, y compris la Suède, la Norvège et l'U. R. S. S.

Copyright by Etienne Chiron, Paris. 1928.

ENCYCLOPÉDIE
DE LA
RADIOÉLECTRICITÉ

DICIONNAIRE ET FORMULAIRE
DE LA RADIOÉLECTRICITÉ

donnant la définition, l'explication de tous les termes
et leur traduction en anglais et en allemand

Ouvrage publié sous la direction de

MICHEL ADAM

Ingénieur E. S. E.

Membre de la Société française des Électriciens

ÉTIENNE CHIRON, ÉDITEUR

40, Rue de Seine, PARIS

AVANT-PROPOS

Le succès remporté depuis quelques années par la première édition de notre Encyclopédie de la Radioélectricité nous faisait un devoir de remettre au point ce travail considérable, que nul auteur n'a encore entrepris d'imiter. Mais le temps qui passe impose une révision des points de vue. Lorsqu'il y a dix ans nous avons imaginé de présenter l'état des connaissances radioélectriques sous la forme d'un dictionnaire encyclopédique, nous avons tout naturellement eu l'idée d'un ouvrage s'adressant à l'amateur, c'est-à-dire au néophyte et au profane, mais aussi à l'esprit éclairé qui, à cette époque, cherchait à s'initier à la radioélectricité.

Il n'en est plus de même aujourd'hui.

L'amateur, certes, n'est pas disparu. Il est même sûrement plus nombreux que jadis, mais il a évolué. On a tendance à le confondre avec l'usager de la radiodiffusion, celui qui se contente de tourner les boutons de son récepteur sans chercher à comprendre pourquoi et comment il fonctionne. On ne peut évidemment rien apprendre à qui n'est pas curieux de savoir.

Mais les applications de la radioélectricité sont si nombreuses et prennent de jour en jour une telle importance dans la vie moderne qu'il est dangereux de rester à l'écart des activités nouvelles. Chaque usager de la radiodiffusion ne demanderait pas mieux que de devenir un initié s'il ne pensait qu'il lui faut faire un effort intellectuel pénible, et parfois hors de proportion avec les connaissances qu'il possède.

D'autre part, l'enseignement des sciences radioélectriques s'est déjà beaucoup répandu. Le nombre des ingénieurs et des techniciens spécialistes de ce domaine est devenu considérable par rapport à ce qu'il était il y a dix ans.

La formule d'un dictionnaire encyclopédique de la radioélectricité est certainement la mieux appropriée à répondre immédiatement aux desiderata de l'amateur et

du technicien. L'un et l'autre savent qu'il existe à l'heure actuelle d'excellents ouvrages de vulgarisation et de technique susceptibles de les éclairer. Mais ils savent aussi que, le plus souvent, aucun de ces ouvrages ne leur donnera immédiatement la réponse à la question qu'ils se posent concernant le sens d'un terme, une définition, un renseignement précis.

S'il existe tant d'ouvrages sur ces questions, mais une seule Encyclopédie de la Radioélectricité, c'est parce qu'il est infiniment plus facile et plus rapide d'écrire d'abondance sur un sujet donné que de classer méthodiquement toutes les connaissances pour les présenter d'une manière précise et concise sous la forme d'un dictionnaire.

L'Encyclopédie de la Radioélectricité, dans sa deuxième édition, est un ouvrage beaucoup plus complet que son aîné, à la fois en raison de l'extraordinaire développement des sciences radioélectriques depuis dix ans que du caractère plus technique et plus précis qu'ont acquis ces sciences.

En l'espace de dix ans, de nombreux termes nouveaux sont venus enrichir le vocabulaire radioélectrique. D'autre part les définitions des mots ont été précisées. La Commission électrotechnique internationale et le Comité électrotechnique français ont fait dans ce domaine une œuvre des plus utiles. En outre, ces organismes ont élaboré et normalisé les symboles graphiques internationaux indispensables à l'établissement des schémas.

C'est avec satisfaction que nous avons enregistré l'épuration du vocabulaire radioélectrique, préconisée par nous il y a dix ans. La précision de la technique a entraîné la rigueur du vocabulaire. Sans doute, on dit encore un speaker, mais la locution est plus populaire que technique et le terme annonceur fait parfois confusion avec son acception pour la publicité. Par contre le mot broadcasting a très heureusement cédé la place à radiodiffusion. Si les bobines et leur inductance s'appellent toujours

des sels pour les amateurs et pour les électriciens, ce terme ambigu a disparu du vocabulaire technique où il est remplacé par self-inductance et, mieux, par auto-inductance. Beaucoup de mots anglais sont tombés en désuétude: tikkler, square low, push-pull. Malgré la concurrence d'évanouissement, fading et antifading tiennent bon encore... Mais que dire d'acquisitions nouvelles, telles que volume contrôle, qu'il est si facile d'écrire contrôle du volume de son?

Il faut se garder de sanctionner trop hâtivement les mutilations populaires du vocabulaire. Peut-être, dans l'avenir, accu, ampli et transfo figureront-ils dans le dictionnaire de l'Académie française, comme piano, auto et métro. Mais il semble difficile d'admettre le terme micro autrement que comme préfixe. Les exemples de dynamo et magnéto ne pourront être invoqués, car micro, c'est pour le monteur un condensateur d'un microfarad, pour l'électricien un microampère ou un microvolt, et pour tout le monde un microphone.

En résumé, dans cette nouvelle édition de l'Encyclopédie de la Radioélectricité, le technicien et l'amateur pourront trouver :

I. Un dictionnaire français des termes techniques de radioélectricité, indiquant leur orthographe et leur définition simple et précise.

II. La traduction de ces termes en anglais et en allemand.

III. Une encyclopédie technique, contenant éventuellement des formules et expressions mathématiques, mais susceptibles d'être comprises par tous ceux qui possèdent une instruction secondaire ou primaire supérieure.

Cette encyclopédie englobe tous les domaines de la radio-électricité, les ondes et leur propagation, l'atomistique,

l'électronique et la constitution de la matière, les lampes thermioniques et leurs applications, toutes les radio-communications, radiotélégraphie, radiotéléphonie, radio-diffusion, phototélégraphie, radiovision, radiobiologie, radiophares, applications des méthodes radioélectriques aux diverses techniques, aux mesures, aux théories modernes de l'acoustique, du son, de la lumière, du cinéma visuel et sonore.

Pour cette tâche, nous avons fait appel au concours des radiotechniciens les plus éminents, qui nous ont assuré leur collaboration.

IV. Un ouvrage complet d'initiation et de documentation, le plus facile à consulter, le plus commode et le plus précis.

V. Une liste des abréviations et symboles littéraux utilisés en radioélectricité, aussi bien pour les lettres latines que pour les lettres grecques.

Pour rendre l'encyclopédie plus complète et plus facilement accessible, nous l'avons largement illustrée : dessins en rond-de-bosse pour figurer l'aspect des appareils, des organes et des réalisations, schémas pour expliquer les montages, graphiques et abaques pour les techniciens, planches de figures donnant aussi à l'illustration un caractère encyclopédique et synoptique.

Nous espérons que cette nouvelle édition entièrement refondue, complétée et mise à jour de l'Encyclopédie de la Radioélectricité, qui répond à un réel besoin des usagers et des techniciens, sera favorablement accueillie par ceux auxquels nous l'avons destinée.

Michel ADAM.

ABRÉVIATIONS ET SYMBOLES

A

A. Symbole universel de l'unité pratique de courant électrique, l'ampère. Les symboles des unités sous-multiples sont : pour le milliampère, mA et pour le microampère μA . — Abréviation utilisée fréquemment sur les schémas pour désigner l'antenne ou la borne-antenne d'un appareil (celle à laquelle est connectée l'antenne). — Abréviation pour *anode*. — **Batterie « A »**, expression anglaise pour désigner la batterie de chauffage des lampes électroniques.

Å. Symbole universel pour *Angstræm*, unité de longueur mesurant un dix-millionième de millimètre.

A. C. Abréviation anglaise pour *current alternatif* (alternating ou alternative current).

A. F. Abréviation anglaise pour *audio-fréquence*.

A. G. ou **A. W. G.** Abréviation anglaise pour *American Wire Gauge* (calibre américain pour diamètres de fils). — Abréviation allemande pour *Aktien Gesellschaft* (Société anonyme).

A-h. Symbole universel de l'unité pratique de quantité d'électricité, l'ampère-heure.

a. m. Abréviation latine pour *Ante meridiem* (avant midi), appliquée à la désignation des heures de 0 h. à 12 h. (du matin).

A. R. R. L. Abréviation pour *American Radio Relay League*, association américaine des amateurs de transmission radio-électrique à Hartford, Connecticut.

A-t. Abréviation anglaise et française pour *Ampère-tour* (Ampereturn).

A. T. C. Abréviation anglaise pour *Aerial tuning condenser* (condensateur d'accord de l'antenne).

A-t : cm. Abréviation anglaise et française pour *Ampère-tour par centimètre* de longueur de bobine.

A. T. I. Abréviation anglaise pour *Aerial tuning inductance* (inductance d'accord de l'antenne).

Atm. Abréviation pour *atmosphère*, unité de pression mécanique (1,033 kg : cm^2).

A. W. G. Abréviation pour *American Wire Gauge*, calibre américain pour mesurer les diamètres des fils.

B

B. Symbole représentatif de l'induction magnétique ou densité de flux magnétique $B = \mu H$ ou $B = \Phi/S$, H étant le champ magnétique, μ la perméabilité du circuit, Φ le flux magnétique et S la section du circuit magnétique. — Abréviation de *bell* unité d'affaiblissement. — **Batterie « B »**, expression anglaise pour désigner la batterie anodique des lampes triodes. Voir B dans le texte. — La lettre B est souvent utilisée sur les schémas pour désigner une bobine. — Symbole pour *degré Baumé*. Ex. : acide sulfurique à 28° B.

B. A. Abréviation pour *British Association*. — *Vis B. A.*, par opposition à *vis Whitworth*. — **Unité B. A.**, unité de résistance électrique réalisée en 1863 sous forme de bobines enroulées. Valeur 0,9867 ohm.

B. B. C. Abréviation anglaise pour *British Broadcasting Corporation* (Compagnie britannique de radiodiffusion), concessionnaire des émissions radiophoniques en Grande-Bretagne.

B. E. M. F. Abréviation anglaise pour *Back E. M. F.* ou *force contre-électromotrice*.

B. F. Abréviation française pour *basse fréquence*.

B. H. Abréviation désignant la *courbe de magnétisation* d'une substance ou courbe représentative de l'induction magnétique B en fonction du *champ magnétisant* H.

B. H. P. Abréviation anglaise pour *Brake Horse Power* (cheval-vapeur indiqué au frein).

B. I. H. Abréviation pour *Bureau international de l'Heure*, créé à l'Observatoire de Paris par la Conférence internationale de l'Heure (Paris 1912-1913).

BILLI. Abréviation anglaise pour *billionième* (milliardième ou millième de micro, 10^{-9}).

B. O. T. Abréviation anglaise pour *Board of Trade*, Ministère du Commerce anglais.

B. S. F. Abréviation anglaise pour *British Standard Fine*, calibres anglais pour tarauds.

B. S. G. et **B. S. W. G.** Abréviation anglaise pour *British Standard Gauge*, s'appliquant à une collection de calibres étalonnés, désignés par des numéros, et utilisés en Angleterre et en Amérique pour mesurer les diamètres des fils métalliques. Voir *calibre* dans les termes techniques.

B. et S. G. Abréviation anglaise pour *Brown and Sharpe Gauge*, désignant un calibre américain pour la mesure des diamètres de fil. Voir *calibre* dans les termes techniques.

B. T. Abréviation française pour *basse tension*. — Abréviation anglaise pour *Board of Trade* (Ministère du Commerce britannique).

B. U. I. T. Abréviation pour *Bureau de l'Union internationale des télécommunications*, qui en 1933 a remplacé le Bureau de l'Union internationale télégraphique, à Berne.

B. W. G. Abréviation anglaise pour *Birmingham Wire Gauge*, calibre de fils de Birmingham.

C

C. Symbole représentatif de la *capacité électrique*. — **Batterie « C »**, expression anglaise pour désigner la batterie de polarisation intercalée, parfois, dans le circuit filament-grille. Voir C dans le texte. — La lettre C est souvent utilisée sur les schémas pour désigner un *condensateur*, un *cadre*, une *cathode*. — *c*, symbole utilisé pour désigner un *cycle* ou une *période* de grandeur alternative. Pratiquement on utilise comme unité de fréquence le *kilocycle par seconde*. C désigne aussi le symbole de *Coulomb*, *Centésimal* (degré) et *Carbone* (chimie).

C. C. I. F. Abréviation pour *Comité consultatif international téléphonique*.

C. C. I. R. Abréviation pour *Comité consultatif international des radiocommunications*.

C. C. I. T. Abréviation pour *Comité consultatif international télégraphique*.

C. E. F. Abréviation pour *Comité électrotechnique français*, émanation de la Commission électrotechnique internationale.

C. E. I. Abréviation pour *Commission électrotechnique internationale*.

C. E. R. Abréviation pour *Conférence européenne des radiocommunications*.

C. G. S. Abréviation internationale désignant les systèmes d'unités électriques absolues au moyen des initiales de leurs unités fondamentales (centimètre, gramme, seconde). On distingue le système d'unités électromagnétiques (e. m. c. g. s.) et le système d'unités électrostatiques (e. s. c. g. s.). Voir unités absolues.

Ch. Symbole français pour *cheval-vapeur international de la télégraphie sans fil*.

Ch-h. Symbole français pour *cheval-heure*.

C. I. T. S. F. Abréviation pour *Comité*.

cm. Symbole universel pour *centimètre*, unité fondamentale de longueur du système C. G. S. Terme désignant parfois à tort l'unité de capacité du système électrostatique C. G. S. et l'unité d'inductance du système électromagnétique C. G. S. Voir ces mots et aussi *centimètre*.

C. O. Abréviation pour *circuit oscillant*.

c. : s. Abréviation pour *cycle par seconde*, unité de fréquence identique à la période par seconde (p : s).

C. S. I. R. Abréviation pour *Chambre syndicale des Industries radioélectriques*, créée en 1934 par les principaux constructeurs radioélectriciens français.

C. V. Abréviation désignant parfois un condensateur variable.

C. W. Abréviation anglaise pour *continuous waves* (ondes entretenues).

C. W. T. Abréviation anglaise pour *hundredweight* (quintal).

D

D. Symbole de la densité de courant électrique et de la densité de magnétisme. — Abréviation pour *distance*, *diamètre*. — Lettre désignant sur les schémas le détecteur ou la lampe détectrice.

d. Symbole du déplacement électrique.

d B. Abréviation pour *décibel*.

D. C. Abréviation anglaise pour *direct current* (courant continu).

D. C. C. Abréviation anglaise pour *double cotton covered* (double couche coton), caractérisant le guilage d'un fil conducteur.

d. d. p. Abréviation pour *différence de potentiel*.

D. F. Abréviation anglaise pour *direction finding* (radiogoniométrie).

Doz. Abréviation anglaise pour *dozen* (douzaine).

D. P. Abréviation pour *double pôle* ou *différence de potentiel*.

D. S. C. Abréviation anglaise pour *double silk covered* (double couche soie), caractérisant le guilage d'un fil conducteur.

D. T. Abréviation allemande pour *drahtlose Telegraphie* (télégraphie sans fil).

DYNAMO. Abréviation pour *génératrice dynamoélectrique* (à courant continu).

E

E. Symbole désignant une force électromotrice. — Lettre désignant une électrode ou la terre (*earth*, *Erde*) sur les schémas anglais et allemands. — *e*, symbole désignant une épaisseur, une largeur, un entrefer.

E. H. P. Abréviation anglaise pour *effective horse-power* (cheval-vapeur utile).

E. I. A. R. Abréviation pour *Ente italiana Audizioni radiofoniche* (Société italienne d'auditions radiophoniques), société concessionnaire des émissions de radio-diffusion en Italie.

ELECTRO. Abréviation pour *électroaimant*.

E. M. Abréviation pour *électromagnétique* ou *électromotrice*.

E. M. F. Abréviation anglaise pour *electromotive force* (force électromotrice).

E. M. K. Abréviation allemande pour *Elektromotorische Kraft* (force électromotrice).

E. S. Abréviation pour *électrostatique*.

E. S. E. Abréviation pour *Ecole supérieure d'Electricité*.

E. S. T. Abréviation anglaise pour *Eastern standard time*. Terme américain désignant l'heure moyenne du fuseau horaire du méridien de New-York (75° longitude ouest).

F

F. Symbole universel de l'unité pratique de capacité électrique, le *farad*. Les symboles sous-multiples sont : pour le *microfarad* μF , pour le millième de microfarad $\text{m}\mu\text{F}$ et pour le millionième de microfarad $\text{m}\mu\mu\text{F}$. — Lettre utilisée parfois pour désigner le flux magnétique ou la force magnétomotrice. — Sur les schémas, F désigne le filament des lampes triodes. — F désigne parfois le degré *Fahrenheit*. Ex. : une température de 232° F. — *f*, symbole universel du mot *fréquence*.

F. E. M. Abréviation française pour *force électromotrice*.

F. L. Indicatif de la station radiotélégraphique de la Tour Eiffel.

F. L. E. Indicatif de la station de radio-diffusion de la Tour Eiffel.

F. M. M. Abréviation française pour *force magnétomotrice*.

F. P. S. Abréviation anglaise pour *poundal*, unité de force anglaise. Force qui, appliquée à une masse d'une livre anglaise (*pound*), lui communique une accélération de 1 pied par seconde par seconde. Egale à 13.825 dynes.

ft. Abréviation anglaise pour *feet* (pieds) ou *foot* (pied).

G

G. Symbole de la conductance électrique.

g. Symbole universel de l'unité fondamentale de masse du système absolu (C. G. S.), le *gramme* g. Les symboles des unités multiples et sous-multiples sont : pour le *kilogramme* kg., pour l'*hectogramme* hg., pour le *milligramme* mg. — Lettre désignant sur les schémas la grille, le détecteur à galène, le galvanomètre, etc... Parfois, abréviation du terme anglais *ground* (terre).

G. m. b. H. — Abréviation allemande pour *Gesellschaft mit beschränkter Haftung* (Société à responsabilité limitée).

G. M. T. Abréviation anglaise pour *Greenwich mean time*, temps moyen du méridien de Greenwich (Heure de l'Europe occidentale).

G. O. Abréviation pour *grandes ondes*.

H

H. Symbole universel désignant l'unité pratique d'inductance, le *henry*. Les symboles sous-multiples sont : pour le *millihenry* mH et pour le *microhenry* μH . — Lettre désignant le champ électrique $H = V/e$ ou le champ magnétique $H = B/\mu$. — h, symbole de *hecto*, préfixe d'une unité multiple centuple de l'unité fondamentale (*hectowatt* hW, *hectomètre*, hm, etc...). — Symbole de *heure* dans *ampère-heure* A-h, *hectowatt-heure* hW-h, etc...

H. F. Abréviation française, anglaise et allemande pour *haute fréquence* (*high frequency*, *hoch Frequenz*).

H. P. Abréviation anglaise pour *horse power*, unité anglaise de puissance voisine du cheval-vapeur français et égale à 746 watts. — Abréviation française pour désigner un *haut-parleur* sur les schémas.

H. T. Abréviation française et anglaise pour *haute tension* (*high tension*).

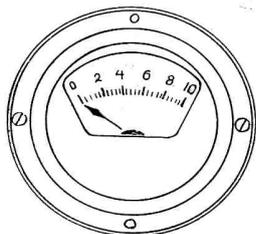
hW. Symbole universel pour *hectowatt*.

hW-h. Symbole universel pour *hectowatt-heure*.

I

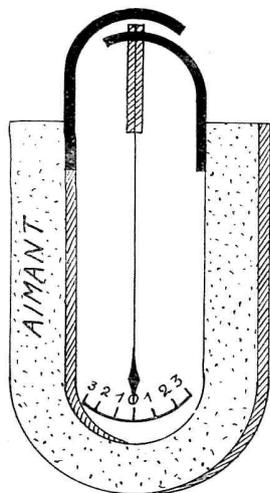
I. Lettre désignant l'intensité d'un courant continu ou l'amplitude d'un courant alternatif. — I_m , amplitude maximum. — I_e , intensité efficace.

simples sont à fer *mobile* (voir ce mot). Dans ces appareils, une petite masse de fer solidaire de l'aiguille, est repoussée par le flux magnétique d'une bobine fixe parcourue par le courant à mesurer. — Pour le courant continu, les appareils les plus précis sont à cadre *mobile* (Voir ce mot). Ils sont ordinairement complétés par des *shunts*, ou lames métalliques de résistance faible, mais bien déterminée, qui dérivent à l'extérieur de l'ampèremètre une fraction importante du courant total, par exemple les 9/10^e. Le courant restant, 1/10^e du courant total, traverse le petit cadre mobile de l'appareil qui, sous l'action du champ magnétique d'un aimant permanent,



Ampèremètre à cadre mobile du type pour tableau.

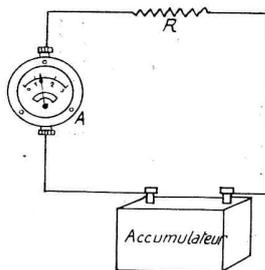
s'oriente dans une certaine direction, que l'aiguille traduit en *ampères* sur le cadran.



Ampèremètre à cadre mobile : aimant, pièces polaires, cadre mobile, aiguille et cadran gradué.

— **Ampèremètre thermique ou à fil chaud.** Dans cet appareil, le courant à mesurer traverse un fil conducteur qu'il chauffe. L'allongement qui résulte de la dilatation de ce fil actionne une aiguille qui se déplace sur un cadran gradué directement en ampères. La déviation de l'aiguille est sensiblement proportionnelle au carré de l'intensité du courant à mesurer. L'ampèremètre thermique est particulièrement

commode pour mesurer la *valeur efficace* des courants alternatifs, surtout des courants à haute fréquence, par exemple du courant à la base de l'antenne caractérisant l'intensité d'une émission. On peut également en déduire la *résistance de rayonnement* ou de *radiation* de l'antenne (Voir ce mot), en



Mesure à l'ampèremètre du courant circulant à travers une résistance R.

mesurant le courant dans l'antenne : 1^o directement; 2^o après avoir intercalé en série une résistance de valeur connue en haute fréquence, qui abaisse de moitié l'intensité du courant dans l'antenne.

(Angl. *Moving Iron, Moving Coil, Hot Wire Ammeter*. — All. *Dreheisen, Drehspule, Heißdraht Amperemeter*).

— **Ampèremètre à courant alternatif.** Les appareils thermiques précédents permettent d'effectuer des mesures en courant alternatif, mais ils offrent des inconvénients pour la mesure des courants faibles. La chute de tension dans un ampèremètre thermique est, par exemple, de 0,1 à 0,5 volt environ, ainsi la consommation totale d'un appareil à courant continu peut être de 60 à 100 fois plus faible que celle d'un appareil à courant alternatif correspondant. Avec ce dernier, il est difficile d'effectuer les mesures d'intensité inférieures à 0,1 ampère.

On peut obtenir des résultats certains avec les couples thermoélectriques associés à des galvanomètres, mais ce ne sont pas des appareils industriels. Dans les appareils électromagnétiques, l'influence de la self-induction pour les fréquences variables ne permet pas un emploi normal avec une graduation bien déterminée.

On a donc eu l'idée d'associer en principe un redresseur de courant à oxyde de cuivre avec un galvanomètre de type connu à cadre mobile et à aimant permanent, de manière à constituer un appareil de mesure précis pouvant fonctionner tout aussi bien en courant continu qu'en courant alternatif.

Grâce à ce système, on peut obtenir des mesures même pour des intensités au-dessus de 0,5 ampère.

Pour utiliser les deux alternances avec des éléments à oxyde de cuivre, on peut employer un montage à prise médiane au secondaire ou un montage en pont de Wheatstone, c'est cette dernière disposition qui est adoptée pour associer un redresseur à un appareil de mesure électrique.

La tension et l'intensité du courant que supporte le redresseur généralement utilisé sont respectivement de 4 volts et de 0,1 ampère environ. Dans ces conditions, l'influence de la température est peu importante sur le fonctionnement du système.

On étend d'ailleurs le domaine des mesures par l'emploi de résistances en série ou en dérivation et un tel appareil permet la mesure des courants à partir de quelques dizaines de microampères. Le système est peu sensible à la fréquence et la marge d'utilisation dépasse de beaucoup celle d'un appareil électromagnétique ou électrodynamique.

AMPÈRE-TOUR. Force magnétomotrice correspondant au produit d'un ampère par un tour (C. E. I., 1934). Nombre exprimant le produit en ampères du courant électrique parcourant une bobine par le nombre de tours de cette bobine. Dans un électroaimant non saturé, l'aimantation est proportionnelle au nombre des ampères-tours. — Abréviation anglaise et française, A-t. — L'ampère-tour est l'unité pratique de *force magnétomotrice*. Un ampère-tour donne une force magnétomotrice C. G. S. de $4\pi/10$, c'est-à-dire de 1,25 *gilbert*.

(Angl. *Ampere Turn*. — All. *Ampere-windung*).

AMPLIFICATEUR. Appareil employé pour augmenter l'amplitude d'un phénomène moyennant l'énergie empruntée à une source extérieure (C. E. I., 1934). Il est indispensable pratiquement d'accroître l'amplitude des oscillations électriques, généralement très faibles, qui sont recueillies par l'antenne de réception ou engendrées par le microphone. L'organe essentiel d'un amplificateur est la lampe électronique *polyode*. La plus simple est la lampe *triode* (lampe de T. S. F. ou tube à vide). C'est un tube électronique possédant trois électrodes : le *filament* ou cathode (froide ou incandescente), la *grille* ou électrode auxiliaire (ou de contrôle), et la *plaque* ou anode. Les autres lampes polyodes comportent des *grilles* ou *écrans de grille* supplémentaires. La lampe électronique constitue un relais amplificateur pratiquement sans inertie, dont le fonctionnement est le suivant. Incandescente ou à peine chauffée par le passage du courant dans les lampes à faible consommation au tungstène thorié ou à oxydes, la cathode émet des *électrons* ou corpuscules d'électricité négative qui, aspirés par la plaque portée à une tension électrique positive de 20 à 300 volts par rapport à la cathode, traversent l'espace vide entre les électrodes et se referment à l'extérieur de la lampe, par le circuit de plaque et la source de tension plaque, formant ainsi un courant cathode-plaque, dont l'intensité est de l'ordre de quelques milliampères. Or le flux d'électrons rencontre la grille sur son passage à l'intérieur de la lampe. La tension appliquée à la grille modifie l'état du champ électrique entre filament et plaque. Suivant la valeur de cette tension, le mouvement des électrons vers la plaque est accéléré ou retardé.

si bien que le courant filament-plaque est augmenté ou diminué. Des variations de tension infimes sur la grille peuvent ainsi produire des variations notables du courant filament-plaque. On peut faire en sorte que ces deux ordres de variations soient proportionnels. C'est l'amplification *linéaire*. Aux bornes de la *résistance* ou de l'*impédance* du circuit filament-plaque, on recueille une tension électrique proportionnelle à celle de la grille, mais considérablement amplifiée. Cette tension peut être amplifiée à nouveau ; il suffit de l'appliquer à la grille d'une seconde lampe et ainsi de suite. On constitue ainsi des amplificateurs à plusieurs *étages*, dont les lampes sont montées en *cascade*.

— **Amplificateur à haute fréquence.** Amplificateur inséré dans les circuits parcourus par des courants de haute fréquence (C. E. I., 1934).

Dans l'amplificateur à haute fréquence, les courants à haute fréquence captés par l'antenne sont amplifiés à un degré tel qu'ils puissent être ensuite convenablement *détectés*.

— **Amplificateur à basse fréquence.** Amplificateur inséré dans les circuits parcourus par les courants de basse fréquence (C. E. I., 1934).

Dans l'amplificateur à basse fréquence, les courants de fréquence musicale recueillis à la sortie du détecteur sont amplifiés suffisamment pour actionner normalement le téléphone ou le haut-parleur. — *Les amplificateurs mécaniques ou magnétiques* qui présentent une certaine inertie ont été primitivement employés pour les signaux télégraphiques ou les courants à basse fréquence. — L'amplificateur *électronique* comporte plusieurs étages d'amplification, dont chacun a pour fonction de multiplier par un certain coefficient (*facteur d'amplification*), l'amplitude de la tension alternative qui lui est appliquée et d'amplifier dans les mêmes proportions l'énergie mise en jeu. A cet effet, on utilise des sources locales d'électricité, que l'amplificateur commande comme relais. Bien observer la différence avec le transformateur, qui élève la tension en diminuant le courant, la puissance totale restant constante. Voir *haute fréquence basse fréquence, lampe*.

(Angl. *High ou Low Frequency Amplifier*. — All. *Hoch ou Niederfrequenz Verstärker*).

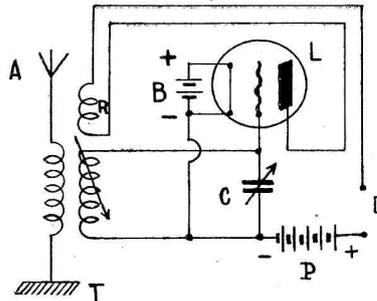
— **Amplificateur de puissance.** Amplificateur à basse fréquence susceptible de donner une très forte amplification des courants détectés de façon à pouvoir alimenter un ou plusieurs haut-parleurs puissants. A cet effet, diverses méthodes sont employées, les unes utilisent le groupement en parallèle des lampes d'amplification, les autres préconisent l'amplification différentielle au moyen d'un dispositif à *va-et-vient* ou « *push-pull* ». (Voir *va-et-vient*).

(Angl. *Power amplifier*. — All. *Kraftverstärker*).

— **Amplificateur à réaction.** Appareil à lampes à plusieurs électrodes qui utilise, pour l'amplification des signaux, des phénomènes de réaction. (C. E. I., 1934). Cette

réaction peut être électrostatique ou électromagnétique. (Voir *réaction*).

(Angl. *Reaction amplifier*. — All. *Rückkoppelungsverstärker*).



Amplificateur à réaction. — A, antenne. — T, terre. — B, batterie de chauffage. — R, bobine de réaction. — L, lampe triode. — C, condensateur d'accord. — P, batterie de plaque. — D, bornes à relier au détecteur.

— **Amplificateur à résistances.** Appareil à lampes à plusieurs électrodes qui utilise, pour l'amplification des signaux, des couplages par résistances (C. E. I., 1934). Dans un tel amplificateur, les différentes lampes sont reliées les unes aux autres par des *couplages résistance-capacité*. (Voir *couplage*).

(Angl. *Resistance coupled amplifier*. — All. *Widerstandsverstärker*).

— **Amplificateur à résonance.** Appareil à lampes à plusieurs électrodes qui utilise pour l'amplification des signaux des phénomènes de résonance (C. E. I., 1934). Ce mode d'amplification est généralement utilisé en *haute fréquence*. Le circuit de liaison est un circuit *résonnant*, constitué par une self-inductance accordée au moyen d'un condensateur réglable. La self-inductance, fonctionnant en *autotransformateur* est alimentée par le courant de plaque de la lampe précédente. Elle est reliée d'autre part à la grille de la lampe suivante. La résonance a pour effet d'augmenter au maximum l'*impédance* du circuit de liaison et, par suite, la tension de haute fréquence appliquée à la grille de la lampe suivante.

(Angl. *Resonance Amplifier*. — All. *Resonanzverstärker*).

— **Amplificateur à transformateur.** Appareil à lampes à plusieurs électrodes qui utilise des transformateurs pour l'amplification des signaux (C. E. I., 1934). Le transformateur a pour objet d'élever la tension appliquée à l'étage suivant. Le primaire est donc intercalé dans le circuit de plaque de l'étage précédent et le secondaire dans le circuit de grille de l'étage suivant. En basse fréquence, on utilise des transformateurs à noyau magnétique en tôles isolées. En haute fréquence, on utilise le plus souvent des transformateurs sans fer ; sinon des transformateurs à tôles très fines ou à noyau magnétique très divisé.

(Angl. *Transformer Amplifier*. — All. *Transformatorverstärker*).

— **Amplificateur microphonique.** Relais magnétique servant à amplifier les modulations d'un courant microphonique ou téléphonique. (Voir *microphonique*).

— **Divers montages amplificateurs.** On classe les amplificateurs, soit d'après le couplage des lampes (*amplificateurs à transformateurs, à résonance, à impédance, à résistance et capacité, etc.*), soit d'après la fréquence des courants amplifiés (*amplificateurs à haute fréquence (HF), à moyenne fréquence (MF), à basse fréquence (BF) et à très basse fréquence (TBF)*).

Les variétés d'amplificateurs à transformateur sont nombreuses. Leur caractère commun, c'est que le primaire est intercalé dans le circuit anodique de la lampe précédente et le secondaire dans le circuit de grille de la lampe suivante. On distingue des amplificateurs à transformateur non accordé et à transformateur accordé sur le primaire, sur le secondaire ou à la fois sur les deux circuits. La composante alternative du courant anodique traversant le primaire induit dans le secondaire une force électromotrice de même forme qu'on applique à la grille de la lampe suivante. Le rapport de transformation est choisi de manière que les variations du courant anodique de la deuxième lampe soient beaucoup plus grandes que celles de la première, d'où l'amplification. L'accord des circuits au moyen de condensateurs fixes ou réglables a pour objet d'augmenter à la fois le rendement et la sélectivité de l'amplificateur.

Si, dans le cas du secondaire accordé, on appelle L l'inductance, C , la capacité, r la résistance non-inductive et R la résistance interne de la première lampe, le rapport optimum de transformation a pour expression

$$N = \sqrt{\frac{L}{R \times r \times C}}$$

Le gain d'amplification pour une lampe de coefficient d'amplification K est alors

$$A = KN/2.$$

Pour une longueur d'onde de 300 mètres environ, avec $L = 200 \mu\text{H}$, $C = 0,125 \mu\text{F}$, $r = 10$ ohms, $R = 35.000$ ohms, on trouve $N = 2$. Le gain d'amplification par étage est sensiblement égal au coefficient d'amplification.

La sélectivité n'est recherchée que pour l'amplification des courants de haute et moyenne fréquence. En basse fréquence au contraire, la fidélité de reproduction pour toutes les fréquences audibles impose l'emploi de circuits non sélectifs. Les transformateurs à noyau de fer utilisés ne sont pas accordés. Le circuit magnétique doit avoir une section assez large pour éviter toute saturation, qui entraînerait une distorsion.

On réalise des amplificateurs plus simples et plus économiques en remplaçant le transformateur par une résistance dans le circuit anodique. Mais une *contre-batterie* ou *batterie de grille* est nécessaire pour éviter que la grille de la lampe suivante ne soit portée à une tension positive élevée. Ces amplificateurs sont dits à *courant con-*

tinu ou à liaison directe (Loftin-White). C'est en particulier le montage des *vollmètres-amplificateurs*, servant à la mesure des faibles tensions alternatives préalablement détectées. La tension appliquée à la grille de la première lampe est mesurée par les variations du courant de plaque de la seconde lampe. Ce type d'amplificateur, délaissé en raison de la multiplicité des batteries, est à nouveau utilisé sur les postes-secteur.

La suppression des batteries de polarisation peut être obtenue en reliant la grille à la résistance anodique par un condensateur qui arrête la tension continue et laisse passer les courants de haute fréquence. Pour éviter le *blocage* survenant à la suite de la charge négative du condensateur, on dispose en dérivation sur ce condensateur ou entre la grille et le circuit de chauffage une *résistance de fuite* qui polarise la grille à la tension convenable. Voici quelques valeurs de capacités de liaison en fonction de la fréquence.

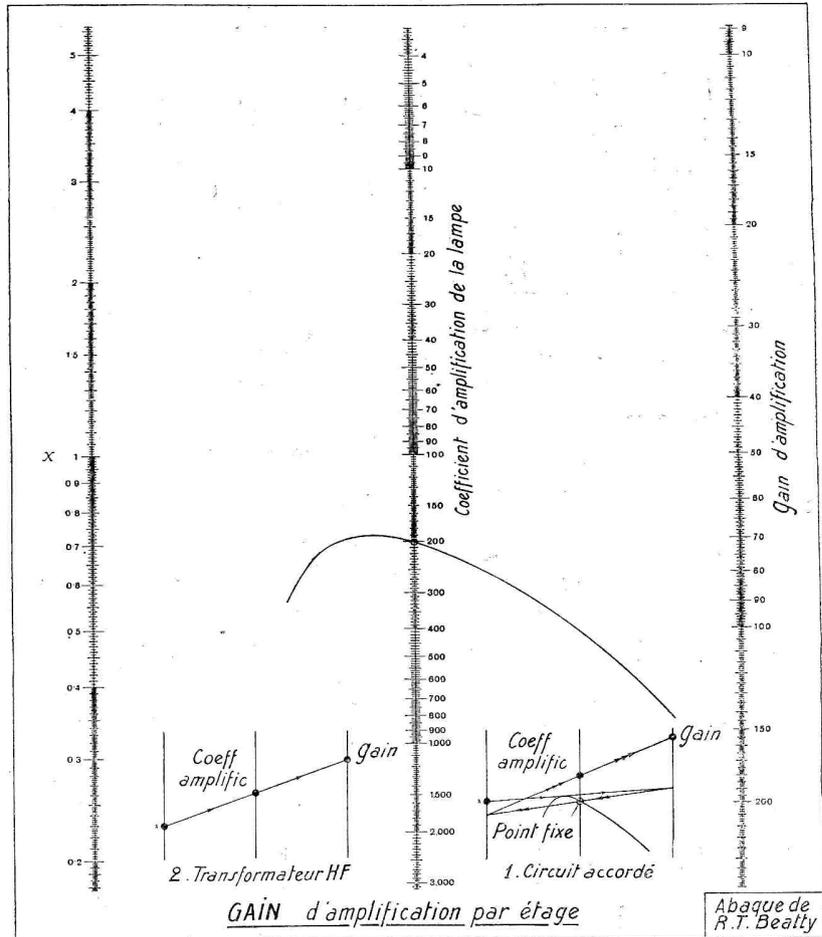
FRÉQUENCE EN P. S.	CAPACITÉ EN P. F.
100.000	0,00005
30.000	0,00015
3.000	0,0015
300	0,015
30	0,15
3	1,5
0,3	15

La résistance de fuite varie de 200.000 ohms à 1 mégohm. La résistance de plaque est comprise entre la valeur de la résistance interne de la lampe et la valeur double. On choisit une lampe à résistance interne élevée.

En principe, l'amplificateur à résistances est aperiodique. En fait, le condensateur de liaison affaiblit les notes basses. L'amplification des fréquences élevées est réduite par la filtration de la capacité interne grille-plaque. Ce mode d'amplification n'est guère utilisé que pour les moyennes et basses fréquences, en raison de son absence de sélectivité.

Divers amplificateurs, dits à *réactance*, à *inductance*, et à *impédance*, dérivent de l'amplificateur à résistance. Dans ces montages, la résistance de plaque est remplacée par une bobine à noyau de fer ayant une inductance de 10 henrys environ, qu'on appelle *bobine d'arrêt* ou *bobine de choc*. L'avantage est la faible chute de tension au passage du courant continu anodique. L'inconvénient est la sélection de certaines fréquences et l'atténuation des notes graves en basse fréquence. On y obvie par la filtration des notes aiguës aux bornes du haut-parleur. Insuffisamment sélectifs, ces amplificateurs ne sont pas utilisés en haute fréquence. L'amplification peut être accrue par un montage à *autotransformateur*.

Dans l'amplificateur à *résonance*, la résistance est remplacée par un circuit accordé très sélectif, qui convient pour la haute fréquence (circuit *bouchon*).



Abaque pour le calcul du gain d'amplification par étage.

Pour éviter en basse fréquence la saturation du transformateur et la distorsion qui en résulte, on élimine la composante continue du courant anodique en pratiquant l'alimentation *en parallèle*. La composante continue arrêtée par un condensateur ne traverse pas le transformateur, mais parvient à la plaque à travers une résistance ou une impédance.

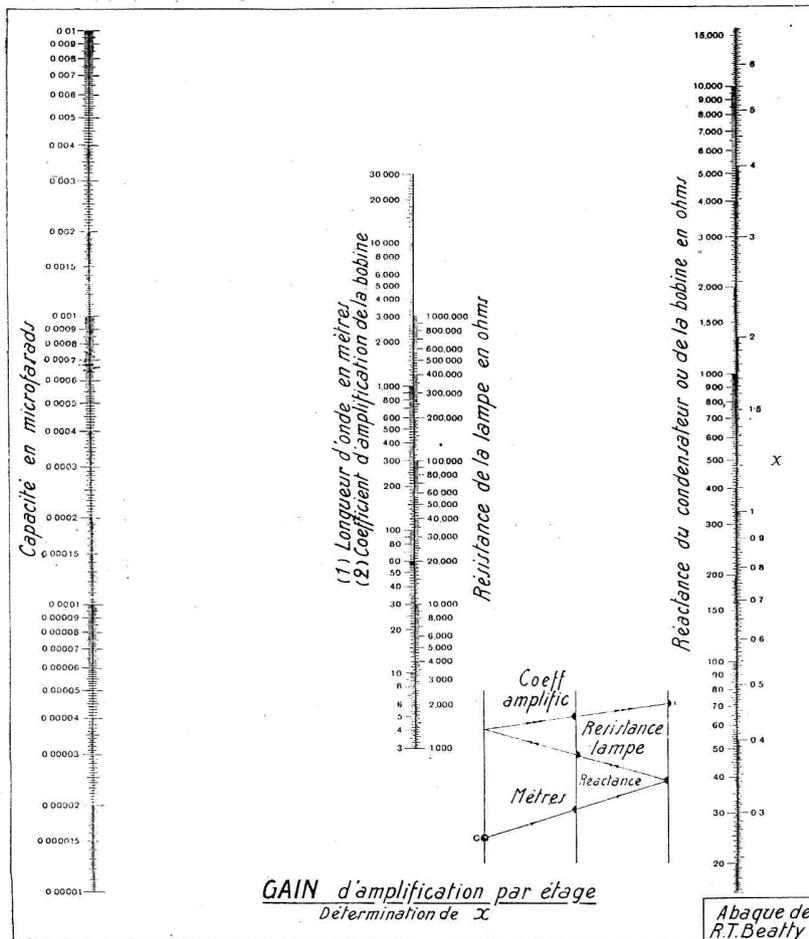
On peut aussi éliminer la composante continue par le *montage équilibré, symétrique* ou *push-pull*, consistant à utiliser deux lampes dont les circuits anodiques sont montés en opposition. Le champ magnétique créé par les composantes continues des courants anodiques est ainsi annulé et la saturation évitée. Par contre les composantes alternatives du courant anodique s'ajoutent grâce à la disposition à prise médiane des enroulements des transformateurs. Cet amplificateur possède l'avantage de supprimer le bruit de fond dû au courant du secteur. Par un réglage approprié du point de fonctionnement des lampes, il permet de réduire considé-

ablement la consommation de courant anodique (coude inférieure de la caractéristique de plaque au potentiel zéro).

AMPLIFICATION. Opération consistant à recevoir des courants électriques et à restituer des courants de même espèce et de même forme, mais dont l'amplitude a été accrue (C. E. I., 1934). Fonction qui consiste à accroître l'amplitude d'une grandeur physique (courant, tension électriques, flux magnétique, etc...) au moyen d'un appareil dénommé *amplificateur* (voir ce mot).

— **Coefficient d'amplification.** Quotient entre les variations élémentaires de la tension anodique et celles de la tension de grille, obtenues en maintenant le courant anodique constant.

— **Facteur d'amplification** d'une lampe à trois électrodes : rapport de la variation de tension plaque nécessaire pour produire une variation donnée du courant de plaque, à la variation de tension de grille susceptible de produire la même variation



Abaque pour le calcul du gain d'amplification par étage.

de courant. Supposons, par exemple, que le courant de plaque soit de 1,5 milliampère sous 40 volts. En élevant de 1 volt la tension de grille, on augmente le courant de plaque. Pour ramener ce courant à sa valeur primitive de 1,5 milliampère, il faut, par exemple, abaisser la tension de plaque de 40 à 33 volts. Le facteur d'amplification de cette lampe triode est donc $40 - 33 / 1 = 7$. — **Amplification en énergie.** Rapport de l'énergie recueillie à l'énergie appliquée à un ou plusieurs étages d'amplification. Cette amplification est à peu près proportionnelle au carré du *facteur d'amplification*. — **Amplification à haute fréquence, à basse fréquence, voir haute fréquence, basse fréquence, amplificateur.**

(Angl. Amplification Factor). — All. Verstärkungsgrad).

— **Abaques permettant de calculer le gain d'amplification.** M. R. T. Beatty a tracé des abaqués permettant de calculer le gain d'amplification dans un montage à

transformateur à haute fréquence et dans un montage à circuit anodique accordé.

Soit un circuit anodique constitué par un condensateur de capacité C et une impédance (L, r) en dérivation. Lors de l'accord, la réactance de la bobine est égale à celle du condensateur. Le circuit est assimilable à une résistance non inductive :

$$R = \frac{L^2 \omega^2}{r}$$

produit de la réactance, inductive ou capacitaire, par l'amplification de la bobine $(L\omega/r)$. Ainsi l'accord sur 300 mètres avec $0,003 \mu F$ donne une réactance capacitive de 531 ohms. L'amplification de la bobine peut être de 150 avec du fil non divisé. On trouve ainsi $R = 531 \times 150 = 80.000$ ohms m étant le coefficient d'amplification de la lampe, le gain d'amplification G est exprimé par

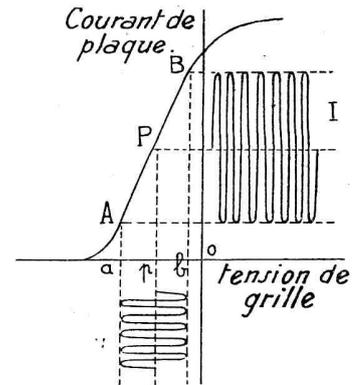
$$G = mx^2 (1 + x^2),$$

en posant $x^2 = R/R_1$, rapport de la résistance du circuit à la résistance anodique de la lampe.

Dans le cas du transformateur à haute fréquence, on trouve

$$G = mx/2.$$

Il est ainsi facile, connaissant x , de calculer le gain d'amplification dans l'un et l'autre cas. D'ailleurs x représente le rap-



Amplification réalisée par une lampe triode. La courbe représente la partie rectiligne AB de la caractéristique de plaque de la lampe. La tension alternative ab , appliquée sur la grille à partir de la tension moyenne p développe les oscillations semblables AB du courant de plaque I. P est le point de fonctionnement de la caractéristique de la lampe.

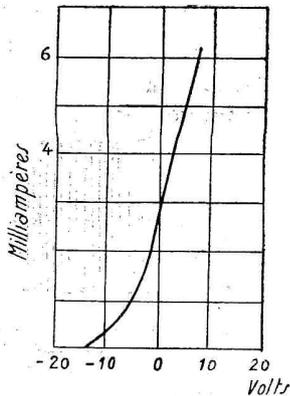
port de transformation du secondaire au primaire (rapport des nombres de tours des deux enroulements). En pratique, en raison de l'imperfection du couplage, le rapport de transformation adopté est inférieur de 10 % environ à la valeur de x . Le gain d'amplification ainsi calculé ne tient pas compte des effets de réaction dus au couplage interne de la capacité grille-plaque. Il suppose réalisées les conditions de stabilité.

EXEMPLES D'UTILISATION DES ABACQUES. — 1. *Circuit anodique accordé* : Soit l'accord sur 300 mètres de longueur d'onde avec une capacité de $0,0003 \mu F$ et une lampe de 80.000 ohms de résistance intérieure. L'amplification de la bobine étant 150, on trouve $x = 1$. Si la capacité est de $0,0015 \mu F$ pour 150 mètres avec une lampe de 40.000 ohms de résistance intérieure, et une amplification de bobine de 300 due à un enroulement en fil de Litz, on trouve $x = 2$.

2. *Transformateur à haute fréquence.* Si le coefficient d'amplification (en volts) de la lampe est de 100 et $x = 1$, l'abaque montre que le gain d'amplification est de 50. Si l'on remplace le transformateur HF par un circuit accordé, le gain d'amplification est exactement le même. Ceci ne se produit d'ailleurs que pour $x = 1$; pour tout autre rapport du transformateur HF, on obtient un gain d'amplification plus grand. Ainsi pour $x = 0,4$ et la même lampe ($m = 100$), le gain est de 20 avec le transformateur HF et seulement de 13,8 avec le circuit accordé.

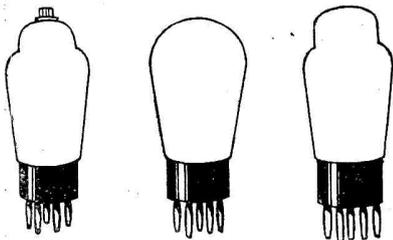
AMPLIFICATRICE. Lampe électronique (triode ou polyode) qui, fonctionnant

en relais, fait l'office d'amplificateur, à basse, à moyenne ou à haute fréquence. Voir *amplificateur, triode, électronique, lampe*.



Courbe caractéristique d'une lampe triode amplificatrice : courant anodique en fonction de la tension de grille.

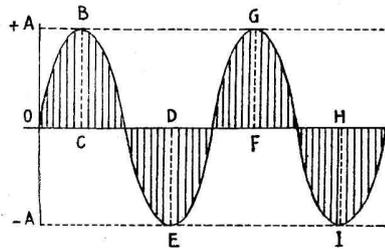
(Angl. Amplifying Valve. — All. Verstärker Rohr)



Divers types de lampes amplificatrices.

AMPLITUDE. Amplitude totale d'une grandeur oscillante. Différence entre les valeurs maximum et minimum pendant une période.

— Amplitude d'une grandeur alternative symétrique. Valeur maximum atteinte pendant la période, laquelle équi-



Amplitude d'une onde ou d'un phénomène alternatif : + A, amplitude positive représentée en CB et FG; — A, amplitude négative représentée en DE et HI.

vaut à la moitié de l'amplitude totale de l'oscillation. (C. E. I., 1934). Voir *alternatif*.

(Angl. Amplitude. — All. Schwingungsbogen, Amplitude).

AMPOULE. Globe de verre où l'on a fait le vide, renfermant le filament des lampes à incandescence et les électrodes des valves et tubes électroniques. — Par extension, la lampe elle-même.

(Angl. Bulb. — All. Ampel, Rohr).

Autrefois, les lampes étaient vidées par le sommet. C'est la raison pour laquelle les ampoules portaient une pointe, reste du *queusot* de vidage. Actuellement le vidage se fait à la partie inférieure de l'ampoule et la pointe n'est plus apparente.

ANALYSE. Analyse cristalline. Etude de la structure des cristaux et particulièrement de la disposition des atomes dans le cristal à l'aide des rayons X.

— Analyse par absorption. Analyse d'un rayonnement ou d'une substance par l'étude de la courbe d'absorption dans cette substance (C. E. I., 1934).

— Analyse de l'image. Procédé d'exploration de l'image point par point, en phototélégraphie et en radiovision. Cette analyse consiste à traduire les éclats lumineux variables dans l'espace et dans le temps des différents points de l'image en modulations correspondantes d'un courant électrique ou d'une onde.

Parmi les divers procédés d'analyse proposés, on peut retenir les suivants :

1° *Analyse par miroirs oscillants.* Dans l'analyse doublement harmonique de Maurice Leblanc (1880), les rayons lumineux issus de la source se réfléchissent sur un miroir animé de deux vibrations rectangulaires, en sorte que le spot lumineux décrit sur un plan une figure de Lissajous. Inversement, l'image lumineuse plane pourra être analysée par ce miroir, en sorte que l'élément photosensible mis à place de la source sera successivement éclairé par tous les points de l'image. Dans l'analyse par faisceau explorateur d'Ekström (1910), chaque point du sujet est éclairé en un temps extrêmement court par une lumière extrêmement intense. Szczezanik a substitué au miroir unique deux miroirs, l'un oscillant lentement, l'autre rapidement. Ce système d'analyse est utilisé dans le « téléhor » de Mihaly, le « téléphote » de Dauvillier.

2° *Analyse par spirale.* Le disque de Nipkow (1884) est percé d'un certain nombre de trous disposés en spirale, permettant d'analyser toute l'image à chaque tour. Il est également utilisé pour la synthèse. La source lumineuse est une lampe au néon modulée par le courant d'image. Le système Bell utilise un disque à 50 trous.

Dans le disque de Brillouin, les trous sont remplacés par des lentilles. J.-L. Baird utilise deux disques à spirale, l'un muni de lentilles, l'autre muni d'une seule fente en spirale, ce second disque tournant n fois moins vite que l'autre, si bien que tout se passe comme si le premier disque tournait n fois plus vite. La vitesse d'exploration est augmentée par le système du « levier optique » ou par l'artifice du disque explorateur à plusieurs spirales.

3° *Analyse par miroirs tournants.* Dans le système Lazare Weiller (1889), une roue porte à sa périphérie des miroirs plans

dont les inclinaisons par rapport à l'axe de la roue varient progressivement d'un miroir au suivant. Ce procédé a été utilisé par Alexanderson et Karolus, notamment.

4° *Analyse par prisme en spirale.* F. C. Jenkins a utilisé des disques en cristal dont la périphérie est taillée en forme de prisme, procédé analogue à celui de Nipkow.

5° *Analyse par oscillographe cathodique.* Ce procédé, qui présente sur tous les précédents l'avantage d'être pratiquement dépourvu d'inertie, est fréquemment utilisé dans les systèmes modernes de radiovision. Voir *radiovision*.

(Angl. Analysis. — All. Untersuchung).

ANASTASE. Cristal constitué par de l'oxyde de titane naturel ou artificiel. Synonyme *Octaédrite*. Insoluble dans les acides, sauf dans l'acide sulfurique concentré. Masse spécifique 4 à 4,3. Utilisé comme détecteur en combinaison avec une pile de polarisation.

(Angl. All. Anastase, Octaedrite).

ANDERSON. Voir *Pont d'Anderson*.

ANÉLECTRIQUE. Terme désuet désignant une substance qui ne s'électrise pas par frottement (lorsqu'elle n'est pas bien isolée du sol, par exemple lorsqu'elle est tenue à la main). Tous les corps conducteurs sont anélectriques. Contraire : *diélectrique*. Voir ce mot.

(Angl. Anelectric. — All. Anelektrisch).

ANELECTROTONUS. Diminution de l'excitabilité d'un nerf ou d'un muscle pendant le passage d'un courant électrique (C. E. I., 1934).

(Angl. All. Anelectrotonus).

ANGLÉSITE. Forme cristallisée, incolore et transparente, du sulfate de plomb $\text{SO}_4 \text{Pb}$. Obtenue par grillage de la *galène* PbS dans un courant d'air. L'anglésite est parfois utilisée comme cristal détecteur.

(Angl., All., Anglesite).

ANGSTRÉM. Unité de longueur valant un dix-millième de *micron*, c'est-à-dire un cent-millionième de centimètre. Utilisée pour la mesure des longueurs d'onde les plus petites des radiations électromagnétiques connues. Symbole Å.

(Angl., all., Angstrom).

ANION. Partie de la molécule chimique qui s'électrise négativement lors de la dissociation d'un corps composé et se dirige vers l'électrode positive ou *anode* lors de l'électrolyse de cette substance.

(Angl., All., Anion).

ANISOTROPE. Qualité d'une substance qui ne possède pas les mêmes propriétés dans toutes les directions. La plupart des cristaux sont anisotropes en ce qui concerne la propagation des courants électriques et des ondes (lumineuses, électromagnétiques, calorifiques, etc...). De ces phénomènes de conductibilité asymétrique ou unilatérale résultent les propriétés *détectrices* des cristaux.

(Angl., Anisotropic. — All. Anisotropisch).

ANNEAU. Pièce métallique en forme d'anneau. — **Anneau de Gramme**, armature mobile ou induit de la première dynamo de Gramme, ainsi appelée parce qu'il était constitué par un anneau de fer doux sur lequel étaient enroulées les spires de l'induit.

(Angl. All. *Ring Armature*).

— **Enroulement en anneau.** Bobinage formé de spires embrassant les méridiennes d'un noyau magnétique de forme annulaire (C. E. I., 1934).

— **Anneau de garde.** Anneau métallique placé à la base d'un isolateur ou à l'extrémité d'une chaîne d'isolateurs pour protéger l'isolateur contre l'arc et mieux répartir le gradient de potentiel (C. E. I., 1934). Organe analogue placé autour du plateau constituant l'armature mobile dans l'électromètre Thomson.

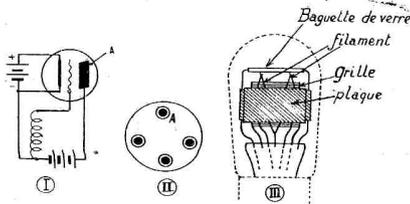
(Angl., *Kepring*. — All., *Schützring*).

ANNONCIATEUR. Annonceur d'appel. Appareil qui décode un signal d'appel et qui comporte un volet habituellement retenu par l'armature d'un électroaimant, mais libéré lorsque l'électroaimant reçoit un courant d'appel (C. E. I., 1934).

(Angl., *Announcer*. — All., *Anmelder*).

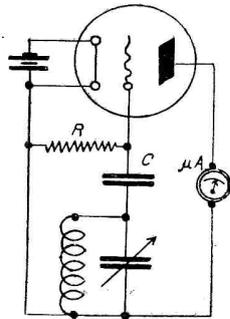
ANODE. (Du grec : *chemin d'en haut*). Electrode d'entrée du courant (C. E. I., 1934).

Anode ou plaque. Electrode par laquelle le courant positif entre dans l'espace vide du tube thermionique (C. E. I., 1934).



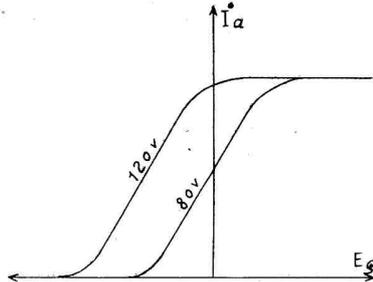
Représentation graphique et schématique de l'anode d'une lampe triode. — I. Schéma de principe. — II. Position sur le culot de la broche correspondant à l'anode A. — III. Aspect de l'anode cylindrique A, vue à travers l'ampoule.

Electrode par laquelle le courant électrique pénètre dans un appareil, en tenant compte de la définition suivant laquelle le courant qui traverse un circuit s'écoule du



Mesure du courant anodique.

potentiel le plus élevé (positif) au potentiel le plus bas (négatif). — Dans une cellule ou soupape électrolytique, l'anode est l'électrode que l'on connecte au pôle positif de la source de courant. — Dans un tube



Déplacement vers la gauche des courbes caractéristiques à la suite de l'augmentation de la tension anodique de 80 à 120 volts.

à vide, électronique ou thermoionique (lampe triode, tube radiologique, valve, etc...), l'anode est l'électrode auxiliaire sur laquelle on applique une forte tension positive par rapport à la cathode. On dit aussi la plaque d'une lampe triode (en raison de sa forme) et l'anticathode d'un tube radiologique. — **Batterie d'anode.** Batterie de piles ou d'accumulateurs portant l'anode d'une triode à une tension positive par rapport au filament. Voir plaque.

(Angl., All., *Anode*).

ANODIQUE. Qui se rapporte à l'anode.

— **Tension anodique.** Composante continue de la tension existant entre la plaque et un point spécifié de la cathode. On dit aussi *tension de plaque*. (C. E. I., 1934).

— **Courant anodique.** Courant total qui sort de l'anode. On dit aussi *courant de plaque* (C. E. I., 1934).

(Angl., *Anodic*. — All., *Anodisch*).

ANORMAL. Radiation anormale. Toute radiation se produisant sur des fréquences qui sont en dehors de la bande assignée par une station de radiocommunication (C. E. I., 1934).

(Angl. *Anormal Radiation*. — All. *Unregelmässige Ausstrahlung*).

ANTAGONISTE. Se dit d'un effet, d'un système de forces, d'un organe d'un appareil, qui s'oppose au mouvement d'un autre organe ou à l'effet produit par cet organe.

— **Couple antagoniste.** Couple qui, dans un appareil de mesure, tend à ramener l'équipage mobile à zéro (C. E. I., 1934). On dit aussi *couple directeur*.

— **Ressort antagoniste,** ressort qui tend à ramener vers la position zéro du cadran, l'aiguille d'un appareil de mesure.

— **Bobinage antagoniste,** ensemble des conducteurs de l'armature d'une dynamo, qui tendent à produire un flux magnétique en opposition avec le flux inducteur (réaction d'induit).

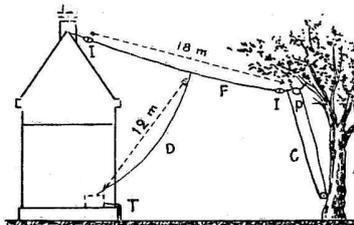
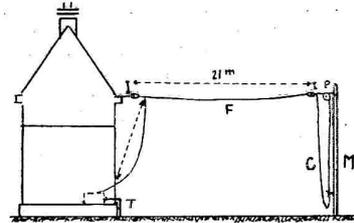
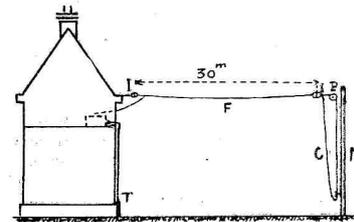
(Angl. *Antagonist, Opposed*. — All. *Entgegenwirkend*).

ANTENNE. Conducteur ou ensemble de conducteurs électriques permettant le rayonnement et la captation des ondes électromagnétiques (Congrès juridique international, Rome, 1928).

Ensemble de conducteurs aériens utilisés pour émettre ou recevoir des ondes électromagnétiques. Parfois appelé simplement *aérien* (C. E. I., 1934). Remarquons que cette définition exclut les *antennes enterrées* sous faible épaisseur, qui donnent dans les régions tropicales et équatoriales de bons résultats au point de vue de l'élimination des perturbations atmosphériques.

Antenne en L, en T, en V, en cage, en prisme, ou pyramide, en nappe, parapluie, en éventail ou à rideau. Dénominations différentes qu'on donne à l'antenne selon que les conducteurs affectent l'une ou l'autre de ces formes.

Antenne artificielle. Dispositif ayant les propriétés caractéristiques d'une antenne capable de dissiper, sous forme thermique, la puissance qui lui est communiquée (C. E. I., 1934).



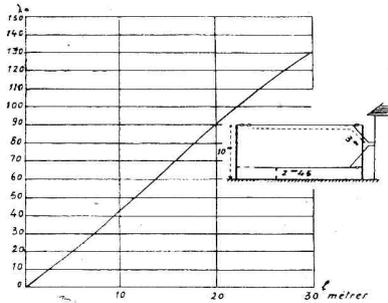
Trois types d'antenne unifilaire normale en Angleterre. — En haut, antenne unifilaire avec descente courte. — Au milieu, antenne en L renversé. — En bas, antenne en T. — La longueur totale de l'antenne normale ne doit pas dépasser 30 mètres. — A, arbre. — D, descente. — F, fil d'antenne. — C, Corde. — P, poulie. — I, isolateurs. — M, mât.

Antenne à faisceau. Système composé de plusieurs antennes élémentaires, dont une partie remplit parfois la fonction d'élé-

ments excitateurs et l'autre d'éléments réflecteurs, avec le résultat de concentrer dans un faisceau étroit la puissance émise ou reçue (C. E. I., 1934).

Alimentation d'antenne. Système conducteur qui transfère l'énergie à haute fréquence de l'appareil de transmission à l'antenne ou de l'antenne au récepteur, sans donner lieu à radiation ou à pertes considérables (C. E. I., 1934).

— **Circuit d'antenne.** Circuit constitué



Longueur d'onde propre d'une antenne horizontale unifilaire disposée à 10 mètres au-dessus du sol.

par la nappe d'antenne, la surface du sol (terre) ou le contrepois et les appareils d'émission ou de réception branchés entre l'antenne et la terre. Le circuit d'antenne se ferme par la capacité entre la nappe d'antenne et le sol. — **Commutateur d'antenne.** Appareil permettant de connecter l'antenne soit au récepteur soit à l'émetteur. — **Condensateur d'antenne.** Condensateur fixe ou variable intercalé en série entre l'antenne et la terre pour réduire la longueur d'onde de l'antenne.

Capacité d'une antenne. La capacité totale C d'une antenne est définie par la formule

$$C = c_1 n_1 K + c_2 n_2 K,$$

où c est la capacité d'un seul fil; n, le nombre de fils; r, le rayon d'un fil; b, h, l, les largeurs, hauteurs, longueurs de la nappe de fils parallèles; k, coefficient donné par le

tableau II en fonction de $\left(\frac{b}{h} + 2 \frac{b}{l}\right)$

L'indice 1 est relatif à la nappe d'antenne; l'indice 2 à la descente. Capacités et longueurs sont exprimées en centimètres.

$$C_1 = \frac{l}{2 \log \frac{l}{r} - 0,62 - E},$$

$$C_2 = \frac{l}{2 \log \frac{l}{r} + 0,4},$$

E est donné par le tableau I en fonction de l/2h; si l/2h < 1, E = l/2h.

TABLEAU I

$\frac{l}{2h}$	E
0,5	0,48
1	0,94
1,5	1,3
2	1,64
3	2,2
4	2,62
5	2,98
7,5	3,68
10	4,2
15	4,92
20	5,46

Ces formules s'appliquent à des nappes de fils parallèles. Si les fils convergent, comme c'est le cas dans une descente d'antenne ou une nappe en parapluie, on fait le calcul pour une nappe à fils parallèles, dans laquelle l'intervalle entre deux fils, vaudrait 0,365 de la distance comptée perpendiculairement, entre l'extrémité d'un fil et le fil voisin. Dans le cas d'un parapluie, h est la hauteur du sommet et l le double de la longueur d'un des fils du parapluie.

On peut aussi calculer la capacité d'après la surface apparente de la nappe. Soit S la surface de la nappe; S', la surface apparente de la nappe; P, le périmètre de la nappe; x, un coefficient compris entre 0,85 et 0,90

$$S = S + \alpha Ph + \eta (xh)^2$$

$$\text{et } C = 0,08 \frac{S'}{h}.$$

Cette formule s'applique dans le cas où le nombre des fils est assez grand pour que son accroissement n'augmente plus sensiblement la capacité (Voir tableau II). Avec des mâts dont la distance vaut

Champ produit par une antenne. Le champ électromagnétique est défini en microvolts par mètre par la formule empirique d'Austin-Cohen

$$E = \frac{120\pi h I}{\lambda r} e^{-\frac{0,0015r}{\sqrt{\lambda}}}$$

où h est la hauteur effective de l'antenne en mètres; I, le courant efficace à la base en ampères; λ, la longueur d'onde en kilomètres; r, la distance (portée) en kilomètres. Cette formule ne convient qu'à la portée diurne des ondes supérieures à 500 mètres. Elle ne donne qu'un ordre de grandeur, les résultats pouvant varier d'un jour à l'autre, dans le rapport de 1 à 5 environ. Le champ est, toutes choses égales d'ailleurs, plus fort l'hiver que l'été, la nuit que le jour.

Courant d'antenne. Courant efficace mesuré à un ventre de courant, qui peut coïncider avec le pied de l'antenne (C. E. I., 1934).

Efficacité d'une antenne. L'efficacité d'une antenne est définie par l'expression

$$h I_{\text{eff}} / \lambda,$$

où h est la hauteur effective de l'antenne, I_{eff} le courant effectif à la base de l'antenne, λ la longueur d'onde. Pratiquement, λ étant constante, on définit l'efficacité par le produit h I_{eff}, exprimé en mètres-ampères. Pour la station de Croix-d'Hins, par exemple, où h = 170 mètres et I = 480 A, l'efficacité est de 81.600 mètres-ampères.

Excitation directe ou excitation indirecte d'une antenne. Excitation par un générateur d'oscillations placé en série ou accouplé indirectement avec l'antenne (C. E. I., 1934).

Fréquence naturelle d'une antenne. Plus basse fréquence de résonance d'une antenne obtenue sans introduction d'aucune capacité ou inductance dans le circuit (C. E. I., 1934).

TABLEAU II

$\frac{b}{h} \times 2 \frac{b}{l}$	VALEURS DE K NOMBRE DE FILS						
	2	3	4	6	8	10	12
0,1	0,78	0,61	0,505	0,36	0,29	0,225	0,195
0,2	0,78	0,645	0,535	0,39	0,31	0,25	0,21
0,3	0,482	0,675	0,565	0,415	0,335	0,27	0,23
0,4	0,87	0,7	0,59	0,445	0,35	0,29	0,25
0,5	0,885;	0,725	0,615	0,47	0,375	0,31	0,26
0,6	0,9	0,745	0,635	0,49	0,395	0,325	0,275
0,8	0,925	0,78	0,675	0,54	0,43	0,36	0,3
1	0,95	0,81	0,71	0,58	0,46	0,39	0,325
1,25	0,97	0,845	0,755	0,62	0,5	0,42	0,36
1,5	0,99	0,87	0,79	0,65	0,535	0,45	0,39
2	1	0,93	0,84	0,715	0,6	0,51	0,45
2,5	1	0,99	0,89	0,78	0,66	0,58	0,51
3	1	1	0,945	0,85	0,73	0,64	0,575
4	1	1	1	0,955	0,86	0,77	0,7
5	1	1	1	1	0,99	0,90	0,825

environ deux fois la hauteur, on peut compter un accroissement de 0,5 pour 100 par mât quand ce mât est isolé et de 1,5 à 2 pour 100, s'il est relié au sol (R. Mesny).

Hauteur effective d'une antenne. Hauteur d'une antenne verticale idéale qui rayonnerait la même puissance que l'antenne considérée, sur la même longueur

d'onde, avec une intensité constante, égale à celle qui traverse un ventre de l'antenne considérée (C. E. I., 1934).

Hauteur de rayonnement d'une antenne. Demi-hauteur du doublet équivalent, c'est-à-dire qui produirait à distance le même champ électrique (C. E. I., 1934).

Soit H la hauteur réelle de l'antenne, supposée en nappe horizontale, la hauteur effective h est ainsi définie

$$h = \frac{\lambda}{2\pi} \left[1 - \cos 2\pi \frac{H}{\lambda} \right]$$

Pour une antenne unifilaire vibrant en quart d'onde ou en demi-onde

$$h = 2 H/\pi.$$

Inductance d'antenne. Self-inductance de la bobine intercalée en série entre l'antenne et la terre pour accorder l'antenne sur la longueur d'onde voisine (*antenne accordée*) ou pour la coupler au circuit secondaire accordé (*antenne désaccordée*).

Rendement de radiation d'une antenne. Rapport entre la puissance rayonnée et la puissance totale fournie à l'antenne à une fréquence déterminée (C. E. I., 1934).

Réseau d'antennes. Système de plusieurs antennes excitées simultanément d'une manière directe ou indirecte dans le but d'obtenir l'émission ou la réception dirigée (C. E. I., 1934).

Résistance d'antenne. Résistance d'un circuit oscillant de même fréquence que l'antenne et qui, soumis à la même force électromotrice, serait parcouru par le même courant dans une condition donnée de résonance (C. E. I., 1934).

Résistance de rayonnement d'une antenne ou radiance. Composante de la résistance d'antenne qui, multipliée par le carré du courant d'antenne, mesure la puissance rayonnée (C. E. I., 1934).

En fait la résistance d'une antenne se compose de trois éléments : 1° La résistance de radiation ou rayonnement (voir ce mot), qui correspond à la puissance effectivement rayonnée ou captée par l'antenne; 2° la résistance de conduction non inductive relative à la puissance dissipée dans les fils sous forme de chaleur; 3° la résistance correspondant aux pertes diélectriques dans les isolants. La première est maximum, lorsque l'antenne travaille sur sa longueur d'onde propre. La seconde est à peu près constante en haute fréquence. La troisième varie approximativement comme la longueur d'onde. Pour que l'antenne soit bonne, il faut que la première résistance, qui représente ses qualités de travail, soit grande par rapport aux deux autres, qui ne représentent que des pertes.

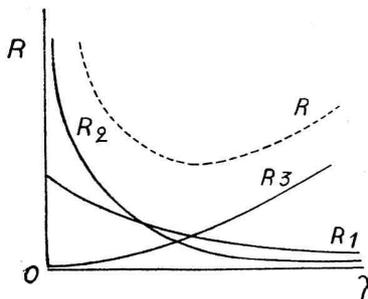
La résistance totale R de l'antenne passe par un minimum en fonction de la longueur d'onde λ (figure). Elle est la résultante de la résistance non inductive R qui décroît lorsque λ croît; de la résistance de rayonnement

$$R_2 = 160 \pi^2 \frac{h}{\lambda^2}$$

h étant la hauteur effective de l'antenne; de la résistance correspondant à la prise de terre

$$R_3 = \frac{\alpha}{2\pi u c^2} \gamma^2 \lambda^3$$

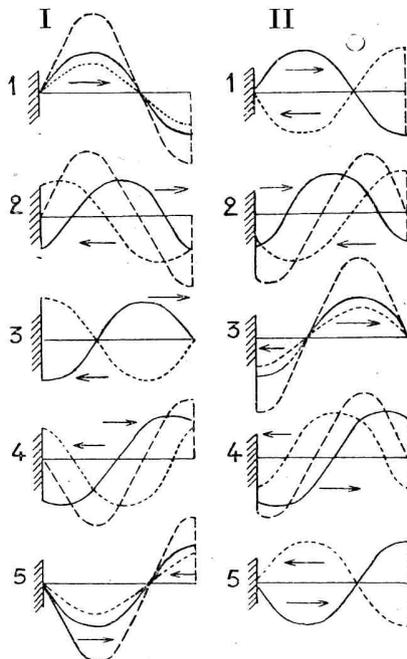
α coefficient; u , vitesse de la lumière; c , capacité de l'antenne. En pratique la résistance de l'antenne est de l'ordre de l'ohm (0,8 ohm pour celle de Croix d'Hiins;



Variation de la résistance R d'une antenne et de ses composantes en fonction de la longueur d'onde λ .

0,5 ohm pour celle de Sainte-Assise). Pour une antenne ayant une résistance totale de 1,90 ohm, les résistances se répartissent ainsi :

Radiance.....	0,19
Bobines d'accord.....	0,10
Antenne.....	0,05
Terre.....	1,56
Total....	1,90



Réflexion des ondes de tension (I) et de courant (II) sur une antenne longue de trois quarts d'onde, isolée à une extrémité et mise à la terre à l'autre. En trait plein, l'onde directe. En pointillé, l'onde réfléchie. En tirets, l'onde stationnaire résultante

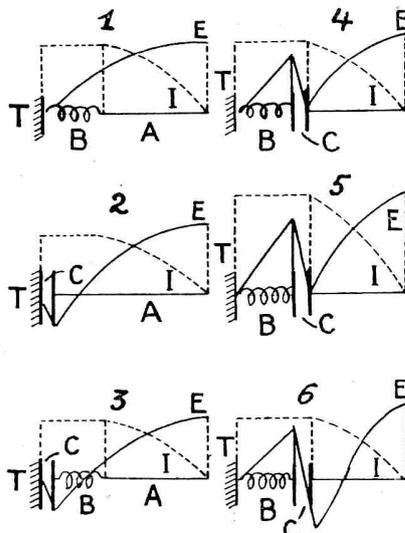
Le rendement d'une telle antenne est de $0,19/1,90 = 0,1$.

Pour améliorer le rendement, on remplace la prise de terre par un contrepois débordant la projection de la nappe d'antenne. On emploie des descentes d'antennes multiples ou des prises de terre multiples.

Oscillation d'une antenne. L'étude de l'oscillation d'une antenne résulte de l'application de l'équation des télégraphistes, qui détermine la propagation d'un courant le long d'un fil indéfini. Le cas le plus simple est celui de l'antenne unifilaire. L'extrémité mise à la terre présente un ventre de courant et un nœud de potentiel. L'extrémité isolée présente un nœud de courant et un ventre de potentiel. L'oscillation fondamentale a pour longueur d'onde

$$\lambda = VT = 4l,$$

V étant la vitesse de propagation; T , la période; l , la longueur de l'antenne. La



Modification de la vibration des antennes au moyen de bobines et de condensateurs. — 1. Montage avec bobine B ; 2. avec condensateur C ; 3. avec bobine et condensateur à la terre; 4. avec petit condensateur et bobine à la terre; 6. avec grand condensateur.

longueur d'onde est le quadruple de la longueur de l'antenne. On dit que l'antenne vibre en *quart d'onde*.

Si les deux extrémités sont isolées, elles présentent un nœud de courant. Il y a un ventre de courant au milieu de l'antenne. L'oscillation fondamentale a pour longueur d'onde :

$$\lambda = VT = 2l.$$

La longueur d'onde est le double de la longueur de l'antenne. On dit que l'antenne vibre en *demi-onde*.

Sous l'influence d'une excitation, il s'établit dans l'antenne un régime d'ondes stationnaires. Soit, par exemple, le cas d'une antenne longue de trois quarts d'onde, isolée à l'une de ses extrémités et mise à la terre à l'autre extrémité (figure). On a

figuré en trait plein l'onde directe, en trait ponctué, l'onde réfléchi; en tirets, l'onde stationnaire résultante. On a envisagé séparément l'onde de courant et l'onde de tension, primitivement en phase. Les ondes directes sont représentées allant de gauche à droite; les ondes réfléchies, de droite à gauche. La tension résultante est nulle à l'extrémité mise à la terre et maximum, à l'extrémité isolée. Le courant résultant est nul à l'extrémité isolée et maximum à l'extrémité mise à la terre.

Réglage d'une antenne. On modifie la longueur d'onde propre d'une antenne au moyen de condensateurs et de self-inductances.

L'adjonction d'une capacité au sommet d'une antenne a pour effet d'augmenter sa longueur d'onde propre. Cette propriété est utilisée notamment dans les nouvelles antennes d'émission verticales à grand rayonnement direct (voir *Antennes d'émission par radiodiffusion*).

Un condensateur intercalé à la base de l'antenne a pour effet de diminuer sa longueur d'onde propre. La diminution est d'autant plus grande que la capacité est plus petite (V. figure page 25).

Enfin une bobine de self-induction intercalée à la base de l'antenne a pour effet d'augmenter sa longueur d'onde propre.

Caractéristiques des antennes pour ondes longues. L'antenne verticale n'est alors pas réalisable, en raison de la hauteur excessive de l'antenne quart d'onde. L'emploi d'une antenne plus courte ne peut être envisagé, car la résistance de rayonnement serait trop faible. On utilise l'antenne en nappe horizontale, dont la capacité C coïncide sensiblement avec celle de la nappe. La puissance P fournie à l'antenne est alors donnée par

$$P = \frac{1}{2} jCE^2$$

f étant la fréquence et E la tension maximum. E ne peut guère dépasser 50.000 v en raison des effluves. La puissance est proportionnelle à la capacité.

Par exemple, la station de Croix d'Hins comporte une nappe de 20 fils tendus sur 8 pylônes de 250 mètres. Sa longueur est de 1.200 mètres. Sa superficie de 450.000 mètres carrés. L'antenne de Sainte-Assise, est tendue sur 16 pylônes de 250 mètres; superficie 910.000 mètres carrés. A la même station, il existe une antenne en parapluie tendue autour d'un pylône, et constituée par deux nappes de 9 brins couvrant chacune un secteur de 180°.

Les capacités d'antenne des principales stations sont les suivantes : pour Sainte-Assise (station) continentale 0,015 μ F; pour la Tour Eiffel, 0,007 μ F; pour Lyon-la-Doua, 0,03 μ F.

La résistance de la prise de terre peut être réduite par une métallisation du sol; ainsi celle de la station Paris-Londres, à Sainte-Assise, est constituée par une plaque de zinc, de 300 mètres carrés au voisinage de la station et par deux réseaux de fils enterrés sous l'antenne.

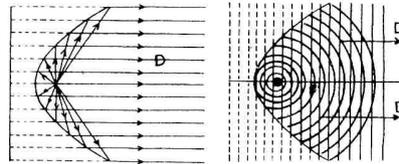
On peut remplacer la prise de terre par un contrepois à mailles serrées. Le contrepois de la station continentale de Sainte-

Assise, complètement isolé du sol, est supporté par le pylône et par des potelets en bois de 6 mètres de hauteur disposés suivant deux cercles concentriques de 135 mètres et de 275 mètres de rayon. La prise de terre comporte 36 fils en cuivre rouge enfouis à 20 centimètres de profondeur et couvrant un cercle de 350 mètres de rayon.

Enfin on peut utiliser des prises de terre multiples. A la station transcontinentale de Sainte-Assise, un réseau de fils de cuivre de 1,5 mm. de diamètre, espacés de 10 mètres, est enterré à 20 ou 30 centimètres, sous la nappe perpendiculairement aux fils d'antenne. Ils sont réunis par des bandes de cuivre. La base de l'antenne est reliée à différents points de la prise de terre par 12 lignes aériennes, possédant chacune une self-inductance de réglage.

Dans les antennes en nappe, la hauteur de rayonnement est de l'ordre de la moitié de la hauteur de la nappe.

Caractéristiques des antennes pour ondes courtes. Avec les ondes courtes, il est possible d'utiliser des antennes jouant le rôle de miroir ou de projecteur. Pratique-



Schémas de la réflexion des ondes sur une antenne parabolique : à gauche, en direction ; à droite, en surface d'ondes. — D, direction des ondes.

ment, on emploie des antennes verticales, des antennes horizontales, des projecteurs paraboliques, des antennes en grecques ou en réseau.

Dans les antennes verticales en demi-onde, la résistance de terre est supprimée et toute l'énergie est pratiquement rayonnée.

Les antennes horizontales paraissent produire à grande distance un champ de même forme que celui des antennes verticales.

On utilise aussi des miroirs en forme de

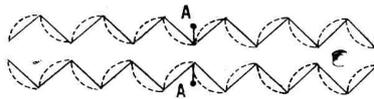


Schéma de l'antenne en zig-zag Chireix-Mesny, montrant la répartition des demi-ondes et les deux points d'alimentation A.

cylindres paraboliques, une antenne verticale occupant la ligne focale. La largeur et la hauteur du miroir sont au moins égales à la longueur d'onde. Le cylindre peut être remplacé par des fils disposés suivant ses génératrices. De telles antennes ont un effet réflecteur marqué. La distance focale est de l'ordre du quart d'onde. L'ouverture est de 8 à 10 longueurs d'onde.

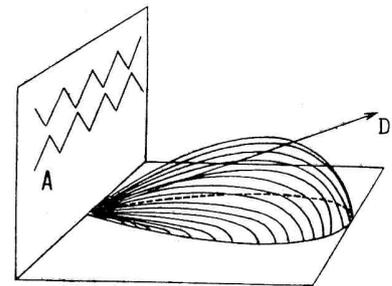
Pratiquement, ces antennes permettent d'émettre des ondes dirigées, c'est-à-dire

concentrées dans un faisceau conique ayant un demi-angle d'ouverture de 15° environ autour de son axe. La concentration de 95 % environ des ondes dans un angle d'ouverture de 30° a pour effet de multiplier par 12 environ la puissance de radiation. Au voisinage de l'axe, la puissance est même 200 fois plus forte que celle qui serait rayonnée dans toutes les directions par une antenne non directive.

La concentration peut être obtenue beaucoup plus facilement au moyen de rideaux plans d'antennes, à condition de choisir convenablement la phase des courants de haute fréquence. Le réglage du réflecteur s'opère, non plus mécaniquement en alignant les antennes le long d'une parabole, mais électriquement en réglant la phase des courants de haute fréquence au moyen de capacités et de self-inductances.

Pour qu'une antenne verticale plane émette un faisceau d'ondes orienté perpendiculairement à son plan, il suffit que tous les courants élémentaires lui parviennent en phase. Dès 1924, une liaison par ondes projetées a été établie entre Paris et Buenos-Aires sur une distance de 11.000 kilomètres. En 1926, des liaisons analogues ont été installées entre la Grande-Bretagne et ses colonies. En 1927, une communication par ondes projetées a été établie entre Londres et New-York; une seconde entre Eindhoven (Hollande) et Bandoeng (Indes néerlandaises) sur 31 mètres de longueur d'onde.

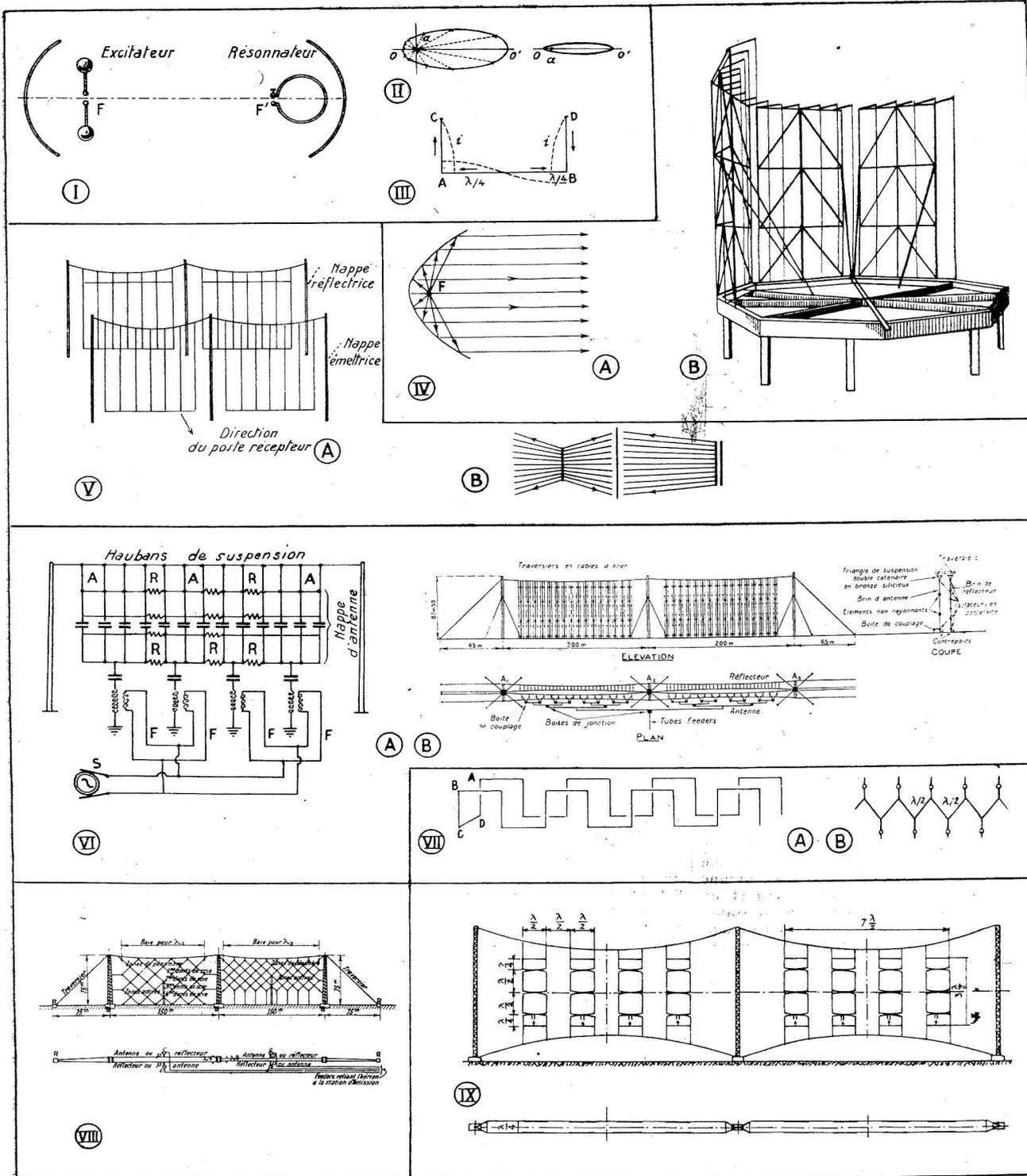
L'antenne en zig-zag utilisée en France est le projecteur Chireix-Mesny. Il est constitué par des lignes brisées dessinant un réseau de mailles (V. figure). Chaque côté d'une maille est un conducteur mesurant une demi-longueur d'onde environ. L'alimentation est produite au centre de la ligne brisée, qui s'étend de part et d'autre sur 2 ou



Aspect dans l'espace du faisceau des ondes projetées dans la direction D, inclinée sur l'horizontale. Dans le plan vertical, l'antenne en zig-zag A.

3 longueurs d'onde. Les longueurs d'onde généralement utilisées sont de 15 à 30 mètres. Les ondes sont concentrées dans un angle utile de 30°; mais pour un écart de 5° de la direction de l'axe, l'intensité du champ reçu n'est plus que la moitié de sa valeur maximum sur l'axe. Le faisceau réellement utile est donc très étroit.

Le réflecteur d'ondes est un écran semblable au premier, mais tendu parallèlement à lui et en arrière, à une distance de

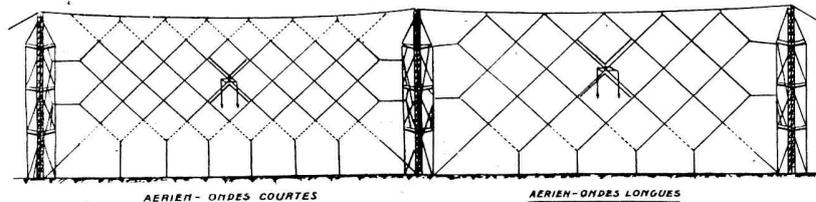


Antennes dirigées : I. Miroirs sphériques de Hertz. — II. Courbe caractéristique de l'émission sur ondes courtes. — III. Antennes dirigées de M. André Blondel. — IV. Antenne parabolique de M. Franklin. — V. Rideaux d'antennes du beam-system Marconi : A, à l'émission; B, à la réception. — VI. Réalisation d'un système d'antennes-projecteurs. — VII. Antenne Chireix-Mesny en grecques (A) et en dents de scie (B). — VIII. Autre type d'antenne Chireix-Mesny. — IX. Antenne en arête de poisson de Carter.

1/4 de longueur d'onde. L'alimentation n'est faite qu'en deux points et aucun élément d'antenne n'a de radiation nuisible.

L'antenne est tendue sur 3 pylônes de 40 mètres de hauteur. Chaque demi-nappe possède 5 mailles en largeur et 3 en hauteur. Les zones actives de l'antenne sont prolongées par des zones de pénombre, qui réduisent les perturbations dues à des effets d'induction dans la terre, les pylônes et les haubans (V. figure). Le courant de haute fréquence est amené à l'antenne au moyen de deux conducteurs concentriques; celui qui est à l'extérieur est mis à la terre.

L'antenne a 250 mètres de longueur sur 10 mètres de largeur et couvre une superficie verticale de 6.000 mètres carrés.



Antenne projecteur pour ondes courtes, système Chiriac-Mesny (S. F. R.).

Sur ce principe a été réalisée la liaison France-Algérie (1928), puis les liaisons Paris-Buenos-Aires, Paris-Rabat, Paris-Saïgon et autres.

La station de radiodiffusion coloniale, installée à Pontoise en 1931, transmet au moyen de projecteurs installés dans trois directions différentes : antennes est-ouest et ouest-est, sur 25 m. 20 et 19 m. 68; antenne nord-sud, sur 25 m. 63.

Voici les caractéristiques des antennes-projecteurs servant à la liaison France-Algérie. Les aériens sont supportés par trois pylônes de 75 mètres disposés en ligne, la distance entre deux pylônes consécutifs est de 150 mètres. On utilise deux ondes dans chaque sens, France-Algérie et Algérie-France. Entre deux des pylônes est disposée l'antenne pour l'onde la plus courte; entre le pylône du milieu et le troisième, l'antenne pour l'onde la plus longue. Chaque antenne est constituée par un rideau actif et un rideau réflecteur, doublant la puissance dans le sens du rayonnement et annulant pratiquement ce rayonnement dans le sens contraire.

Six rangées horizontales de 14 éléments « demi-onde » forment le rideau actif pour les ondes les plus courtes. L'émetteur alimente quatre de ces rangées; les deux dernières ne sont pas alimentées et jouent le rôle de zone de pénombre.

Pour les ondes plus longues, le rideau actif comporte cinq rangées horizontales de 10 éléments « demi-onde », quatre de ces rangées étant alimentées, les autres formant zone de pénombre. Identiques aux rideaux actifs, les rideaux réflecteurs ne sont pas alimentés.

Le rapport de l'énergie rayonnée suivant l'axe dans le sens de la propagation à celle rayonnée suivant l'axe dans le sens opposé

est de 57 pour l'antenne sur ondes plus courtes et de 204 pour l'antenne sur ondes plus longues.

L'alimentation de l'antenne est assurée par des conducteurs tubulaires de 10 centimètres de diamètre extérieur. La transmission est faite sous 900 volts efficaces. La perte d'énergie est faible : 3 % environ par 100 mètres, sur un trajet de 350 mètres.

Les antennes de réception sont identiques aux antennes d'émission.

Antennes d'émission pour radiodiffusion. — Des formes spéciales d'antennes ont été étudiées pour favoriser le rayonnement direct et réduire au minimum le rayonnement indirect, cause de l'évanouissement des ondes (*jading*). Les meilleurs résultats pa-

raissent être donnés par des antennes verticales vibrant approximativement en demi-onde. Elles sont principalement de trois types :

1° *Descente verticale unifilaire*, accrochée au milieu d'un traversier tendu entre deux pylônes. Cette solution qui, nécessite deux pylônes, présente en outre l'inconvénient de l'écran opposé à la propagation des ondes par la masse de ces pylônes;

2° *Descente verticale au centre d'un pylône en bois*. Cette solution a été adoptée par certaines stations allemandes à grande puissance, en particulier par celles de Stuttgart et de Breslau. Ainsi la tour en bois de Breslau a 140 mètres de hauteur pour 325 mètres de longueur d'onde.

A son extrémité, supérieure l'antenne est terminée par un anneau de 10 mètres de diamètre, formant capacité terminale et équivalent à un prolongement de 40 mètres de hauteur. Le courant d'antenne présente un nœud à 19 mètres de hauteur. La radiation horizontale est augmentée de 25 % par ce procédé. L'aire de service agréable est augmentée de 100 %.

3° *Antenne constituée par un mât métallique haubané*. Le courant se propage dans l'antenne le long de conducteurs en aluminium fixés le long des arêtes du mât. Ainsi l'antenne de la station de Vienne (Bisamberg) est formée par deux pyramides métalliques à base carrée, associées base contre base. L'antenne, isolée du sol, est tendue à mi-hauteur par des haubans également isolés. La hauteur est de 130 mètres. Elle vibre en quart d'onde (517 m. 2 de longueur d'onde). L'accord exact sur la longueur d'onde est obtenu par la manœuvre d'un petit mât télescopique qui prolonge l'antenne à son sommet.

— **Antenne de réception.** Une antenne est généralement constituée par un réseau ou une nappe de fils métalliques, ou par un simple fil, tendus en l'air à une hauteur variant de quelques mètres au-dessus du sol, pour les petites antennes de réception, à quelques centaines de mètres, pour les grandes antennes d'émission.

Interceptées par le fil d'antenne, les ondes y induisent un courant à haute fréquence qui est recueilli, détecté et amplifié par les appareils de réception. Le pouvoir absorbant (ou rayonnant) de l'antenne est d'autant plus grand que l'antenne est plus haute et plus étendue, c'est-à-dire qu'elle embrasse un plus grand volume du champ électromagnétique.

La longueur de l'antenne est toujours très limitée, en fait, dans les villes. On estime qu'une bonne antenne « moyenne » de réception a, environ, 6 à 10 mètres de hauteur au-dessus du sol et 15 à 25 mètres de longueur. La loi anglaise limite à 30 mètres la longueur totale de l'antenne (nappe d'antenne et descente comprise).

L'antenne *unifilaire* donne de bons résultats. L'antenne en *nappe* de plusieurs fils parallèles (*antenne bifilaire* ou *multifilaire*) est meilleure, à condition qu'elle ne soit pas trop basse et que les fils soient espacés au moins de 1 mètre les uns des autres. Lorsqu'on attache la descente d'antenne à l'une des extrémités, on a l'antenne en *L renversé*. Si la descente est attachée au milieu, c'est l'antenne en *T*. Une bonne disposition consiste à former avec les brins, tendus sur les cerceaux, un *prisme* ou une *cage*, pour réduire la résistance de l'antenne. Outre les formes classiques, il existe encore bien d'autres formes d'antennes. Des fils partant d'un même point forment une antenne en *V* ou en *éventail*. Pour n'utiliser qu'un seul mât, on peut disposer l'antenne en *parapluie*; les haubans métalliques du mât, isolés à la partie inférieure et à la partie supérieure, forment les brins d'antenne. La descente part de l'extrémité supérieure des brins. Dans certains cas, on peut employer une antenne *sous-marine* ou *souterraine* (pour réduire les *parasites*, sous les tropiques et à l'équateur). Dans les maisons, on peut tendre des types variés d'antennes *intérieures* (fils courant le long des couloirs, attachés aux coins du plafond, etc...).

La *longueur d'onde propre* d'une antenne, c'est-à-dire sa longueur d'onde lorsqu'elle est directement réunie à la terre, dépend de sa longueur, de sa forme, de sa disposition. Difficile à prévoir dans la plupart des cas, elle peut être mesurée. Une antenne unifilaire en *L*, isolée à l'une de ses extrémités et réunie à la terre à l'autre extrémité vibre, en principe, en « quart d'onde ». c'est-à-dire que sa longueur d'onde propre est égale à quatre fois sa longueur totale. En fait, ce rapport est 4,5 pour une antenne haute et bien dégagée. Il peut être beaucoup plus grand pour une antenne basse et mal dégagée, entourée de bâtiments, d'arbres, etc. Pour une antenne en *T*, la même règle s'applique en prenant pour *longueur totale* de l'antenne la somme de la longueur de la

descente et de la moitié de la nappe. La longueur d'onde propre d'une antenne est déterminée par sa *capacité* et par son *inductance* propres. On peut donner à une antenne une longueur d'onde plus grande que sa longueur d'onde propre en intercalant, en série entre l'antenne et la terre, une *bobine d'inductance*. On peut, de même, lui donner une longueur d'onde plus petite en plaçant en série un *condensateur*.

Avant de construire une antenne, il faut choisir un emplacement bien dégagé, autant qu'on peut, d'arbres et de constructions. L'antenne sera tendue, aussi haut que possible, entre deux ou plusieurs supports. A défaut de maison ou d'arbre, ou de cheminée, on utilise un poteau ou un mât dressé à cet effet. Il est bon de pourvoir le mât d'une poulie, qui permet de tendre ou d'amener l'antenne à terre sans difficulté.

Le *conducteur* d'antenne peut être du fil plein (bronze siliceux ou phosphoreux), du câble (septain ou autre) composé de brins de cuivre étamé ou émaillé tressés ensemble, du ruban de cuivre ou de la tresse de fils émaillés. Les fils d'antenne sont isolés au moyen d'isolateurs en porcelaine, en verre, en pyrex, en ébonite ayant la forme de chapelets, de noix, de vertèbres ou de tibias. La descente d'antenne est reliée par épissures au conducteur d'antenne. Ces épissures sont *soudées* à l'étain pour assurer un bon contact. La descente d'antenne pénètre dans la maison par l'*entrée de poste*, tube en porcelaine en forme de pipe renversée, et rejoint la *borne-antenne* de l'appareil.

L'antenne est complétée par une *prise de terre*, nappe ou réseau métallique enfoui à faible profondeur dans le sol au-dessous de l'antenne. Une connexion en ruban de cuivre, *soudée* au réseau de terre, le relie à la *borne-terre* de l'appareil.

Dans le cas où il est impossible de pratiquer une prise de terre directe, notamment dans les villes, une canalisation d'eau ou de gaz, de chauffage central ou une charpente métallique en tient lieu.

Les *antennes de fortune* sont des collecteurs intérieurs ou extérieurs posés ou utilisés provisoirement, par exemple un fil hâtivement tendu sur des arbres, un fil placé à terre, un séchoir à linge, un réseau d'électricité ou de téléphone, etc...

— **Antenne Beverage.** Certaines antennes ont des propriétés directives marquées. Telles sont les antennes en L, dont le brin ou la nappe horizontale est très étendu. Dans l'antenne dite Marconi, cette nappe est environ 30 fois plus longue que la descente d'antenne. Dans l'antenne Beverage, encore plus longue, l'influence de la composante verticale du champ devient négligeable. Mais l'antenne ne peut plus être accordée et fonctionne apériodiquement. Elle est reliée à la terre à ses deux extrémités : près du récepteur par une liaison inductive et à l'autre bout par une résistance. L'intérêt de cette antenne apériodique est la réception simultanée de plusieurs émissions, sélectionnées par des circuits convenablement accordés.

Antennes antiparasites. Antennes disposées spécialement, ou comportant des

systèmes de descente tels qu'elles sont peu sensibles à l'influence des perturbations industrielles.

On peut classer les systèmes d'antennes antiparasites en deux catégories essentielles : 1° les dispositifs de construction spéciale, permettant, par leur nature même, d'échapper à l'influence des perturbations et 2° les dispositifs plus ou moins classiques mais comportant des descentes construites de manière à éviter l'influence des perturbations.

L'emploi des collecteurs d'ondes de formes un peu spéciales peut rendre, dans nombre de cas, de très grands services. On peut ainsi citer les *antennes cadres*, placées généralement à l'extrémité de perches en bambou de 5 à 8 mètres de hauteur au-dessus du toit (fig. 1 A).

L'antenne-cadre en *cage cylindrique* a donné aussi de bons résultats dans les villes; un tel collecteur d'ondes a un diamètre de l'ordre de 1 mètre, et il est formé de fil de cuivre enroulé en diagonale fixé entre deux cerceaux également en fil de cuivre de gros diamètre écartés d'au moins 0 m. 50.

Les *collecteurs d'ondes tubulaires* verticaux, employés dans les débuts de la T. S. F., sont maintenant utilisés avec succès. On peut employer de la même manière des masses métalliques plus ou moins *sphériques* ou *aplaties*, en cuivre, laiton, ou aluminium, montées sur isolateurs. Indiquons, dans le même ordre d'idées, les collecteurs d'ondes formés d'une série de *disques horizontaux* fixés sur une perche isolée et éloignés les uns des autres (fig. 1 B, C, D).

Il faut, enfin, rappeler les *antennes verticales unifilaires* ou à plusieurs brins, d'emplacement réduit et d'installation facile, moins sensibles aux inductions émanant d'un réseau de distribution à câbles horizontaux. On peut même se contenter d'enrouler du câble isolé autour d'un mât-support assez élevé (fig. 1 E).

Le *blindage de l'antenne*, pour la rendre moins sensible à l'action des parasites, est un procédé très ancien. Ce blindage doit être effectué avec soin, de manière à éviter l'influence des perturbations, mais à ne pas empêcher également la réception des ondes utiles.

Le moyen le plus simple consiste à employer une antenne unifilaire verticale, ou même horizontale, entourée par une cage composée par un réseau de 5 à 6 conducteurs de fil de cuivre isolés du fil central, et formant une sorte de cage de Faraday. La descente d'antenne est également blindée, et le blindage est relié à la terre par l'intermédiaire d'une résistance variable, dont on fait varier la valeur suivant l'effet antiparasite qu'on veut obtenir (fig. 2 A et 2 B).

On peut également tenter de disposer simplement au-dessus de l'antenne ordinaire un *écran électrostatique*, dérivant vers le sol les charges qui peuvent être induites par les perturbations provenant de lignes aériennes élevées (fig. 1 C).

Les *antennes souterraines ou immergées*,

de même que les *antennes basses*, généralement de grande longueur, employées dès les débuts de la T. S. F. surtout dans le but d'atténuer l'influence des parasites atmosphériques ne sont plus guère utilisées. Leur usage peut cependant rendre encore des services dans les installations de réception réalisées à la campagne. On voit sur la figure 3 la disposition schématique de quelques modèles d'antennes de ce genre, avec les caractéristiques de leur installation.

Les caractéristiques de la prise de terre ont, d'ailleurs, une influence généralement très grande sur l'importance des perturbations produites sur le poste-récepteur, et la majorité des sans-filistes ne prête pas assez d'attention à cette installation. Il convient essentiellement d'utiliser une véritable prise de terre, et non un collecteur d'ondes de fortune, et d'employer un système de faible résistance ohmique (voir prise de terre).

On a tenté, dans le but d'atténuer les perturbations, d'adopter des antennes horizontales généralement unifilaires à deux prises de terre. Le brin d'antenne est relié d'un côté au poste, comme à l'habitude avec sa prise de terre normale; l'autre extrémité libre de l'antenne est également reliée à une prise de terre au moyen d'un fil de cuivre de grosse section (fig. 4).

L'accord du récepteur est effectué en tesla, mais le montage peut être simplifié en employant simplement un condensateur en série dans le fil de descente du récepteur.

Les véritables *antennes compensées* peuvent être disposées suivant le principe employé par les amateurs américains dans les lignes dites à transposition. Les deux lignes parallèles sont croisées de distance en distance sur des isolateurs spéciaux.

On peut aussi placer en dehors de la zone perturbée un contrepoids, faisant en quelque sorte écran entre l'antenne et la zone perturbée. La descente d'antenne ne doit pas, dans ce cas, être soumise à l'influence des perturbations.

On a également proposé des systèmes de *compensation en basse fréquence*: deux collecteurs d'ondes de même forme et de même dimension sont placés à une distance suffisante l'un de l'autre pour éviter l'influence mutuelle et ils agissent chacun sur un récepteur. Le premier est accordé sur la longueur d'onde à recevoir et l'autre sur une longueur d'onde un peu plus grande. Les deux récepteurs sont reliés à un transformateur de sortie comportant deux primaires en opposition et un seul secondaire relié au haut-parleur. Les primaires du transformateur sont enroulés en sens tels que les effets basse fréquence produits par les parasites sont plus ou moins annulés. Les signaux utiles agissant d'une manière inégale sur les deux collecteurs d'ondes continuent à être entendus sans un affaiblissement trop marqué (fig. 5).

Dans un but de compensation haute fréquence, on a également tenté d'employer deux antennes superposées ou deux antennes situées dans le prolongement l'une de l'autre. Les montages sont généralement

peu complexes, et peuvent dans certains cas particuliers apporter des résultats assez efficaces. La détermination de leurs caractéristiques est pourtant un cas d'espèce (fig. 6).

Bien souvent, les antennes assez élevées ne sont pas soumises, surtout dans les villes, à l'action des perturbations industrielles dont les oscillations haute fréquence ne se propagent guère directement au-dessus d'une hauteur de 6 à 8 mètres. L'action des perturbations est alors due essentiellement à l'influence des courants haute fréquence sur la descente d'antenne. De là, l'idée d'utiliser une antenne soustraite à l'action des perturbations. C'est cette catégorie d'antennes qui est la plus utilisée à l'heure actuelle.

On peut tenter, d'abord, d'employer le principe de la compensation et de constituer la descente par deux brins compensés parallèles l'un à l'autre, l'un servant normalement à transmettre les ondes recueillies par l'antenne, l'autre exerçant un effet compensateur ayant une extrémité libre, et formant une boucle à la partie inférieure. Ce système est couplé inductivement avec le récepteur.

Mais le moyen le plus simple en principe consiste à placer la descente dans une cage de Faraday, constituée par des fils métalliques mis à la terre. Le fil conducteur central relié au collecteur d'ondes transmet les courants haute fréquence recueillis par l'antenne; le blindage reçoit les perturbations parasites locales et les écoule directement à la terre (fig. 7 A).

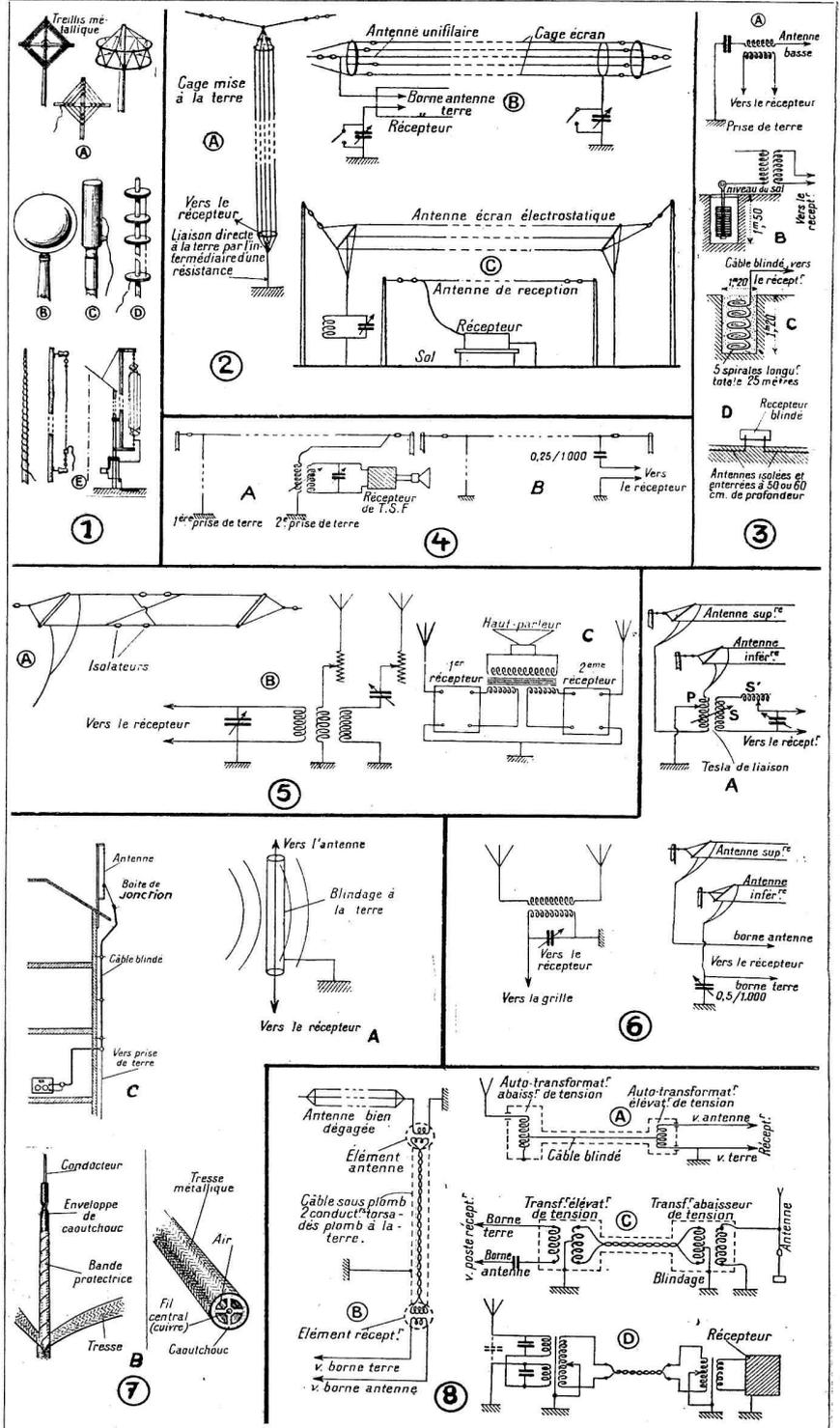
Un blindage mal étudié présente cependant le très grave inconvénient d'avoir une capacité très grande, et ainsi de livrer, en même temps, passage aux courants perturbateurs et aux courants utiles recueillis par l'antenne en affaiblissant complètement les réceptions.

Cette capacité très grande des câbles blindés constitue le principal inconvénient des systèmes de ce genre; les constructeurs se sont donc efforcés de l'atténuer par la réalisation de câbles spéciaux à faible capacité (fig. 7 B et 7 C).

La pose de ces câbles est facile moyennant quelques précautions. Les angles brusques sont généralement proscrits et les extrémités doivent être protégées pour éviter l'introduction d'humidité (fig. 7 D).

Lorsque la descente d'antenne est très longue, on préfère éviter les inconvénients de la descente blindée en ayant recours au principe classique de la transmission d'énergie à haute fréquence consistant à employer une double ligne comportant deux transformateurs ou deux auto-transformateurs.

Le premier placé à proximité immédiate de l'antenne abaisse la tension des courants recueillis et augmente leur intensité; il les envoie dans une descente blindée. Près du poste, les courants ainsi transformés agissent sur un deuxième élément transformateur de tension qui permet de leur restituer leurs caractéristiques initiales



Antennes antiparasites: 1. Antennes-cadres (A), sphériques (B), cylindriques (C), en disques (D), verticales E.—2. Antenne en cage (A et B), avec écran électrostatique (C).—3. Antennes basses A, souterraines ou immergées (B, C, D).—4. Antenne horizontale.—5. Antennes compensées.—6. Antennes parallèles et superposées.—7. Antennes blindées: A, principe; B, conducteur blindé; C, installation.—8. Antennes blindées à transformateurs ou autotransformateurs.

avant de les transmettre au récepteur.

On emploie bien souvent maintenant ces systèmes faciles à utiliser, et qui permettent une longue descente. Ils peuvent être réalisés de plusieurs manières différentes, plus ou moins complexes, avec des auto-transformateurs (fig. 8 A), avec des transformateurs à prise médiane ou non (8 B et C) ou même avec des dispositifs compensateurs plus ou moins complexes (fig. 8 D). Les Américains utilisent même des antennes complexes (double doublet.)

Un système de ce genre permet d'alimenter plusieurs postes à l'aide d'une seule antenne suffisamment efficace. On peut constituer ainsi une véritable *antenne commune* pour tout un immeuble. C'est seulement lorsqu'on veut utiliser un très grand nombre de récepteurs, pour un hôtel ou une administration, qu'il faut avoir recours à un dispositif à amplification préalable à haute fréquence.

Antennes dirigées. — Dispositifs émetteurs ou collecteurs d'ondes utilisés pour l'émission ou la réception de communications radiotélégraphiques ou radio-téléphoniques devant être envoyées dans une direction déterminée, ou provenant d'une direction déterminée.

Dès les débuts de la T. S. F., on a essayé de concentrer les ondes émises en les dirigeant vers le poste récepteur correspondant. Hertz avait employé le premier dispositif de communication par ondes dirigées constituées par deux grands miroirs sphériques concaves formés d'une plaque de métal (fig. I).

Au foyer de l'un des miroirs était placée la coupure d'un excitateur, et, au foyer de l'autre, celle d'un résonateur accordé. Si les axes des miroirs coïncident, et seulement dans ce cas, de vives étincelles éclatent dans le résonateur.

Pour obtenir de la réflexion avec les ondes électriques, il est, d'ailleurs, nécessaire que le système employé ait des dimensions du même ordre de grandeur que la longueur de l'onde. Les ondes courtes permettent donc plus facilement que les ondes longues l'emploi des systèmes directifs, et, en fait, c'est seulement depuis l'emploi pratique des ondes courtes, qu'on a pu se servir d'antennes dirigées efficaces.

Pour toutes ces antennes, on considère la courbe caractéristique de l'action à distance obtenue, en mesurant l'amplitude des ondes émises à une distance déterminée de l'émetteur dans les diverses directions. On trace des vecteurs correspondant aux valeurs de cette amplitude dans chaque direction, et on réunit leurs extrémités par une courbe (fig. II).

Les premiers systèmes d'antennes dirigées sont dus à M. Blondel, qui avait proposé, dès 1898, d'effectuer la transmission dans deux antennes verticales placées à une distance l'une de l'autre égale à une demi-longueur d'onde, la longueur des antennes elles-mêmes étant égale à un quart d'onde. Ce système envoie des ondes dans une direction privilégiée perpendiculaire au plan des antennes (fig. III).

En 1902, M. Blondel démontrait qu'on pouvait combiner les radiations simultanées de plusieurs antennes espacées à une certaine distance et recevant des oscillations présentant des différences de phase, de façon que les effets de ces antennes s'ajoutent suivant une certaine direction, et s'annulent suivant la direction perpendiculaire.

Ce principe analogue à celui des *réseaux* en optique est employé à l'heure actuelle dans les *antennes en nappe*.

De nombreux techniciens, tels que Ze-neck, F. Braun, Bellini Tosi, et même Marconi tentèrent de 1900 à 1916 de nombreux essais de direction des ondes rendus très difficiles par la grande longueur d'onde des émissions de ce moment.

Les premières transmissions efficaces datent de 1916 à 1920, et elles furent effectuées par M. Franklin, collaborateur de Marconi, au moyen d'ondes courtes et de réflecteurs constitués par plusieurs fils accordés avec la longueur d'onde employées, et disposées suivant une parabole dont l'antenne occupait le foyer (fig. IV).

Les premiers systèmes émetteurs et récepteurs d'ondes dirigées employés industriellement ont été établis suivant le système Marconi à partir de 1925, pour réaliser des communications directes entre l'Angleterre et chaque Dominion (Beam system).

Tous les dispositifs employés reviennent d'ailleurs à utiliser un nombre d'oscillateurs plus ou moins grands, et à faire en sorte que, suivant une direction privilégiée, toutes les émissions provenant des différentes antennes émettrices se composent en phase au poste-récepteur.

Un deuxième oscillateur en arrière du premier est excité par du courant déphasé en avant, du temps nécessaire à l'oscillation pour franchir le supplément de distance produit par l'intervalle de position des deux antennes. Certains éléments reçoivent de l'énergie irradiée par d'autres éléments, et servent de *réflecteurs*.

De tels systèmes d'antennes verticales produisent aussi une directivité dans le *plan zénithal*, ce qui a une grande importance pour la propagation des ondes courtes qui se réfléchissent sur les couches supérieures de l'atmosphère.

Les ondes dirigées émises sont reçues par un poste récepteur placé dans la direction privilégiée, muni d'un collecteur d'ondes analogues à l'émetteur pour concentrer l'énergie reçue.

Dans le *beam-system* de Marconi, on emploie deux rideaux d'antennes verticales parallèles. La hauteur de chacune des antennes étant égale à une demi-longueur d'onde (fig. V A).

Un rideau d'antennes verticales alimentées par des courants en phase permettrait d'envoyer un faisceau d'ondes plus ou moins resserré dans deux directions opposées. L'emploi d'un autre rideau récepteur situé à un quart de longueur d'onde permet de transmettre les ondes dans une seule direction (fig. V B).

Le système d'aériens a reçu récemment

des perfectionnements importants. Les éléments non rayonnants placés entre les parties utiles des brins d'antennes sont disposés de telle sorte que la répartition apparente du courant le long du fil vertical est sensiblement constante, ce qui augmente l'efficacité.

Le réflecteur comprend deux fois plus de fils verticaux équidistants que l'antenne. Chaque fil d'antenne et les deux fils de réflecteur correspondants déterminent un triangle équilatéral. Chaque fil de récepteur non alimenté est coupé en cinq longueurs par des isolateurs (fig. VI).

Les systèmes employés en France sont du type Chireix-Mesny (S. F. R. C. M.). L'antenne en dents de scie primitive était constituée par un fil coudé d'une longueur totale égale à six longueurs d'onde et affectant l'aspect de dents de scie dont les crêtes sont parallèles au sol. La largeur de chaque partie rectiligne était égale à une demi-longueur d'onde. Le système était connecté en son milieu à un point du circuit oscillant (fig. VII).

Théoriquement, on réalise ainsi très simplement l'alimentation en phase de deux parties rectilignes consécutives de l'antenne. L'ensemble se comporte comme deux rideaux d'antenne alimentés en phase, le premier constitué par les parties rectilignes paires, le deuxième par les parties impaires. Les rayonnements individuels sont polarisés obliquement, et leurs résultantes polarisées verticalement présentent un maximum dans la direction perpendiculaire au plan du système.

Le principe est analogue à celui des *antennes en grecque* indiqué également par M. Mesny. Le même fil constitue un ou deux rideaux, les parties verticales et horizontales doivent avoir la longueur convenable pour que tous les courants verticaux du premier système soient en phase de même que ceux du deuxième, et que chacun des groupes soit en opposition avec l'autre. L'excitation du système se fait par exemple au milieu du rideau.

L'antenne Chireix-Mesny a été modifiée par l'adjonction d'un contrepoids inférieur également en dents de scie. Le modèle le plus récent comporte deux haies identiques supportées par trois pylônes d'égale hauteur. Chaque haie étant constituée par une suite de carrés ou d'X (fig. VIII).

Une haie normale comporte deux rangées de carrés bordées de part et d'autre d'une rangée de demi-X.

Un tel système permet d'émettre des ondes dirigées perpendiculairement au plan des haies, dans un sens ou dans l'autre; pour obtenir un effet unidirectionnel, on utilise un réflecteur identique distant d'un quart de longueur d'onde.

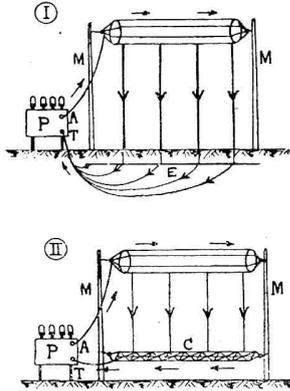
Il est possible de permuter les deux ensemble et d'émettre à volonté suivant des directions opposées.

En dehors des systèmes anglais et français d'ondes dirigées, on peut citer également le système allemand Telefunken à distributeurs verticaux et fils triangulaires demi-onde, les projecteurs en grecque ou

en arête de poisson américains de Carter (fig. IX).

Dans les systèmes émetteurs et récepteurs à ondes ultra-courtes, de l'ordre de quelques dizaines de centimètres, on n'utilise plus d'ailleurs, des systèmes d'antennes, mais de véritables réflecteurs métalliques analogues en principe au système primitif de Hertz (voir *Réflecteurs*).

— **Antenne condensateur.** Antenne constituée par deux conducteurs se comportant dans le champ électromagnétique comme les armatures d'un condensateur.

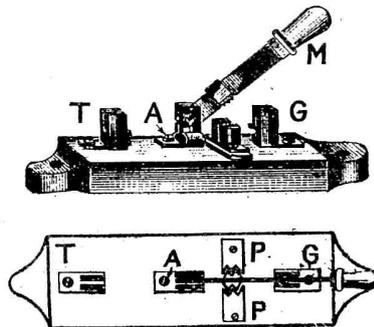


Circulation des courants à haute fréquence entre le circuit antenne-terre et le poste P d'émission ou de réception : I. Emploi d'une prise de terre E. — II. Emploi d'un contrepoids C; A, borne antenne; T, borne terre; M, mâts.

— **Antenne à accord multiple.** Antenne reliée à la terre par plusieurs circuits dont la réactance totale est égale à celle qui convient pour l'accorder sur l'onde déterminée.

— **Antenne ondulatoire.** Longue antenne horizontale à pouvoir directif marqué. Voir *Beverage*.

ANTENNE-TERRE. **Système antenne-terre.** Se dit du système émetteur ou collecteur d'ondes, doué à la fois du pouvoir de rayonnement et d'absorption des ondes radioélectriques. Le système *antenne-terre*



Interrupteur antenne-terre. — A, borne antenne. — T, borne terre. — P, mâchoires du parafoudre. — G, à relier à la borne antenne du poste. — M, manette.

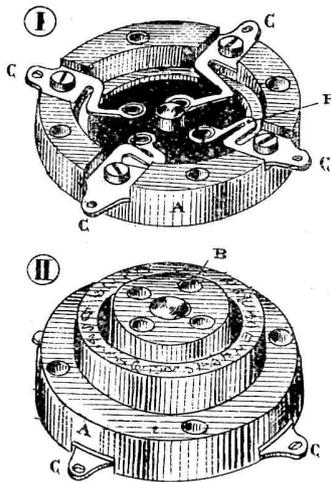
comporte l'antenne (sa nappe et sa descente), le circuit primaire de l'appareil émetteur ou récepteur (bobine et, s'il y a lieu, condensateur d'antenne), la prise de terre et la « terre » proprement dite, c'est-à-dire la surface du sol qui s'étend sous l'antenne. — **Commutateur antenne-terre,** commutateur unipolaire à deux directions qui permet de connecter la descente d'antenne, soit aux appareils émetteurs ou récepteurs, soit directement à la terre.

(Angl. *Aerial-Earth*. — All. *Antenne-Erde*).

ANTIARC. **Écran antiarc.** Ecran simple ou multiple en matière isolante incombustible, dont est muni un appareil ou un organe électrique pour prévenir la formation d'un arc ou les détériorations qui en proviendraient (C. E. I., 1934).

(Angl. *Pare-flash*. — All. *Gegenfunk*).

ANTICAPACITAIRE. Se dit d'un appareil dont les organes sont disposés de manière à présenter entre eux un minimum de capacité électrique, capacité qui provoquerait la fuite des courants de haute fréquence à l'extérieur des circuits qu'ils doivent traverser. Les commutateurs, supports de lampes, supports de bobines, bobines anticapacitaires, sont très employés



Support de lampe anticapacitaire. — I. Vue interne. — II. Vue externe. — B, douilles des broches. — C, connexions des électrodes. — A, support en matière isolante moulée. — R, connexions formant ressort.

dans les appareils récepteurs d'ondes courtes et très courtes.

(Angl. *Anticapacity*. — All. *Antikapazität*).

ANTICATHODE. (Radiologie). Pièce métallique généralement en tungstène, à l'intérieur du tube, qui, en arrêtant les rayons cathodiques, produit les rayons X. (C. E. I., 1934.)

Electrode d'un tube électronique dont la fonction est de capter le flux de rayons cathodiques émanant de la cathode. On

dit plus généralement l'*anode*. Cette électrode est à une tension électrique positive par rapport à la cathode.

(Angl. *Anticathode*. — All. *Antikathode*. — *flackernd*).

ANTIDÉFLAGRANT. Se dit d'une machine construite de façon à empêcher la propagation à l'extérieur des explosions qui pourraient se produire à l'intérieur (C. E. I., 1934).

(Angl. *Antideflagrating*. — All. *Unauf-flackeind*).

ANTIDIFFUSEUR (Radiologie). Cloisonnement laissant passer les rayons primaires directs et absorbant les rayons secondaires obliques (C. E. I., 1934).

(Angl. *Antidiffusor*. — All. *Unzerstrener*).

ANTIÉTINCELLE. Qui s'oppose à la formation, à l'éclatement des étincelles. —

Disque antiétincelle, disque isolant qui, allongeant considérablement la ligne de force d'un champ électrique, réduit les risques de décharge disruptive, d'éclatement d'étincelles et d'effluves.

(Angl. *Antispark disc*. — All. *Gegenfunk Scheibe*).

ANTIFADING (Terme anglais). Système utilisé à l'émission ou à la réception pour combattre l'évanouissement des ondes (*fading*) en augmentant le rayon d'action agréable d'une station.

— **Antenne antifading.** Sorte d'antenne, appelée aussi *pylône rayonnant* (voir ce mot) constituée par un pylône ou un mât haubané faisant fonction d'antenne à l'exclusion de tout autre conducteur. En Allemagne, on utilise une antenne verticale légèrement plus courte que la *demi-onde* et suspendue dans une tour en bois. La hauteur effective est augmentée par une capacité terminale. Résultats: l'intensité du champ est augmentée de 20 % environ et le rayon d'action agréable, de 30 % au maximum. On emploie aussi des antennes constituées par une cage verticale hexagonale.

La station d'Hilversum a été dotée en 1933 d'un pylône-antenne vertical de 150 mètres de hauteur (longueur d'onde de 298 mètres environ) avec mât télescopique ajustable. Le rayon d'action agréable est augmenté de 20 à 40 %.

La station de Budapest possède un pylône-antenne vertical de 230 mètres avec mât télescopique de 30 mètres.

En Autriche, on utilise des tours en fer de 50 mètres oscillant en quart d'onde (200 m. environ).

On a calculé en Angleterre que les antennes antifading *demi-onde* offraient un rendement de 15 % supérieur à celui des antennes *quart d'onde*. Voir : *Antenne, fading*.

— **Régulateur antifading.** On dit qu'un récepteur est muni d'un *régulateur antifading* lorsqu'il possède un réglage automatique de sensibilité ou, encore, lorsqu'il

i, symbole du courant de déplacement.

I. C. W. Abréviation anglaise pour *interrupted continuous waves* (ondes entretenues fractionnées).

I. F. K. Abréviation pour *Installations Fragen Kommission*, association internationale fondée en 1925 par le professeur Van Staveren dans le but d'édicter des prescriptions relatives à la sécurité des appareils et installations électriques et radioélectriques. La Suède, la Norvège, l'Allemagne, la Hollande, la Suisse, le Danemark, la Finlande ont déjà adhéré à cette association.

I. H. P. Abréviation anglaise pour *Indicated horse-power* (cheval-vapeur indiqué).

in. Abréviation anglaise pour *inch* (pouce).

I. N. R. Abréviation pour *Institut national (belge) de Radiodiffusion*, à Bruxelles.

I. R. E. Abréviation anglaise pour *Institute of Radio Engineers* (Institut des ingénieurs radioélectriciens des Etats-Unis).

J

J. Symbole universel désignant l'unité de travail — ou d'énergie — du système pratique, le *joule*. — En thermodynamique, on désigne aussi par **J** l'équivalent mécanique de la calorie, c'est-à-dire le nombre par lequel il convient de multiplier l'expression en calorie d'une certaine quantité de chaleur pour obtenir l'expression du travail équivalent en joules : $J = 4,18$ joules. — Lettre utilisée sur les schémas pour désigner un *jack*. — Symbole employé en allemand pour désigner un *courant*. — Symbole de l'intensité d'aimantation.

K

K. Symbole désignant le *pouvoir inducteur spécifique* ou *constante diélectrique* des substances isolantes. — Lettre désignant un coefficient (de couplage, etc...) ou une capacité (surtout sur les schémas allemands).

k. Symbole de la *susceptibilité* électrique. — Facteur ou coefficient d'amplification en volts d'une lampe électronique. Symbole universel du préfixe *kilo* utilisé pour désigner une unité mille fois plus grande qu'une unité fondamentale : kilomètre km, kilogramme kg, kilocycle kc, kilovolt kV, kilowatt kW, kilovolt-ampère kV-A, etc...

kc : s. Abréviation pour *kilocycle par seconde*, unité de fréquence.

khz. Abréviation allemande pour *kilohertz*, unité allemande de fréquence, d'ailleurs non admise universellement. Le hertz serait identique au *cycle par seconde* (c : s) ou à la *période par seconde* (p : s).

kp : s. Abréviation française pour *kilopériode par seconde*, unité de fréquence identique au *kilocycle par seconde* (kc : s).

K. W. Abréviation allemande pour *Kurzwellen* (ondes courtes).

kW. Symbole universel pour *kilowatt*.

kW-h. Symbole universel pour *kilowatt-heure*.

L

L. Symbole désignant le *coefficient de self-induction* ou *self-inductance* d'un circuit. — Antenne en **L**, voir ce mot dans l'encyclopédie.

lb. Abréviation anglaise pour *pound* (livre anglaise de 453,6 grammes).

L. F. Abréviation anglaise pour *low frequency* (basse fréquence).

L. T. Abréviation anglaise pour *low tension* (basse tension).

Ltd. Abréviation anglaise pour *limited* (Société anonyme à responsabilité limitée).

M

M. Symbole désignant le *coefficient d'induction mutuelle* ou *mutuelle inductance* de deux circuits couplés.

Abréviation pour *mho*, unité pratique d'admittance et de conductance électrique. — **m**, symbole universel pour *mètre*. Souvent utilisé pour désigner une *masse de magnétisme*. — Lettre utilisée sur les schémas anglais et allemands pour désigner un *aimant* (*magnet*). — Lettre utilisée pour désigner un *maximum* (**M**) ou un *minimum* (**m**). — Symbole pour désigner le préfixe *milli* dans les unités sous-multiples égales au centième d'une unité fondamentale : millimètre mm, milligramme mg, milliampère mA, millivolt mV, milliwatt mW. — Lettre désignant un *moment magnétique*.

MAGNETO. Abréviation universelle pour *génératrice magnétoélectrique*.

M. F. Abréviation pour *moyenne fréquence*.

Mf, mfd, MF, MFD. Abréviations fantaisistes regrettables que l'on rencontre dans certains ouvrages français, anglais ou allemands pour désigner le *microfarad*, dont la seule abréviation correcte est μF .

MICRO. Préfixe signifiant qualitativement *petit* et quantitativement *millionième* : exemple *microfarad*, *microampère*, etc... Représenté symboliquement par la lettre grecque μ . Abréviation peu claire, employée soit pour *microfarad*, soit pour *microphone*, soit pour *microampère*, *microvolt*, *microhenry*, etc.

min ou **mn**. Abréviations pour *minute*, dans les cas où *m* ferait confusion avec *mètre*.

M. M. F. Abréviation anglaise pour *magnetomotive force* (*force magnétomotrice*).

N

N. Lettre utilisée pour désigner sur les schémas un pôle *néglatif*, un pôle *nord* ou un *nœud* de courant ou de tension dans la représentation des *ondes stationnaires*. — Abréviation pour *néper*, unité d'affaiblissement.

N. F. Abréviation allemande pour *Niederfrequenz* (*basse fréquence*).

nm. Abréviation allemande pour *nachmittag* (après-midi), désignant de 1 à 12 les heures de 13 à 24.

O

O. Symbole peu utilisé en raison de sa ressemblance avec le chiffre *zéro*. Employé parfois pour désigner un *centre de figure*, l'*origine* des coordonnées, une *onde*.

O. A. Abréviation française pour *ondes amorties*.

O. C. Abréviation française pour *ondes courtes*.

O. E. Abréviation française pour *ondes entretenues*.

O. K. Abréviation anglaise signifiant « Tout va bien ».

O. M. Abréviation anglaise pour *old man*, nom par lequel les amateurs-émetteurs anglais et américains se désignent entre eux.

O. M. I. Abréviation pour *Organisation météorologique internationale*.

O. N. M. Abréviation pour *Office national météorologique*, à Paris.

O. T. C. Abréviation française pour *ondes très courtes*.

OZ ou **OZS**. Abréviation anglaise pour *ounce* (once).

P

P. Symbole de la *perméance* magnétique. — Lettre utilisée pour désigner sur les schémas les *piles*, *plaques* (de triode), *plots*, *pôles* (surtout *positifs*), *potentiomètres*, *primaires*, *prises*, etc... et aussi la disposition en *parallèle*. — Symbole pour désigner la *puissance* d'une source électrique et aussi la *puissance magnétique* d'un *feuillelet*.

p. Symbole de la *période* d'un phénomène alternatif, dont la fréquence s'exprime en *périodes par seconde*, $p : s$.

P. A. Abréviation anglaise pour *Plain aerial* (antenne connectée en *direct* avec les circuits d'émission ou de réception).

P. D. Abréviation anglaise pour *potential difference* (différence de potentiel).

p. m. Abréviation latine pour *post meridiem* (après-midi) désignant de 1 à 12 les heures de 13 à 24.

P. O. Abréviation pour *petites ondes*.

p : s. Abréviation pour *période par seconde*, unité de fréquence.

Q

Q. Symbole pour désigner une *quantité d'électricité* ou *charge électrique*. — Lettre utilisée sur les schémas pour désigner une capacité ou un condensateur.

R

R. Symbole français et anglais pour désigner une *résistance électrique*. — Sur les schémas, lettre utilisée pour désigner une résistance (fixe ou variable), un *rhéostat*, un circuit *résonnant*, une bobine ou un circuit de *réaction*, un *redresseur* de courant. — *R*, symbole de la *réductance* ou résistance d'un circuit magnétique au flux qui le traverse. $R = l/\mu s$, l longueur du circuit, μ perméabilité et s section du circuit magnétique.

R. A. V. A. G. Abréviation pour *Radioverkehraktiengesellschaft*, société concessionnaire de la radiodiffusion autrichienne à Vienne.

R. E. F. Abréviation pour *Réseau des Emetteurs français*, association des amateurs d'émissions privées sur ondes courtes.

R. F. Abréviation anglaise pour désigner la *radiofréquence* ou *haute fréquence*. — Abréviation allemande pour *Rundfunk* (radiodiffusion).

R. P. M. Abréviation anglaise pour *rotation per minute* (tours par minute).

R. P. S. Abréviation anglaise pour *rotation per second* (tours par seconde).

R. R. G. Abréviation pour *Reichsrundfunkgesellschaft*, société concessionnaire de la radiodiffusion allemande, à Berlin.

R. T. Abréviation universelle pour *radiotélégraphie* ou *radiotéléphonie*, employée surtout à ce jour en Allemagne et en Italie.

S

S. Symbole utilisé pour désigner la *réactance*, $S = L\omega$, $S = k/\rho$, symbole de la *pente* d'une lampe électronique. — Sur les schémas, lettre désignant un circuit *secondaire*, une *self-inductance*, un dispositif en *série*, un *solénoïde*. — **s**, symbole pour *seconde*.

S. C. C. Abréviation anglaise pour *simple cotton covered* (simple couche de coton), caractérisant le guipage d'un fil conducteur.

sec. Abréviation incorrecte pour *seconde*, utilisée parfois en anglais.

S. F. E. Abréviation pour *Société française des Electriciens*.

S. G. Abréviation anglaise pour *specific gravity* (*masse spécifique*).

S. I. C. Abréviation anglaise pour *specific inductive capacity* (*pouvoir inducteur spécifique*).

Sq. Abréviation anglaise pour *square* (carré), dans pied carré, pouce carré, etc...

S. O. S. Signal radiotélégraphique de détresse, dont l'expression graphique en code Morse est ... — — — — ...

S. P. I. R. Abréviation pour *Syndicat professionnel des Industries radioélectriques*, chambre syndicale, groupant des constructeurs et commerçants radioélectriciens français.

S. R. Abréviation pour *Société des Radioélectriciens*, nouvelle dénomination de la Société des Amis de la T. S. F. depuis son rattachement à la Société française des Electriciens.

S. R. Abréviation anglaise pour *specific resistance* (résistance spécifique ou *résistivité*).

S. S. C. Abréviation anglaise pour *simple silk covered* (simple couche soie), caractérisant le guipage d'un fil conducteur.

S. S. R. Abréviation pour *Société suisse de Radiodiffusion*, société concessionnaire de la radiodiffusion helvétique, ayant son siège à Berne.

S. W. Abréviation anglaise pour *short wave*, onde courte.

S. W. G. Abréviation anglaise pour *standard wire gauge* (calibre étalon des fils).

SYMBOLES. Voir ce terme et les planches de symboles graphiques à la fin des abréviations et symboles littéraux.

T

T. Symbole désignant le *temps* ou la *température*. La *période* des oscillations électriques d'un circuit doué de *self-inductance* L et de *capacité* C a pour expression $T = 2\pi \sqrt{LC}$. — Lettre utilisée dans les schémas pour désigner la *prise de terre*, la *borne « terre »* d'un appareil ou un *récepteur téléphonique*. — *Antenne en T*. Voir ce mot dans l'encyclopédie.

T. M. G. Abréviation pour *Temps moyen de Greenwich*, temps du méridien de Greenwich pris pour origine des méridiens, ou heure de l'Europe occidentale.

t : min. Abréviation française et anglaise pour *tour par minute* (turn per minute).

T. P. S. Abréviation française pour désigner la *télégraphie* ou la *téléphonie par le sol*, mode de communication radioélectrique où l'on utilise la propagation dans le sol, à faible distance, de courants oscillants. Voir ce mot dans l'encyclopédie.

Tr. Abréviation française et anglaise pour *transformateur*.

t : s. Symbole français et anglais pour *tour par seconde* (turn per second).

T. S. F. Abréviation française pour *télégraphie* ou *téléphonie sans fil*.

T. S. H. Abréviation espagnole pour *telegrafia sin hilos* (*télégraphie sans fil*).

U

U. Symbole désignant une *tension électrique* ou une *différence de potentiel*.

U. I. R. Abréviation pour *Union internationale de Radiodiffusion*, à Genève.

U. I. T. Abréviation pour *Union internationale des Télécommunications*, anciennement Union internationale télégraphique, à Berne.

U. R. Abréviation pour *Union Radio*, société concessionnaire de la radiodiffusion espagnole, à Madrid.

U. R. S. I. Abréviation pour *Union radioscientifique internationale* à Paris. Des signaux U. R. S. I. sont émis par la Tour Eiffel pour des recherches sur la propagation des ondes.

U. S. E. Abréviation pour *Union des Syndicats de l'Electricité*, à Paris.

V

V. Symbole universel de l'unité pratique de tension électrique, le *volt*. Les symboles multiples et sous-multiples sont : pour le *kilovolt* kV, pour le *millivolt* mV, pour le *microvolt* μV . — Abréviation employée fréquemment sur les schémas pour désigner une *tension électrique*, un *variocoupleur*, un *variomètre*, un *vernier*. — Abréviation allemande pour *Verstärker* (amplificateur). — **v** désigne souvent une *vitesse*, en mètres ou en kilomètres par seconde.

V. A. Symbole universel pour désigner la *puissance apparente* d'un courant alternatif en *volts-ampères*. Symbole de l'unité multiple, le *kilovolt-ampère* kV-A.

V : m. Symbole universel de l'unité de champ électromagnétique, le *volt par mètre*. Symboles dérivés : le *millivolt par mètre* mV : m et le *microvolt par mètre* μV : m.

v. m. Abréviation allemande pour *vormittag* (matin) désignant les heures de 1 à 12.

W

W. Symbole universel de l'unité pratique de puissance, le *watt*. Symbole des unités multiples de puissance : *hectowatt* hW et *kilowatt* kW. — Symbole utilisé pour désigner une *énergie* ou un *travail*. — Lettre utilisée pour désigner un *wattmètre* et, sur les schémas allemands, une *résistance* (*widerstand*).

W-h. Abréviation française et anglaise pour *watt-heure* (watt-hour).

W. T. Abréviation anglaise pour *wireless telegraphy* ou *telephony* (télégraphie ou téléphonie sans fil).

X. Symbole universel désignant une grandeur *variable* quelconque, particulièrement une *réactance*. — Symbole désignant des *ondes électromagnétiques* très courtes, appelées *rayons X* ou *rayons Röntgen*.

Y

Y. Symbole universel désignant une grandeur *variable* ou une fonction algébrique ou transcendante d'une variable.

Z

Z. Symbole désignant l'*impédance* d'un circuit parcouru par un courant alternatif.

ABRÉVIATIONS ET SYMBOLES EN LETTRES GRECQUES

α. Lettre grecque *alpha*, utilisée en mathématique et en physique pour désigner un *angle*. — *Rayons α*, espèce de *rayons X*. — La lettre *α* désigne aussi souvent un coefficient de *dilatation*, de *température*, etc...

β. Lettre grecque *bêta*, utilisée pour désigner un *angle*. — *Rayons β*, espèce de *rayons X*.

γ. Lettre grecque *gamma*, utilisée pour désigner un *angle*. — *Rayons γ*, espèce de *rayons X* particulièrement *mous*. — Symbole de la *conductivité*.

δ. Lettre grecque *delta*, utilisée pour désigner un *angle*, une *distance*, une *différence*, un *décroissement*.

ε. Lettre grecque *epsilon*, utilisée pour désigner une grandeur très petite, *angle*, *longueur*, *épaisseur*. Parfois utilisée, en allemand, pour désigner la *constante diélectrique* ou *pouvoir inducteur spécifique* d'un isolant.

η. Lettre grecque *éta*, utilisée pour désigner le *rendement* d'un appareil mécanique ou électrique.

φ. Lettre grecque *phi* utilisée généralement pour désigner l'*angle de déphasage* (ou de *phase*) entre un courant et une tension alternatifs de même fréquence. — $\cos \varphi$, *cosinus* de l'*angle de déphasage*, est appelé *facteur de puissance* d'un circuit, d'un réseau, d'une machine à courant alternatif. — La lettre majuscule Φ désigne

souvent le *flux magnétique* : $\Phi = LI$, flux produit à travers un circuit de *self-inductance* *L* par un courant *I* circulant dans ce circuit. $\Phi = MI$, flux magnétique produit à travers un circuit présentant avec un circuit voisin une *mutuelle-inductance* *M*, lorsque le courant *I* parcourt ce second circuit. — En allemand, Φ désigne parfois un *diamètre*.

κ. Lettre grecque *kappa*, utilisée parfois comme symbole de la *conductivité* électrique, grandeur inverse de la *résistivité* : $\kappa = 1/\rho$. — Lettre désignant aussi la *susceptibilité magnétique* et le *coefficient de couplage* de deux circuits.

λ. Lettre grecque *lambda*, universellement employée pour désigner une *longueur d'onde*. La longueur d'onde propre d'un circuit oscillant est exprimée par

$$\lambda = 2\pi v \sqrt{LC},$$

v étant la vitesse de propagation des ondes, *L*, l'inductance en henry et *C*, la capacité en farad du circuit oscillant.

μ. Lettre grecque *mu*, utilisée pour désigner la *perméabilité* d'une substance magnétique. La *réductivité* de la substance magnétique, inverse de la perméabilité, est représentée par $1/\mu$. Voir dans les termes techniques *perméabilité* et *réductivité*. Dans les lampes électroniques, μ désigne la *penne*. — Abréviation pour *micro* (millionième) dans *micro-ampère* μA ,

microvolt μV , *microfarad* μF , etc... — Symbole de *micron*, unité de longueur mesurant un millième de millimètre. — $\mu \Omega \text{cm}$, *microhm-centimètre*, unité de *résistivité* électrique.

ν. Lettre grecque *nu*, utilisée en allemand pour désigner la *fréquence* d'une grandeur alternative, représentée ordinairement par *f*. — Symbole de la *réductivité*.

Ω. Lettre grecque *oméga*, symbole universel pour désigner l'unité pratique de *résistance électrique*, l'*ohm*. Les symboles des unités multiples et sous-multiples sont pour le *microhm* $\mu \Omega$, pour le *mégohm* $M\Omega$. — On désigne, en mathématiques par ω la *vitesse angulaire* d'un mouvement et, en électricité, ω désigne aussi la *pulsation* d'une grandeur alternative $\omega = 2\pi f$, *f* étant la *fréquence* du mouvement alternatif.

π. Lettre grecque *pi*, réservée pour désigner le rapport de la longueur *L* d'une circonférence à son diamètre *D*, $\pi = L/D$. Ce nombre irrationnel a pour valeur approchée $\pi = 3,14159$.

ρ. Lettre grecque *rho*, symbole universel de la *résistivité* d'une substance conductrice. Un conducteur de courant électrique, dont la longueur est *l*, la section (constante) *s* et la résistance électrique *R*, a pour *résistivité* $\rho = R s/l$. — Résistance intérieure d'une lampe électronique.

σ. Lettre grecque, *sigma*, symbole de la *densité superficielle* en électrostatique.

ABRÉVIATIONS RADIOTÉLÉGRAPHIQUES USUELLES

Il ne suffit pas de connaître l'alphabet Morse pour demander quelques renseignements à un correspondant. Les télégrammes seraient interminables. Le Règlement télégraphique international a prescrit à cet effet un certain nombre d'abréviations commençant toutes par la lettre Q et constituées par des groupes de trois lettres. Ces abréviations sont très nombreuses et un grand nombre n'intéresse nullement l'amateur. Nous ne reproduisons ci-dessous que les expressions usitées dans le trafic entre amateurs.

L'expression suivie d'un point d'interrogation sert de question, la même expression suivie d'un point sert de réponse. Quelques groupes de quatre lettres ont été ajoutés à ce code par les amateurs américains.

I. — ABRÉVIATIONS OFFICIELLES

QRA. — Quel est le nom de votre poste? ou : Quelle est votre adresse?	Ici poste
QRAR. — Votre adresse dans l'annuaire est-elle exacte?	Mon adresse dans l'annuaire est exacte.
QRDD. — D'où viennent vos messages?	Mes messages viennent de
QRFF. — D'où avez-vous reçu le message n°?	Le message n° a été reçu de
QRH. — Quelle est votre longueur d'onde?	Ma longueur d'onde est
QRHH. — Sur quel réglage dois-je écouter?	Ecoutez sur ... mètres.
QRK. — Comment me recevez-vous?	Je vous reçois bien.
QRL. — Me recevez-vous moins bien? Dois manipuler des v. de réglage?	Je vous reçois moins bien. Faites des v. de réglage.
QRM. — Etes-vous brouillé?	Je suis brouillé.
QRN. — Les parasites atmosphériques sont-ils forts?	Les parasites sont très forts.
QRQ. — Dois-je manipuler plus vite?	Manipulez plus vite.
QRR. — Signal de détresse à terre utilisé seulement en cas de nécessité pressante.	
QRS. — Dois-je manipuler plus lentement?	Manipulez plus lentement.
QRT. — Dois-je cesser ma transmission?	Cessez votre transmission. Je n'ai rien pour vous.
QRV. — Etes-vous prêt?	Je suis prêt.
QRW. — Etes-vous occupé?	Je suis occupé. Ne troublez pas.
QRX. — Dois-je attendre?	Attendez ... minutes.
QRZ. — Mes signaux sont-ils faibles?	Vos signaux sont faibles.
QSA. — Mes signaux sont-ils forts?	Vos signaux sont forts.
QSB. — Comment est ma tonalité?	Votre tonalité est
QSC. — Ma manipulation est-elle mauvaise?	Votre manipulation est mauvaise.
QSL. — Avez-vous reçu mon collationnement?	Accusez-moi réception de mon émission.
QSLL. — Accusez-moi réception par carte postale.	
QSO. — Etes-vous en relation avec?	Je suis en relation avec
QSP. — Dois-je informer X... que vous l'appellez?	Informez X... que je l'appelle.

QSQ. — X... m'appelle-t-il?	Vous êtes appelé par
QSS. — Mes signaux sont-ils affectés de fading?	Vos signaux sont affectés de fading.
QSSS. — Mes signaux sont-ils chantants?	Vos signaux sont chantants.
QST. — Avez-vous reçu l'appel général?	Appel général.
QSU. — Appelez-moi quand vous aurez terminé? ou à ... heures.	Je vous appellerai à ... heures.
QSUF. — Appelez-moi tout de suite par téléphone.	
QSY. — Dois-je émettre sur une longueur d'onde de ... mètres?	Emettez sur une longueur d'ondes de ... mètres.
QSYI. — Je vais porter ma longueur d'onde à ... mètres.	
QSYU. — Portez votre longueur d'onde à ... mètres.	
QSZ. — Voulez-vous transmettre deux fois chaque mot?	Transmettez chaque mot deux fois. Je vous reçois mal.
QTA. — Rejetez le dernier télégramme.	
QTB. — Etes-vous d'accord sur le nombre de mots? Rejetez la première lettre de chaque mot.	Je ne suis pas d'accord sur le nombre de mots. Je rejette la première lettre de chaque mot.
QTC. — Avez-vous quelque chose à transmettre?	J'ai quelque chose à transmettre.

II. — ABRÉVIATIONS DE CONVERSATIONS

La langue anglaise étant la plus répandue parmi les amateurs d'émission (H A M), c'est à partir des mots anglais que s'est constitué par l'usage une sorte de code phonétique d'abréviation. Il a été reconnu par l'*American Radio Relay League* et il est très utile à connaître pour saisir le sens des messages des nombreux amateurs anglo-saxons qui sont audibles en France.

ABL. — able.	capable.
ABT. — about.	sur — environ.
AC. — alternating current.	courant alternatif.
ACCT. — account.	raison, valeur.
ACCW. — alternating current continuous waves.	courant alternatif non rectifié avant d'être appliqué à un circuit de plaque ou à des lampes d'émission.
ADS-ADSD. — adresse-addressed.	adresse — adressé.
AER. — aerial.	antenne.
AGN. — again.	encore.
AHD. — ahead.	en avant.
AMP. — ampère.	ampère.
AMT. — amount.	total.

ANI. — any.
 ANT. — antenna.
 ARL. — aerial.
 AST. — atlantic standard time.
 AUSSIE. — australian amateur.
 AUD. — audible audibility.
 B. — be.
 B4. — before.
 BCL. — broadcast listener.
 BD. — bad.
 BI. — by.
 BK. — break, back.
 BKG. — book keeping, breaking.
 BLV. — believe.
 BN. — been.
 BND. — bound.
 BTR. — better.
 BUG. — vibroplex key, amateur radio « fever ».
 C. — see.
 CANS. — phones.
 CHGS. — charges.
 CK. — check.
 CKS. — chokes circuits.
 CKT. — circuit.
 CL. — call.
 CLG. — calling.
 CLD. — called.
 CM. — communications manager.
 CH. — can.
 CNT. — cannot.
 COND. — condenser, condition.
 CONGRATS. — congratulations.
 CP-CPSE. — counterpoise.
 CPY. — copy.
 CRD. — card.
 CST. — central standard time.
 CUD-CD. — could.
 CUL. — see you latter.
 CUM. — come.
 CW. — continuous wave.
 DA. — day.
 DC. — direct current.
 DH. — service message.
 DLD. — delivered.
 DLY. — delivery.
 DN. — done, down.
 DNT. — do not, dont.
 DSTN. — destination.
 DUP. — duplicate.
 DX. — distance.
 ERE. — here.
 EM. — them.
 ES. — and.
 EST. — eastern standard time.
 EVBDI. — everybody.
 EVY. — every.
 EZ. — easy.
 FB. — fine business.
 FIL. — filament.
 FM. — from.
 FONES. — telephones.
 FR. — for.
 FREQ. — frequency-frequently.
 GA. — go ahead.
 GB. — good bye.
 GBA. — give better adress.
 GE. — good evening.
 GEN. — generator.
 GG. — going.
 GM. — good morning.
 GMT. — Greenwich mean time.
 GN. — gone, good night.
 aucun, quelque.
 antenne.
 aérien.
 heure de l'Atlantique.
 amateur australien.
 audible-audibilité.
 être.
 avant, devant.
 auditeur de radiodiffusion.
 mauvais.
 par.
 briser, en arrière.
 tenue des livres, rupture.
 croire.
 étant.
 direction de...
 mieux.
 clef vibreur, « fièvre » du radio amateur.
 voir.
 écouteurs.
 charges.
 nombre de mots.
 circuits de choc.
 circuit.
 appel.
 appellant.
 appelé.
 directeur de communications.
 peut.
 ne peut pas.
 condensateur, condition.
 félicitations.
 contrepoids.
 copie.
 carte.
 heure centrale.
 pourrait.
 je vous verrai plus tard.
 vient.
 ondes entretenues.
 jour.
 courant continu.
 message de service.
 délivré.
 livraison.
 fait, en bas.
 (auxiliaire avec la négation).
 destination.
 duplicata.
 grande distance.
 ici.
 eux.
 et.
 heure de l'Est.
 chacun.
 chaque.
 facile.
 excellent travail.
 filament.
 de.
 téléphones.
 pour.
 fréquence-fréquentment.
 allez de l'avant.
 adieu.
 complétez l'adresse.
 bonsoir.
 générateur.
 allant.
 bonjour.
 temps moyen de Greenwich.
 allé, bonne nuit.

GND. — ground.
 GQA. — get quick ans wer.
 GSA. — give some adress.
 GUD. — good.
 GV-GVG. — give-giving.
 HA. — hurry answer.
 HAM. — amateur, brass pounder.
 HD. — had, head.
 HI. — laughter, high.
 HR. — here, hear.
 HRD. — heard.
 HV. — have.
 HVY. — heavy.
 HW. — how, hot wire.
 HWM. — hot wire meter.
 ICW. — interrupted continuous wave.
 INPT. — input.
 IMPT. — important.
 KNW. — know.
 LD. — a poor operator, long distance.
 LITE. — light.
 LTR. — later, letter.
 LW. — low.
 MA. — milliampere.
 MANI. — many.
 MG. — motor generator.
 MGR. — manager.
 MILS. — milliamperes.
 MI. — my.
 MIN. — minute.
 MIM. — exclamation.
 MITY. — mighty.
 MK. — make.
 MO. — month, master oscillator.
 MSG. — message.
 MSGS. — messages.
 MST. — mountain standard time.
 MTR. — meter.
 ND. — nothing doing.
 NG. — no good.
 NIL. — nothing.
 NITE. — night.
 NM. — no more.
 NO. — know.
 NR. — number, near.
 NSA. — nosuch adress.
 NT. — not.
 NTG. — nothing.
 NW. — now.
 NZ. — New Zealand.
 OB. — old boy.
 OFS. — office.
 OM. — old man.
 OO. — official observer.
 OPN. — operation.
 OP-OPR. — operator.
 ORS. — Official Relay Station.
 OSC. — oscillate, oscillations.
 OT. — oscillation transformer.
 OW. — old woman.
 PRI. — primary.
 PSE. — please.
 PST. — pacific standard time.
 PT. — point.
 PUNK. — bad.
 PUR. — poor.
 PWR. — power.
 PX. — press (news).
 R. — are, all right, o. k.
 RAC. — rectified alternating current.
 terre.
 répondez d'urgence.
 donnez quelque adresse.
 bon.
 donner, donnant.
 réponse urgente.
 amateur.
 avait, tête.
 hilarité, haut.
 ici, entendu.
 entendu.
 a.
 lourd.
 comment, thermique.
 ampèremètre thermique.
 ondes entretenues modulées.
 admission.
 important.
 connu.
 mauvais opérateur, longue distance.
 lumière.
 plus tard, lettre.
 bas.
 milliampère.
 beaucoup.
 convertisseur.
 directeur.
 milliamètres.
 mon.
 minute.
 exclamation.
 puissant.
 faire.
 mois, maître oscillateur.
 message.
 messages.
 temps moyen de montage.
 mètre.
 rien à faire.
 inutile.
 rien.
 nuit.
 pas plus.
 savoir.
 nombre, près.
 adresse inconnue.
 pas.
 rien.
 maintenant.
 Nouvelle-Zélande.
 mon vieux.
 office, bureau.
 mon vieux.
 contrôleur officiel.
 opération.
 opérateur.
 station officielle de relais.
 oscillant, oscillations.
 transformateur d'oscillations.
 ma vieille.
 primaire.
 s'il vous plaît.
 heure du Pacifique.
 point.
 mauvais.
 pauvre.
 puissance.
 presse (nouvelles).
 sont, bien, reçu.
 courant alternatif redressé.

RCD. — received.
 RCVR. — receiver.
 RDO. — Radio.
 RDS. — reads.
 DES. — resistance.
 RHEO. — rheostat.
 RI. — Radio Inspector.
 RITE. — write, right.
 RM. — route manager.
 RPT. — repeat, report.
 RUF. — rough.
 SA. — say.
 SCM. — section communications manager.
 SEC. — second.
 SED. — said.
 SEZ. — says.
 SHUD. — should.
 SIG-SG. — signature.
 SIGS. — signals.
 SINE. — sign, personal initials, signature.
 SINK. — synchronous.
 SITE. — sight.
 SKED. — schedule.
 SORRI-SRI. — sorry.
 SPK. — spark, speak.
 SVC. — service message.
 SUM. — some.
 TC. — thermo-couple.
 TFC. — Traffic.
 TKS TNX. — thanks.
 TNG. — thing.
 TMW. — to morrow.
 TR. — there, their, position report.
 TRI. — try.
 TRUB. — trouble.
 TS. — this.
 T. — the.
 TT. — that.
 U. — you.
 UNDL. — undelivered.
 UNKN. — unknown.
 UR. — your, you are.
 URS. — yours.
 V. — volt.
 VAR. — variable.
 VC. — variable condenser.
 VT. — vacuum tube.
 VY. — very.
 WD. — word, would.
 WDS. — words.
 WI-WID. — with.
 WK. — work, weak, week, well-known.
 WKD. — worked.
 WKG. — working.
 WL. — will.
 WN. — when.
 WO. — who.
 WT. — what, wait, watt.
 WUD. — would.
 WV-WL. — wave, wavelength.
 WX. — weather.
 XMTR. — transmitter.
 XCUSE. — excuse.
 XPLN. — explain.
 XTRA. — extra.
 YL. — young lady.
 YR. — your.
 ZEDDER. — New Zealander.
 73. — best regards.

reçu.
 récepteur.
 Radio.
 se lisant comme suit.
 résistance.
 rhéostat.
 Inspecteur Radio.
 écrire, bien.
 manager de route.
 répéter, report.
 rouillé (d'une note).
 dire.
 directeur de la section des communications.
 seconde.
 dit.
 il dit.
 devra (auxiliaire).
 signature.
 signaux.
 signe, initiales, signature.
 synchrone.
 vue.
 liste.
 triste.
 étincelle, parle.
 télégramme de service.
 quelques.
 thermo-couple.
 trafic.
 merci.
 chose.
 demain.
 là, leur, indication de position.
 essayer.
 trouble.
 ce.
 le.
 cela.
 vous.
 non livré.
 inconnu.
 votre, vous êtes.
 vos.
 volt.
 variable.
 condensateur variable.
 tube à vide (lampe).
 très.
 mot, serait (auxiliaire).
 mots.
 avec.
 travail, faible semaine, bien connu.
 travaillé.
 travaillant.
 (auxiliaire).
 quand.
 qui.
 quoi, attendez.
 (auxiliaire.)
 onde, longueur d'onde.
 temps.
 émetteur.
 excuse.
 explique.
 extra.
 mademoiselle.
 votre.
 Néo-Zélandais.
 bonnes amitiés.

88. — love and kisses. amour et baisers.
 99. — keep out. f...ez-moi la paix!
 2. — two, to, too. deux, à, trop.
 2 DA. — to day. aujourd'hui.
 4. — for, four. pour, quatre.
 8. — eight, ate. huit, mangé.

Ces abréviations sont les plus courantes.
 On utilise cependant fréquemment les méthodes suivantes, quand elles ne peuvent pas conduire à une erreur.
 1° On ne transmet que la première et la dernière lettre de chaque mot en omettant les lettres intermédiaires;
 2° On ne transmet que les consonnes en omettant les voyelles;
 3° On ne transmet que la partie principale du mot en remplaçant la partie omise par un X.

III. — INDICATIFS INTERNATIONAUX

Les amateurs identifient leur nationalité en faisant suivre leur indicatif de leur lettre de nationalité et de celle de leur correspondant. Voici ces lettres de nationalité :

A	Australie.
AU	Alaska.
B	Belgique.
BE	Iles Bermudes.
BZ	Brésil.
C	Canada et Terre-Neuve.
CH	Chili.
CS	Tchécoslovaquie.
CR	République de Costa-Rica.
D	Danemark.
E	Espagne.
F	France.
FM	Maroc.
FN	Finlande.
G	Grande-Bretagne.
GI-GW	Irlande.
H	Suisse.
HU	Iles Hawai.
I	Italie.
IC	Indo-Chine.
J	Japon.
L	Luxembourg.
LA	Norvège.
M	Mexique-Mésopotamie.
N	Hollande.
O	Afrique du Sud.
O	Autriche.
P	Portugal.
PI	Iles Philippines.
PR	Porto-Rico.
Q	Cuba.
R	Argentine.
SR	Scandinavie, Finlande.
T	République de Salvador.
T	Pologne.
U	Etats-Unis.
X	Uruguay.
Y	Inde.
YS	Yougoslavie.
Z	Nouvelle-Zélande.

Ces lettres peuvent s'utiliser de la façon suivante :
 L'amateur français 8BF appelle, par exemple, l'amateur tchécoslovaque 4MA. Il passera :

4MA. 4MA. C.S.F. 8BF. 8BF.

On les place aussi quelquefois en tête de l'indicatif et les indicatifs sont reliés par la lettre V ou le mot de : X de Y ou XVY CS4MA de F 8BF.

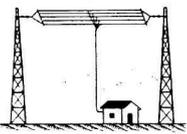
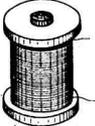
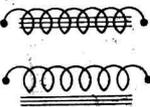
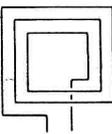
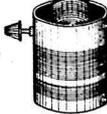
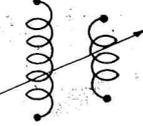
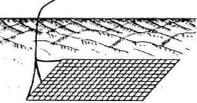
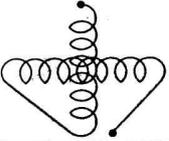
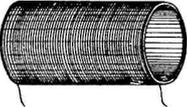
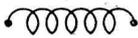
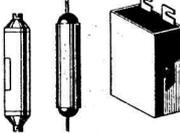
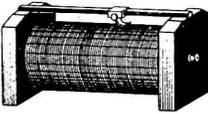
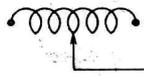
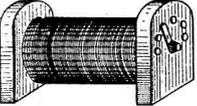
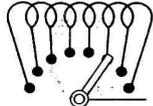
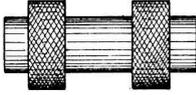
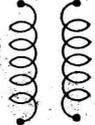
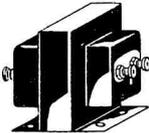
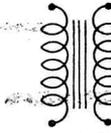
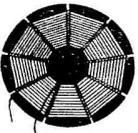
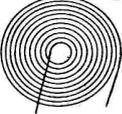
REPRÉSENTATION VISUELLE	NOM	SYMBOLE	REPRÉSENTATION VISUELLE	NOM	SYMBOLE
	Antenne			Bobine à noyau de fer	
	Cadre			Vario-coupleur	
	Terre			Variomètre	
	Bobine de self			Condensateur fixe	
	Bobine à curseur			Condensateur variable	
	Bobine de self a plots			Transformateur à haute fréquence	
	Bobine en nid d'abeille			Transformateur à basse fréquence	
	Bobine fond de panier			Résistance fixe	

TABLEAU I.

EXPLICATION DES PRINCIPAUX SYMBOLES GRAPHIQUES ÉLÉMENTAIRES

Certains symboles employés diffèrent de ceux adoptés officiellement par le Comité consultatif international des communications téléphoniques et par la Commission électrotechnique internationale.

Pour faciliter la compréhension de ces graphiques, nous avons représenté vis-à-vis de la légende, d'une part, l'objet en rond de bosse, d'autre part, son symbole.

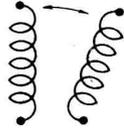
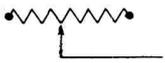
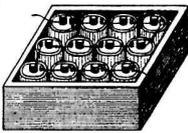
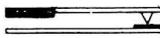
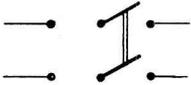
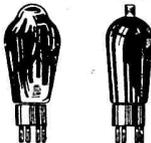
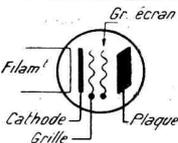
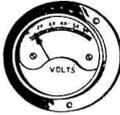
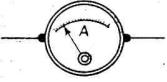
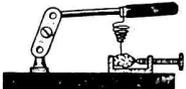
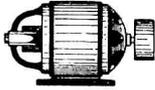
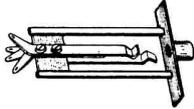
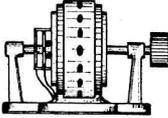
REPRÉSENTATION VISUELLE	NOM	SYMBOLE	REPRÉSENTATION VISUELLE	NOM	SYMBOLE
	Couplage de selfs primaire et secondaire			Résistance ajustable	
	Batterie de piles			Interrupteur à couteau.	
	Batterie d'accumulateurs			Inverseur bipolaire	
	Lampes à plusieurs électrodes			Voltmètre	
	Ecouteur téléphonique			Ampèremètre	
	Casque téléphonique			Rhéostat ou résistance variable	
	Détecteur à galène			Génératrice de courant continu	
	Jack pour prise de courant ou téléphone			Alternateurs	

TABLEAU II.

EXPLICATION DES PRINCIPAUX SYMBOLES GRAPHIQUES ÉLÉMENTAIRES

Certains symboles employés diffèrent de ceux adoptés officiellement par le Comité consultatif international des communications téléphoniques et par la Commission électrotechnique internationale.

Pour faciliter la compréhension de ces graphiques, nous avons représenté vis-à-vis de la légende, d'une part, l'objet en rond de bosse, d'autre part, son symbole.

SUPER-HÉTÉRODYNE

4 lampes

Tous Courants

JOHN-BULL

CATKIN

Nous allons décrire, dans les quelques pages qui vont suivre, un récepteur dont la grande simplicité tentera, nous en sommes certains, un grand nombre de lecteurs.

Nous avons cherché, avant toute chose, à réduire le prix de revient à sa plus simple expression, à seule fin de mettre à la portée de toutes les bourses un appareil qui réunisse le maximum de qualités.

mais, à la mise au point, gare aux accrochages. Il est sans doute très séduisant de réduire les découplages à leur plus simple expression, mais toute médaille a son revers : le câblage devra être plus soigné pour que le fonctionnement du récepteur soit stable. C'est pourquoi nous recommandons aux lecteurs de respecter scrupuleusement la disposition de notre plan de câblage (1).

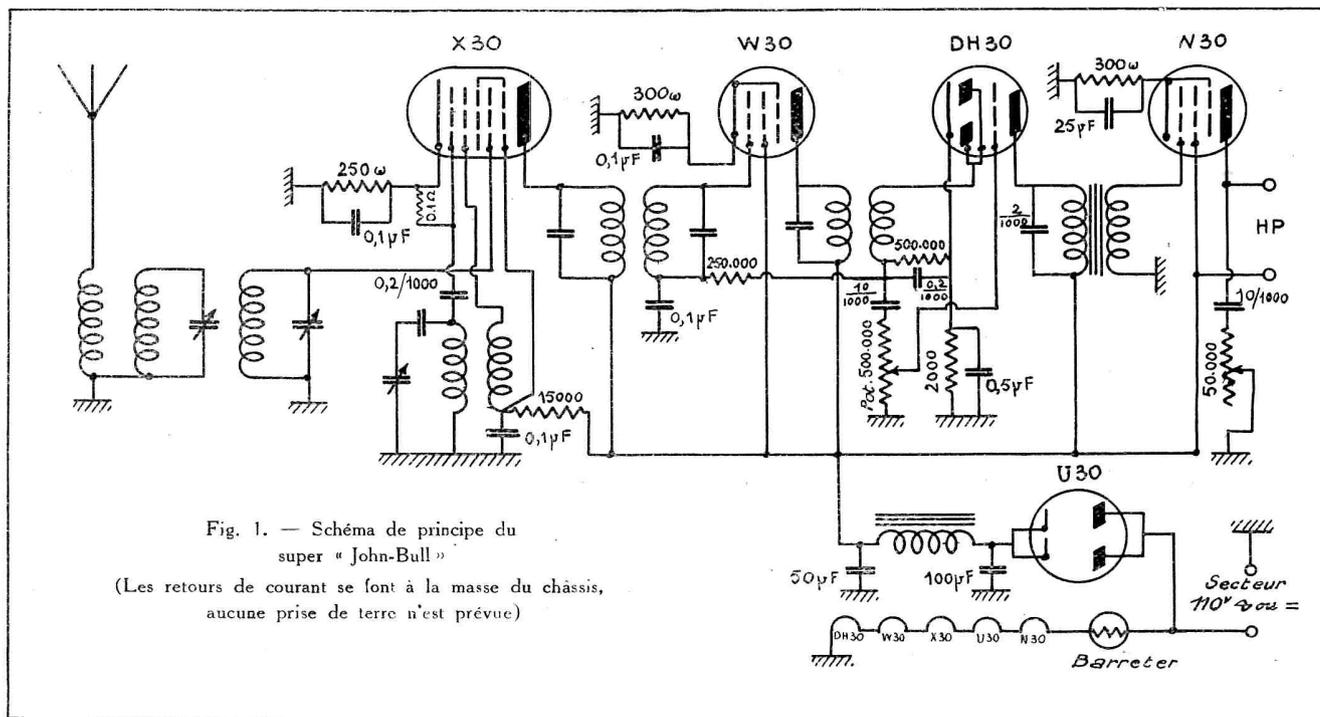
Le schéma a été simplifié autant que

possible » T.C. dont les caractéristiques très poussées confèrent au montage une sensibilité que bien d'autres récepteurs plus importants sont loin de posséder.

LES LAMPES

Avant d'entreprendre la description de ce récepteur nous tenons à dire quelques mots sur chaque type de lampes employées.

La X 30 est une heptode changeuse



Faire la maquette d'un appareil bon marché pouvant rivaliser avec les postes du commerce d'un prix supérieur n'est pas chose aisée. Rien ne doit être négligé, les plus petits détails doivent être sérieusement étudiés. En effet, pour réduire le prix de revient, il faut éliminer du schéma tout ce qui paraît inutile;

possible, un simple coup d'œil sur la figure 1 permettra de s'en assurer.

Toujours pour simplifier et réduire le prix de revient, nous avons adopté la formule du poste tous-courants. Nous l'avons équipé en lampes anglaises « Gé-

(1) Le plan de câblage, grandeur naturelle, de ce récepteur, est adressé contre 4 fr. 50.

de fréquence dont la grille de commande G 4 est à pas variable. Sa pente de conversion élevée en fait une lampe très intéressante. D'autre part, elle supprime pratiquement le bruit de fond.

La W 30 est une pentode HF à pente variable, présentation « Catkin » blindée. La 3^e grille ou grille de frei-

nage est accessible. Elle doit donc être réunie à la cathode par une connexion extérieure à la lampe. Le blindage est également réuni à une broche du culot,

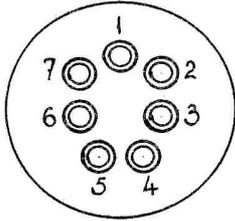


Fig. 2. — Culot des lampes du « John Bull »

d'où la possibilité de le réunir à la masse du châssis.

La D H 30 est une double diode suivie d'une amplificatrice triode. La grille de contrôle de l'élément triode aboutit à un « chapeau » au sommet de l'ampoule.

La N 30 est une pentode BF pouvant dissiper 8 watts. Elle est du type « Catkin » non blindée.

Les quatre lampes ci-dessus ont les mêmes caractéristiques de chauffage (13 volts et 300 mA) (1).

La valve qui alimente notre poste est une U 30 bi-plaque et bi-cathode.

Toujours pour simplifier le schéma, nous l'utilisons en monoplaque. Pour cela, les cathodes et les plaques sont réunies deux à deux. Utilisée dans ces conditions, elle est capable de débiter 120 mA.

Le filament de la valve U 30 est divisé en deux moitiés (voir culot). Cette lampe peut donc être chauffée sous 13 volts, 0,6 ampère, ou sous 26 volts, 0,3 ampère.

A remarquer également sur notre schéma, la présence d'une lampe « Barretter » (2) en série dans les filaments. Elle remplace l'habituel cordon chauffant dont l'emploi est, à l'heure actuelle, interdit par différents réseaux de distribution. De plus, cette lampe absorbe la surtension qui se produit à la mise en route due au fait que les filaments chauffants des lampes sont encore froids.

La résistance à froid de cette lampe « Barretter » est relativement élevée. Au moment de la mise en route, cette lampe transforme presque toute l'énergie disponible en chaleur. En chauffant, le filament de la régulatrice voit sa résistance diminuer au fur et à mesure que la consommation des filaments des lampes devient normale. La lampe « Barretter » absorbant toute la surtension, l'ampoule d'éclairage du cadran est ainsi efficacement protégée.

LE SCHEMA

L'heptode changeuse de fréquence est précédée d'un circuit présélecteur. Celui-ci est renfermé dans un boîtier qui comprend également les bobinages oscillateurs. La cathode de la X 30 est polarisée par une résistance de 250 ohms shuntée par un condensateur de 0,1 mfd. Les grilles 1 et 2 font fonction respectivement de grille et plaque oscillatrices. Une résistance de fuite de 100.000 ohms est placée entre cathode et grille oscillatrice. La grille G 2 (plaque oscillatrice) et les écrans G. 3 et G 5 sont alimentés en tension à travers une cellule de découplage comprenant une résistance de 15.000 ohms et un condensateur de 0,1 mfd. Dans la plaque de l'élément modulateur de l'heptode, nous trouvons le primaire d'un transformateur moyenne fréquence à enroulements accordés. La sortie du primaire est réunie directement au + H. T. Le secondaire attaque la grille de commande de la lampe W 30 à laquelle la tension de régulation est appliquée à travers une résistance de 250.000 ohms découplée par un condensateur de 0,1 mfd. L'écran de la lampe MF est réuni au + H. T. sans le secours d'aucun découplage. La cathode est polarisée par une résistance de 300 ohms shuntée par un condensateur de 0,1 mfd. La liaison entre la lampe MF et la double diode-triode se fait par un transformateur à primaire et secondaire accordés. Le couplage entre ces deux enroulements est plus serré que dans le précédent transformateur pour compenser l'amortissement dû à la diode. La plaque de la W 30 reçoit directement le + H. T. à travers le primaire du transformateur

MF. La tension détectée prend naissance aux bornes d'une résistance de 500.000 ohms shuntée par une petite capacité de 0,2/1000 et d'un potentiomètre de 500.000 ohms faisant office de volume-contrôle. La D H 30 est polarisée par une résistance de 2.000 ohms shuntée par une capacité de 0,5 mfd.

La liaison entre les deux lampes BF se fait par transformateur. Le primaire est shunté par un condensateur de 2/1000 pour permettre le passage de la H. F. La sortie de cet enroulement est réunie au + H. T. La pentode BF N 30 est polarisée par une résistance de 300 ohms shuntée par un condensateur de 25 mfd isolé à 25 volts.

Remarquer la présence d'un tone control constitué par un condensateur de 10/1000 et un potentiomètre de 50.000 ohms placé entre plaque pentode BF et masse.

A notre avis, la présence de ce tone control est nécessaire, car il permet d'éliminer la plus grande partie des parasites crépitants qui gênent souvent les émissions d'une façon considérable.

La tension plaque est fournie par une valve U 30 montée en monoplaque ainsi que nous l'avons signalé plus haut.

Le filtrage, particulièrement soigné, est obtenu par une self de 30 henrys et de résistance 160 ohms. Un condensateur de 100 mfd, isolé à 200 volts, est placé en entrée de filtre et un condensateur de 50 mfd du même type, en sortie de filtre.

LA REALISATION

Avec un schéma aussi simple, la réalisation ne peut être bien compliquée. L'appareil est monté sur un châssis en aluminium dont les côtes sont données sur le plan de perçage. Sur le dessus, nous trouvons les lampes, le bloc de condensateurs variables, la bobine de filtrage, les condensateurs de filtrage, les deux transformateurs MF.

Afin d'éviter les accrochages et les blocages, il est absolument indispensable de blinder l'heptode changeuse de fréquence.

Le bloc accord-présélecteur-oscillateur est placé à l'intérieur du châssis. La face avant porte le bouton P.O.-G.O.,

(1) Se reporter à l'article paru dans le N° 115 de la T. S. F. pour Tous.

(2) Qui dresse une barrière aux variations de tension.

le tone control et le volume-contrôle à interrupteur.

Sur l'arrière, nous avons deux prises d'antenne et les douilles de prise de courant. Il n'a pas été prévu de prise de

Seul l'ordre de branchement des filaments est à observer. L'effecteur dans l'ordre suivant en partant du côté positif du secteur : N 30 — U 30 — X 30 — W 30 — ampoule cadran — DH 30

courant, vérifier une dernière fois le câblage. Sauf erreur grossière, dès que les cathodes seront chaudes, on doit capter quelques émissions en tournant le bouton de commande des condensa-

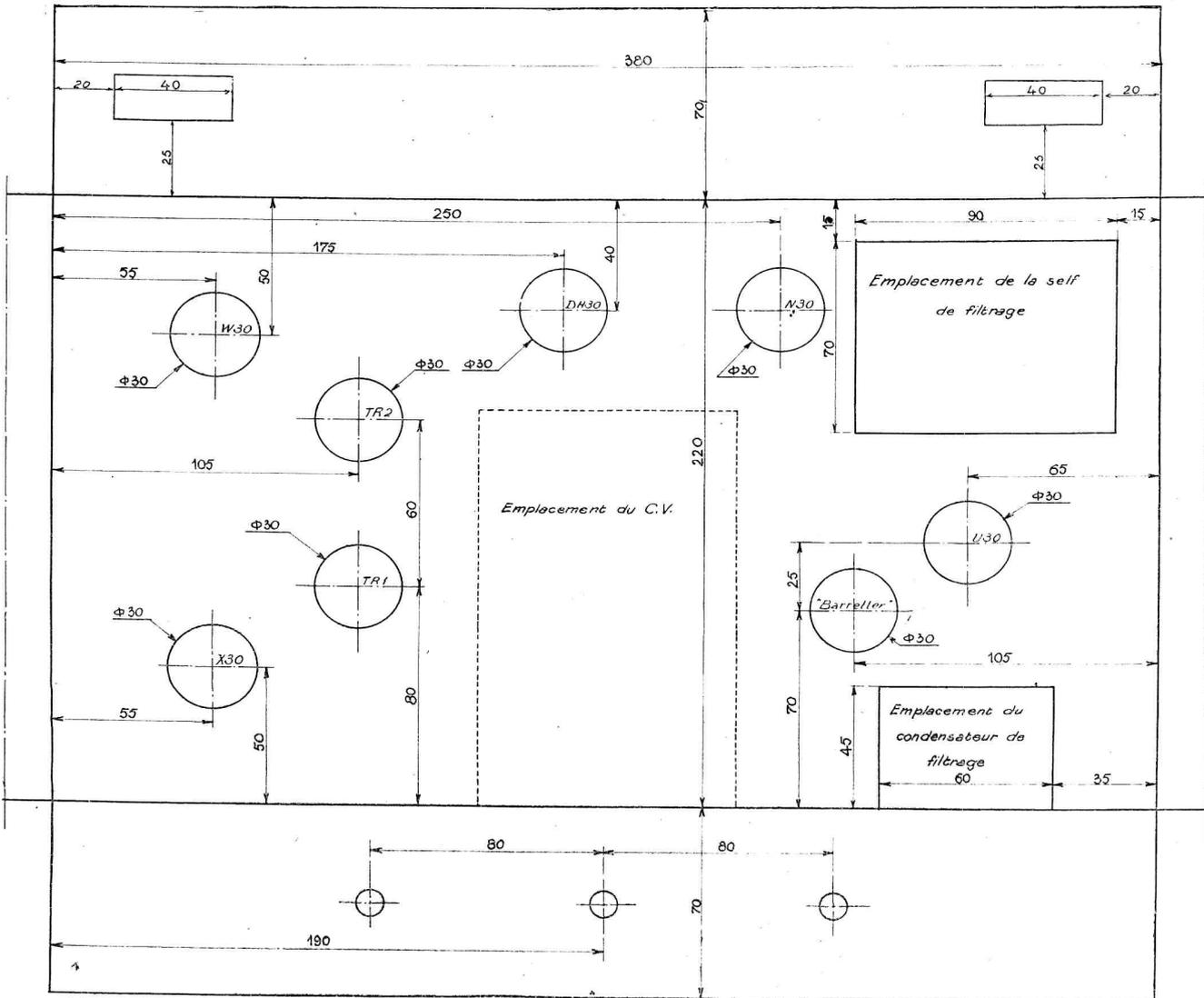


Fig. 3. — Plan de perçage du châssis du Super « John Bull »

terre, car, aux essais, elle s'est montrée inutile. Prendre donc note de ne jamais réunir la terre directement au châssis sous peine de court-circuit, un des fils du secteur étant en connexion électrique avec la masse.

Le câblage n'offre aucune difficulté.

et masse. Les connexions portant de la haute-fréquence seront bien séparées les unes des autres pour éviter toute induction indésirable entre circuits.

LA MISE EN ROUTE

Avant de mettre le récepteur sous

teurs variables. La mise au point est réduite au seul réglage des trimmers en P. O. sur 200 mètres environ.

UNE VARIANTE AU SCHEMA

Pour ceux de nos lecteurs qui désiraient pouvoir alimenter leur récepteur

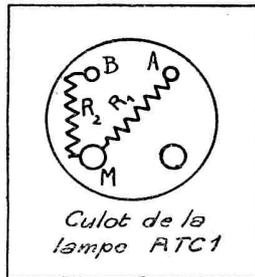
		BROCHAGE DES LAMPES EMPLOYÉES SUR LE « JOHN BULL CATKIN TC »					
		N° des Broches	DH 30	W 30	N 30	X 30	U 30
Voir le culot figure 2	1		Anode de diode	Métallisation		G 1 (grille oscillatr.)	Eléments chauffants (point milieu)
	2		Métallisation	Grille de commande	Grille de contrôle	G 2 (anode oscillatr.)	Plaque 2
	3		Anode de diode	Suppressor G 3	Grille écran	Ecran (G 3-G 5)	Cathode 2
	4		Eléments chauffants	Eléments chauffants	Eléments chauffants	Eléments chauffants	Eléments chauffants
	5		Eléments chauffants	Eléments chauffants	Eléments chauffants	Eléments chauffants	Eléments chauffants
	6		Cathode	Cathode	Cathode	Cathode	Cathode 1
	7		Plaque triode	Grille écran	Plaque	Plaque	Plaque 1
	Chapeau		Grille commande	Plaque		G 4 (grille commde)	

indifféremment sur 110 ou 220 volts, nous indiquons figure 5 la manière de

Bien que cette lampe soit spécialement prévue pour servir de régulatrice sur les postes tous courants équipés en

peu dévoltés mais cela ne gêne en rien la bonne marche de l'appareil et les essais que nous avons faits nous ont

Fig. 4



remplacer la lampe « Barreter » par une régulatrice R T C I Visseaux.

Nous avons donné dans une fiche technique (N° 120 de La T. S. F. pour Tous) tous renseignements utiles sur cette lampe, et nous prions nos lecteurs de vouloir bien s'y reporter.

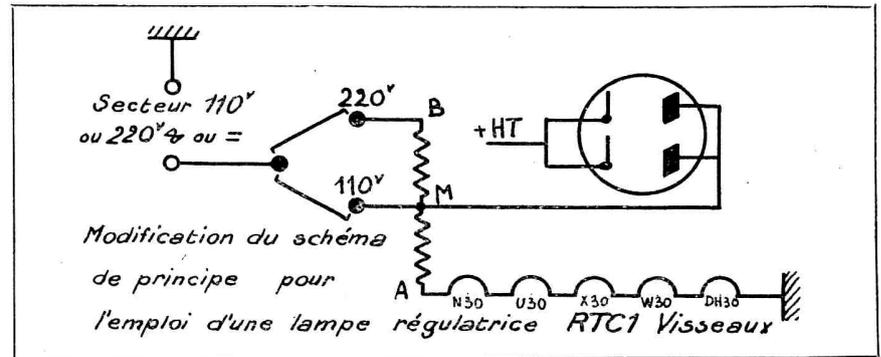
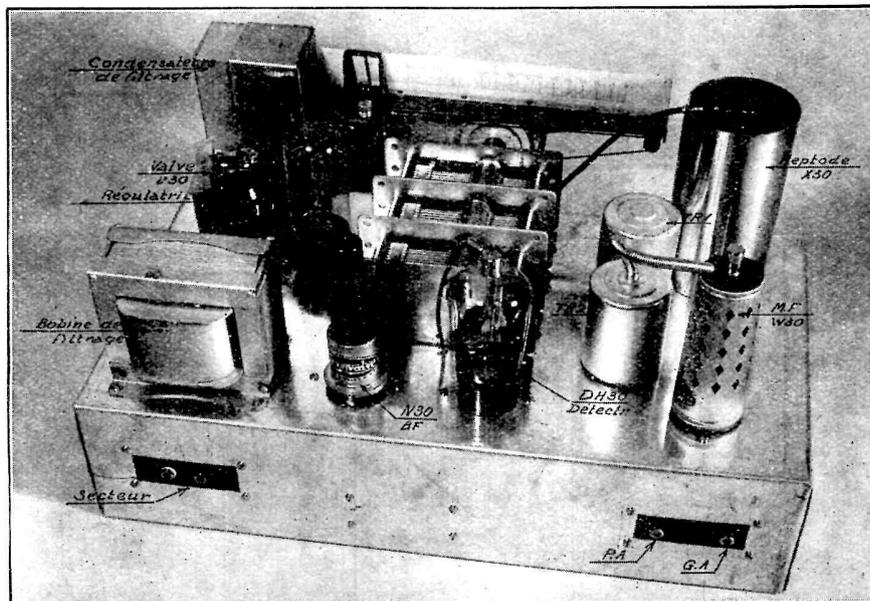


Fig. 5

lampes américaines, elle s'adapte parfaitement sur le poste que nous décrivons. Les filaments des lampes sont un

donné entière satisfaction.

Pierre-Louis COURRIER
et R. BRAMERIE.



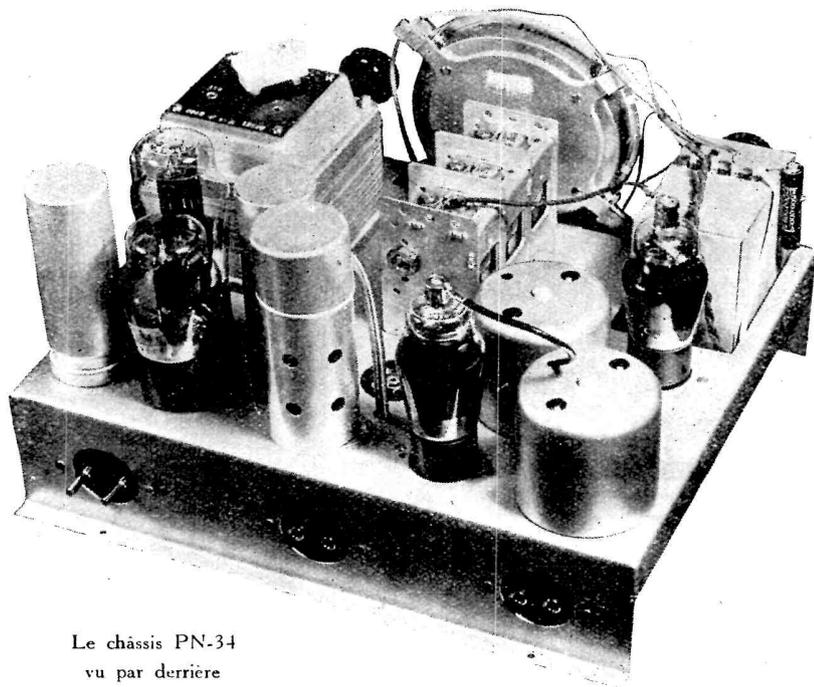
Le châssis « John-Bull » vu par derrière (noter l'absence de prise de terre)

NOTRE NOUVEAU SUPER à MF SUR 400 KILOCYCLES

LE COURRIER DU RÉCEPTEUR **PN-34** MODIFICATIONS AMÉLIORATIONS

Le succès du PN-34 est complet, le nouveau super sur 425 kc. de Moyenne fréquence a trouvé en quelques jours des centaines de partisans. Comme cet appareil fut lancé au moment des fêtes,

maison de construction, l'emploi aujourd'hui encore dans son « *Intercontinental* » à ondes courtes décrit dans ce numéro. Signalons également que les deux plus grandes firmes de T. S. F.



Le châssis PN-34
vu par derrière

nous avons eu la visite de très nombreux lecteurs qui sont venus entendre notre nouveau récepteur; ils ne purent cacher leur enthousiasme en constatant la merveilleuse sensibilité du PN-34, sa sélectivité parfaite et, surtout, son excellente pureté à laquelle les habitués du super-hétérodyne n'étaient pas habitués.

Le 425 kc. triomphe donc sur toute la ligne, notre ami et collaborateur Lucien Chrétien, qui avait adopté ce système sur les postes qu'il étudie pour une

françaises sortiront dans quelques mois un super sur 400 kc. de MF.

Quand j'ai lancé dans cette revue le « *Petit Super 400 kc.* », je savais bien que ce nouveau principe trouverait de chauds partisans parmi les amateurs.

*

Nous avons poursuivi nos essais sur le PN-34, entre sa parution (15 décembre) et la date de distribution de *La T. S. F. pour Tous* (1^{er} janvier),

retardée par l'adjonction du premier fascicule de l'Encyclopédie de la Radio. Et c'est ainsi que j'ai été amené à apporter les modifications suivantes qui ne troublent en rien ni le schéma de principe, ni le plan de câblage.

1° Nous avons placé verticalement le bloc de selfs dont une partie apparaîtra sur le dessus du châssis, et l'autre sous le châssis, une ouverture étant pratiquée dans la tôle.

Cette disposition permet de raccourcir et de simplifier les connexions.

2° Nous avons fait changer le système d'inscription des stations sur le cadran. Afin que les noms des émetteurs paraisse plus gros et plus nets nous les avons disposés horizontalement, les P.O. dans le demi-cercle supérieur, les G.O. dans le demi-cercle inférieur. Sous chaque nom, nous avons fait tracer un trait gras que l'aiguille parcourt dans sa longueur. A l'endroit où cette aiguille indiquera la position d'accord pour un poste déterminé, faire sur ce trait un petit point à l'encre qui servira de repère précis et permettra de retrouver exactement la station à un prochain réglage.

L'éclairage du cadran s'effectuera donc désormais en haut et en bas et non plus à droite et à gauche, comme nous l'avions indiqué précédemment.

Le plan de câblage grandeur naturelle (envoyé contre 4 fr. 50) indique par P.O., G.O. et *commun* les 3 fils qui conduisent aux 4 lampes du cadran de réglage.

3° Nous avons porté à 475 kilocycles l'accord sur la moyenne fréquence, ce qui nous a permis une très nette amélioration des réceptions tant au début de la gamme P.O. que de la gamme G.O. De plus, cette valeur éloigne les harmoniques qui pourraient correspondre à la

longueur d'onde de certains émetteurs puissants.

Les bobines d'accord et de présélection n'ont pas été modifiées, seuls la self oscillatrice et les transformateurs de moyenne fréquence ont subi quelques retouches.

Comme ces blocs de bobinage ont été créés spécialement pour le PN-34 et que cette modification a été apportée fin décembre, les premiers amateurs qui se sont procuré l'ensemble des selfs ont eu en main le nouveau modèle pour 475 kc., c'est toujours ce système qui est livré actuellement.

Nous avons reçu de nombreuses félicitations pour la façon pratique dont était présenté ce bloc accord-oscillateur, ainsi que pour la simplicité de son branchement.

**

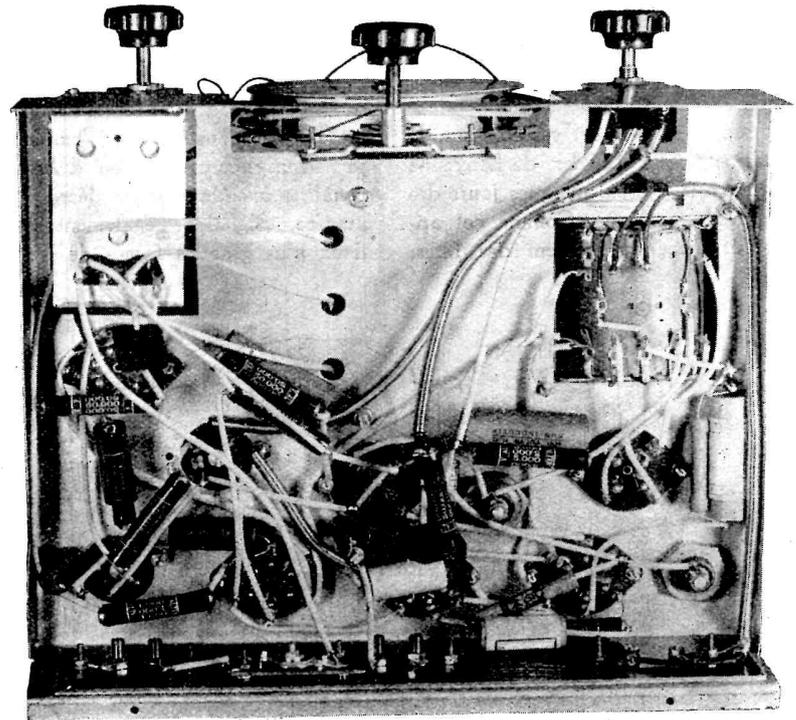
Le PN-34 constitue à l'heure actuelle le poste idéal puisqu'il a toutes les qualités qu'on doit exiger d'un récepteur ultra-moderne : PURETÉ, SENSIBILITÉ, SÉLECTIVITÉ et PUISSANCE, d'un prix vraiment très bas en tenant compte que le matériel qui entre dans sa composition est de tout premier ordre; rien n'a été négligé, pas un accessoire n'est de fabrication inférieure, ce qu'on ne peut pas dire de la plupart des récepteurs du commerce...

Le PN-34 est donc un grand poste, sérieusement conçu, avec des organes parfaitement étudiés et de qualité irréprochable, c'est un récepteur qui durera, qui consomme peu, qui donne toutes les satisfactions désirables et nous ne

saurions mieux terminer cet article qu'en citant la réflexion d'un de nos lecteurs qui essayait notre nouveau montage :
« Ce n'est vraiment pas la peine de

soires pour PN-34, geste déjà imité par des centaines de ses semblables.

Le PN-34 est tous les jours en démonstration dans notre laboratoire et



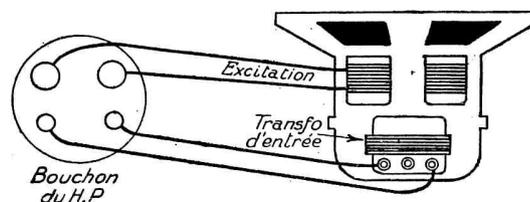
Le châssis PN-34 vu par dessous
Remarquer l'orientation du bloc de selfs (à gauche, en haut)

mettre 2.000 francs dans un appareil quand celui-ci marche infiniment mieux et n'en coûte pas même 900. »

Et pour illustrer sa réflexion par un geste probant, l'amateur précité commandait sur-le-champ un jeu d'accès-

soires pour PN-34, geste déjà imité par des centaines de ses semblables. Le PN-34 est tous les jours en démonstration dans notre laboratoire et tout lecteur de *La T. S. F. pour Tous* est autorisé à le manipuler lui-même afin qu'il se rende compte personnellement que tout ce que nous avons promis est tenu et bien tenu.

A. B.



Branchement du haut-parleur sur le bouchon mobile à 4 broches

INITIATION AUX PHÉNOMÈNES RADIO-ÉLECTRIQUES

LA T.S.F. SANS MATHÉMATIQUES (1)

PAR LUCIEN CHRÉTIEN

CHAPITRE SEPTIÈME (Suite)

On peut démontrer que, pour un circuit donné dont l'impédance d'utilisation est faible par rapport à celle de la lampe, le « gain » est sensiblement proportionnel à la pente.

Prenons un exemple. Soit un circuit quelconque qui, associé à une certaine lampe à grille écran, nous donne une amplification de 50. Si nous remplaçons cette lampe par une autre dont la pente soit doublée, nous obtiendrons une amplification de 100, même si le coefficient d'amplification est plus faible.

Dans une lampe à grande résistance interne, quand il s'agit simplement de déterminer ses possibilités d'amplification, il suffit de considérer la pente, qui est alors une véritable figure de mérite.

Lampes à pente variable.

Le problème du réglage de l'amplification se pose souvent dans les récepteurs. L'amplification dont on a besoin pour recevoir une station lointaine doit être beaucoup plus grande que s'il s'agit d'une station locale. Un gain total de 100 peut être suffisant dans le dernier cas, alors que le premier peut exiger un gain de plusieurs millions.

Il ne suffit pas de paralyser un circuit en exagérant les pertes. Cela pourrait détruire complètement la sélectivité de l'appareil. Il faut aussi que la lampe d'entrée ne reçoive point des tensions plus élevées que la tension de polarisation avec laquelle elle est réglée.

Pour plus de précision, traçons la courbe caractéristique d'une lampe à écran (fig. 81), courbe donnant l'intensité anodique en fonction de la tension de grille.

Dans le cas choisi comme exemple, le point P doit être tel que les variations de tension ne puissent se faire que dans les parties droites.

Mais nous ne pouvons soumettre à la lampe que des tensions à haute fréquence ne dépassant point un volt comme tension maxima.

En effet, à partir du point K, l'apparition d'un courant de grille est fortement à craindre.

Et puis, d'autre part, le point symétrique L est déjà dans une région fortement courbe de la caractéristique...

Remarquons aussi qu'il y aura obligatoirement une dissymétrie importante dans l'amplification, chaque fois que nous admettrons sur la grille des tensions relativement fortes. Cela résulte du fait que la caractéristique n'est pas exactement droite et que PL' n'est pas égal à PK'.

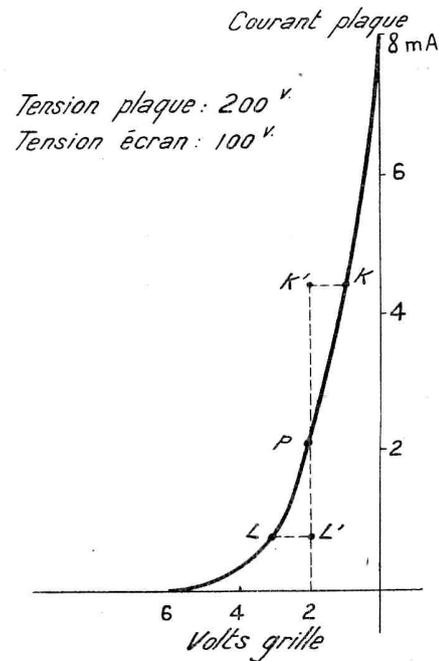


Fig. 81

Il importe d'étudier quelles seront les conséquences pratiques de cette dissymétrie. On peut les résumer ainsi :

1° La profondeur de modulation de l'émission reçue sera augmentée. La conséquence précise sera une déformation de la reproduction. On dit qu'il y a « sur-modulation ».

2° Certaines modulations parasites pourront être incorporées à la modulation de la station écoutée.

(1) Voir n°s 113 et suivants de la T.S.F. pour Tous.

C'est ainsi que certaines fréquences de modulation d'une station dont la longueur d'onde est voisine pourront être entendues. Elles feront alors partie de l'émission reçue et ne pourront plus être séparées quelle que soit la sélectivité des circuits suivants (transmodulation ou « cross talk »).

C'est parfois une modulation à la fréquence du secteur qui pourra être imprimée à la station écoutée et donnera ainsi l'illusion que le courant anodique est mal filtré.

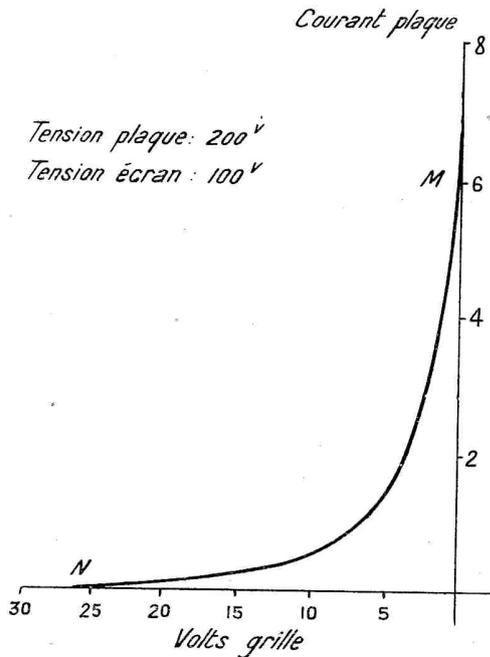


Fig. 82

Les remarques précédentes nous interdisent l'emploi d'un réglage d'amplification qui pourrait nous sembler très simple. Le gain, avons-nous exposé plus haut, est proportionnel à la pente. On pourrait donc songer à déplacer le point de fonctionnement du côté du point L, c'est-à-dire vers une diminution de la pente. Mais il est évident qu'on utiliserait alors des portions de caractéristique de plus en plus courbes et que les défauts signalés iraient en s'accroissant.

La lampe à pente variable a été imaginée pour éviter ces inconvénients. Sa construction est déterminée pour obtenir une caractéristique analogue à celle de la fig. 82. On remarque immédiatement que la caractéristique s'étend beaucoup plus loin vers la gauche. En fait, il faut appliquer une tension négative beaucoup plus grande sur la grille pour produire l'annulation du courant de plaque.

La grandeur de la pente est variable tout le long

de la caractéristique. Maxima au point M elle tend sensiblement vers zéro ou point N correspondant à une tension négative de 25 volts.

D'autre part, la courbure de la caractéristique en chaque point est beaucoup plus faible, malgré les apparences contraires, puisque la même courbure totale est répartie sur une longueur beaucoup plus grande.

Les défauts signalés sont complètement éliminés et il devient possible de faire varier l'amplification dans des limites considérables en agissant simplement sur la tension de polarisation.

La lampe à pente variable constitue un gros progrès par rapport à la lampe à écran normale.

Inconvénients des lampes à écran.

Dans notre recherche vers la lampe idéale pour l'amplification à haute fréquence, la lampe à écran a constitué une importante étape. Pouvons-nous la considérer comme un idéal et n'est-il pas possible de trouver mieux encore?

La résistance interne d'une lampe à écran est fort élevée, cependant l'amortissement causé au circuit oscillant est encore sensible. Il serait souhaitable de construire des tubes présentant une résistance encore plus élevée à condition, toutefois, que la pente ne soit pas diminuée.

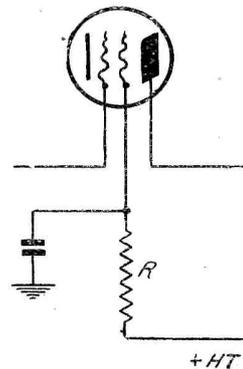


Fig. 83

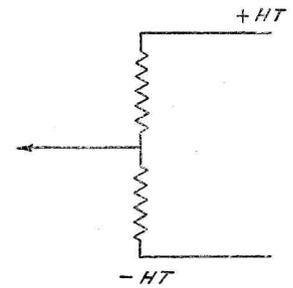


Fig. 84

Remarquons encore que la zone utile d'amplification est assez limitée. Il ne faut pas qu'au cours du fonctionnement la tension anodique s'approche du point critique D (fig. 77), sinon le fonctionnement devient instable.

On ne peut guère songer à fixer la tension écran comme indiqué fig. 83. Cette méthode vient immédiatement à l'esprit. On constate, par exemple, que le courant consommé par l'écran est de 1 mA. La tension devant être de 100 V., en partant d'une résistance de 200 V., il semble bien que le problème

puisse être résolu en insérant une résistance de 100.000 ohms...

Mais le montage serait instable. Si la lampe devient le siège d'émissions secondaires, il peut arriver que le courant écran soit inversé; il est évident que la présence de la résistance tend à augmenter l'instabilité, puisque la tension écran se rapproche de la tension de plaque. Il faut donc prévoir un dispositif tel que la tension écran soit à peu près indépendante de l'intensité de courant consommée par l'écran. On arrive à ce résultat en prenant la tension écran sur un « pont potentiométrique », constitué par deux résistances (voir fig. 84). Il faut que le courant absorbé par le potentiomètre soit grand relativement au courant écran.

Cette méthode est un peu plus compliquée. Elle a encore l'inconvénient d'entraîner une consommation plus grande de courant anodique, puisque, en somme, l'intensité qui circule dans la seconde résistance est dépensée en pure perte.

La solution à ces difficultés est apportée par la lampe penthode.

LA PENTHODE

Revenons un peu en arrière, ou, plutôt, en jetant un coup d'œil rapide, tentons de mesurer le chemin parcouru depuis le tube diode ou valve jusqu'au tube tétrode ou lampe à grille écran.

Progrès immense, sans doute, mais causé tout simplement par l'adjonction d'une électrode au tube précédent... Il est donc parfaitement justifié de vouloir éviter les inconvénients de la lampe à écran en lui ajoutant une unique électrode.

Remarquons que tous ces inconvénients viennent en somme de la possibilité des *émissions secondaires*.

Des électrons normaux, émis par la cathode, atteignent la plaque ou l'écran et le choc peut détacher d'autres électrons. Ceux-ci, qui partent à faible vitesse, peuvent se diriger en sens inverse. Il faut éviter que ces électrons puissent se déplacer dans le sens interdit. Il suffit pour cela d'intercaler une barrière convenable entre l'écran et la plaque.

Cette barrière doit laisser passer les électrons normaux; elle aura donc la structure d'une grille.

Pour repousser les électrons partis de la plaque ou de l'écran, il faut que la tension de l'électrode supplémentaire soit inférieure à celle de la plaque et de l'écran. En fait, on choisit généralement la tension de la cathode. Bien mieux, dans de nombreux modèles de tubes européens, la connexion entre électrode d'arrêt (ou grille de suppression comme disent les anglo-saxons) est faite à l'intérieur même de l'ampoule.

Pour résumer, schématisons l'anatomie d'une lampe penthode (fig. 82). En partant du centre

d'émission des électrons ou *cathode*, nous trouverons la grille de commande G 1 dont le rôle, indiqué par son nom, est de commander le fonctionnement du

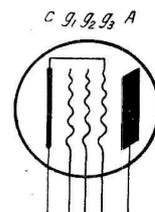


Fig. 82

tube. C'est elle qui reçoit les tensions qu'il faut amplifier.

La troisième électrode G 2 est la grille écran dont le double rôle est d'activer la circulation des électrons qu'elle attire et d'annuler la capacité parasite du tube. Cette électrode est portée à une tension positive comprise entre la tension de la cathode et celle de l'anode. Nous avons reconnu que, dans une lampe à grille écran, il ne fallait pas que la tension écran fût trop voisine de la tension de plaque. Cette limitation n'existe pas ici, à cause de la présence de G 3, qui évite les émissions secondaires. La tension écran peut être égale à la tension de plaque.

La quatrième électrode G 3 est la grille d'arrêt dont nous avons exposé le rôle dans le précédent alinéa. Elle a encore comme effet additionnel de réduire encore la capacité parasite.

Enfin, la cinquième électrode ou anode recueille les électrons et intègre le résultat.

Résistance interne. — Coefficient d'amplification.

La présence de la grille d'arrêt donne au tube un accroissement notable de résistance interne et, pour la même raison, de coefficient d'amplification.

Ainsi, par exemple, une lampe penthode moderne (type A F 2) aura les constantes suivantes :

Tension anode	200 volts
Tension écran	100 volts
Polarisation minima	— 2 volts
Courant anodique	4,25 mA.
Courant écran	1,5 mA.
Coefficient d'amplification ..	3.500
Résistance interne	1.400.000 ohms
Pente maxima	3,2 mA/V.
Pente normale	2,5 mA/V.
Capacité grille plaque.....	0,002 micromicrofarad

Mais il est évident qu'il ne faut pas attacher trop d'importance à la grandeur du coefficient d'amplification.

Ce qu'il faut considérer avant tout, c'est l'inclinaison de la caractéristique. La règle valable ici, pour calculer le « gain », demeure la même que pour la

lampe écran. Le « gain » est proportionnel à la pente et à l'impédance d'utilisation, la pente étant, naturellement, celle qui correspond au point de fonctionnement.

Ainsi, avec une impédance de 150.000 ohms, le tube, dont les caractéristiques sont données plus haut, donnera un gain de :

$$\frac{150.000 \times 2,5}{1.000} = 375$$

Il faut évidemment diviser par mille pour tenir compte du fait que la pente est exprimée en *milliampères* par volt et non, comme le veulent les unités normales, en *ampères* par volt.

Caractéristiques.

La caractéristique courant anode-tension grille est beaucoup plus régulière que celle d'une lampe à écran. Il ne faut pas s'en étonner puisque, précisément, l'électrode supplémentaire a été ajoutée dans le but

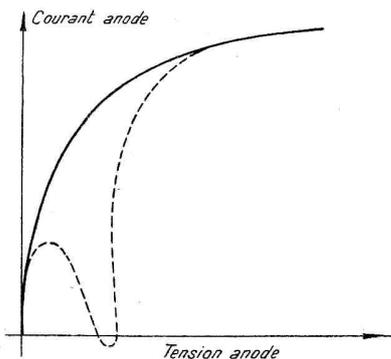


Fig. 83

d'éviter les émissions secondaires, cause de l'irrégularité.

Nous avons représenté, figure 83, la caractéristique courant anode-tension anode d'une lampe penthode.

Pour que la différence soit immédiatement apparente, nous avons représenté en pointillé la caractéristique d'une lampe à écran de constantes correspondantes.

Utilisation.

La lampe penthode s'emploie dans les mêmes conditions et avec les mêmes circuits que la lampe à grille écran. Elle offre l'avantage d'une souplesse plus grande. Elle permet un choix beaucoup plus varié des tensions d'écran. Ainsi, dans le cas où on ne dispose que d'une faible tension totale, on peut utiliser une tension écran égale à la tension de plaque. Cela permet de conserver une polarisation de grille plus élevée; en d'autres termes, le « *recul de grille* » est plus grand.

La plus grande résistance interne donne aux circuits un plus faible amortissement. On peut ainsi construire des récepteurs dont la sélectivité est plus grande.

La lampe penthode est utilisée pour l'amplification en haute ou en basse fréquence. Nous aurons l'occasion de revenir sur cette dernière utilisation.

On peut construire des penthodes à pente variable, tout comme on construit des lampes à grille écran répondant à ce qualificatif.

La penthode peut être utilisée également comme lampe détectrice, soit par condensateur shunté, soit par courbure de la caractéristique de plaque.

LES LAMPES SPECIALES

Il existe des tubes « hexode » ou à six électrodes, heptode ou pentagrid, ou à sept électrodes, octode ou à huit électrodes. Il existe aussi d'autres tubes encore plus complexes d'apparence : diode-tétrode, double diode penthode, etc... Mais toutes ces lampes répondent à des emplois particuliers : détection, régulation, changement de fréquence, etc... Aussi pensons-nous plutôt les décrire un peu plus loin.

CHAPITRE HUITIÈME LES RÉCEPTEURS

Nous avons sommairement décrit plus haut les principes utilisés dans la réception du rayonnement hertzien.

Dans ce chapitre, intitulé « Du côté du Poste Récepteur », il nous a naturellement été impossible d'aller tout au fond des choses, car nous n'avions pas encore en notre possession les moyens indispensables.

Nous n'étions pas familiarisés avec les propriétés des tubes électroniques. Mais c'est maintenant chose faite. Il nous est donc possible de compléter cette étude.

Avant d'aller plus loin, il est cependant nécessaire de rappeler les notions acquises antérieurement.

La réception.

Le rayonnement hertzien quitte l'antenne d'émission à peu près comme la lumière quitte la flamme de la bougie. Sous son influence, l'antenne réceptrice devient le siège de courants de haute fréquence ayant les mêmes caractéristiques, mais une amplitude beaucoup plus faible que le courant produit dans l'antenne d'émission.

Les faibles courants de réception doivent être « détectés » ou « rectifiés », c'est-à-dire qu'on doit les dépouiller de leur composante à haute fréquence, pour faire apparaître la composante à basse fréquence ou modulation.

On peut cependant augmenter leur amplitude en utilisant un ou plusieurs étages d'amplification à haute fréquence.

Après détection, l'amplitude est encore beaucoup trop faible pour actionner convenablement la membrane d'un haut-parleur. On aura recours, cette fois, à l'amplification à basse fréquence ou amplification téléphonique.

Le dernier étage d'amplification téléphonique sera souvent nommé « étage de puissance ». C'est qu'en effet le rôle du dernier tube est de transmettre au haut-parleur la puissance électrique nécessaire pour faire mouvoir la membrane et transmettre à l'air ambiant les vibrations sonores, dernière étape des multiples transformations.

Dans les pages qui suivront, nous étudierons différents modèles de récepteurs. Nous pensons qu'avant d'entreprendre cette étude, il est utile de définir les qualités que doit posséder un bon récepteur. Ainsi nos lecteurs pourront saisir les avantages ou les inconvénients de tel ou tel système.

Les qualités d'un récepteur.

Les qualités principales d'un récepteur sont : la musicalité ou fidélité de reproduction, la sélectivité, la sensibilité et la puissance. Il y a évidemment d'autres qualités sur lesquelles nous ne voulons pas insister ici : simplicité de manœuvre et d'installation, présentation, etc...

Nous avons mis *la musicalité* en premier lieu, parce que nous estimons que c'est la qualité la plus importante. Bien des auditeurs n'ont pas cette opinion et nous pensons qu'ils ont tort. Un récepteur peut donner des stations en nombre réduit, mais il doit les bien donner.

La sélectivité est cette qualité qui permettra au récepteur de sélectionner les différentes émissions. Un récepteur peu sélectif, réglé à Paris sur Rome, nous donnera, en même temps que l'émission italienne, l'audition de la station française. Si le défaut de sélectivité est encore plus accentué, il est possible que

Rome ne soit pas même discernable et disparaisse entièrement sous la station française.

La sensibilité permet d'entendre des stations peu puissantes ou lointaines avec un collecteur d'onde peu développé. Un appareil peu sensible ne nous permet d'entendre que la station locale ou les plus puissantes stations étrangères.

La puissance permet d'obtenir du haut-parleur une puissance acoustique importante sans que l'audition cesse d'être musicale et agréable.

Ces définitions élémentaires pourraient faire supposer que les différentes qualités d'un récepteur sont indépendantes et qu'un récepteur peut être sensible, musical et très sélectif. Or, il n'en est rien et cela n'est pas fait pour simplifier les choses.

Concevoir et réaliser un récepteur très sélectif n'est rien. Mais s'il doit être musical, c'est beaucoup plus difficile. Musicalité et sélectivité sont des qualités antagonistes.

Il en est de même pour la sélectivité et la sensibilité. On peut augmenter assez facilement la sensibilité, mais, en même temps, on diminue la sélectivité du récepteur.

Dans la suite de cette étude, nous trouverons la démonstration des faits que nous venons d'exposer.

ELEMENTS COMMUNS A TOUS LES TYPES DE RECEPTEURS

Nous n'étudierons dans cet ouvrage que les récepteurs destinés à la Radiodiffusion. Pour répondre à cette définition, le récepteur doit fournir une audition en haut-parleur.

Il y a, naturellement, des récepteurs utilisant des schémas différents ; par exemple, récepteurs à changement de fréquence, récepteurs à amplification directe, etc...

Cependant, ces différents types d'appareils ont des caractéristiques communes. C'est ainsi que les uns comme les autres utilisent un *haut-parleur* et que ce dernier est alimenté par une *lampe de puissance*. De même, nous avons eu l'occasion de reconnaître plus haut qu'un récepteur, quel qu'il soit, devait toujours posséder un *détecteur*.

Parmi ces éléments communs, qui ne dépendent pas du type d'appareil, on peut encore citer : le *système d'alimentation*, le *système de régulation* (antifading), le *contrôle de résonance*, le *réglage silencieux*.

Certains de ces éléments pourraient faire l'objet d'un volume tout entier. Il faut cependant savoir se limiter et nos lecteurs ne trouveront ici que des indications assez rapides sur ces questions. Ils comprendront aisément qu'il nous est impossible d'aller au fond des choses et que l'accès des détails nous est interdit.

ALIMENTATION DES RECEPTEURS.

Pour faire fonctionner un récepteur, il faut une source d'énergie. Même au voisinage d'un émetteur, l'énergie à haute fréquence captée par l'antenne est beaucoup trop faible pour faire mouvoir utilement la membrane du haut-parleur.

On fait donc appel à une source d'énergie électrique extérieure qui peut être le secteur ou des batteries de piles ou d'accumulateurs.

L'alimentation par batterie est en décroissance. Peu à peu, les « postes secteur » remplacent les appareils à batteries, sauf, toutefois, dans certains cas particuliers où il n'y a pas de secteur, comme dans certains pays ou encore à bord d'un véhicule routier, marin ou aérien.

Un récepteur a besoin de deux sources d'alimentation qui peuvent être confondues dans certains cas :

a) Une source pour le chauffage des cathodes des lampes, et

b) Une source de tension anodique pour l'alimentation des plaques, écrans, et...

La source de chauffage peut être indifféremment du courant alternatif ou du courant continu. Mais la source de tension anodique doit être obligatoirement du courant continu pur, comme celui que fournit une batterie de piles ou d'accumulateurs.

Nous n'avons donc rien à dire dans ce chapitre au sujet de l'alimentation par batterie. Le courant utilisé peut être employé tel qu'il est fourni par la source, à condition, naturellement, que la tension soit convenable.

Si la tension de la batterie est de quelques volts seulement, comme c'est le cas à bord d'une voiture, il faut élever cette tension à l'aide d'un dispositif quelconque. Ce n'est pas très simple. Nos lecteurs trouveront une étude de la question dans « *La Radio en Automobile* ».

Secteur continu.

Il est très rare que le courant fourni par un secteur « continu » soit du courant analogue à celui d'une batterie. C'est du courant tel que le fournissent des dynamos. Ayons recours à la présentation graphique pour apprécier plus facilement la différence (fig. 84).

Le courant de la batterie correspond à une ligne parfaitement droite. Le courant de la dynamo est une ligne légèrement ondulée. Chaque ondulation correspond au passage d'une lame de collecteur sous une ligne de balais.

Ce courant ne peut être utilisé tel qu'il est. On peut le considérer comme étant la superposition d'un courant rigoureusement continu et d'un courant alternatif. On dit, en d'autres termes, qu'il y a une composante continue et une composante alternative.

Or, la composante alternative est nuisible. Elle se trouvera amplifiée par les lampes et rendra toute audition impossible. Il faut donc s'en séparer.

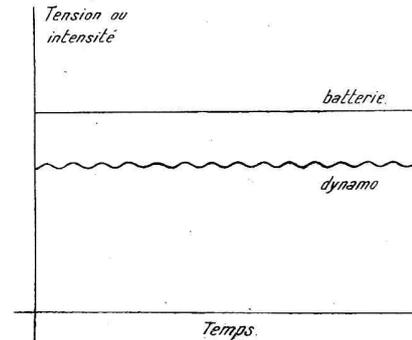


Fig. 84

Filtrage.

De même qu'on filtre de l'eau qui contient des matières en suspension, on filtrera le courant continu pour obtenir la séparation des deux composantes. Pour arriver au but on utilisera les remarques suivantes :

a) Une inductance n'est pas un obstacle pour le courant continu. Par contre, c'est une barrière pour le courant alternatif, barrière d'autant plus efficace que l'inductance est plus grande et que la fréquence du courant alternatif est plus élevée.

b) Un condensateur ne laisse point passer le courant continu. Par contre, il laisse d'autant mieux passer le courant alternatif que sa capacité est plus grande et que la fréquence du courant alternatif est plus élevée.

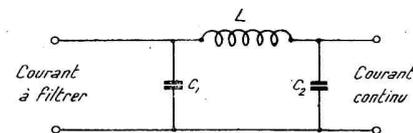


Fig. 85

La figure 85 montre une application de ces remarques. Le condensateur C est pour le courant alternatif un chemin de moindre résistance. C'est presque un court-circuit, d'autant plus que sur l'autre chemin se trouve l'inductance L , qui est un obstacle sérieux pour le courant alternatif. A la sortie de cette inductance, on trouve encore un condensateur C_2 , second court-circuit pour le courant alternatif.

Le rôle de ce condensateur est double. Il permet, en même temps, le passage des courants de haute fréquence qui circulent dans l'appareil récepteur.

Le filtrage sera d'autant plus efficace que L , C_1 et C_2 seront d'une valeur plus élevée. On peut le rendre encore plus efficace en plaçant deux ensem-

bles, comme la figure 85, en série. Un tel ensemble constitue une « cellule » de filtre. On peut aussi dis-

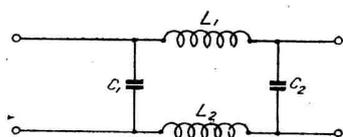


Fig 86

poser une inductance sur chacune des branches du filtre, comme nous l'avons indiqué figure 86.

Valeur des éléments.

La valeur des éléments dépend naturellement de la perfection qu'on désire atteindre dans le filtrage. Pratiquement, l'inductance L est souvent constituée par l'enroulement d'excitation du haut-parleur dynamique.

En cas d'utilisation d'une inductance, il faut penser que l'enroulement est parcouru par l'intensité anodique. Comme l'inductance comporte un circuit magnétique, il faut songer que sa valeur dépend de l'induction magnétique des tôles. Il faut, par conséquent, éviter toute saturation, sinon l'inductance effective pourrait devenir extrêmement faible.

Pour réduire les conséquences de la saturation, on utilise souvent des inductances munies d'un entrefer.

Les condensateurs sont soit du type « isolé au papier », soit encore du type électrochimique. Ces derniers ont les avantages du bon marché et d'un faible encombrement. On peut facilement constituer des condensateurs de 15 ou même 30 microfarads. De tels condensateurs seraient irréalisables avec un isolement papier. Ils auraient un encombrement absolument prohibitif.

Lorsqu'on choisit — et c'est le cas général — des condensateurs électrochimiques ou électrolytiques, il faut savoir qu'un tel condensateur doit être utilisé avec une certaine polarité. Généralement, le boîtier extérieur correspond au pôle négatif. De plus, le condensateur n'est pas une capacité parfaite. On peut le considérer comme constitué par un condensateur parfait auquel on a adjoint une résistance en série et une résistance en parallèle (fig. 87).

La résistance série vient naturellement réduire l'efficacité du filtrage. La résistance parallèle laisse continuellement passer du courant. Le condensateur ne peut donc pas demeurer chargé.

Alimentation en courant alternatif.

On peut, à l'aide d'un simple transformateur statique, transformer à volonté la tension d'une source de courant alternatif. C'est un fait précieux.

Le chauffage des cathodes sera directement assuré en courant alternatif, moyennant certaines précautions. Mais il faut, pour l'alimentation anodique,

transformer le courant alternatif en courant continu.

Pour cela, il faut utiliser un redresseur. Le redresseur le plus répandu est la valve électronique, ou diode, dont nous avons déjà eu l'occasion de parler dans cet ouvrage.

Nous donnons, figure 88, le schéma d'une alimentation complète sur courant alternatif.

Le primaire du transformateur T est prévu pour le fonctionnement sous différentes tensions de secteur.

Un secondaire S fournit le courant nécessaire pour le chauffage des cathodes. La tension dépend du type de lampe utilisé : 4 volts pour les lampes européennes; 6,3 ou 2,5 volts pour les lampes américaines, etc...

Le secondaire S3 fournit le chauffage de la cathode ou filament de la valve redresseuse.

Le secondaire S2 fournit la tension anodique. Il y a, en réalité, deux secondaires placés en série qui

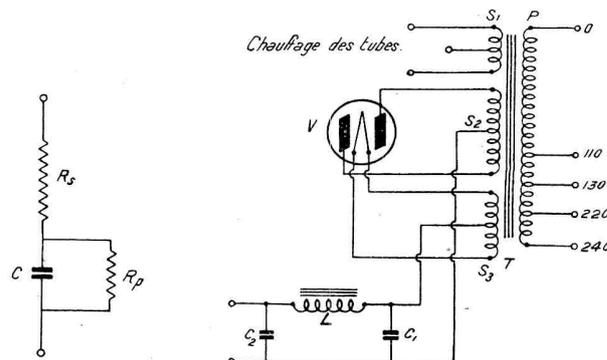


Fig. 87

Fig. 88

alimentent chacun une plaque de la valve. Si on veut disposer de 200 volts, il faut prévoir un secondaire donnant approximativement 2×200 ou 400 volts.

Le courant ne peut traverser l'intervalle filament plaque que dans un sens. Aux bornes du circuit C1, on recueillera donc une série d'impulsions unidirectionnelles.

L'ensemble C1, L1, C2 filtrera ces impulsions et on recueillera aux bornes de C2 une tension parfaitement continue, si les éléments du filtre ont été judicieusement choisis.

Récepteurs universels.

Les récepteurs universels ou « tous courants » peuvent être indifféremment utilisés sur courant alternatif ou sur courant continu. Les principes utilisés sont les mêmes. Les filaments assurant le chauffage des cathodes sont généralement connectés en série.

Le courant anodique traverse la valve même lorsqu'il s'agit de courant continu.

(A suivre.)

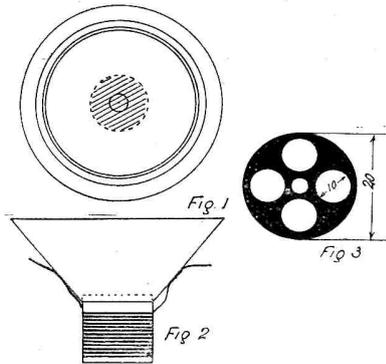
Lucien CHRETIEN.

LA PAGE DES HAUT-PARLEURS

Réparation d'un haut-parleur électrodynamique.

Il nous est arrivé quelquefois de rencontrer, lors d'un dépannage, des dynamiques, dont la bobine mobile présentait les coups de tournevis dus à la maladresse du possesseur de l'appareil.

Il faut d'abord démonter le support de la membrane retenu, en général, à la culasse par deux ou quatre boulons. Des-souder ensuite les deux fils souples qui réunissent la bobine mobile au transfo de modulation.



Afin de conserver à la membrane sa souplesse due à la forme particulière du pourtour, nous ne la remplacerons pas entièrement. Nous en sectionnerons seulement une partie ainsi que le montre la figure 1. Il suffira maintenant de reconstituer la partie sectionnée à l'aide de papier bristol assez mince. La bobine mobile sera faite aux dimensions exactes de l'ancienne, si possible avec un morceau de tube de bakélite convenablement réduit au tour. On peut également la constituer par deux tours de papier bristol enroulés sur un mandrin faisant 2/10^e de millimètre de plus que le diamètre du noyau central. La bobine étant terminée, la monter conformément à la figure 2. Elle sera collée à la secotine au bord du petit cône établi précédemment. Le bobinage sera fait en fil de 6/100^e émaillé et comprendra 140 tours. Le début et la fin de l'enroulement seront constitués par un fil souple collé sur un ou deux centimètres le long du cône. Tout ceci étant terminé,

monter l'ensemble cône et bobine mobile sur la partie de membrane qui nous reste, et coller à la secotine d'une façon parfaite afin d'éviter par la suite toute vibration. Laisser sécher. Préparer, pendant ce temps, la rondelle de centrage. Elle sera taillée dans du bristol de 5/10^e, aux dimensions indiquées sur la figure 3. Cette rondelle sera percée au centre d'un trou, de diamètre légèrement supérieur à celui de la vis de centrage. Procéder ensuite au collage de la rondelle sur le cône, et laisser bien sécher la colle. Il ne restera plus qu'à procéder au centrage de la bobine mobile dans l'entrefer.

Un haut-parleur électromagnétique à diffuseur libre.

On connaît les avantages du haut-parleur électrodynamique qui lui ont valu son emploi aujourd'hui universel. Le diffuseur à bords libres se déplace dans un champ

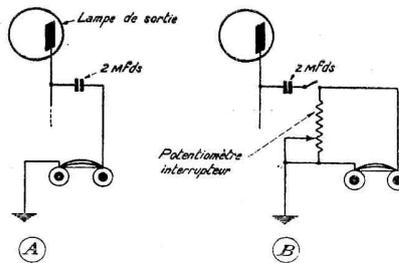


Fig. 1 et 2

magnétique, parallèlement aux pièces polaires, et l'amplitude de sa course peut être théoriquement très grande. De plus, son encastrement dans un écran acoustique permet la reproduction fidèle des notes graves produites par des vibrations lentes et de grande amplitude.

On peut établir cependant un système à diffuseur à bords libres rappelant plus ou moins le principe de l'électrodynamique.

L'appareil comporte un diffuseur conique à bords libres comme un haut-parleur électrodynamique, mais, au lieu d'une bobine mobile, une pièce légère de fer doux, cir-

culaire et plate, montée à la base du cône. Cette pièce est attirée par un électro-aimant suivant les variations de la modulation, comme la

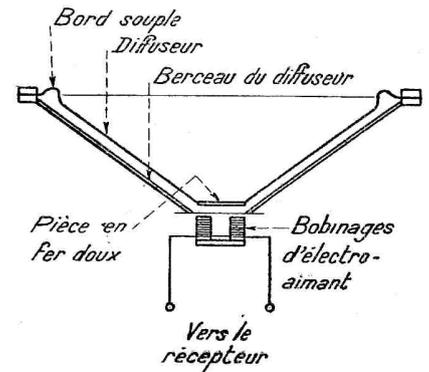


Fig. 3

membrane d'un récepteur téléphonique ordinaire (fig. 3).

La pièce polaire peut avoir une forme conique ou en V pour per-

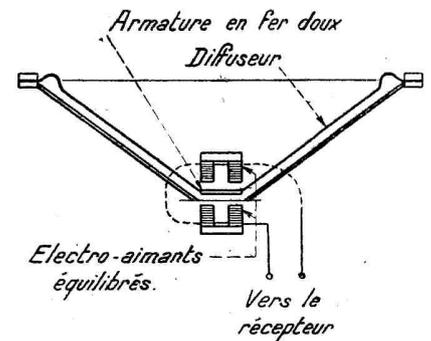


Fig. 4

mettre un déplacement relativement grand de la membrane, de l'ordre de 3 à 4 mm, sans beaucoup augmenter l'entrefer qui peut être, dans ce cas, de l'ordre de 0,2 à 0,4 mm.

On peut reprocher à ce système de ne pas être équilibré, mais on peut constituer un moteur analogue au moteur équilibré électromagnétique ordinaire, au moyen de deux électro-aimants disposés de chaque côté de l'armature, comme le montre la figure 4.

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.

UN SYSTÈME DE RÉGLAGE A DISTANCE

Les dispositifs de réglage à distance sont désormais de plus en plus à la mode, et on commence même à les étudier en France. Il ne suffit pourtant pas d'avoir un dispositif permettant de com-

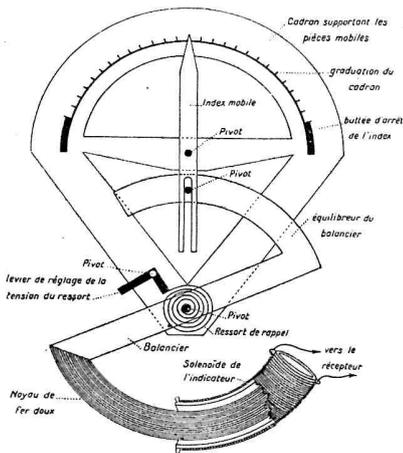


Fig. 1

mander à distance les systèmes de réglage, il faut encore évidemment avoir sous les yeux un appareil de repère permettant à chaque instant de déterminer la position de ces appareils, de manière à accorder le poste sur l'émission qu'on veut entendre.

Un de nos fidèles lecteurs, M. Poncet, de Toulon, a ainsi imaginé un appareil de repérage, qui a tout au moins le mérite de l'originalité et paraît d'une réalisation assez pratique.

Comme on le voit sur la figure 1, ce dispositif comporte un électro-aimant avec armature de fer doux plongeuse, et un système tournant autour d'un pivot avec balancier et ressort de rappel.

Une aiguille indicatrice se déplace en face d'un cadran de repère, et indique les graduations nécessaires. On peut utiliser deux systèmes de ce genre qui fonctionnent en synchronisme, dont l'un est placé sur le récepteur et dont l'autre est

disposé à distance. On peut également faire varier, au moyen d'un rhéostat circulaire du courant traversant la colonne. Ce système rappelle ainsi un peu celui des appareils du télégraphe Bréguet et il peut d'ailleurs être évidemment modifié, car il constitue simplement un projet.

POUR LES MONTAGES D'ESSAIS.

Les montages d'essais sont réalisés presque toujours « sur table » et on peut, par exemple, disposer tous les éléments sur une planchette en les fixant provisoirement au moyen de vis à bois.

On voit sur la figure 2 un autre dispositif qui paraît également facile à employer, et qui peut présenter pourtant des avantages.

Il consiste à utiliser une sorte de boîte en bois ou en matière isolante quelconque qu'on recouvre d'un réseau de fils isolants quelconques ou même de ficelle, comme le montre la figure. Les éléments du montage qu'on veut étudier sont maintenus aisément par ce réseau et la réalisation est alors facile, le montage et le démontage très rapides.

UN SUPPORT DE LAMPE IMPROVISÉ.

On se sert encore de support de lampe classique pour les montages d'es-

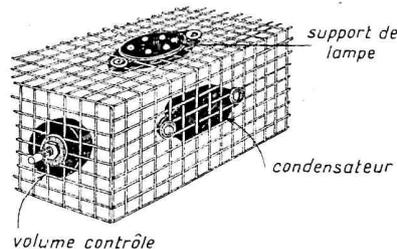


Fig. 2

sais ou même pour les montages-secteur. Ces supports de lampes se trouvent facilement dans le commerce, mais on peut également les établir soi-même.

L'amateur dispose souvent de pièces détachées en ébonite provenant d'un

vieux poste dont on utilise les restes. Parmi ces accessoires se trouvent fréquemment des cadrans de condensateurs, qui ne sont plus guère utilisables dans un récepteur moderne à cadran lumineux.

On peut transformer un de ces cadrans en support de lampe pour expé-

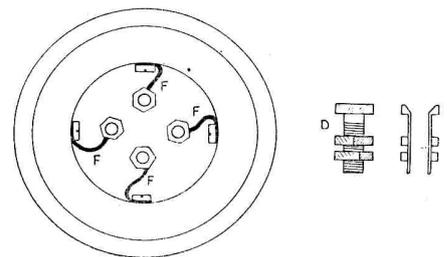


Fig. 3

riences de montage sur table en enlevant les vis de fixation de la partie interne de la pièce, et en perçant des trous

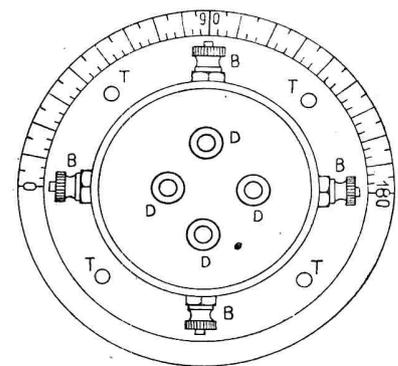


Fig. 4

aux emplacements convenables, dans lesquels on introduit des douilles à vis.

On peut relier ces vis au moyen de fil serré ou soudé à des bornes fixées sur le pourtour du cadran. Bien entendu, le montage diffère suivant le cadran considéré et on peut, s'il y a lieu, disposer une pièce en saillie sur la partie centrale (fig. 3 et 4).

Ce montage nous a été également communiqué par un fidèle lecteur, M. Germinal Bêche.

POUR FAIRE DES BOUCLES DE BOBINAGE.

Les bobinages qu'on exécute sur des mandrins, et particulièrement sur des

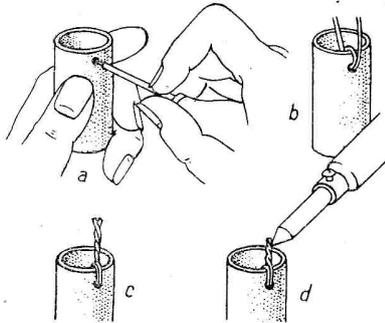


Fig. 5

mandrins cylindriques, doivent comporter des boucles servant d'arrêt et de connexion. Ces boucles doivent être exécutées avec grand soin afin de conserver des qualités de contact nécessaires.

On voit sur la figure 5 les différentes phases de l'exécution rationnelle d'une boucle de ce genre. On commence d'abord par percer le mandrin d'une ouverture de diamètre correspondant au diamètre du fil au moyen d'une chignole ou d'un poinçon. Puis, on exécute la boucle. On tord le fil, comme on voit en C, et, enfin, on soude. On a ainsi toute garantie de sécurité.

UN SYSTÈME DE BUZZER IMPROVISÉ

Pour apprendre la lecture au son, il suffit d'avoir un dispositif commandé par un manipulateur et qui envoie dans les écouteurs téléphoniques des courants musicaux à fréquence quelconque. Un de nos lecteurs nous a demandé si l'on pouvait employer simplement un cran formateur abaisseur de courant dont le primaire est relié au secteur alternatif, et dont le secondaire est connecté au manipulateur, et aux écouteurs téléphoniques ou à un haut-parleur (fig. 6).

En principe, le système est sans doute parfaitement réalisable puisque le courant du secteur est à une fréquence musicale, mais en pratique, le résultat est

très défectueux, parce que la fréquence du secteur est très basse et que l'oreille.

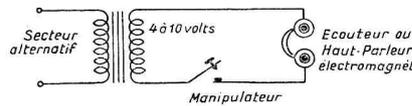


Fig. 6

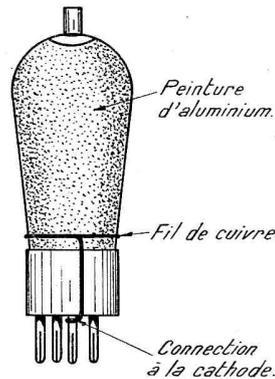
même normale, perçoit fort mal des sons aussi graves.

COMMENT BLINDER UNE LAMPE

Certains types de lampes, en particulier les anciens modèles, et aussi quelques types américains, ne sont pas « blindés » et il est nécessaire de les loger dans un tube métallique.

Indiquons un procédé simple permettant de blinder parfaitement les ampoules de lampes américaines :

On se procurera de la peinture d'alu-



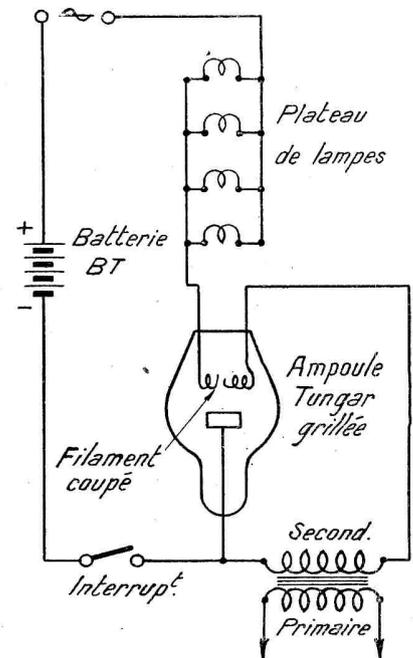
minium et on enduira le globe de la lampe à blinder depuis le culot jusqu'au sommet. Si cette lampe comporte une corne à la partie supérieure, ménager un espace non peint d'environ 8 à 10 mill. de large autour de cette corne. A la base, près du culot, entourer un fil de cuivre nu de 6/10 de mm, le serrer à la pince, doucement, et le souder à l'une des broches : cathode ou filament, suivant le modèle de lampe. Le fil serré sur la peinture pas tout à fait sèche sera par-dessus enduit d'une ou deux couches supplémentaires.

On aura ainsi réalisé un blindage fais-

Comment utiliser une ampoule Tungar hors d'usage.

Un tube redresseur Tungar dont le filament est grillé peut être néanmoins encore utilisé pour la charge des batteries. La batterie à charger se trouve reliée en série avec un des fils du secteur alternatif, un interrupteur, l'anode de la valve Tungar, une des extrémités du filament grillé de celle-ci et un banc de lampes commandant l'intensité de charge, qui est lui-même connecté à l'autre fil du secteur.

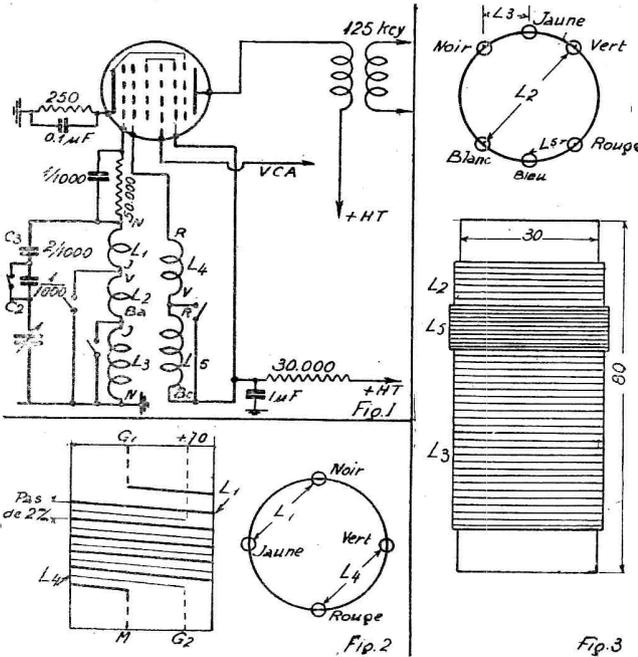
Le secondaire d'une self d'allumage, Ford par exemple, est connectée en parallèle sur la valve, entre l'anode et la seconde extrémité du filament grillé. Par le primaire, à l'aide d'un vibreur (d'allumage de voiture, de sonnerie, etc.), on excite le secondaire du transfo T, et on produit l'amorçage de la valve Tungar. A ce moment les lampes du banc s'allument et la charge de la batterie commence. L'intensité de charge doit être déterminée par les caractéristiques de la valve et est proportionnelle au nombre de lampes du banc.



Etant donnée la charge directe sur le secteur, ne jamais omettre de déconnecter complètement la batterie à charger du récepteur.

FICHES TECHNIQUES

BOBINES POUR OCTODE (AKI-TKI)



SCHEMA D'UTILISATION (Fig. 1).

L'octode ou hexagrigle, de caractéristiques européennes (AK1 Philips et Valvo, TK1 Dario, FC4 Mullard), doit être utilisée suivant le schéma type ci-contre.

A noter, pour ce schéma, que la fréquence de conversion (moyenne fréquence) est de 125 kilocycles et que, d'autre part, le réglage unique (en P.O. et G.O.) est obtenu par un des condensateurs C2 et C3, en série avec le condensateur variable (condensateur padding).

EXECUTION DES BOBINES.

Les bobines à exécuter pour plusieurs bandes de longueur d'ondes sont représentées sur les figures 2 et 3, et leurs caractéristiques indiquées dans le tableau ci-dessous :

Long d'ondes ..	15 à 55 m.		200 à 581 m.		1000 à 2000 m.	
	Fig. 2		Fig. 3		Fig. 3	
Jeu de bobines ..	Tours	Fi	Tours	Fi	Tours	Fi
Bob. osc. de grille	L1 : 6	0,5 2 C.S.	L2 : 6	0,12 2 C.S.	L3 : 180	0,12 2 C.S.
Bob. osc. de plaque	L4 : 4	0,1 2 C.S.	L5 : 45	0,12 2 C.S.	L5 : 45	0,12 2 C.S.
Cond. padding (1)	2.100		2.000		666 (2)	

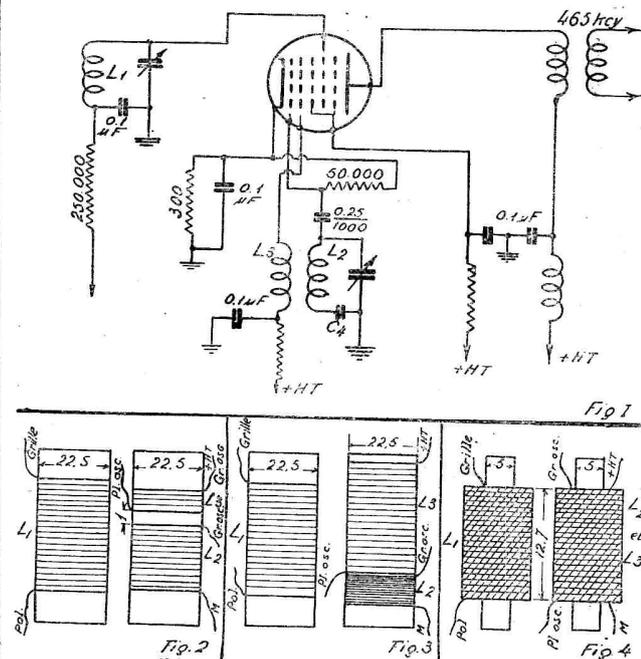
(1) En micromicrofarads.

2 C.S. : fil isolé par 2 couches de soie.

(2) C2 et C3 étant en série (C2 = 1.000 micromicrofarads).

Pour l'exécution des bobines O.C. (L1 et L4), il sera avantageux, pour placer le fil régulièrement sur le mandrin, d'exécuter sur celui-ci, et avec le tour, 2 rainures hélicoïdales de même pas (2 à 2,5 $\frac{1}{16}$) (Integra).

BOBINES POUR HEPTODE (2A7-6A7)



SCHEMA, TYPE D'UTILISATION (Fig. 1).

L'heptode ou pentagrigle, de caractéristiques américaines (2A7 à chauffage sous 2,5 V. pour postes à courant alternatif; 6A7 à chauffage sous 6,3 V. pour postes tous-courants ou postes-auto), doit être utilisée suivant le schéma type de la figure ci-contre.

A noter, pour ce schéma, que la fréquence de conversion (moyenne fréquence) est de 465 kilocycles, et que, d'autre part, le réglage unique est obtenu par un condensateur C4 en série avec la bobine de grille de l'oscillatrice L2 (condensateur « tracking »).

EXECUTION DES BOBINES.

Les bobines à exécuter pour plusieurs bandes de longueurs d'ondes sont représentées sur les figures 2, 3 et 4, et leurs caractéristiques indiquées dans le tableau ci-dessous :

Longueurs d'ondes ...	12 à 30 m.		30 à 75 m.		75 à 200 m.	
	Fig. 2		Fig. 2		Fig. 3	
Jeu de bobines	Tours	Fi	Tours	Fi	Tours	Fi
Bobine d'entrée (L1)	4,4	0,8 E	10,1	0,26 E	36,2	0,26 E
Bob. osc. de grille (L2)	4,3	0,8 E	9,7	0,26 E	30,9	0,26 E
Bob. osc. de plaque (L3)	6	0,13 E	12	0,13 E	12	0,26 E
Cond. tracking C4 (1)	7 300		2 900		1 070	

Longueurs d'ondes...	200 à 546 m.		200 à 545 m.		750 à 2.000 m.	
	Fig. 3		Fig. 4		Fig. 4	
Jeu de bobines	Tours	Fi	Tours	Fi	Tours	Fi
Bobines d'entrée (L1)	146	0,19 E	116	0,26 E.S.	422	0,13 E.S.
Bob. osc. de grille (L2)	92	0,19 E	80	0,26 E.S.	198	0,13 E.S.
Bob. osc. de plaque (L3)	20	0,19 E	30	0,26 E.S.	60	0,13 E.S.
Cond. tracking (C4) (1)	400		400		117	

(1) En micromicrofarads.

E. : fil isolé à l'émail.

E.S. : fil isolé à l'émail et une couche de soie.



LA 42 MAZDA

La lampe 42 MAZDA RADIO est une trigrille destinée à l'amplification de puissance en basse fréquence.

Lorsque cette lampe est montée en étage unique, la résistance de polarisation insérée dans la cathode doit être de 410 Ohms.

Si deux 42 sont utilisées en push-pull, la valeur de cette résistance de polarisation ne doit être que de 205 Ohms.

Ce tube peut fournir une puissance modulée, sans distorsion, de 3 Watts.

Dans ces conditions, les tensions, anodique et écran, sont de 250 Volts et la tension négative de grille de 16,5 Volts. La résistance en charge doit être de 7.000 Ohms.

**LA
PERFECTION
DANS LA
RÉGULARITÉ**

LAMPES TYPES "AMÉRICAINS". ET "EUROPÉENS"

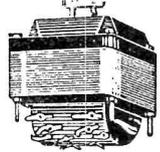


Aléba

VÉRITABLE ALTER

RÉSISTANCES NON BOBINÉES de 1/2 à 4 w.
 CONDENSATEURS tubulaires à fils, 1500 v.
 CONDENSATEURS EM TUBULAIRES ou PLATS
 au mica, à fils
 CONDENSATEURS BM PLATS AU MICA
 enrobés de matière moulée
 CONDENSATEURS BP AU PAPIER
 enrobés de matière moulée
 CONDENSATEURS AJUSTABLES
 CONDENSATEURS ANTIPARASITES
 VOLUMES-CONTROLE
 bobinés ou non avec ou sans interrupteur, résistances à fort débit

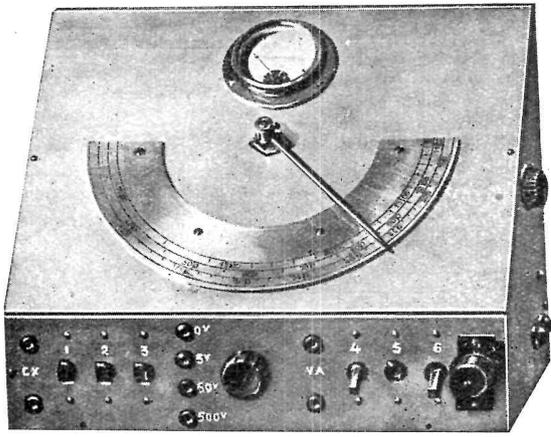
TOUS TRANSFORMATEURS
 D'ALIMENTATION
 SELFS POUR PYGMYS OU AUTRES.
 TRANSFOS PUSH-PULL
 TOLES COURANTES OU SPÉCIALES



E. M.C.B. & VÉRITABLE ALTER
 17 à 27, rue Pierre-Lhomme, COURBEVOIE.
 Téléph. DÉFENSE: 20-90, 91 et 92 -
 télég. Clébalter-Courbevoie

UNE NOUVEAUTÉ EN T. S. F.
**LES ONDEMÈTRES HÉTÉRODYNES
 BIPLEX**

SONT INDISPENSABLES POUR LA CONSTRUCTION
 ET LE DÉPANNAGE DES RÉCEPTEURS



**Etablissements BOUCHET & AUBIGNAT
 H. BOUCHET & C^{ie}, Succ^{rs}**
 30 bis, RUE CAUCHY (15^e) — Téléph. : Vaug 45-93
 NOTICE GRATUITE SUR DEMANDE

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

CONSTRUCTEURS !

LES BOBINAGES A.C.R.
SONT LES MEILLEURS !

LA
MEILLEURE
QUALITÉ



AUX
MEILLEURS
PRIX

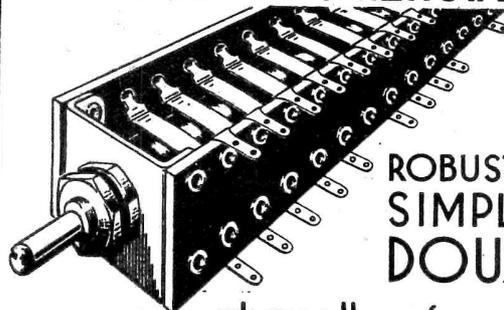
ÉTABLISSEMENTS A. C. R.

(M. CORRÉ)

60, RUE DES ORTEAUX - PARIS

TÉL. : ROQUETTE 83-62

CONTACTEUR A SURFACES AUTO-NETTOYANTES



ROBUSTE
SIMPLE
DOUX

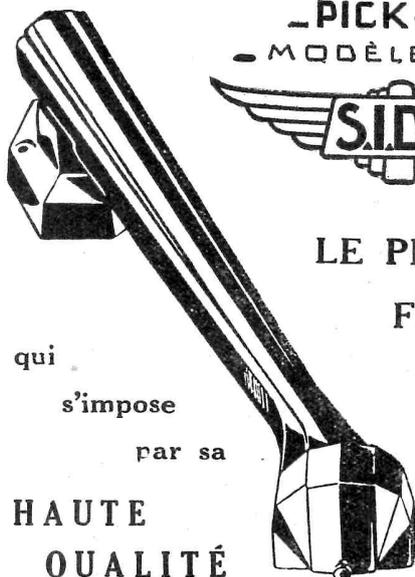
...et quelle sécurité !!

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-9^e



- PICK-UP -
- MODÈLE E.10 -
SIDÉ

LE PICK-UP
FRANÇAIS

qui
s'impose
par sa

HAUTE
QUALITÉ

Société Industrielle d'Electrotechnie

17, Rue des Pruniers, PARIS-XX^e

Téléphone : MÉNIL. 59-17

SUPPRIMEZ les PARASITES
EN BRANCHANT ENTRE
VOTRE POSTE et le SECTEUR
un NEUTRALISATEUR



EFFICACITÉ ABSOLUE

Tous dispositifs Antiparasites

avec ou sans selfs - Fournisseurs des plus
importantes fabriques de moteurs électriques.

*Demandez les notices spéciales
qui vous seront envoyées franco*

S^{ts} F^{rs} pour la Fabrication des Condensateurs Électriques (SAFCO)

17, Rue de Lignier - PARIS (XX^e)

Tél. Roquette 76-12

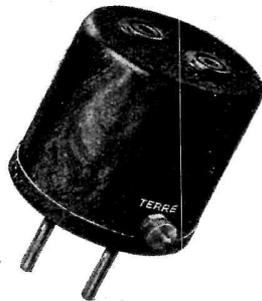
Ag. dép. région lyonnaise : M. C. MOISSON, 6, rue d'Enghien, Lyon
Ag. dép. région midi : M. ANSELME, 16, rue du Petit-St-Jean, Marseille

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de a part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

Eliminez les parasites du secteur

EN

UTILISANT



LANTIPARASIT-SECTEUR

25 fr.



Peut s'utiliser sur tous secteurs 100 à 250 volts
Intensité maximum 7 amp. 5

Etablissements M. C. B. et V. ALTER

17 à 27, rue Pierre-Lhomme, COURBEVOIE

Téléphone : Défense 20-90, 20-91, 20-92

LES RÉSISTANCES

S. P.

agglomérées au carbone

**SONT LES SEULES
QUI RÉSISTENT**

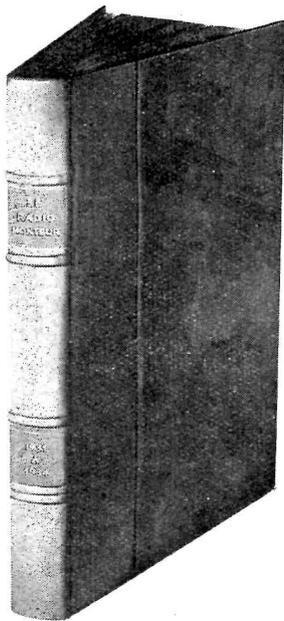
ÉTABLISSEMENTS S. P.

36, RUE EUGÈNE-CARRIÈRE

PARIS

TÉLÉPHONE : MARCADET 30-25

QUATRE ANNÉES 1931-32
1933-34



de la Revue
**RADIO -
MONTEUR**

720 pages
1200 figures
dans une

**SUPERBE
RELIURE
Grand Luxe**

Poids : 2 kilogs
120 montages
avec plans et photos

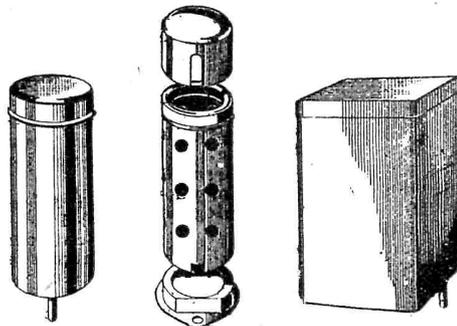
reliure main, tranche
filée, dos en très beau
cuir 4 nerfs, titre en
or sur fond rouge.

Prix exceptionnel **36 fr.**

A nos bureaux, 40, Rue de Seine, Paris Port : 4.50

TOUS BLINDAGES

Blindage de bobinages
Blindages pour lampes américaines
Blindages cylindriques et carrés



Types 57, 58, etc..., pour châssis normaux
et pygmées

Etabl^{ts} FOURNIER

34, Rue de Bagnolet - PARIS (20^e)

Téléphone : ROQUETTE 15-47

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

SPÉCIALITÉS RADIO - ÉLECTRIQUES

CONDENSATEURS AU MICA
CONDENSATEURS AU PAPIER
CONDENSATEURS AJUSTABLES
— RESISTANCES —

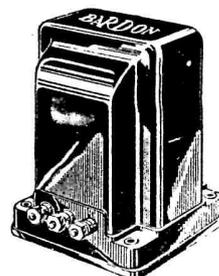
ANDRE SERF

CONSTRUCTEUR RADIO-ELECTRICIEN

Bureaux, Ateliers, Laboratoires :
127, Faubourg du Temple, Paris (10^e)
Téléphone : Nord 10-17

Constructeurs, consultez-nous !

TRANSFORMATEURS BASSE FRÉQUENCE SELS DE FILTRES



TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

Établissements BARDON

41, Boulevard Jean-Jaurès, 41

— CLICHY (Seine) —

Téléph. : Marc. 63.10 - 63-11

R. C. Seine n° 55-844

LES RÉSISTANCES S. P.

agglomérées au carbone

SONT LES SEULES QUI RÉSISTENT

ÉTABLISSEMENTS S. P.

36, RUE EUGÈNE-CARRIÈRE
PARIS

TÉLÉPHONE : MARCADET 30-25

LES CONDENSATEURS
SAFCO RÉPUTÉS
POUR LEUR FABRICATION
IMPECCABLE
SONT ADAPTÉS A CHAQUE
PROBLEME, T.S.F.
P.T.T. DÉPARASITAGE

Blocs au papier simples et combinés
Blocs électrochimiques simples et combinés
Fournisseurs des Ministères
des P.T.T., de l'Air, de la Marine



Condensateurs tubulaires NON INDUCTIFS jusqu'à 2000 volts c. a.



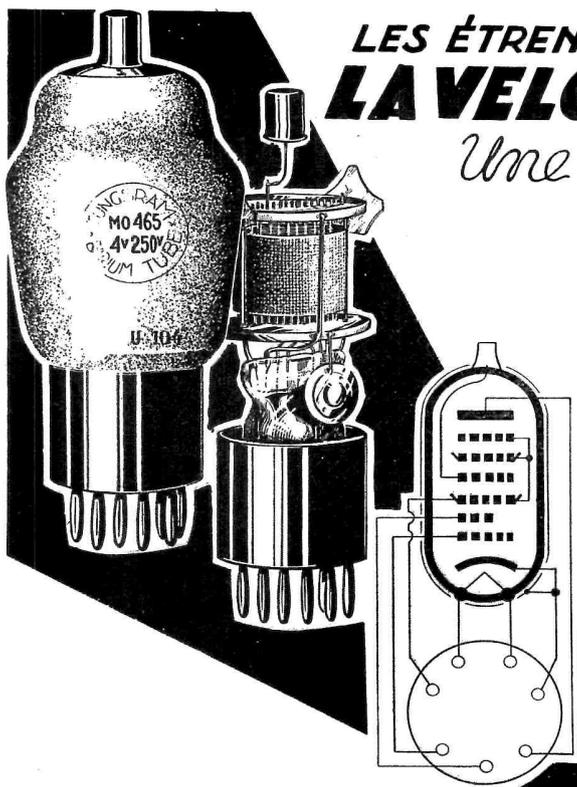
Condensateurs électrochimiques NON INDUCTIFS (de 20 à 200 volts c. a.)

S^{ts} F^{rs} pour la Fabrication des Condensateurs Électriques (SAFCO)
17, Rue de Ligner, PARIS (XX^e) - Tél : Roquette 76-12

Ag. dép. région lyonnaise : M. C. MOISSON, 6, rue d'Enghien, Lyon
Ag. dép. région midi : M. ANSELME, 16, rue du Petit-St-Jean, Marseille

LES ÉTRENNES DE TUNGSRAM LA VELOGRID OCTODE MO.465

Une Merveille de Stabilité !



La Vélogrid TUNGSRAM n'est pas une octode courante : sa sixième grille, au lieu de freiner les électrons, les accélère. Il en résulte que la pente de conversion est accrue.

D'autre part, la moyenne fréquence obtenue est parfaitement stable.

Si vous avez constaté des irrégularités de fonctionnement dans les octodes courantes, essayez la Vélogrid TUNGSRAM. C'est la changeuse de fréquence souple, stable, sur laquelle vous pouvez absolument compter.

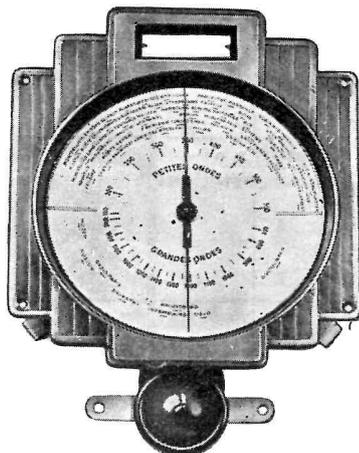
Essayez..., essayez...

Tous les essais conduisent à la Vélogrid MO.465.

TUNGSRAM

LES NOUVEAUX

CADRANS "AERO" perfectionnent et EMBELLISSENT LES RÉCEPTEURS...

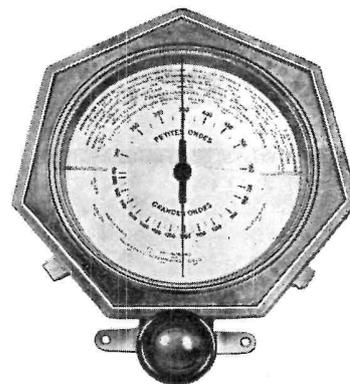


Cadrans munis de verres incassables

Grande démultiplication par relais mécanique. Principe nouveau donnant très grande douceur d'entraînement. 4 éclairages. Se fait en trois teintes : argentées, chromées et bronzées.

Condensateurs variables tous modèles, blindés et non blindés à un ou plusieurs éléments.

Types «Lilliput», Boutons, Plaquettes gravées, etc.



Cadrans munis de verres incassables

DEMANDEZ LA DOCUMENTATION COMPLÈTE QUI VOUS SERA ADRESSÉE FRANCO

**LAFONT
et TARDY**
Constructeurs de la Marque

AYTA

2, quai de Billancourt
BOULOGNE-BILLANCOURT
Tél. : Molitor 13-71 (SEINE)

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

BRUNET

25 ANS DE SUCCÈS

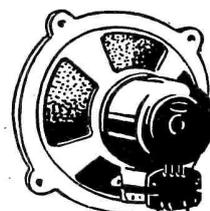
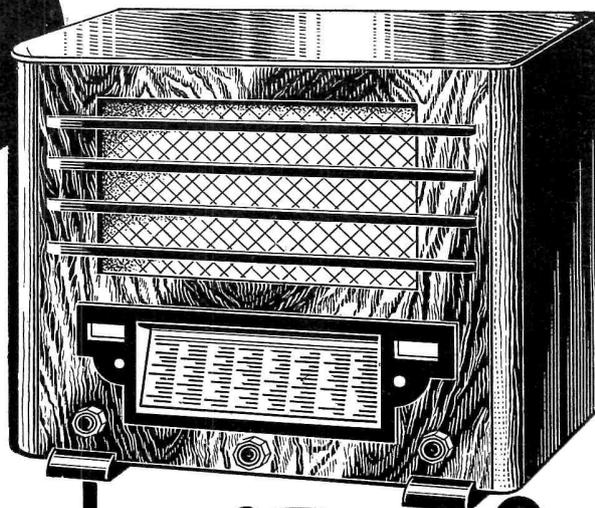
DANS LA FABRICATION
DES PIÈCES DÉTACHÉES

TÉMOIGNENT
DE LA QUALITÉ
DE SA PRODUCTION

ÉTABLISSEMENTS BRUNET

5, RUE SEXTIUS-MICHEL - PARIS-15°
TÉLÉPHONE : SÉGUR 26-40 (3 LIGNES)

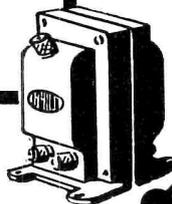
UN TOTAL DE PERFECTIONS



HAUT-PARLEUR
"Ortho-dynamique"



PICK-UP
"Ortho-chromatique"



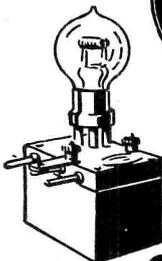
TRANSFORMATEUR
"Orthoformer"



HAUT-PARLEUR
"Duotone"



AMPLIFICATEUR
"Radio-Bloc"



CASQUE
"Tour Eiffel"

1909

1919

1924

1927

1928

1929

1934

le poste de confiance

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références